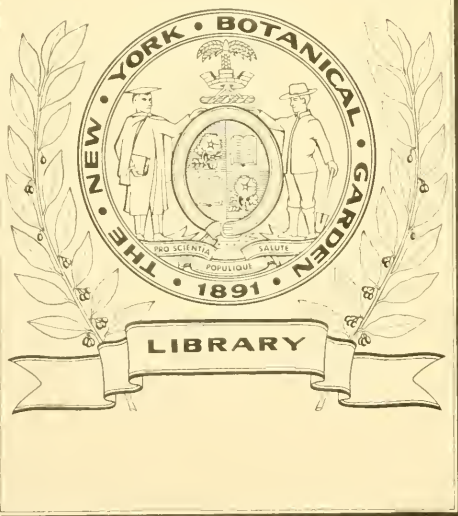


XM
.03

vol. 4
1910/11



ZEITSCHRIFT
FÜR
INDUKTIVE ABSTAMMUNGS-
UND
VERERBUNGSLEHRE

HERAUSGEGEBEN VON

C. CORRENS (MÜNSTER), V. HAECKER (HALLE), G. STEINMANN (BONN),
R. V. WETTSTEIN (WIEN)

REDIGIERT VON

E. BAUR (BERLIN)

IV. Band
1910/11

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

BERLIN

VERLAG VON GEBRÜDER BORNTRAEGER

W 35 SCHÖNEBERGER UFER 12a

1911

BAND IV HEFT 1

AUGUST 1910

ZEITSCHRIFT
FÜR
INDUKTIVE ABSTAMMUNGS-
UND
VERERBUNGSLEHRE

HERAUSGEBEBEN VON

C. CORRENS (MÜNSTER), V. HAECKER (HALLE), G. STEINMANN (BONN),
R. v. WETTSTEIN (WIEN)

REDIGIERT VON

E. BAUR (BERLIN)

BERLIN

VERLAG VON GEBRÜDER BORNTRAEGER

W 35 SCHÖNEBERGER UFER 12a

1910

Handbuch der landwirtschaftl. Bakteriologie

von **Dr. Felix Löhnis**, Privatdozenten an der Universität Leipzig.
Geheftet 36 M. Gebunden 41 M.

Zum ersten Male wird in dem Handbuch der Versuch gemacht, unter Verwertung der in der landwirtschaftlichen, botanischen, chemischen und medizinischen Literatur niedergelegten Beobachtungen zu einer systematischen Umgrenzung und Einteilung der gesamten Agrikulturbakteriologie zu gelangen. — Die übersichtliche Anordnung, die ausführlichen Register machen das Werk zu einem vorzüglichen Nachschlagewerk bei der Arbeit im Laboratorium.

Die Alkaloide von Prof. Dr. E. Winterstein und Dr. G. Trier.

Geheftet 11 M. Gebunden 12,20 M.

Eine zusammenfassende Darstellung der Chemie der Alkaloide ist seit mehr als zehn Jahren nicht gegeben worden, obwohl seither die Kenntnis dieser in vielen Beziehungen interessanten Stoffe durch eine große Zahl wichtiger Untersuchungen bereichert worden ist. Das Werk behandelt nicht nur den Chemismus der einzelnen Verbindungen und Alkaloidgruppen, sondern widmet den physiologischen Eigenschaften, welche die Alkaloide vornehmlich auszeichnen, besondere Aufmerksamkeit.

Die Entstehung der Steinkohle und der Kaustobiolithe überhaupt

wie des Torfs, der Braunkohle, des Petroleums usw. von **Prof. Dr. H. Potonié**, Landesgeologen in Berlin. Fünfte, sehr stark erweiterte Auflage mit zahlreichen Abbildungen. Geheftet 7,80 M., gebunden 9 M.

In wenigen Jahren sind vier Auflagen dieser Schrift abgesetzt worden. Ursprünglich war die Herausgabe eines eingehenden Handbuches über den Gegenstand geplant. Der Verfasser hat sich entschlossen, eine mehr durchsichtige und kürzere systematische Darstellung zu geben. Diese liegt nun vor, und wir zweifeln nicht, daß gerade diese Art der Darstellung die springenden wesentlichen Punkte schärfer hervortreten läßt und sie so einem weiten Kreise von Geologen, Botanikern, Bergleuten, Studierenden usw. willkommener macht.

Ausführliche Prospekte gratis und franko.

Die Erblchkeitsverhltnisse der Ohrenlge der Kaninchen nach Castle und das Problem der intermediären Vererbung und Bildung konstanter Bastardrassen.

Von **Arnold Lang**, Zürich.

Eines der allerwichtigsten Probleme der exakten Erblchkeitsforschung ist die sogenannte intermediäre Vererbung ("blending inheritance") und ihre Beziehungen zu der alternativen (Mendelschen) Vererbung. Die beiden schienen und scheinen sich schroff und unvermittelt gegenüber zu stehen. Als charakteristisch für die intermediäre Vererbung gilt, daß die Hybriden-, die Heterozygotengeneration F_1 nicht uniform, sondern multiform ist, daß sie durch mehrere bis viele ineinander übergehende Ausprägungen der beiden elterlichen Typen repräsentiert ist (Pleiotypie). Die meisten hybriden Individuen zeigen den exakt intermediären Typus, andere (patrokline) nähern sich dem väterlichen, wieder andere (matrokline) dem mütterlichen Typus. Die Zahl der Individuen nimmt im allgemeinen stetig ab, je mehr sie sich dem reinen väterlichen oder dem reinen mütterlichen Typus nähern, eine Verteilung, die durch eine symmetrische eingipfelige Variationskurve dargestellt wird.

Auch bei der alternativen Vererbung ist die intermediäre Gestaltung der heterozygotischen Individuen der F_1 -Generation, wie es scheint besonders im Pflanzenreich, weit verbreitet, aber diese Generation ist, abgesehen von der fluktuierenden Modifikabilität, uniform.

Für die intermediäre Vererbung, im Gegensatz zu der alternativen, gilt ferner als charakteristisch, daß die Hybriden ihre intermediären Merkmale auf die Nachkommen vererben. Es entstehen konstante Bastardrassen oder -arten. Dies gilt für gewisse pflanzliche Bastarde. Im Tierreich kannte man bis vor kurzen mit Sicherheit nichts derartiges, schon aus dem einfachen Grunde nicht,

weil multiform intermediäre Blendlinge bis jetzt nur als unfruchtbare Speziesbastarde bekannt geworden sind. Die Unfruchtbarkeit dieser Bastarde verhindert eine exakte kreuzungsanalytische Untersuchung.

Die uniform-intermediären Bastarde niedrigerer systematischer Einheiten, die untereinander fruchtbar sind, zeigen in der F_2 -Generation (bei Monohybridismus) typische Spaltung in die beiden homozygotischen großelterlichen Formen und in die heterozygotische intermediäre Form im Zahlenverhältnis von 1 : 2 : 1, wobei die Zahl 2 sich auf die Heterozygoten bezieht.

Es erregte deshalb Aufsehen, als Castle im Jahre 1905 ankündigte, daß die Ohrenlänge beim Kaninchen den Regeln der intermediären Vererbung folgt und daß bei Inzucht der Bastarde die mittlere Ohrenlänge sich auf die Nachkommen vererbt. Die mit Spannung erwartete ausführliche Arbeit Castles ist nun inzwischen erschienen und scheint, wie mein gleichzeitig in dieser Nummer der Zeitschrift für induktive Abstammungslehre erscheinendes Referat darlegt, die Ankündigung durchaus zu bestätigen. Es hat ferner den Anschein, als ob die Ohrenlängen bei den Bastarden nicht multiform, sondern exakt und uniform intermediär seien, abgesehen von fluktuierender Modifikabilität.

Die Sache verhält sich, schematisch dargestellt, so, daß ein homozygotisches (reinrassiges) Vollblutlangohrkaninchen, dessen Ohrenlänge 220 mm beträgt, bei einer Modifikationsbreite von bis 30 mm, gekreuzt mit einem homozygotischen (reinrassigen) Vollblutkurzohr, dessen Ohrenlänge bei einer Modifikationsweite von 10 mm 100 mm beträgt, Nachkommen ergibt, deren Ohrenlänge recht genau intermediär ist, also zirka 160 mm beträgt, bei einer Modifikationsbreite von etwa 20 mm. Die F_1 -Generation besteht also aus Halbblutlangohren oder Halbblutkurzohren, wie man will. Bei Weiterzucht dieser Halbblutlangohren erweist sich ihre intermediäre Ohrenlänge als konstant, d. h. die Ohrenlänge der F_2 -Generation beträgt wiederum durchschnittlich 160 mm bei einer Modifikationsbreite von ungefähr 20 mm. Kreuzt man Halbblutlangohren mit Vollblutlangohren, so entsteht eine konstante Bastardrasse von Dreiviertelblutlangohren, kreuzt man diese mit Halbblutlangohren, so entsteht eine bei Reinzucht konstante Rasse von Fünffachtellangohren usw.

Die Dinge liegen so, daß es fast unmöglich erscheint, daran zu zweifeln, daß wir es hier mit einem typischen Fall intermediärer Vererbung mit Konstanz der intermediären Merkmale und Ausbleiben der Spaltung zu tun haben. Castle zieht daraus die Konsequenz, daß offenbar das Merkmal „Langohrigkeit“ nicht diskontinuierlich

entstanden ist, wie wahrscheinlich die mendelnden Charaktere, sondern ganz stufenweise unter fortgesetzter Selektion.

Und doch dürfte die Sache noch nicht definitiv entschieden sein.

Ich habe wiederholt und schon im Jahre 1905 bei Erwähnung der Standfusschen Schmetterlingshybriden darauf hingewiesen, daß unter gewissen Verhältnissen ein scheinbar intermediäres, ev. multi-formes Färbungs- und Zeichnungsmuster in der F_1 -Generation zustande kommen müßte, dann z. B., wenn die zwei gekreuzten Arten sich durch sehr zahlreiche, geringfügige Merkmale unterscheiden würden, wobei die dominanten Merkmale auf beide Ausgangstypen verteilt wären. Daß die in Frage kommenden Schmetterlingsarten sich tatsächlich durch sehr zahlreiche feine erbliche Unterschiede voneinander auszeichnen, darüber kann kein Zweifel bestehen. Ob aber diese Unterschiede auf mendelnden Erbinheiten, auf besonderen Genen beruhen und auf wie vielen usw. könnte nur eine planmäßige Weiterzucht der F_1 -Generation entscheiden, die hier wegen der Unfruchtbarkeit der Bastarde ausgeschlossen ist.

Erwin Baur teilte mir kürzlich mit, daß er trotz der Castleschen Abhandlung nicht so recht überzeugt sei, daß die Ohrenlänge nicht spalten solle. Nach seiner Erfahrung hängen gerade Größenverhältnisse von Organen immer von sehr zahlreichen verschiedenen, selbständig mendelnden Faktoren ab und wenn dann, sagt er, die Verhältnisse noch ähnlich liegen, wie bei Nilsson-Ehles Haferkreuzungen, sei es nur bei sehr großen Individuenzahlen in F_2 möglich, etwas von Spaltung zu beobachten, die übergroße Mehrzahl der Individuen sei mehr oder weniger heterozygotisch und zeige ungefähr intermediäre Maße.

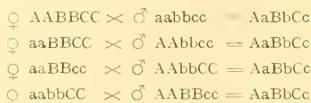
Diese Äußerung resümiert in der Tat die Haupteinwände, die man gegen die Castlesche Auffassung erheben kann, und der Hinweis auf Nilsson-Ehles Forschungsergebnisse ist außerordentlich am Platze.

Es sei mir erlaubt, die Zoologen mit einigen dieser bedeutsamen Ergebnisse bekannt zu machen und zugleich neuerdings zu demonstrieren, wie sehr viel mehr geeignet zur Entscheidung wichtiger Vererbungsfragen gewisse pflanzliche Objekte als tierische sind. Zunächst dieser letztere Punkt. In der nachfolgenden Tabelle (S. 5) sind die 64 verschiedenen Gametenkombinationen mit ihren genotypischen Formeln, welche bei Trihybridismus in der F_2 -Generation auftreten, auf 64 Feldern eingetragen, die wir fortschreitend von links nach rechts und von oben nach unten numerieren wollen, so daß das erste Feld oben

links Feld Nr. 1, das letzte Feld unten rechts Feld Nr. 64 ist. Die drei positiven, autonomen, selbständig mendelnden Faktoren seien A, B und C, ihr Fehlen werde mit a, b und c ausgedrückt. In jedem konkreten Falle kann man ja für jedes Symbol den bestimmten Wert einsetzen, z. B. A = schwarz, B = braun, C = gelb usw. oder A = Kurzhaarigkeit, B = schwarze Farbe, C = Einfarbigkeit oder A = Längenfaktor für 10 mm, B = Längenfaktor für 11 mm, C = Längenfaktor für 12 mm usw.

Die F_1 -Generation, d. h. die heterozygotischen Eltern unserer F_2 -Generation, war uniform und hatte die Formel AaBbCc.

Die beiden homozygotischen großelterlichen Typen (der Paternalgeneration P_1) konnten aber ein jeder eine verschiedene Konstitution haben, bei der Kreuzung aber doch in der F_1 -Generation die Formel AaBbCc und in der F_2 -Generation die 64 verschiedenen Gametenkombinationen unserer Tabelle ergeben, wie folgende Formeln zeigen:



Wir wollen nun folgende Annahmen machen:

A sei ein Gen für Schwarz, das für sich allein schon die vollkommen schwarze Farbe hervorruft; a = Fehlen dieses Gens.

B sei das Gen für Braun, das für sich allein die vollkommen braune (kastanienbraune) Farbe hervorruft; b bedeute das Fehlen dieses Gens.

C sei das Gen für Gelb, c das Fehlen dieses Gens.

A ist B epistatisch übergeordnet — d. h. das Braun wird vollkommen durch die schwarze Farbe verdeckt. $A > B$.

B ist C epistatisch übergeordnet. Die gelbe Farbe wird durch die braune Farbe vollkommen verdeckt. $B > C$.

Unter diesen Voraussetzungen läßt sich leicht feststellen, daß von den 64 Individuen, die aus den 64 Gametenkombinationen (Zygoten) der F_2 -Generation hervorgehen (siehe die Tabelle), 48 schwarz sind (nämlich alle, welche das Gen A enthalten), sodann 12 braun (alle, welche das Gen B, nicht aber das Gen A enthalten), ferner 3 gelb (alle welche das Gen C, aber weder A noch B enthalten) und 1 Exemplar weiß (das einzige, welches keines der drei positiven Gene A, B und C enthält).

Tabelle der 64 Gametenkombinationen der F₂-Generation bei Trihybridismus auf 64 quadratischen Feldern oder Parzellen.

Gameten der F ₁ -Generation	ABC	ABc	AbC	Abc	aBC	aBc	abC	abc
ABC	AABBCC	AABBcC	AABbCC	AABbCc	AaBBCC	AaBBcC	AaBbCC	AaBbCc
	1	2	3	4	5	6	7	8
ABc	AABBcC	AABBcc	AABbCc	AABbcc	AaBBcC	AaBBcc	AaBbCc	AaBbcc
	9	10	11	12	13	14	15	16
AbC	AABbCC	AABbCc	AAbbCC	AAbbCc	AaBbCC	AaBbCc	AabbCC	AabbCc
	17	18	19	20	21	22	23	24
Abc	AABbCc	AABbcc	AAbbCc	AAbbcc	AaBbCc	AaBbcc	AabbCc	Aabbcc
	25	26	27	28	29	30	31	32
aBC	AaBBCC	AaBBcC	AaBbCC	AaBbCc	aaBBCC	aaBBcC	aaBbCC	aaBbCc
	33	34	35	36	37	38	39	40
aBc	AaBBcC	AaBBcc	AaBbCc	AaBbcc	aaBBcC	aaBBcc	aaBbCc	aaBbcc
	41	42	43	44	45	46	47	48
abC	AaBbCC	AaBbCc	AabbCC	AabbCc	aaBbCC	aaBbCc	aabbCC	aabbCc
	49	50	51	52	53	54	55	56
abc	AaBbCc	AaBbcc	AabbCc	Aabbcc	aaBbCc	aaBbcc	aabbCc	aabbcc
	57	58	59	60	61	62	63	64

Die 48 schwarzen Exemplare sind voneinander der Farbe nach in keiner Weise zu unterscheiden, obschon sie in der genotypischen Konstitution mehr oder weniger stark voneinander abweichen können. Die Extreme sind in dieser Beziehung das Exemplar auf Feld 1 mit der Formel AABBCC und dasjenige auf Feld 60 mit der Formel Aabbcc.

Und nun zur Demonstration!

Angenommen wir hätten es mit getrenntgeschlechtlichen Säugtieren zu tun, bei denen die Fremdbefruchtung obligatorisch ist, wie schwer und umständlich wäre für den Zoologen, auch wenn er es mit

einer sehr fruchtbaren Tierart zu tun hätte, die sich mehrere Male im Jahre fortpflanzt und in jedem Wurf mehrere Junge, sagen wir durchschnittlich 8, produziert, schon bloß der Nachweis, daß das Zahlenverhältnis, in welchem die schwarzen, braunen, gelben und weißen Tiere in der F_2 -Generation auftreten, 48 : 12 : 3 : 1, ist!

Der Experimentator hatte vielleicht in der Ausgangsgeneration P_1 ein schwarzes Tier (das bei Kreuzung mit andern derselben Rasse sich als einrassig schwarz erwiesen hatte, von der Formel AABBCc, die er aber noch nicht kannte) mit einem weißen, ebenfalls reinrassigen (von der ihm noch unbekanntem Formel aabbcc) gekreuzt und in der F_1 -Generation lauter schwarze Tiere (von der ihm noch unbekanntem Formel AaBbCc) erhalten.

Und nun züchtet er ein Pärchen dieser F_1 -Heterozygoten weiter! Da muß er vielleicht zwei Jahre warten, bis er überhaupt, in 8 Würfen, 64 F_2 -Junge erhalten hat. Vielleicht ist unter diesen 64 Jungen kein einziges weiß, vielleicht kein einziges gelb! Möglicherweise sind unter den 64 Jungen 53 schwarz, 6 braun und 5 gelb! Es ist leicht ersichtlich, daß der Züchter viele Hunderte von F_2 -Nachkommen zur Verfügung haben muß, um mit annähernder Sicherheit das theoretische Zahlenverhältnis feststellen zu können.

Hat er genügende theoretische Kenntnisse und ist er auch darüber orientiert, daß die Anlagen für verschiedene Farben zugleich nebeneinander vorkommen können, in hierarchischen Verhältnissen der Über- und Unterordnung (Epistase und Hypostase), so wird er die Richtigkeit des ermittelten Zahlenverhältnisses durch Weiterzucht der verschiedenen Typen der F_2 -Generation zu prüfen, zu beweisen suchen. Aber wie schwer wird es ihm fallen, zu demonstrieren, daß beispielsweise unter 48 äußerlich ununterscheidbaren schwarzen Tieren der F_2 -Generationen 18 genotypisch verschiedene Formen in einem ganz bestimmten theoretischen Zahlenverhältnis vorkommen können, 18 Biotypen, welche durch folgende Formeln charakterisiert sind: 1. AABBCc, 2. AABBCc, 3. AABbCC, 4. AABbCc, 5. AaBBCC, 6. AaBBCC, 7. AaBbCC, 8. AaBbCc, 9. AABBcc, 10. AABbcc, 11. AaBBcc, 12. AaBbcc, 13. AABbCC, 14. AABbCc, 15. AabbCC, 16. AabbCc, 17. AAbbcc, 18. Aabbcc.

Von diesen Formen kommen die 4 komplett homozygotischen AABBCc, AABBcc, AAbbCC und Aabbcc theoretisch durchschnittlich unter 48 schwarzen Individuen je einmal, die 8 monoheterozygotischen AABBCc, AABbCC, AaBBCC, AABbcc, AaBBcc, AAbbCc, AabbCC und Aabbcc je zweimal, die 5 diheterozygotischen AABbCc, AaBBCC, AaBbCC, AaBbcc, AabbCc

je viermal und die einzige komplett heterozygotische Form $AaBbCc$ in 8 Exemplaren vor.

Der Experimentator ist für den Nachweis des Vorkommens dieser verschiedenen Biotypen und ihrer relativen Häufigkeit ganz dem blinden Zufall preisgegeben. Er wählt ein schwarzes Männchen. Der Zufall will, daß es der Formel $AaBbCc$ entspricht. Er paart es mit einem schwarzen Weibchen, das zufällig die Formel $AABbCc$ hat: lauter schwarze Nachkommenschaft, er paart es mit einem zweiten schwarzen Weibchen, das zufällig die Formel $AAbbCc$ hat: lauter schwarze Nachkommenschaft; bei einem dritten Versuch benutzt er ein schwarzes Weibchen, das zufällig, ohne daß er es weiß, die Formel $AABbCc$ hat: lauter schwarze Nachkommenschaft! Jetzt fängt er an zu glauben, daß das Männchen mit Bezug auf Schwarz homozygotisch sei, macht aber noch einen neuen Kreuzungsversuch mit einem vierten schwarzen Weibchen, das zufällig dem Biotypus $AaBBCC$ angehört; jetzt plötzlich erhält er neben schwarzen Jungen auch braune, und jetzt weiß er, daß sein Versuchsmännchen mit Bezug auf Schwarz heterozygotisch ist. Aber er weiß noch keineswegs, ob sein Männchen mit Bezug auf Braun homozygotisch oder heterozygotisch ist und ob es auch einen gelben Faktor enthält oder nicht. Erst nach wiederholten Kreuzungen mit dem nämlichen Weibchen $AaBBCC$ konstatiert er mit Sicherheit das Zahlenverhältnis 3 schwarze auf 1 braunes und daß keine gelben Exemplare auftreten. Dieses Resultat läßt aber immer noch verschiedene Deutungen zu. Der eine Elter muß zwar mit Bezug auf Braun homozygotisch, der andere heterozygotisch sein, ob aber der Vater homozygotisch und die Mutter heterozygotisch, oder umgekehrt, das bleibt ungewiß. Wären beide Eltern mit Bezug auf Braun heterozygotisch, so müßten auch gelbe oder weiße Junge auftreten. Um festzustellen ob das Männchen mit Bezug auf Braun homo- oder heterozygotisch ist, muß der Züchter noch mehr Kreuzungen vornehmen, bis ihn der Zufall ein schwarzes Weibchen etwa von der Formel $AabbCc$ benützen läßt. Jetzt treten neben schwarzen und braunen auch vereinzelt gelbe Junge und bei lange fortgesetzter Zucht vielleicht auch ein weißes auf. Nun erst ist er sicher, daß das Versuchsmännchen das Braun heterozygotisch enthält und außerdem aber noch den Faktor für Gelb. Nun weiß er aber wiederum nicht, ob bei dem Versuchstier dieser letztere Faktor homozygotisch oder heterozygotisch vorkommt usw. usw. Kurz und gut, der imaginäre Fall zeigt frappant, wie schwierig, umständlich und zeitraubend genaue Kreuzungsanalysen bei höheren Tieren sind und daß dem

Experimentator große Hilfsmittel zur Verfügung stehen müssen. Bei niederen Tieren, die sehr zahlreiche Junge hervorbringen, treten mancherlei andere Schwierigkeiten auf, besonders fast immer auch diejenige, daß ein und dasselbe Individuum nicht für verschiedene Kreuzungen verwendet werden kann.

Ganz anders in der Botanik, wo der Forscher Pflanzen mit fakultativer Fremdbefruchtung für seine Vererbungs- und Kreuzungsversuche auswählen kann und eine einzige Pflanze eine größere Anzahl von Samen erzeugt.

Wir wollen wieder den Fall von Trihybridismus setzen und annehmen (es ist für unsern Zweck ganz gleichgültig, ob die Annahme irgendeinem wirklichen Verhalten entspricht oder nicht) A bedeute ein Gen für schwarze Blütenfarbe, a das Fehlen desselben, B sei das Gen für braune Blütenfarbe, b das Fehlen desselben, C das Gen für gelbe Blütenfarbe, c das Fehlen desselben. A sei epistatisch zu B und dieses epistatisch zu C. Die Annahmen decken sich also mit denjenigen, die wir in unserm obigen Exposé für die Haarfarbe eines Säugetiers gemacht haben.

Ich kreuze durch künstliche Bestäubung eine schwarzblühende reinrassige Spielart einer Pflanze mit einer weißblühenden samenbeständigen Varietät derselben Pflanzenart. Die noch unermittelte Formel für die erstere sei in Wirklichkeit $AABBCC$, die für die letztere $aabbcc$. Alle Individuen der F_1 -Generation werden uniform schwarz blühen. Ihre noch unermittelte genotypische Formel ist $AaBbCc$. Jede dieser hybriden, heterozygotischen Pflanzen wird reine männliche und reine weibliche Gameten bilden, und zwar 8 verschiedene Arten, alle durchschnittlich in gleicher Zahl, nämlich wie oben beim Tierversuch ABC , ABc , AbC , Abc , aBC , aBc , abC , abc . Ich überlasse nun diese heterozygotischen F_1 -Pflanzen der Selbstbefruchtung. Dann sind offenbar wiederum 64 verschiedene Gametenkombinationen oder Zygoten, alle in durchschnittlich gleicher Häufigkeit, möglich, die nämlich, die uns die Tabelle Seite 5 vorführte.

Die aus den Zygoten sich entwickelnden Samen (die Embryonen der F_2 -Generation) säe ich in großer Zahl, zu hunderten, aus und es entstehen aus ihnen hunderte von F_2 -Pflanzen, von denen die meisten schwarz, relativ wenige braun oder gelb und nur vereinzelte weiß blühen. Es wird bei der großen Zahl von Individuen wahrscheinlich relativ leicht sein, das richtige theoretische Zahlenverhältnis zu ermitteln: $48 : 12 : 3 : 1$.

Auch diese F_2 -Generation überlasse ich der Selbstbestäubung, allein ihre Samen säe ich separat auf zahlreichen Beeten oder Landparzellen aus, sämtliche Samen einer und derselben Pflanze auf einer separaten Parzelle. Ich habe 100 Parzellen und auf jeder säe ich durchschnittlich 50 Samen, alle von einer und derselben F_2 -Mutterpflanze. Wenn die aus diesen Samen erwachsenen Pflanzen blühen, so wird es mir nicht schwer fallen, bei einer genauen Inspektion des bunten Versuchsfeldes die Gesetzmäßigkeiten in den Erbliehkeitsverhältnissen der Blütenfarben mit größter Wahrscheinlichkeit zu ermitteln. Ich habe 5 Parzellen mit den Samen weißblühender F_2 -Pflanzen besät. Auf allen diesen Parzellen blühen sämtliche F_3 -Pflanzen ausschließlich weiß. Bestätigung der schon durch das Zahlenverhältnis der weißblühenden Pflanzen der F_2 -Generation nahegelegten Vermutung, daß bei den weißblühenden Pflanzen nur rezessive (negative) Faktoren vorkommen. Eine weißblühende Parzelle entspricht dem Feld Nr. 64 unserer Tabelle, bezeichnet mit aabbcc. Diese Pflanzen bilden nur eine Sorte von Gameten, nämlich abc und bei Selbstbefruchtung können nur wieder aabbcc-Pflanzen entstehen.

Ich habe die Samen von 10 gelbblühenden F_2 -Pflanzen separat auf 10 verschiedenen Parzellen ausgesät. Die Inspektion der blühenden F_3 -Beete ergibt, daß bei dreien lauter gelbblühende Pflanzen und bei den sieben übrigen gelbe und weiße im ungefähren Zahlenverhältnisse von 3:1 vorkommen. Da unter im ganzen gegen 500 F_3 -Pflanzen, die von gelbblühenden F_2 -Eltern abstammen, kein einziges Exemplar braun oder schwarz blüht, so läßt dieses Resultat mit Sicherheit darauf schließen, daß bei den gelbblühenden Formen Faktoren für braun oder schwarz nicht vorhanden sind. Der Umstand, daß die einen Parzellen nur gelbblühende Pflanzen, die andern gelb- und weißblühende im ungefähren Zahlenverhältnis von 3:1 aufweisen, legt sofort die Vermutung nahe, daß die selbstbefruchteten Elternpflanzen der ersteren mit Bezug auf gelb homozygotisch waren (vgl. Feld 55 unserer Tabelle, aabbCC), die der letzteren (gelb und weißblühenden) dagegen heterozygotisch und in größerer Zahl (vgl. Feld 56 und 63 unserer Tabelle, aabbCc). Das Zahlenverhältnis 3:1 läßt auf Monohybridismus schließen.

Ich habe die Samen von 25 braunblühenden F_2 -Pflanzen auf 25 separaten Beeten und die Samen von 60 schwarzblühenden auf 60 separaten Beeten gesät. Sind die aus diesen Samen erwachsenen F_3 -Pflanzen aufgeblüht, so bietet das Versuchsfeld eine

eigentümliche Musterkarte von Blütenfarben. Eine vorläufige Inspektion ergibt jedoch, das in den Pflanzengruppen von braunblühenden Elternpflanzen nur braun, gelb und weißblühende, aber keine schwarzblühenden Exemplare auftreten, während in den Pflanzengruppen von schwarzblühenden Elternpflanzen alle 4 Farben, allerdings in sehr ungleicher Frequenz, zur Ausbildung gelangen. Das verrät dem Züchter sofort die Farbenhierarchie: schwarz ist epistatisch zu braun und braun zu gelb. Er hat jetzt keine große Mühe mehr, herauszufinden, daß die Konstitutionsformel der F_1 -Heterozygoten $AaBbCc$ war und weiter, daß die Konstitutionsformel für die weißblühende F_1 -Ausgangspflanze notwendig $aabbcc$ war (denn wäre bei ihr auch nur ein positives Gen, entweder C oder B oder A, vorhanden gewesen, so hätte sie nicht weiß, sondern farbig: gelb, braun oder schwarz geblüht) und daß die Konstitutionsformel der schwarzblühenden F_1 -Ausgangsform notwendig $AABBCC$ war, denn nur unter dieser Voraussetzung konnte der ganzen aus ihrer Kreuzung resultierenden schwarzblühenden F_1 -Generation die genotypische Zusammensetzung $AaBbCc$ zukommen. Daß die durch Selbstbefruchtung aus dieser heterozygotischen F_1 -Generation gewonnene F_2 -Generation schwarz-, braun-, gelb- und weißblühende Pflanzen im theoretischen Zahlenverhältnisse von $48 : 12 : 3 : 1$ aufweisen mußte, ein durch Epistase komplizierter Fall von Trihybridismus, war nun ein sehr einfaches Rechenexempel (unsere Tabelle!) und die Probe auf das Exempel war nun wiederum leicht zu machen, dank dem Umstand, daß der Züchter die Samen jeder einzelnen F_2 -Pflanze auf einem separaten Beet ausgesät hatte. Einige Beispiele:

Der Züchter mußte erwarten und kann nun bestätigen, daß unter den 25 Parzellen, auf denen er die Samen von 25 braunblühenden Pflanzen ausgesät hatte, nur ungefähr ein Drittel lauter braunblühende Pflanzen liefern, diejenigen nämlich, deren Elternpflanzen mit Bezug auf den Faktor für Braun homozygotisch waren, die also die Konstitution $aaBBCC$ oder $aaBBcC$ oder $aaBbCc$ besaßen (vgl. die Felder 37, 38, 45 und 46 unserer Tabelle). Er mußte erwarten und kann nun bestätigen, daß auf den meisten Beeten (ca. $\frac{2}{3}$) neben braunblühenden auch gelbblühende und sogar weißblühende vorkommen. Auf den einen nur braun- und gelbblühende im Zahlenverhältnis von $3 : 1$, von F_2 -Elternpflanzen mit der Konstitution $aaBBCC$ (siehe Felder 39 und 53). Auf den andern nur braun- und weißblühende im Zahlenverhältnis von $3 : 1$, von F_2 -Elternpflanzen mit der Konstitution $aaBbCc$ (siehe Felder 48 und 62). Auf dritten braun-, gelb- und weißblühende im Zahlenverhältnis von $12 : 3 : 1$, diese von F_2 -Eltern mit

der Konstitution $aaBbCc$ (siehe die Felder 40, 47, 54 und 61 unserer Tabelle).

Und nun die 60 Parzellen, auf denen ich die Samen von je einer schwarzblühenden F_2 -Pflanze separat ausgesät habe. Hier nur einige Stichproben. Wie zu erwarten war, kommen auf manchen von ihnen, vielleicht 18 oder 20 oder 23 ausschließlich schwarzblühende Exemplare vor; die Elternpflanzen dieser Gruppen waren mit Bezug auf schwarz homozygotisch, Konstitutionsformeln: $AABBCC$, $AABbCc$, $AABbCC$, $AABbCc$, $AABbCc$, $AAbbCC$, $AAbbcc$ (siehe die Felder 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 25, 26, 27, 28 unserer Tabelle). Diese werden bei Selbstbefruchtung in aller Zukunft, in allen künftigen Generationen, schwarz blühen und kein Mensch wird ihnen anmerken, daß sie im übrigen mit Bezug auf die Farbfaktoren siebenfach verschiedene Konstitution haben, bis einmal eine Kreuzung mit einer braun-, gelb-, am besten einer weißblühenden Pflanze diese Verschiedenheit an den Tag bringt; denn die äußerlich übereinstimmenden, ihrer Konstitution nach aber verschiedenen schwarzblühenden Pflanzen reagieren auf die Befruchtung z. B. mit weißblühenden in der F_2 -Generation sehr verschieden. Kreuze ich eine schwarzblühende $AABBCC$ mit einer weißblühenden $aabbcc$, so erhalte ich, wie wir schon wissen, in der F_2 -Generation schwarze, braune, gelbe und weiße im Zahlenverhältnis $48:12:3:1$, kreuze ich aber beispielsweise eine schwarzblühende Pflanze $AAbbcc$ mit einer weißblühenden $aabbcc$, so erhalte ich in der F_2 -Generation nur schwarzblühende und weißblühende im Zahlenverhältnis von $3:1$.

Unter den genannten 60 Pflanzengruppen, von denen jede von einer selbstbefruchteten schwarzblühenden Elternpflanze abstammt, finden sich mehrere, vielleicht 9 oder 10, oder 11 oder 12, in denen neben einer großen Mehrzahl von schwarzblühenden eine Anzahl braunblühende und vereinzelt gelbblühende vorkommen. In der einen oder andern Parzelle kommt dazu noch eine oder zwei weißblühende. Das Zahlenverhältnis dieser 4 Sorten ist annähernd $48:12:3:1$. Die Elternpflanzen dieser Gruppen waren schwarzblühende Triheterozygoten: $AaBbCc$ (vgl. die Felder 8, 15, 22, 29, 36, 43, 50, 57 unserer Tabelle). — Auf einer Parzelle bemerke ich nur schwarzblühende und weiße, von den ersteren zähle ich 39, von den letzteren 11, wahrscheinlich ist das theoretische Zahlenverhältnis $3:1$ und die Elternpflanze hatte die Konstitution $Aabbcc$. — Auf 5 Beeten finde ich nur schwarzblühende und braunblühende Pflanzen mit ganz vereinzelt weißblühenden; gelbblühende fehlen. Ich zähle sie für alle 5 Beete

zusammen und finde bei im ganzen 242 Pflanzen 179 schwarzblühende, 49 braunblühende und 14 weißblühende, was ungefähr dem von mir von vornherein erwarteten Zahlenverhältnis 12:3:1 entspricht, das in einer Anzahl von Gruppen vorkommen mußte, deren Elternpflanzen die Konstitution AaBbcc hatten (vgl. die Felder 16, 30, 44 und 58 unserer Tabelle) — usw. usw.

Doch genug, die lange Auseinandersetzung eines fiktiven Falles dürfte dem weniger orientierten Leser, der sich die Mühe gegeben hat, mir bis jetzt zu folgen und die Exempel nachzurechnen, gezeigt haben, welche unvergleichlichen Erleichterungen dem Botaniker das Vermögen vieler Pflanzen, eine große Anzahl von Samen durch Selbstbefruchtung zu erzeugen, bei Anwendung der Methode des separaten Aussäens der Samen der F₂- und eventuell weiterer Generationen auf besonderen Parzellen, gewährt, wenn er vor der Aufgabe steht, etwas schwierigere Probleme der genotypischen Konstitution von Pflanzentypen zu lösen.

Zugleich sind wir jetzt gut darauf vorbereitet, zu verstehen, wie Nilsson-Ehle der Beweis gelingen konnte, daß ein qualitativ oder quantitativ scheinbar durchaus einheitliches Merkmal auf verschiedenen separaten Genen (Faktoren) beruhen kann, von denen eventuell jedes einzelne allein schon genügt, das betreffende Merkmal in tadelloser Ausbildung hervorzurufen.

So hat Nilsson-Ehle beispielsweise nachgewiesen, daß bei der schwarzen Kornfarbe gewisser Hafersorten mehr als ein schwarzer Faktor im Spiele sein kann. Er kreuzte eine schwarzkörnige Sorte mit einer weißkörnigen. Die F₁-Generation war schwarzkörnig. Die Samen von 4 dieser F₁-Pflanzen, Nr. 1, 2, 3 und 4, wurden separat auf 4 Parzellen, Nr. 1, 2, 3 und 4, ausgesät. Das Resultat in der F₂-Generation war folgendes:

Die Pflanzen der Parzelle 1	hatten zusammen	207	schwarze	und	12	weiße	Samen	=	17,3	: 1
.. .. . 2	116	7	=	16,6	: 1			
.. .. . 3	191	13	=	14,7	: 1			
.. .. . 4	116	8	=	14	: 1			
.. .. aller 4 Parzellen	630	40	=	15,8	: 1			

Es ist klar, daß, wenn die schwarze Farbe auf einem einzigen Faktor beruhen würde, wenn es sich also um einen Fall von Monohybridismus handeln würde, das Zahlenverhältnis 3:1 sein müßte, nach dem bekannten Schema:

P₁-Generation: — A (schwarz) × a (Fehlen von A = weiß).

F₁-Generation: — Aa (schwarz).

Gameten A und a in gleicher Zahl.

F₂-Generation: — $\frac{1}{4}$ AA = schwarz.
 „ $\frac{1}{4}$ Aa = schwarz.
 „ $\frac{1}{4}$ aA = schwarz.
 „ $\frac{1}{4}$ aa = weiß.
 Also $\frac{3}{4}$ schwarze und $\frac{1}{4}$ weiße.

Das tatsächliche Zahlenverhältnis in der F₂-Generation war aber nicht 3:1, sondern annähernd 15:1. Dieses Zahlenverhältnis aber ist für die F₂-Generation bei Dihybridismus charakteristisch. In der Tat, nehmen wir 2 separate Faktoren oder Gene für Schwarz an, ein schwarzes Gen A und ein schwarzes Gen B, so erhalten wir faktisch in der F₂-Generation 15 schwarze auf ein weißes Korn, nach dem folgenden bekannten Schema:

P₁-Generation: — AB (schwarz) \times ab (weiß).

F₁-Generation: — AaBb (schwarz).

Gameten AB, Ab, aB und ab.

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB schwarz 1	AABb schwarz 2	AaBB schwarz 3	AaBb schwarz 4
F ₂ -Generation: Ab	AABb schwarz 5	AAbb schwarz 6	AaBb schwarz 7	Aabb schwarz 8
aB	AaBB schwarz 9	AaBb schwarz 10	aaBB schwarz 11	aaBb schwarz 12
ab	AaBb schwarz 13	Aabb schwarz 14	aaBb schwarz 15	aabb weiß 16

Ob wirklich 2 separate, selbständig mendelnde Gene für Schwarz vorhanden sind, ließ sich nun durch die Methode der separaten Aussaat der Samen der Pflanzen der F₂-Generation nach Vermehrung derselben durch Selbstbefruchtung relativ leicht ermitteln. Kommen wirklich 2 separate Gene für Schwarz vor, so ist theoretisch folgendes zu erwarten. Die F₂-Pflanze aabb (das letzte Feld auf unserer Tabelle) wird nur weißkörnige Nachkommenschaft erzeugen. Von den 15 schwarzkörnigen sollen, wie sich leicht ausrechnen läßt, 7 nur schwarzkörnige Abkömmlinge geben, nämlich 1 AABB, 2 AABb, 2 AaBB, 1 AAbb und 1 aaBB. Vier sollen im Verhältnisse von 15:1 in schwarze

und weiße spalten, nämlich $AaBb$, das 4 mal vorkommt, und vier sollen im Verhältnis von 3 schwarzkörnigen auf 1 weißkörnigen spalten, nämlich 2 $Aabb$ und 2 $aaBb$.

Nilsson-Ehle wählte 43 beliebig genommene F_2 -Pflanzen zu separater Aussaat. Davon „zeigte sich ungefähr die Hälfte (21) konstant, d. h. gaben nur schwarzkörnige resp. weißkörnige Abkömmlinge. Die übrigen 22 (schwarzkörnigen) Pflanzen zeigten alle Spaltung in schwarzkörnige und weißkörnige und zwar in verschiedenem Verhältnisse, indem 12 die Spaltung 15:1 wiederholten, während 10 die gewöhnliche Spaltung 3 schwarz : 1 weiß zeigten.“ Alles genau gemäß der theoretischen Voraussicht. — Im vorliegenden Falle kann wenigstens unser Auge das von Gen A erzeugte Schwarz nicht von dem durch das Gen B hervorgerufenen Schwarz, und beide auch nicht von dem durch beide Gene A und B zusammen hervorgerufenen Schwarz unterscheiden.

Nilsson-Ehle hat aber auch nachgewiesen, daß ein Merkmal von drei selbständigen Genen bedingt sein kann, z. B. die rote Farbe der Weizenkörner. Diese folgt also bei Kreuzung mit weiß den Regeln der trihybriden Kreuzung $ABC \times abc$, wobei A, B, C die drei selbständigen Gene für rot sind. Setzen wir auf unserer Tabelle (Seite 5) für die Bildung der F_2 -Generation für A, B und C die Werte ein $A = \text{rot}$, $B = \text{rot}$, $C = \text{rot}$, so ist leicht ersichtlich, daß theoretisch durchschnittlich auf 64 Individuen 63 rotkörnige kommen und nur 1 weißkörniges. Nilsson-Ehle erhielt von 75 Individuen keine einzige weißkörnige Pflanze, was ja gar nicht zu verwundern ist. Bei separater Aussaat der Körner aller dieser 75 F_2 -Pflanzen bestätigte sich der Trihybridismus auf das Frappanteste. In gewissen Beeten erhielt sich die rote Farbe konstant, in andern trat Spaltung in rotkörnige und weißkörnige ein und zwar in sehr verschiedenen Verhältnissen bei gewissen Beeten im Verhältnis 3 rot zu 1 weiß (Monohybridismus), bei andern (Dihybridismus) das Verhältnis 15:1 und bei dritten (Trihybridismus) 63:1.

Die roten Deszendenten waren aber nicht alle gleichmäßig rot, sondern es gab darunter solche, die eine tiefere und andere, die eine hellere rote Farbe erkennen ließen.

Das ist nun ein sehr wichtiger Punkt, der uns unmittelbar zu unserm eigentlichen Thema hinüberleitet.

Während bei der schwarzen Kornfarbe des Hafers, die auf zwei schwarzen Faktoren beruhen konnte, jeder Faktor für sich ein Schwarz

erzeugt, das sich von dem durch den andern Faktor hervorgebrachten nicht unterscheiden läßt und auch durch Hinzutreten dieses zweiten Faktors für unser Auge nicht verändert wird, geht aus den überaus wichtigen, wenn auch noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen von Nilsson-Ehle hervor, daß in vielen Fällen durch Anhäufung resp. Verminderung der Zahl gleichwertiger Faktoren gut sichtbare Abstufungen in der Ausbildung eines Merkmals bedingt sein können, etwa so, daß ein einziger Faktor für rot A eine blaßrote Farbe hervorruft; gesellt sich aber ein zweiter Faktor für rot, B, hinzu, so wird das Rot eine Nuance lebhafter, tritt C hinzu, so bekommen wir intensives Rot. Hier wird qualitatives auf quantitatives zurückgeführt. Nehmen wir an, eine Eigenschaft werde von 4 separaten gleichartigen Genen bedingt, so sind offenbar 16 homozygotische, d. h. erblich konstante Kombinationen dreier Gene möglich, welche 5 äußerlich unterscheidbare Abstufungen der Eigenschaft hervorrufen:

1. Kein positives Gen vorhanden, 1 Kombination unter 16 homozygotischen, nämlich aabbccdd.
2. Ein positives Gen vorhanden, 4 Kombinationen unter 16, nämlich AABbccdd, aaBBccdd, aabbCCdd, aabbccDD.
3. Zwei positive Gene vorhanden, 6 Kombinationen unter 16, nämlich AABBccdd, AAbbCCdd, AAbbccDD, aaBBCCdd, aaBBccDD, aabbCCDD.
4. Drei positive Gene vorhanden, 4 Kombinationen unter 16, nämlich AABBCCdd, AAbbCCDD, AABBccDD, aaBBCCDD.
5. Vier positive Gene vorhanden, 1 Kombination auf 16, nämlich AABCCDD.

Das Zahlenverhältnis 1 : 4 : 6 : 4 : 1 gibt zugleich eine Andeutung, „weshalb bei den meßbaren erblichen Eigenschaftsabstufungen einer Population (bei der erblichen Variation) ebenso wie bei den von äußeren Umständen bewirkten nicht erblichen Fluktuanten (den Modifikanten) die Mittelwerte die zahlreichsten sein können“, weshalb also bei erblicher Variation die Varianten ebensogut eine eingipflige symmetrische Kurve bilden können, wie bei nicht erblicher, individueller Fluktuation. So ordneten sich nach Nilsson-Ehle 72 Formen einer Population einer gewissen Haferrasse mit Hinsicht auf erbliche Abstufungen der mittleren Länge der Hüßspelzen folgendermaßen:

Mittellänge der Hüllspelzen mm	Anzahl der Formen
14—15	2
15—16	16
16—17	38
17—18	14
18—19	2

Solche homozygotische, konstante Abstufungen kommen im Pflanzenreich offenbar sehr häufig vor, nämlich bei allen normalen Selbstbestäubern. Es ist ja klar, daß, wenn bei solchen Pflanzen auch gelegentlich Fremdbefruchtung eintritt, doch die heterozygotischen Individuen bei fortgesetzter Selbstbestäubung prozentualisch rasch an Zahl abnehmen und nach wenigen Generationen vollständig aus einem Areal verschwinden müssen. Man rechne nur an der Hand unserer Tabelle, Seite 5, aus, in welchem Zahlenverhältnis die heterozygotischen Individuen der F_2 -Generation zu den homozygotischen stehen, lasse alle 64 Individuen sich durch Selbstbestäubung vermehren, und berechne dann das Zahlenverhältnis der Heterozygoten zu den Homozygoten in der F_3 -Generation!

Trotzdem bei Selbstbefruchtern die (erbliche) Variabilität verglichen mit den Fremdbefruchtern stark eingeschränkt ist, wird doch schon bei ihnen die Sache sehr kompliziert, wenn eine große durch die Verschiedenheit der äußern Verhältnisse bedingte, nicht erbliche, fluktuierende Modifikabilität hinzukommt. Es ist bekannt, daß die letztere gegenüber der ersteren transgressiv sein kann, das heißt, daß z. B. infolge besonders guter Ernährung eine Pflanze einen so üppigen Wuchs zeigen kann, wie er durch Kumulation mehrerer selbständiger Gene (für Höhe) unter Durchschnittsverhältnissen als erbliche Erscheinung niemals zutage getreten wäre.

Hier leuchtet wiederum der ungeheure Untersuchungswert der Parzellenkultur ein. Ich lasse jedes Individuum einer Generation oder Population sich auf einer separaten Parzelle bei Selbstbestäubung fortpflanzen und ziehe alle Individuen sämtlicher Parzellen unter gleich guten (oder schlechten) Ernährungsbedingungen auf, dann werden uns im Verlaufe von wenigen Generationen die relativen Maße der verschiedenen Parzellen und der verschiedenen Individuen jeder Parzelle über die erbliche Variation im Gegensatz zu der fluktuierenden Modifikation Aufschluß erteilen. Eine Pflanze der erblichen vierten Abstufung wird immer um eine Stufe höher sein als eine solche der dritten usw.

Die Sache kompliziert sich nun bei der normalen oder obligatorischen Fremdbefruchtung außerordentlich, indem, wenn wir, wie oben angenommen, 4 separate gleichwertige Gene haben, welche eine Eigenschaft bedingen, in der F_2 -Generation 256 verschiedene Gametenkombinationen vorkommen, unter denen nur 16 homozygotisch sind, und, wenn vollständige Dominanz herrscht, 16 äußerlich verschiedene Abstufungen des Merkmales. — Die erbliche Variation bekommt also, wie leicht ersichtlich, mit zunehmender Zahl der Gene für eine Eigenschaft, rapide den Aspekt einer kontinuierlich fluktuierenden Vielförmigkeit mit Ausbildung auch der feinsten Übergänge, wobei die intermediären Formen immer häufiger und die extremen Formen immer seltener werden, schließlich so selten, daß ihr Auftreten in einer numerisch beschränkten Population gar nicht mehr zu erwarten ist.

Eine Frage, die noch gänzlich ungelöst ist, ist die, ob, wenn ein Merkmal durch mehrere Faktoren bedingt ist, diese Faktoren untereinander gleichwertig oder ungleichwertig sind, ob beispielsweise, wenn die Gene quantitativ exakt meßbare Merkmale bedingen (Dimensionen, Gewicht usw.), alle Gene untereinander quantitativ exakt gleich sind. Das letztere ist wohl nicht gerade wahrscheinlich. Sind aber die separaten Gene eines Merkmals deutlich aber regellos ungleichwertig, so ergibt sich daraus eine neue außerordentlich große Komplikation. Von vorne herein sind ja die verschiedensten Fälle denkbar und es wird die Frage von Fall zu Fall experimentell gelöst werden müssen. Auch hier wird man nur durch Anwendung der Parzellenkultur von Selbstbefruchtern zum Ziele kommen und man wird Typen und Merkmale wählen müssen, die sich gegenüber äußeren Einflüssen als nur wenig modifizierbar erweisen und Merkmale, die nur durch ganz wenige, separate Gene bedingt werden.

Wir haben vorhin angenommen, es herrsche völlige Dominanz des einen Gens über sein Allelomorph, z. B. des positiven über das negative. Bei Pflanzen scheint die völlige Dominanz die seltenere Erscheinung zu sein und die intermediäre Ausbildung der Heterozygoten mit Spaltung in der nächsten Generation die Regel. Auch bei Tieren ist eine intermediäre Gestaltung der Heterozygoten innerhalb des Rahmes der alternativen Vererbung beobachtet worden und es gibt Anhaltspunkte für die Vermutung, daß sie besonders für quantitativ bestimmbare Merkmale charakteristisch ist.

Werden die Heterozygoten intermediär, so wird dadurch, wenn mehrere bis viele separate Gene ein Merkmal (Länge, Gewicht usw.)

bestimmen, die bloß durch Kreuzungskombination erblicher Einheiten in der F_2 - und der folgenden Generation erzielte erbliche Variation wiederum außerordentlich vergrößert (nämlich verdoppelt) und täuscht in noch höherem Grade eine fluktuierende + und — Modifikabilität vor.

Nehmen wir nun an, die Ohrenlänge der Kaninchen folge den Regeln der alternativen Vererbung mit intermediärer Ausbildung der Heterozygoten und nehmen wir ferner an, die Differenz in der Ohrlänge zwischen einem erblich konstanten Kurzohr und einer reinen Langohrrasse werde durch die kumulative Wirkung mehrerer oder gar vieler separater, gleichwertiger mendelnder Gene für Ohrenlänge hervorgerufen — Annahmen für die, wie wir gesehen haben, eine gewisse Berechtigung durch tatsächlich nachgewiesene Analogiefälle vorliegt — so werden sich die Erblchkeitsverhältnisse folgendermaßen gestalten.

Die F_1 -Generation ist immer intermediär, sie hat eine durchschnittliche Ohrenlänge von 160 mm, wenn der Kurzohrelter einer Rasse von durchschnittlich 100 mm Ohrenlänge und der Langohrelter einer solchen von durchschnittlich 220 mm angehört.

Der Ausfall der polymorphen durch Inzucht gewonnenen F_2 -Generation hängt nun ganz von der Zahl der die Differenz in der Ohrenlänge bestimmenden Gene ab.

Nehmen wir an, es existieren 3 Gene: A, B, C, von denen jedes für sich einen Zuwachs der Ohrlänge um 40 mm bedingt, so bekämen wir in der F_2 -Generation bei 64 Individuen (Trihybridismus) folgende 7 verschiedenen Typen von Ohrlängen im folgenden Zahlenverhältnis, wobei wir von der fluktuierenden Modifikation absehen.

Ohrlänge	Zahl der Individuen
220 mm	1
200 „	6
180 „	15
160 „	20
140 „	15
120 „	6
100 „	1

Es ist also schon bei 3 Genen oder Längeneinheiten sehr unwahrscheinlich, daß auch in mehreren Würfen die extremen Ohrlängen überhaupt auftreten, weitaus die größte Zahl, 50 auf 64 wird eine intermediäre Ohrenlänge aufweisen, welche zwischen 140 und 180 mm variiert.

Nehmen wir 6 verschiedene Gene oder Längeneinheiten an, A, B, C, D, E, F, jede zu 20 mm, so erhalten wir unter 4096 F_2 -Individuen,

welche ebenso viele Gametenkombinationen repräsentieren, 13 Abstufungen der Ohrlänge in folgenden durchschnittlichen Zahlenverhältnissen:

Ohrlänge	Zahl der Individuen
220	1
210	12
200	66
190	220
180	495
170	792
160	924
150	792
140	495
130	220
120	66
110	12
100	1

Ich müßte also jetzt schon 4096 F_2 -Individuen züchten, um mit voller Wahrscheinlichkeit erwarten zu können, daß wenigstens 1 extremes Langohr und 1 extremes Kurzohr auftreten.

Würde der Unterschied in der Ohrlänge durch 12 separate Gene oder Einheiten (zu 10 mm) bedingt, so würden nach theoretischer Voraussicht in der F_2 -Generation 25 auf erblichen Einheiten beruhende, also von äußern Einflüssen unabhängige, Abstufungen in der Ohrlänge auftreten können¹⁾. Das Zahlenverhältnis, in welchem diese Abstufungen durch Individuen vertreten sind, ist bei 16 777 216 Individuen folgendes:

Ohrlänge	Zahl der Individuen
220	1
215	24
210	276
205	2 024
200	10 626
195	42 504

¹⁾ Anmerkung. n sei die Zahl der positiven Gene oder Einheiten, durch deren Kumulation ein quantitativ bestimmtes Merkmal, z. B. Ohrlänge zustande kommt. Dann läßt sich die Zahl der möglichen, meßbaren Abstufungen des Merkmals, die bei hybriden Kreuzungen und intermediärer Gestaltung der Heterozygoten in der F_2 -Generation auftreten durch die Formel $2n + 1$ bestimmen; die Zahl der genotypisch verschiedenen Gametenarten, durch die Formel 2^n , die Zahl der möglichen Gametenkombinationen durch die Formel $(2^n)^2$, wobei die nur auf dem Papier verschiedenen Heterozygoten Aa und aA, Bb und bB, Cc und cC usw. als wirklich verschieden berechnet sind.

Ohrlänge	Zahl der Individuen
190	134 596
185	346 104
180	735 471
175	1 307 504
170	1 961 256
165	2 496 144
160	2 704 156
155	2 496 144
150	1 961 256
145	1 307 504
140	735 471
135	346 104
130	134 596
125	42 504
120	10 626
115	2 024
110	276
105	24
100	1

Unter der Voraussetzung, daß die Differenz in der Ohrlänge zwischen den extremen Typen durch 12 separate Gene bedingt wird, würde man also in der F_2 -Generation erst unter durchschnittlich etwa 17 Millionen Individuen wieder das Auftreten eines extremen Lang- oder eines extremen Kurzoohrs zu erwarten haben. Um mit einiger Sicherheit wenigstens ein $\frac{3}{4}$ Blut-Langohr oder ein $\frac{1}{4}$ Blut-Langohr (also immerhin deutlich intermediäre Formen) zu erhalten, müßte ich durchschnittlich schon 170 F_2 -Individuen, also etwa 30 Würfe, züchten. In 3 Würfen zu zusammen 17 F_2 -Individuen ist die Wahrscheinlichkeit die, daß 14 Individuen intermediäre Ohrlängen von 175 bei 145 mm aufweisen werden; daneben werden noch 3 Individuen von 180 mm oder 185 mm oder 140 mm oder 135 mm Oberlänge vorkommen. Größere oder geringere Ohrlängen werden schon Seltenheiten sein.

Es geht aus diesen Darlegungen hervor, daß, wenn die Zahl der separaten, unabhängigen, autonomen, mendelnden Gene, welche bei intermediärer Ausbildung der Heterozygoten, eine Eigenschaft (im vorliegenden Fall die Differenz in der Ohrlänge) bedingen, eine große ist, der Züchter, der nur mit kleinen Zahlen operieren kann, die tatsächliche Erfahrung machen wird, 1. daß auch die F_2 -Generation intermediär ausfällt, ebenso die F_3 -Generation usw., 2. daß bei einer auch nur einigermaßen zahlreichen Population von F_2 -Individuen der Eindruck einer fluktuierenden Vielförmigkeit hervorgerufen wird, während doch in Wirklichkeit 1. die Beschaffenheit der F_2 -Generation das Produkt

alternativer, mendelnder Vererbung ist und 2. die Kombination erblicher Einheiten allein schon eine große Anzahl von geringfügigen Abstufungen in der Ausbildung der Eigenschaften bedingt. Selbstverständlich können dann noch die wirklichen, von äußern Einflüssen bedingten, fluktuierenden Modifikationen hinzukommen.

Das Problem der Erblchkeitsverhältnisse der Ohrenlänge läßt sich offenbar nur sehr schwer in ganz exakter Weise lösen, nur dann, wenn man viele tausende von F_2 -Nachkommen züchten würde. Anhaltspunkte für die Vermutung, daß es sich nicht um konstant intermediäre Vererbung, sondern um alternative Vererbung mit mehreren Faktoren für die Ohrlänge handelt, werden sich allerdings leicht gewinnen lassen. Solche Anhaltspunkte wären beispielsweise

a) Wenn in der F_2 -Generation oder einer späteren Generation ganz vereinzelte Exemplare auftreten würden, welche anstatt intermediär zu sein, sich dem einen oder dem andern elterlichen Extrem stark annähern oder dasselbe gar erreichen würden, die also ausgeprägt patroklin oder matroklin wären.

b) Wenn in irgendeiner Nachkommenschaft hybrider Eltern plötzlich etwa ein Exemplar auftreten würde, das mit Bezug auf die Ohrlänge den langohrigen Elter bedeutend überbietet oder hinter dem kurzohrigen stark zurückbleibt. Daß solche Fälle bei alternativer Vererbung vorkommen können und in großen Populationen vorkommen müssen, liegt auf der Hand, bei konstant intermediärer Vererbung dürfen sie nicht vorkommen, es sei denn, daß der Nachweis erbracht würde, daß sie auf der Einwirkung äußerer Faktoren beruhen. Aber niemand wird glauben, daß, wenn einmal zur größten Seltenheit in einem Wurf eines Elternpaares, von 170 resp. 150 mm Ohrenlänge ein Exemplar mit 220 mm Ohren auftritt, während die übrigen Wurfgeschwister unter gleichen Verhältnissen aufgezogen, intermediär sind, diese Ohrenlänge der Einwirkung äußerer Faktoren zuzuschreiben sei. Es ist klar, daß, wenn die Eltern etwa bei Trihybridismus die Formel $AaBbCc$ resp. $AaBbCc$ haben, in der Tochtergeneration in einer großen Population mit Wahrscheinlichkeit und in einer kleinen Population als seltener Zufall vereinzelte Exemplare von der Formel $AABBCC$ nach theoretischer Voraussicht auftreten würden.

Und nun verweisen wir auf unser ausführliches Referat über die tatsächlichen Ergebnisse der Castleschen Zuchtversuche und wiederholen hier den Bericht über einige exzeptionelle Fälle:

Bei der Kreuzung eines Kaninchenweibchens, dessen Ohrlänge 130 mm betrug, mit einem Langohr von 210 mm Ohrlänge zeigte

unter 12 Jungen (3 Würfe) ein Exemplar im Alter von 30 Wochen eine Ohrenlänge von 200 mm, also eine exquisit patrokline Ohrenlänge. Dasselbe Weibchen (130 mm) gebar einem Halbblutmännchen von 153 mm Ohrenlänge unter 5 Jungen zwei, von denen im Alter von 20 Wochen das eine eine Ohrenlänge von 170 mm, das andere eine solche von 175 mm zeigte, also eine Ohrenlänge, welche die des Elters mit den größeren Ohren beträchtlich übertrifft! Man vergleiche hierzu die Bemerkung im Referat.

Und nun noch einige kritische Schlußbemerkungen:

1. Zur Mutationstheorie, im Anschluß an Nilsson-Ehle. Nehmen wir an, vorausgesetzt die Ohrlänge gehorche den erörterten Regeln der alternativen Vererbung, es trete in irgendeiner Zucht von Mittelohren (deren Abstammung von Lang- und Kurzohren dem Züchter nicht bekannt wäre) plötzlich ein Pärchen extremer Langohren (AABBCC) auf, das bei der Weiterzucht dieses Merkmal unverkürzt fortvererbt, so müßte der Züchter zu der Ansicht kommen, es habe sich eine auffällige sprungweise Mutation ereignet, während es sich doch nur um eine der Natur der Sache nach seltene komplet homozygotische Kombination schon vorhandener Gene handelt, die selbstverständlich als solche bei Inzucht konstant ist. Die Überlegung zeigt, wie schwierig der sichere Nachweis wirklicher Mutationen sein muß.

2. Zur Selektionsfrage. Castle nimmt an, daß die Langohrrasse allmählich, durch lange fortgesetzte Selektion, unter weitgehender Inzucht entstanden sei. Er hat wahrscheinlich recht, auch von dem hier dargelegten Gesichtspunkte aus. Wir würden annehmen, daß Selektion von Zeit zu Zeit wieder wirksam wurde, als zu schon bestehenden Genen (Längefaktoren, Maßeinheiten) neue hinzutraten — wie, weiß man nicht —. Durch selektive, fortgesetzte Ausmerzung der kürzeren Ohren mit weniger zahlreichen positiven und mit zahlreicheren negativen Genen, durch Kumulierung und Addition immer zahlreicherer Einheiten wurde das Langohr gezüchtet.

3. Die bedeutsamen Untersuchungen von Nilsson-Ehle sprechen ein gewichtiges Wort zugunsten der Ansicht, die von verschiedener Seite (Baur, Plate u. a.) geäußert worden ist und zu der mich meine Untersuchungen über Variation und Vererbung bei Schnecken schon seit mehreren Jahren geführt haben, daß bei der (diskontinuierlichen) Variation, oder, ins Phylogenetische übersetzt, bei dem Auftreten neuer Merkmale das Wesentliche nicht die Größe des Sprunges, die Größe des Abstandes der neuen Erscheinung von der alten, sondern die vorhandene oder fehlende Erblichkeit ist. Es stellt sich immer

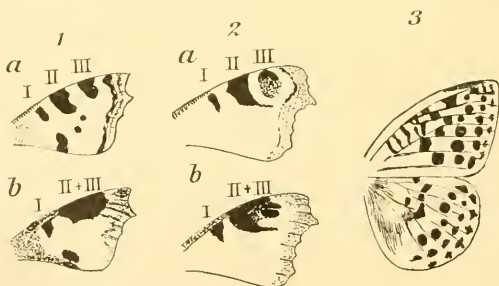
mehr heraus, daß die Summierung, die Addition ganz kleiner Verschiedenheiten im großen und ganzen bei der Formbildung eine weitaus größere Rolle spielt als das sprunghafte Auftreten stark abweichender Mutationen. Die erbliche Variation kann unter Umständen so „fluktuierend“, so kontinuierlich sein, wie die persönliche, durch äußere Einflüsse bedingte Modifikation. Eine Hauptaufgabe der Forschung bleibt nach wie vor, und sie wird immer aufdringlicher, experimentell sicher zu ergründen, unter welchen äußeren Bedingungen und inneren Vorgängen neue, geringfügig oder stark verschiedene erbliche Merkmale auftreten. Dabei scheint mir die Bedeutung der Selektion (freilich nicht als produktiven Faktors, was Darwin auch nie behauptet hat) durch die fortschreitende Forschung in immer helleres Licht gesetzt zu werden. Der Fortschritt in der Variationslehre gegenüber Darwin besteht in der scharfen Unterscheidung nicht erblicher von erblichen Merkmalen und in der Erkenntnis von grundlegender Bedeutung, daß die letzteren auf frei kombinierbaren genetischen Einheiten beruhen und daß die fixe morphologische Korrelation, wie es scheint, nur eine ganz geringfügige Rolle spielt.

Zum Schlusse möchte ich ausdrücklich betonen, daß ich keineswegs behaupte, den Nachweis erbracht zu haben, daß die intermediäre Vererbung der Ohrenlänge bei den Kaninchen mit scheinbarer oder wirklicher Konstanz der Bastarde auf alternativer Vererbung beruhe; ich glaube nur gezeigt zu haben, daß die Annahme einer alternativen Vererbung bei Vorhandensein von mehreren oder vielen Erbinheiten für die Ohrenlänge mindestens ebenso zulässig ist, ja die tatsächlichen Untersuchungsergebnisse erschöpfender erklärt, als die Castlesche Auffassung. Es ist zwar selbstverständlich, aber es macht mir doch Freude, dies noch besonders zu betonen, daß durch die Anwendung des Nilsson-Ehleschen Gesichtspunktes die große Bedeutung der vortrefflichen Untersuchungen von Castle und seiner Mitarbeiter nicht nur nicht herabgesetzt, sondern im Gegenteil erst recht hervorgehoben wird.

Kleinere Mitteilungen.

Vererbungs- und variationstheoretische Einzelfragen. II. Über die Temperaturaberrationen der Schmetterlinge und deren Erbllichkeit.

Bei den bisherigen Versuchen, die durch Temperaturreize hervorgerufenen Zeichnungsabänderungen bei Schmetterlingen und ihre Vererbung zu deuten, d. h. auf bekannte Verhältnisse zurückzuführen, ist vielfach von der zuerst durch Dixey vertretenen Auffassung ausgegangen worden, daß einzelne der Abänderungen den Charakter von Atavismen haben. In der Tat treten speziell in der unter abnormen Bedingungen zur Entfaltung kommenden *Vanessa*-Zeichnung gewisse Anklänge an die Gattung *Argynnis* hervor, welch



letztere mindestens in bezug auf die größere Regelmäßigkeit des Zeichnungsmusters als eine primitive, weniger spezialisierte Formengruppe betrachtet werden darf (Fig. 3. Arg. Laodice).

Was speziell die durch sehr starke Temperaturreize bewirkten Frost- und Hitzeaberrationen der *Vanessa*-Arten anbelangt, von denen die „D-Variationen“ von *V. urticae* (Fig. 1b) als erblich erwiesen worden sind, so handelt es sich dabei zum Teil um Zeichnungsabänderungen, die zunächst ohne Bedenken als Ausdruck einer Zurückdifferenzierung spezifischer Merkmale gedeutet werden können. So wird bekanntlich, um nur die auffälligsten Erscheinungen hervorzuheben, das Auge von *V. fo* ausgelöscht (Fig. 2ab) und die spezifischen Grundtöne, das Ziegelrot des kleinen und großen Fuchses und das Purpurbraun des Tagpfauenauges, werden haupt-

sächlich am Hinterflügel in ein düsteres Braun übergeführt. Als Entwicklungshemmungen sind diese Differenzierungen im allgemeinen nicht zu bezeichnen, da wenigstens in der Mehrzahl der Fälle die reproduzierten Stadien nicht normale ontogenetische Durchgangsstadien darstellen¹⁾, eher wird man auch hier von phylogenetischen Reminiszenzen sprechen dürfen. Die Wirkung dieser Differenzierungen ist auf alle Fälle eine Verähnlichung der Arten, ein Verhältnis, welches bei der Betrachtung dieser Aberrationen auf den ersten Blick zutage tritt.

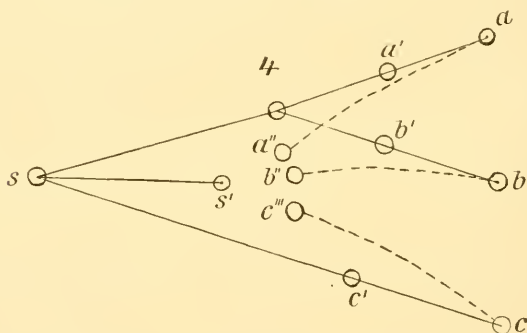
Nun beruht aber diese Verähnlichung der Arten nicht bloß auf dem Auftreten von Zurückdifferenzierungen, sondern offenbar auch darauf, daß unter der Wirkung der gleichen Reize in den einander nahestehenden Arten gemeinsame neue Charaktere (novelties der englischen Autoren) zur Entfaltung gebracht werden, Merkmale, welche nicht wohl als Entwicklungshemmungen ontogenetischer Art oder als phylogenetische Reminiszenzen zu deuten sind. Dazu gehört die Verschmelzung der beiden distalen Randflecken des Vorderflügels (II u. III nach Dixey), wie sie in übereinstimmender Weise bei *V. urticae*, *polychloros* und *fo* und bei der etwas entfernter stehenden *V. (Grapta) C-album* hervorgerufen werden kann (Fig. 1a,b, 2a,b). Niemand wird wohl behaupten können, daß es sich hier um eine Entwicklungshemmung im strengen Sinne des Wortes oder um eine phylogenetische Durchgangsstufe handelt, vielmehr kann doch nur davon gesprochen werden, daß hier in den vier Arten gemeinsame, normalerweise latente Potenzen geweckt werden.

Speziell durch die Frost- und Hitzewirkung wird also im allgemeinen eine Verähnlichung der Arten bewirkt, und zwar kommt diese auf doppeltem Wege zustande: erstens durch Zurückdifferenzierung der spezifischen Merkmale, wobei dahingestellt sein mag, inwieweit dabei phylogenetische oder vielleicht auch ontogenetische Entwicklungsstufen reproduziert werden²⁾; zweitens durch Erweckung latenter genereller Potenzen, welche unter normalen Bedingungen nicht zur Entfaltung kommen.

¹⁾ Schon Dixey hat auf dieses Verhalten aufmerksam gemacht. Dagegen bezeichnet Fischer die D-Formen der *Vanessa*-Arten als Entwicklungshemmungen.

²⁾ Daß phylogenetische oder ontogenetische Hemmungserscheinungen durch intensive abnorme Reizwirkungen hervorgerufen werden können, scheint mir u. a. aus folgender Beobachtung hervorzugehen: Durch starke Reizwirkungen (Äther- und Chloroformbehandlung, mechanische Eingriffe) kann bei *Cyklops* eine Zurückdifferenzierung des somatischen Kernteilungsprozesses und eine Annäherung an den heterotypischen Modus bewirkt werden, wozu letzterer mit Rücksicht auf sein Vorkommen in generativen und embryonalen Zellen als der primitivere betrachtet werden muß. Bekanntlich nimmt man auch für die bösartigen Geschwülste auf der einen Seite Reizwirkungen verschiedener Art als Ursache, andererseits eine Entdifferenzierung oder Zurückdifferenzierung der Zellen als einen wesentlichen Charakter an (v. Hansemann, R. Hertwig). Es ist dabei bemerkenswert, daß auch hier die Kernteilungsfiguren Anklänge an den heterotypischen Modus zeigen.

Wir könnten es bei dieser Analyse des Vorgangs und bei seiner Zurückführung auf bekannte Erscheinungen vorläufig bewenden lassen. Man kann aber auch den Versuch machen, das Gesagte in die Sprache der Keimplasmatheorie übersetzen, und wird dann etwa folgende Annahme machen dürfen: es werden innerhalb der plasmatischen Vererbungseinheiten, der Ide Weismanns oder Biomoleküle bei Giglio-Tos, die spezifischen, seitlichen Determinantengruppen gewissermaßen kupert und an dem gemeinsamen Kern, dem Gattungsplasma, andere, normalerweise unentwickelte Gruppen zur Floreszenz gebracht, so wie nach Ehrlich bei den Immunisierungsprozessen gewisse als „Nutzrezeptoren“ (Nährstoffassimilatoren) dienende Seitenketten des Protoplasmas zum Schwund gebracht und neue Rezeptoren und damit neue potentielle Anlagen entfaltet werden können.



Alles in allem liegen die durch abnorme Reize hervorgerufenen Aberrationen nicht auf der direkten Linie, welche von den Formen a, b, c zur Stammform s führen (Fig. 4), sie entsprechen also nicht den Punkten a', b', c', sondern fallen auf die abseits gelegenen Punkte a'', b'', c'' zurück. Man kann auch sagen, sie nähern sich einer Pseudostammform s'. Daß diese der Stammform s nicht entspricht, ist vor allem dadurch zu erklären, daß durch die abnormen, in der Natur im allgemeinen nicht vorkommenden Reize im Gattungsplasma abnorme generell² Potenzen geweckt werden¹⁾.

Von dieser Auffassung aus, welcher die Hervorhebung einer zunächst doppelten Wirkung der abnormen Reize zugrunde liegt, würde die gelegentliche Vererbung derartiger Aberrationen eine verhältnismäßig einfache

1) Vielleicht spielt auch dabei eine Rolle, daß während der Differenzierung der Arten a, b, c nicht bloß die spezifischen seitlichen Determinantengruppen, sondern auch der generelle Kern des Plasmas infolge einer allmählichen oder mehrmaligen Änderung des Mediums, etwa des Klimas, eine Umstimmung erfahren hat.

Erklärung finden, indem sie, um Dettos Bezeichnungswaise anzuwenden, auf eine Parallelinduktion des Plasmas aller Zellen, insbesondere der Schuppenbildungs- und der Fortpflanzungszellen, zurückzuführen ist. Sämtliche Zellen erfahren danach die nämliche Umstimmung in dem angeführten doppelten Sinne, d. h. eine Zurückdifferenzierung der spezifischen Merkmale und die Entfaltung genereller, normalerweise latenter Potenzen. Sie verhalten sich also alle derart, als ob sie nicht den Arten *a*, *b*, *c*, sondern der Pseudostammform *s'* angehören. Infolgedessen werden im elterlichen, der Reizwirkung ausgesetzten Individuum die Schuppenbildungszellen durch vereintes, harmonisches Zusammenwirken das Farbmuster *s* erzeugen und ebenso werden sich in den jungen, aus den umgestimmten Fortpflanzungszellen hervorgehenden Individuen die Schuppenbildungszellen verhalten können, so daß das nämliche Farbmuster auch unter normalen Bedingungen zum Vorschein kommt.

Der Lamarcksche Vererbungsmodus besteht bekanntlich darin, daß eine Abänderung *A*, welche einzelne Zellen des Organismus trifft, in den Keimzellen eine adäquate Abänderung *a* hervorruft und daß diese Abänderung *a* in dem jungen Organismus die Entfaltung der Abänderung *A* verursacht ($A-a-A$). Bei den Temperaturaberrationen handelt es sich nicht um eine entsprechende, sondern um eine gleichartige Abänderung der Körperzellen und Keimzellen, was durch die Formel $A-A-A$ zum Ausdruck gebracht werden kann²⁾.

Es scheint mir, daß auch mehrere Erscheinungen, die bei Kammerers Amphibienversuchen hervorgetreten sind, dem Verständnis näher gerückt werden, wenn die mindestens doppelte Wirkung der veränderten Lebensbedingungen stärker betont wird. Auf der einen Seite wird man mit Kammerer einige der künstlich bewirkten und zum Teil erblichen Abänderungen bei *Salamandra atra* und *Alytes* als Entdifferenzierungen oder sogar als Atavismen auffassen dürfen. Auf der anderen Seite bleibt, speziell bei *Salamandra maculosa* und *Alytes*, ein Rest von Abänderungen übrig, die vielfach den Charakter von progressiven Variationen haben und deren Entstehung an die Entfaltung genereller latenter, nur unter abnormen Bedingungen zur Entfaltung kommender Anlagen bei *Tanessa* erinnert.

Die Vorstellung, daß dem Protoplasma eine größere Anzahl von Potenzen inne wohnt, welche normalerweise nicht zum Vorschein kommen, wohl aber unter der Einwirkung abnormer Reize und Reizkombinationen entfaltet werden, ist weder eine neue, noch eine willkürliche oder nur umschreibende Hypothese. Es ist vor allem zu erinnern an die analogen oder parallelen

²⁾ In ähnlicher Weise pflege ich seit längerer Zeit in den Vorlesungen die ungleichsinnige Vererbung toxischer Einwirkungen (Alkoholvergiftung) durch $A-b-C$, die Nichtvererbung einseitiger Abänderungen (Verletzungen) durch $A-?-O$ und die scheinbare Vererbung, wie sie durch Übertragung der Reizursache (Bakterien) zustande kommt, durch $U-U-U$ anzudeuten.

Variationen Darwins, unter welchen man generelle (universelle) Variationen, Transversionen (Überschläge) und Reversionen (Rückschläge) unterscheiden kann¹⁾. Ich selbst bin zu dieser Auffassung hauptsächlich durch einige bei den Radiolarien gemachten Beobachtungen gedrängt worden, insbesondere durch den früher mitgeteilten Fall, in welchem in derselben Zelle die charakteristischen Skelettmerkmale von im ganzen vier wohl unterschiedenen Tripyleenfamilien zur Entwicklung gekommen sind. Dieses Beispiel zeigt, wie mir scheint, in besonders schlagender Weise, daß im Plasma nebeneinander sehr verschiedene Potenzen stecken können, die nur unter abnormen Verhältnissen zur Entfaltung kommen, und es war hier auch möglich, die betreffenden Aberrationen auf geringe Modifikationen der bei der Skelettbildung beteiligten Elementarprozesse zurückzuführen. Die Reize allerdings, welche die Aberrationen hervorgerufen haben, blieben in diesem Falle unbekannt.

Durch systematische Experimente hat vor allem Klebs die weite Verbreitung und die Entwicklungsfähigkeit latenter Potenzen bei Pflanzen nachgewiesen, und sein Satz, „daß die in der freien Natur vorhandenen Entwicklungsformen einer Spezies nicht den gesamten Umfang der in ihrer Struktur liegenden Entwicklungsmöglichkeiten ausmachen“²⁾, scheint mir in vollkommener Weise den Kern der Sache zu treffen.

Halle a. S., 1. Juli 1910.

V. Haecker.

Figurenerklärung.

Fig. 1. *Vanessa urticae* (kleiner Fuchs): a) normal, b) D-Variation.

Fig. 2. *V. Jo* (Tagpfauenauge): a) normal, b) D-Variation.

Fig. 3. *Argynnis Laodice*.

Fig. 4. Schema für die Entstehung der erblichen D-Variationen.

1) Vgl. meinen ersten Aufsatz in dieser Zeitschrift, Band 1, Seite 461.

2) G. Klebs, Über die Nachkommen künstlich veränderter Blüten von *Sempervivum*. Sitz-Ber. Heidelb. Ak. Wiss. 1909.

Referate.

Castle, W. E. In Collaboration with H. E. Walter, R. C. Mullenix and S. Cobb. **Studies of Inheritance in Rabbits.** Contrib. Zoöl. Laborat. Museum. Comp. Zoöl. Harvard Coll. No. 199. 1909. Auch: Publ. No. 114 der „Carnegie Institution of Washington“; auch No. 13 der „Papers Station Exp. Evolution“. Mit 4 Tafeln (Photographien).

Es ist nicht möglich, ganz kurz über diese wichtige experimentelle Arbeit zu berichten, da sie selbst schon sehr kondensiert und resümiert ist. Sie bildet einen gewissen Abschluß ausgedehnter Untersuchungen an Kaninchenrassen, über die der Verfasser seit 1905 schon verschiedene Mitteilungen veröffentlicht hat. Die Versuche bezogen sich 1. auf die Ohrenlänge, 2. auf das Körpergewicht, 3. auf die Dimensionen von Skeletteilen, 4. auf Färbung und Zeichnung.

1. Die Ohrenlänge.

Gerade über diesen Punkt wurde die eingehende, dokumentarische Berichterstattung des Verfassers mit Spannung erwartet, da er im Jahre 1905 in vorläufigen Mitteilungen angekündigt hatte, daß die Ohrenlänge beim Kaninchen den Regeln der intermediären Vererbung („blending inheritance“) folge und daß die intermediäre Ohrenlänge der Bastarde sich auf ihre Nachkommen vererbe. Dies blieb im Tierreich der einzige bekannte Fall intermediärer Vererbung von Varietätsbastarden mit Konstanz der Bastardform.

Die ausführliche Mitteilung der Versuchsergebnisse scheint nun die vorläufige Ankündigung einwandfrei zu bestätigen. Daß die wichtige Frage aber doch wohl noch nicht definitiv erledigt ist, soll an anderer Stelle dargelegt werden.

Castle kreuzte die bei uns unter dem Namen Widderkaninchen bekannten extrem langohrigen Formen (Ausgangsmaterial: ein einziges Paar Widder) mit gewöhnlichen Kurzhoren, züchtete die Bastarde mehrere Generationen weiter und machte verschiedenartige Rückkreuzungen.

Die Widderkaninchen erwiesen sich als in hohem Maße unfruchtbar. Castle macht dafür die lange fortgesetzte selektive Inzucht verantwortlich, der die Rasse ihre Entstehung verdanke. Einige Erfahrungen führen ihn zu der Vermutung, daß die Neigung zur Unfruchtbarkeit auf einem rezessiven Mendelschen Faktor beruhe.

Bei der Geburt sind die Ohren noch ganz unentwickelt, erst mit 5 bis 8 Monaten erreichen sie ihre definitive Größe. Da es nun nicht möglich war, alle Jungen des großen Zuchtmaterials großzuziehen, so machte der Verfasser statistische Erhebungen über das Wachstum der Ohren und ermittelte die Wachstumskurven für die Ohrlängen. Dies erlaubte, mit einem gewissen

Grad von Wahrscheinlichkeit von der Ohrenlänge ganz junger Tiere auf diejenige zu schließen, die im erwachsenen Zustande erreicht worden wäre.

Die Ohrenlänge der verwendeten Kurzhohren bewegte sich innerhalb der Grenzen 105—115 cm. Reinzucht von Kurzhohren ergab Konstanz der Ohrenlänge, wobei die Modifikationsbreite (etwa 10 mm) bei den Nachkommen nicht größer war als bei den Ausgangsformen.

Auch die Konstanz der Ohrenlänge der verwendeten extrem langohrigen Widder bei Reinzucht wurde festgestellt. Durchschnittliche Ohrenlänge etwa 220 mm. Die Modifikationsbreite ist beträchtlicher als bei den Kurzhohren, sie beträgt etwa 20 mm (vielleicht sogar 30 mm).

Castle hebt vor Mitteilung der Kreuzungsergebnisse in besonnener Weise die möglichen Fehlerquellen und auch sehr aufrichtig die Unvollständigkeiten der Versuchsreihen hervor. Es kommt hauptsächlich folgendes in Betracht:

1. Die Ohrenlänge wird beeinflusst durch äußere Bedingungen, wie Menge und Qualität der Nahrung.

2. Die Ohrenlänge wird indirekt beeinflusst durch die Zahl der Jungen eines Wurfes, weil bei zahlreichen Jungen jedes einzelne während der Periode der Ernährung durch die Mutter weniger Nahrung bekommt, als in einem kleinen Wurf.

3. Die Kurzhohrkaninchen sind kleinere, die Widder große Kaninchenrassen. Die Wachstumsperiode der ersteren ist kürzer als die der letzteren. Messungen der Ohrenlänge, bei verschiedenen Formen in einem bestimmten Jugendalter vorgenommen, sind deshalb nicht völlig vergleichbar.

4. Blutauffrischung durch Kreuzung verschiedener Rassen wird zur Entstehung von außergewöhnlich kräftigen Jungen führen, deren beträchtlichere Größe und Schwere auch eine ansehnlichere Ohrenlänge bedingen.

5. Krankheiten unterbrechen oder alterieren das normale Wachstum der Ohren.

Bei aller Vorsicht in der Verwertung des statistisch-empirischen Materials dürfen nach Castle doch folgende Ergebnisse der verschiedenen Reihen von Kreuzungsversuchen als gesichert gelten:

1. Die Kreuzung von Kaninchen mit verschieden langen Ohren ergibt eine Nachkommenschaft mit intermediärer Ohrenlänge, welche um die mittlere Ohrenlänge der Eltern pendelt oder fluktuiert. Wir wollen die sehr einfache Gesetzmäßigkeit schematisch darstellen. Die Kreuzung eines Vollblutkurzhohres, dessen Ohrenlänge 100 mm beträgt, ergibt Halbblutwiddler mit 160 mm Ohrenlänge. Halbblutwiddler untereinander gekreuzt ergibt wiederum Halbblutwiddler. Halbblutwiddler (supponierte Ohrenlänge 160 mm) gepaart mit Vollblutwiddlern (Ohrenlänge 220 mm) zeugen Dreiviertelblutwiddler (Ohrenlänge 190 mm). Diese untereinander gekreuzt, ergeben wiederum Dreiviertelblutwiddler. Einviertelblutwiddler gepaart mit Vollblutkurzhohren zeugen Einachtelblutwiddler (Ohrenlänge 115 mm), welche bei Inzucht konstant bleiben usw. Castle hat eine sehr beträchtliche Zahl derartiger Kreuzungen vorgenommen und einen großen Teil der Resultate in 25 Tabellen übersichtlich zusammengestellt.

2. Es zeigt sich also, daß die intermediäre Ohrenlänge der Mischlinge sich bei der Weiterzucht in der Nachkommenschaft konstant erhält. Auch ist die F_2 -Generation nicht mehr und nicht minder variabel als die F_1 -Generation und von einer Mendelschen Spaltung, von einem Wiederauftreten

der charakteristischen Ohrenlängen der großelterlichen Ausgangsformen (P₁-Generationen) zeigt sich keine Spur. Die Modifikationsbreite der Ohrenlänge der Hybriden ist meist intermediär zwischen den Modifikationsbreiten der Ohrenlängen der beiden elterlichen Typen.

3. Es hat sich auch herausgestellt, daß das Geschlecht keinen Einfluß auf die Vererbung der Ohrenlänge hat.

Für die Detailbelege müssen wir natürlich auf das Original verweisen. Wir wollen uns zur Illustration mit einigen Stichproben begnügen.

1. Beispiel. Kreuzung eines Vollblutwiddersweibchens (Ohrenlänge 225 mm) mit einem Vollblutkurzohrmännchen (Ohrenlänge 105 mm). Mittlere Ohrenlänge der Eltern somit 165 mm. 8 F₁-Junge mit einer durchschnittlichen Ohrenlänge von 146,4 mm. Der extremste Plusmodifikant hatte eine Ohrenlänge von 153 mm, der extremste Minusmodifikant eine solche von 138 mm. Modifikationsweite der Ohrenlängen der Jungen 15 mm.

2. Beispiel. Reziproke Kreuzung. Paarung eines weiblichen Vollblutkurzohrs (Ohrenlänge 100 mm) mit einem männlichen Vollblutwidderr (Ohrenlänge 210 mm). Mittlere Ohrenlänge der Eltern 155 mm. 6 Junge zeigten im Alter von 20 Wochen eine durchschnittliche Ohrenlänge von 148,8 mm. Der extremste Plusmodifikant zeigte eine Ohrenlänge von 150 mm, die extremsten Minusmodifikanten eine solche von 145 mm.

3. Beispiel. Kreuzung eines weiblichen Vollblutwidders (Ohrenlänge 225 mm) mit einem Halbblutwiddermännchen (Ohrenlänge 166 mm). Mittlere Ohrenlänge dieser Eltern 195,5 mm. 9 Junge in 2 Würfen in sehr verschiedenem Alter (16 Wochen bis 1 Jahr) auf die Ohrenlänge untersucht, zeigten eine durchschnittliche Ohrenlänge von 192,7 mm. Die Modifikationsbreite (von 180 mm minimaler bis zu 210 mm maximaler Ohrenlänge) war eine sehr beträchtliche.

4. Beispiel. Kreuzung eines weiblichen Halbblutwidders (Ohrenlänge 130 mm) mit einem männlichen Halbblutwidderr (Ohrenlänge 153 mm). Mittlere Ohrenlänge dieser 2 F₁-Tiere 141,5 mm. 5 Junge der F₂-Generation zeigten im Alter von 20 Wochen eine mittlere Ohrenlänge von 155 mm. Maximale Ohrenlänge 175 mm, minimale 140; also eine große Modifikationsbreite. Von einer Resurrektion der beiden großelterlichen Vollbluttypen ist keine Rede!

5. Beispiel. Kreuzung von zwei Dreiviertelblutwiddern untereinander. Ohrenlängen 184 mm und 177 mm. Mittel: 180,5 mm. 4 Junge zeigten im Alter von 20 Wochen Ohrlängen von 180, 185, 180 und 176 mm. Keine Andeutung einer mendelnden Spaltung!

Mit Hinblick darauf, daß eine andere als die Castlesche Deutung der intermediären Vererbung der Ohrenlänge beim Kaninchen, wie wir an anderer Stelle darlegen wollen, nicht ausgeschlossen ist, wollen wir immerhin auf einige exzeptionelle Fälle aufmerksam machen. Bei der Kreuzung eines Kaninchenweibchens, dessen Ohrenlänge 130 mm betrug, mit einem Widdermännchen (Ohrenlänge 210 mm), zeigte von 12 Jungen (3 Würfe) ein Exemplar im Alter von 30 Wochen eine Ohrenlänge von 200 mm, also eine starke Annäherung an die väterliche Ohrenlänge. Dasselbe Weibchen gebar einem Halbblutmännchen von 153 mm. Ohrenlänge unter 5 Jungen zwei, von denen im Alter von 20 Wochen das eine eine Ohrenlänge von 170, das andere eine solche von 175 mm zeigte, also eine Ohrenlänge,

welche die des Elters mit den größeren Ohren ganz beträchtlich übertrifft. Castle glaubt, daß in diesem Falle die Mutter ein extremer Minusmodifikant eines Typus war, dessen mittlere Ohrenlänge viel beträchtlicher ist, daß also die Mutter nicht ihre persönliche geringere Ohrenlänge, sondern die durchschnittlich größere ihres Typus vererbte. Diese Erklärung ist zulässig, aber wie anderswo gezeigt wird, ist sie nicht die einzige.

Auch noch andere Fälle werden registriert, wo die Jungen entweder eine merklich größere Ohrenlänge aufweisen als der Elter mit dem längeren Ohr oder eine merklich geringere als der Elter mit dem kürzeren Ohr.

Die Ergebnisse seiner Kreuzungsversuche kann Castle hinsichtlich der Entstehung der Langohrrassen nur so deuten, daß es sich hier um ein Merkmal handelt, das allmählich durch Selektion gezüchtet worden ist („which has been built up slowly as the result of selection“) und nicht um eine sprungweise Mutation.

2. Gewicht und Größe des Körpers.

Castle bezeichnet die von ihm und seinen Mitarbeitern über diese Merkmale erzielten Resultate selbst als noch nicht befriedigend. Immerhin zeigen sie mit großer Wahrscheinlichkeit, daß auch diese quantitativen Charaktere den Regeln der intermediären Vererbung mit Konstanz der hybriden Merkmale folgen.

3. Dimensionen der Skeletteile.

Wahrscheinlich verhalten sich die linearen Maße der Skeletteile und ihre Proportionen bei der Vererbung intermediär. Auch ihr Gewicht und Volumen. Doch scheinen letztere Charaktere einem etwas abweichenden, noch unerkannten Gesetz zu folgen, indem sie offensichtlich in ihrer Ausprägung bei den Nachkommen stets hinter den mittleren Werten der Eltern zurückbleiben.

a) Färbung und Zeichnung.

Den ausgedehnten und planmäßigen Zuchtversuchen (Individualzucht!) über die Erblichkeitsverhältnisse von Färbung und Zeichnung, die Bateson, Castle, Crampe, Cuénot, Darbshire, Doncaster, Haacke, Hurst, Mac Curdy, Mudge, Miss Durham und neuesten Plate an Nagetieren (Ratten, Mäusen, Meerschweinchen, Kaninchen) angestellt haben, verdanken wir wohl auf zoologischem Gebiete die schönsten Bestätigungen und interessantesten Erweiterungen der Mendelschen Lehre.

In der vorliegenden Arbeit gibt Castle, ohne die detaillierten Versuchsprotokolle vorzulegen, eine Zusammenfassung der Ergebnisse seiner umfangreichen züchterischen Untersuchungen mit Kaninchen unter gleichzeitiger Verwertung der wichtigen Hurstschen Beobachtungen. Die theoretischen Schlußfolgerungen über die genotypische Konstitution der verschiedenen Farbenvarietäten treten in der Arbeit in den Vordergrund.

Man kann nach der Farbe folgende Haupttypen, sagen wir mit Johannsen „Phänotypen“ von Kaninchen unterscheiden, graue, schwarze, gelbe und weiße. Einen braunen Typus kennt Castle nicht. Innerhalb eines jeden farbigen Typus kommen abgeschwächte Pigmentierungen

vor: blaugrau, sogenanntes Blau (abgeschwächtes Schwarz), crème (abgeschwächtes Gelb), russig Gelb usw. Sodann gibt es innerhalb eines jeden Farbentypus verschiedene erbliche Formen der Fleck- oder Plattenzeichnung. Zu den weißen Phänotypen (Albinos) wird auch das interessante russische oder Himalaya-Kaninchen gerechnet. Sein Auge ist rot, das Haarkleid weiß oder crème mit Ausnahme der Nase, des Oberkiefers, der Ohren, der Vorder- und Hinterpfoten und des Schwanzes. Bei der Geburt sind die Russen einfarbig weiß.

Das oberste Resultat, zu dem Castle gelangte — die exakte Erblichkeitsforschung führte auch bei den andern Nagerarten zu ganz ähnlichen Ergebnissen — ist folgendes:

Die Stammfärbung sämtlicher Kaninchen ist das Wildgrau. Das Wildgrau selbst aber kommt durch das Zusammenwirken von 8 selbständigen positiven Faktoren (Farbengenen) zustande. Alle andern Färbungstypen oder Nuancen beruhen nur auf der Abschwächung oder dem völligen Fehlen eines oder mehrerer Faktoren. Ihre Bildung war und ist ein ausschließlich analytischer, retrogressiver Vorgang, eine Abbauerscheinung. Synthetisch läßt sich aus den Elementen wieder das vollständige, komplexe, ursprüngliche Wildgrau aufbauen.

Die 8 Faktoren sind folgende:

1. Ein Faktor C für die Bildung einer chromogenen Substanz. Es ist jener Faktor, den zuerst Cuénot in glücklicher Weise eingeführt hat, hauptsächlich zur Erklärung der Erscheinung, daß Albinomäuse verschiedene Farben „latent“ enthalten und vererben können. Der Faktor C für sich allein genügt nicht zur Pigmentbildung. Erst bei Einwirkung von Stoffen, deren Bildung durch besondere spezielle Gene bedingt wird, auf C entstehen die verschiedenen Farben. Fehlt der Faktor C, so findet überhaupt keine Pigmentbildung statt, und es entstehen Albinos.

Das russische oder Himalaya-Kaninchen, welches rote Augen hat und weiß oder cremefarbig ist, abgesehen von den oben schon erwähnten pigmentierten Teilen, betrachtet Castle als einen partiell albinistischen Typus, dessen Ausbildung einem besondern, mendelnden Faktor C_1 zuzuschreiben sei, welcher die Pigmentierung nur partiell hemmt. Die Beziehungen dieses Faktors zu den übrigen, namentlich zu C und dem Fehlen von C scheinen mir aber noch nicht völlig klargelegt zu sein.

2. Ein Faktor Y = „yellow“, welcher zusammen mit C gelbe Farbe erzeugt.

3. Ein Faktor Br = „brown“, welcher zusammen mit C braune Farbe hervorruft.

4. Ein Faktor B = „black“, welcher zusammen mit C schwarze Farbe erzeugt.

5. Ein Faktor I = „intensity factor“, welche als Verdichtungsfaktor eine starke, dichte oder konzentrierte Pigmentbildung bewirkt; es entsteht ein lebhaftes Gelb, tiefes Schwarz usw. Antagonistisch zu diesem Faktor wirkt nach Castle der rezessive Faktor D = „dilution factor“, ein Verdünnungsfaktor, bei dessen Einwirkung das Pigment in zerstreuter oder verdünnter Form auftritt, so entsteht crème anstatt gelb, blau anstatt schwarz.

6. Ein Faktor A = „agouti-factor“. Dieser Sprenkelungsfaktor bewirkt, daß jedes einzelne Haar gesprenkelt wird, d. h. daß das schwarze

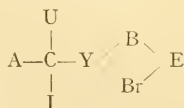
oder braune Pigment an jedem einzelnen Haar nur in bestimmten Zonen auftritt, Pigmentringe- oder Gürtel bildet, die mit helleren Strecken alternieren. Bei Vorhandensein dieses Faktors und der Faktoren Br oder B entsteht das wild- oder mäusegraue Haarkleid bei gleichzeitigem Fehlen des Pigmentes an der Unterseite des Rumpfes und Schwanzes.

7. Ein Faktor U = „uniformity factor“, bewirkt durch gleichmäßige Verteilung des Pigmentes über den ganzen Körper den einfarbigen Zustand. Diesem Faktor steht der rezessive Faktor S = „factor for spotting with white“ gegenüber, welcher bewirkt, daß an bestimmten Strecken und Zonen sich kein Pigment bildet; ein Faktor für Scheckzeichnung oder Panachierung.

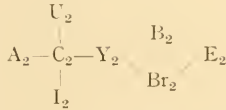
8. Ein Faktor E = „extension factor“, welcher bloß auf Braun und Schwarz, aber nicht auf Gelb einwirkt. Diesem steht der rezessive Faktor R = „factor for restricted distribution“ gegenüber, welcher bewirkt, daß das schwarze oder braune Pigment auf die Augen und die Extremitäten beschränkt bleibt, es tritt im übrigen das gelbe Haarkleid zutage. Der Faktor E kommt in verschiedenen Abstufungen E¹, E², E³ usw. vor, denen entsprechende Modalitäten von R: R¹, R², R³ gegenüberstehen. Bei der niedersten Form E finden sich am Haarkleid auf gelbem Untergrunde zahlreiche kleine braune oder schwarze Flecke.

Beziehungen zwischen den Faktoren E und U. Kommen diese Faktoren gleichzeitig vor, bei Fehlen von A und Vorhandensein von Br und B, so ist das Tier einfarbig schwarz oder wenn B fehlt (bei andern Nagetieren) braun. Ist U homozygotisch durch sein Allelomorph S ersetzt, so ist das Tier schwarz oder braun mit weißen Flecken oder Zonen. Ist E dabei durch eine höhere Stufe, E¹, E² usw. ersetzt, aber U vorhanden, so bildet das Schwarz oder Braun zunehmend größere Flecken oder Platten auf gelbem Untergrunde. Weiß fehlt dann ganz. Fehlt U, wobei an seine Stelle homozygotisch S tritt und ist zugleich E durch E¹, E² usw. ersetzt, so wird das Haarkleid dreifarbig; auf weißem Grunde (Wirkung von S) treten gelbe und dazu noch entweder schwarze oder braune Flecken oder Platten auf. Das Tier wird dreifarbig. Niemals kommen schwarze und braune Flecken gleichzeitig mit gelb und weiß nebeneinander vor, es gibt keine vierfarbigen Typen. Es kann, wenn die Prämissen richtig sind, keine geben, weil die Faktoren E oder E¹ oder E² usw. gleichsinnig auf die Faktoren für Braun und Schwarz einwirken, so daß sich die Ausdehnungsbezirke beider Pigmente vollkommen entsprechen, wobei die schwarze Farbe die braune vollständig verdeckt.

Castle erörtert die Frage, in welcher Weise die genotypische Konstitution der verschiedenen Färbungs- und Zeichnungstypen am prägnantesten durch Formeln ausgedrückt werden könne. Er glaubt, daß Formeln, ähnlich den in der organischen Chemie gebräuchlichen, sehr gute Dienste leisten können. Das reinrassige (komplett homozygotische), wildgraue Kaninchen, welches alle 8 oben angeführten positiven, resp. dominanten Faktoren besitzt, würde Gameten bilden, deren genotypische Konstitution durch folgende Formel prägnant ausgedrückt würde:



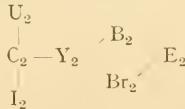
Der Typus selbst (die Zygote) bekäme nach Castle folgende Formel:



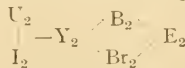
Der Index 2 gibt hier an, daß 2 identische Faktoren homozygotisch zusammengetreten sind. Die gebräuchliche Mendelsche Schreibweise ist die, daß man die Symbole doppelt schreibt: also AA (nach Castle A_2), CC (nach Castle C_2) usw. Gegen die Castlesche Schreibweise ist gewiß nichts einzuwenden. Welche von beiden den Vorzug verdient, ist gewissermaßen Geschmackssache. In erster Linie wird der Gesichtspunkt der Übersichtlichkeit maßgebend sein.

Durch die obigen Formeln soll zum Ausdruck kommen, daß C, der Faktor für die chromogene Substanz, ein solcher ist, ohne den sich überhaupt keine Farbe entwickeln kann. Es sind deshalb alle andern Faktoren direkt oder indirekt mit ihm verbunden. In der Formel kommt auch zum Ausdruck, daß der Faktor E nur (in gleichsinniger Weise) auf die Faktoren B (schwarz) und Br (braun) einwirkt. Diese letzteren Faktoren ihrerseits können nur zur Geltung kommen, wenn schon Y (der Faktor für Gelb) vorhanden ist. Deshalb sind ihre Symbole (Br und B) durch Vermittlung von Y mit C verbunden.

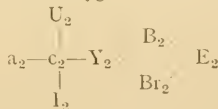
Ein komplett homozygotisches einfarbig schwarzes Tier unterscheidet sich von dem komplett homozygotischen wildgrauen nur dadurch, daß der Sprenkelungsfaktor für alle einzelnen Haare, der Faktor A, ganz fehlt. Dieses Fehlen bringt Castle in der Formel dadurch zum Ausdruck, daß er das Symbol A einfach wegläßt. Die Formel für den komplett homozygotischen einfarbig schwarzen Typus wäre also



Albinos unterscheiden sich von pigmentierten Tieren dadurch, daß der Faktor C für die chromogene Substanz fehlt. Die Formel für einen komplett homozygotischen Albino mit latentem, einfarbigem Schwarz wäre also



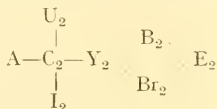
Nach der üblichen Schreibweise würde man das Fehlen eines Faktors durch dasselbe Symbol angeben, wie das Vorhandensein, aber durch kleine Buchstaben ausdrücken, so daß die vorstehende Formel für einen „sit venia“ schwarzen komplett homozygotischen Albino lauten würde



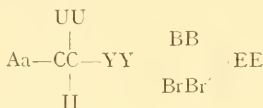
Es scheint uns, daß diese Schreibweise übersichtlicher ist, als die von Castle vorgeschlagene, daß sie eine raschere und leichtere Orientierung bei der Ermittlung der verschiedenen Kombinationen gestattet.

Wenn zwei Gameten von ungleicher Konstitution sich vereinigen, so entsteht eine Heterozygote. Eine solche Heterozygote kann komplett oder nur partiell heterozygotisch sein. Im ersteren Falle ist jeder Faktor nur in der Einzahl vertreten, im letzteren Falle sind ein oder mehrere positive Faktoren in der Zweizahl (homozygotisch) vorhanden.

Die Formel für einen wildgrauen Typus beispielsweise, der bloß mit Bezug auf den Sprekelungsfaktor A heterozygotisch wäre, würde nach Castle lauten

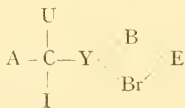


während die übliche Schreibweise wäre

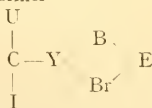


wobei A das Vorhandensein, a das Fehlen des Sprekelungsfaktors angibt.

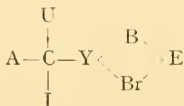
Die Gametenbildung erfolgt nun so, daß sämtliche Gameten, die ein Tier erzeugt, für welches diese Formel paßt, die Faktoren enthalten, welche in seiner Konstitutionsformel doppelt (homozygotisch) vorkommen, nur die Hälfte der Gameten hingegen bekommen den Faktor, der in der Konstitutionsformel in der Einzahl vorkommt, im vorliegenden Falle den Faktor A. Die andere Hälfte geht mit Bezug auf diesen Faktor leer aus. Die eine Hälfte der Gameten unseres mit Bezug auf A heterozygotischen grauen Typus hätte die Formel



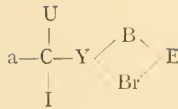
und die andere Hälfte die Formel



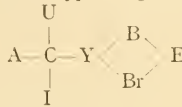
während nach der üblichen Schreibweise die Formel für die eine Hälfte der Gameten wäre



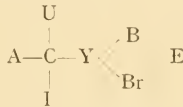
und für die andere



Nehmen wir nun an, ein Typus sei komplett heterozygotisch und führen wir das Prinzip des Vorkommens und Fehlens der Faktoren in den Formeln nach dem Castleschen System konsequent durch, so wäre die Formel für den komplett heterozygotischen Typus folgende

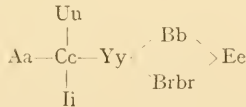


Ein Teil der Gameten (mit sämtlichen positiven Faktoren) hätte die Konstitutionsformel

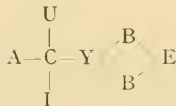


für einen andern Teil aber (mit sämtlichen negativen Faktoren) ließe sich überhaupt keine Formel aufstellen, da ihnen alle positiven Faktoren fehlen. Es läßt sich also die Castlesche Methode nicht durchführen.

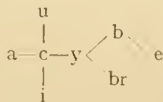
Nach der üblichen Schreibweise lautet die Formel für den komplett heterozygotischen Typus



Es handelt sich um einen Fall von 8fachem Hybridismus. Es werden 256 verschiedene Arten von reinen Gameten in gleicher Zahl gebildet, deren Formeln sich nach der üblichen Schreibweise leicht ermitteln und beurteilen lassen. Eine Art von Gameten (unter 256) enthält sämtliche positive Gene, Formel



Eine Art von Gameten (unter 256) enthält alle negativen Gene, Formel bei der üblichen Schreibweise



Für diese kann Castle überhaupt keine Formel aufstellen. Die Etiketten dieser Gameten könnten nur unbeschriebene Blätter sein. Allein Castle ist nicht konsequent in der Durchführung der Methode der positiven und negativen Faktoren, sondern er stellt in gewissen Paaren von Allelomorpha einen positiven dominanten Faktor einem positiven rezessiven Faktor gegenüber. So stellt er dem positiven dominanten Faktor für Einfarbigkeit (Symbol U) den positiven rezessiven Faktor für Panachierung (Symbol S), ferner dem positiven dominanten Verdichtungsfaktor I den positiven rezessiven Verdünnungsfaktor D, sodann dem positiven dominanten „Extension factor“ E den positiven rezessiven „Restriction factor“ R gegenüber. Das ginge ja schließlich noch an, wenn Castle wenigstens nach der alten bewährten Mendelschen Methode die beiden antagonistischen Merkmale, resp. ihre Faktoren, mit dem nämlichen Symbol bezeichnen würde, das dominante mit dem großen und das rezessive mit dem kleinen. Aber Castle gebraucht für die dominanten, wie für die rezessiven Faktoren große Buchstaben und für die beiden antagonistischen Merkmale eines Paares verschiedene Symbole. Es entsteht dadurch eine Konfusion und Unübersichtlichkeit, die besonders dem Ungeübten das Verständnis der so überaus wichtigen und wertvollen Abhandlung Castles erschwert und von der man nur hoffen darf, daß sie keine Nachahmung finde.

Es wäre ein Leichtes gewesen, die Constitutionsformeln nach dem einheitlichen Prinzip der „Presence and Absence Hypothesis“, der positiven und negativen Faktoren, durchzuführen. Etwa in folgender Weise:

Dem Faktor für Einfarbigkeit, Symbol U, stellen wir das Fehlen dieses Faktors mit u gegenüber.

Fehlt der Faktor für Einfarbigkeit, so ist das pigmentierte Tier weiß panachiert; tritt der Faktor U auf, so bewirkt er die gleichmäßige Ausdehnung der (epistatischen) Farbe (schwarz oder braun oder grau usw.) über den ganzen Körper.

Dem Verdichtungsfaktor I stellen wir sein Fehlen i gegenüber. Fehlt I, so ist das Pigment in verdünnter oder zerstreuter Form vorhanden, die Farbe dementsprechend schwach ausgeprägt. Tritt der Verdichtungsfaktor I auf, so bewirkt er eine Konzentration oder dichte Anhäufung des Pigmentes, die Farbe wird intensiv, aus dem sogenannten Blau (das in Wirklichkeit mehr ein Aschgrau ist) wird Schwarz, aus Crème Gelb, aus Zimtbraun Kastanienbraun usw.

Es ist gewiß zulässig und in manchen Fällen bequem, in der Weise, wie es Mendel tat, zwei positive Faktoren einander gegenüberzustellen, von denen der eine dominant und der andere rezessiv sein kann. Unzulässig jedoch ist es, diese Methode mit derjenigen des Vorhandenseins und Fehlens eines Faktors zu verquicken, zu kombinieren.

Wenn zwei Typen nur in einem Faktor verschieden sind oder wenn nur ein unterscheidender Faktor diskutiert wird, so ist das Mendelsche Verfahren sehr bequem. Kreuze ich einen schwarzen Hund mit einem braunen Hund, so kann ich die schwarze Haarfarbe als dominantes Merkmal B dem braunen br gegenüberstellen. Der F₁-Generation ist schwarz und es kommt ihr die Formel zu Bbr. Die F₂-Generation besteht aus 2 Phänotypen und 4 genotypisch verschiedenen Formen; auf je 4 Exemplare kommt nämlich ein braunes brbr, ein homozygotisch schwarzes BB und 2 heterozygotisch schwarze Bbr und brB. -- Einer ausgedehnteren Erfahrung entspricht aber diese Darstellungsweise nicht, weil erstere gezeigt hat, daß auch beim schwarzen Hund das braune Pigment vorkommt, aber als hypostatisches Pigment von epistatischen Schwarz gänzlich verdeckt wird.

Die Verhältnisse werden erschöpfender durch die Methode der positiven und negativen Faktoren dargestellt. Der schwarze Hund hat dann die Formel BBBBr, der braune die Formel bbBr; in der F_1 -Generation erhalten wir die Formel BbBr und in der F_2 -Generation 4 Typen, nämlich a) BBBBr = homozygotisch schwarz, b) BbBr = heterozygotisch schwarz, c) bBBBr = heterozygotisch schwarz und d) bbBr = homozygotisch braun, also schwarze Phänotypen und braune im Zahlenverhältnis von 3 : 1, mithin dasselbe Ergebnis.

Die Methode der Gegenüberstellung von je 2 Faktoren, die beide positiv sein und zueinander im Verhältnis von Dominanz und Rezessivität stehen können, versagt aber schon dann vollständig, wenn es sich darum handelt den Fall zu erklären, daß bei Kreuzung von 2 scheinbar einheitlichen Merkmalen in der Nachkommenschaft ein drittes neues Merkmal auftritt. Kreuze ich ein wildgraues Nagetier mit einem braunen, so tritt in der F_1 -Generation neben wildgrau und braun ev. gesprenkelt braun auch schwarz auf. Diese Erscheinung läßt sich mit der Methode der positiven und negativen Faktoren leicht darstellen. Der wildgraue Typus enthält drei positive, voneinander unabhängige selbständige Faktoren, die zueinander in einem bestimmten Verhältnis der Überordnung resp. Unterordnung stehen, den Faktor für braune Farbe Br, den Faktor für Schwarz B und den Faktor für die Sprenkelung A. Die Formel für den homozygotischen grauen Typus ist also AABBBBr. Beim braunen Typus fehlen die Faktoren für Schwarz und für die Sprenkelung. Die Formel dieses Typus würde also nach der „Presence and Absence“-Methode lauten aabbBr. Es ist nun leicht ersichtlich, daß es sich bei der Kreuzung um einen Fall von Dihybridismus (nicht von Monohybridismus) handelt, und daß in der F_2 -Generation Typen auftreten müssen, in denen zwar der positive Faktor A (Sprenkelungsfaktor) fehlt, dagegen die positiven Faktoren B und Br, der erstere entweder homozygotisch oder heterozygotisch, vorkommen. Die Formeln wären also aaBBBr oder aaBbBr. Diese Typen sind aber schwarz, da das Braun von dem Schwarz epistatisch verdeckt wird.

Die Methode der Gegenüberstellung von positiven und negativen Faktoren, die von Correns und Cuénot in ihren ersten Anfängen eingeleitet und sodann hauptsächlich von Bateson, Baur und Nilsson-Ehle klar begründet und konsequent durchgeführt worden ist, erscheint uns als ein wahres Kolumbusei. Sie öffnet weit den Zugang zu einer einfachen Erklärung einer Menge von komplizierten Vererbungserscheinungen bei Kreuzungen, die dadurch bedingt werden, daß bei einem Typus eine ganze Anzahl von selbständigen, spaltenden Faktoren in hierarchischer Ordnung vorkommen, von denen äußerlich nur der oberste in die Erscheinung tritt. Bei *Tachea hortensis* und *nemoralis* gibt es für jede Spezies, wenn wir nur die verschiedene Bänderung (Ausfall von Bändern, Verschmelzung von Bändern) in Betracht ziehen, 89 Bändervarietäten, von denen die meisten tatsächlich beobachtet worden sind. Es ist sicher, daß diese erbliche Variation durch zahlreiche selbständige Faktoren bedingt wird, die nebeneinander vorkommen können. So kann eine ungebänderte Form verschiedene Typen der Bänderung „latent“ enthalten, beispielsweise einen einbändrigen, einen zweibändrigen, den fünfbandrigen Zustand usw., wobei der niedriger gebänderte Zustand immer dem höher gebänderten übergeordnet ist. Bei geeigneten Kreuzungen treten die „latenten“ Merkmale in die Erscheinung.

Die vorstehenden kritischen Bemerkungen sollen den Wert der Castleschen Untersuchung nicht im mindesten verkleinern. Es ist

durchaus zugegeben, daß bei Annahme der Castleschen Faktoren und ihrer supponierten Wirkungsweise die zahlreich verschiedenen Erbliehkeitsphänomene, die sich bei der Kreuzung der verschiedenen Typen ergeben, so gut wie restlos erklärt, d. h. resümiert, zusammengefaßt, in einfachster und doch erschöpfender Weise beschrieben werden. Castle kennt nach Färbung und Zeichnung, ohne subtilere, indessen auch erbliche Nuancen der Färbung und die verschiedenen Abstufungen der „Panachierung“ zu berücksichtigen, 19 Kaninchenvarietäten, sagen wir „Phänotypen“, von denen er mehrere durch geeignete Kreuzungen neu gezüchtet hat. Diese Phänotypen werden sich wohl alle rein, d. h. komplett homozygotisch, züchten lassen; viele sind tatsächlich rein gezüchtet worden. Daneben können sie selbstverständlich in verschiedenem Grade heterozygotisch (mono-, di-, tri-, tetra- usw. -heterozygotisch) repräsentiert sein. Die komplett homozygotischen Formen bilden nur eine Art von Gameten, die mono-heterozygotischen zwei Arten, die diheterozygotischen vier Arten, die triheterozygotischen acht Arten usw. Die kreuzungsanalytische Untersuchung, ob ein Vertreter eines Phänotypus homozygotisch oder heterozygotisch ist und wenn heterozygotisch dann in welchem Maße und für welche Faktoren, ist natürlich bei einer so großen Anzahl von Faktoren recht umständlich. Castle und seine Mitarbeiter haben diese Kreuzungsanalyse in großem Umfange getrieben, so daß einige Tausende von gezüchteten Kaninchen zur Verwertung kamen. Die Autoren veröffentlichten nur eine beschränkte Auswahl der Ergebnisse der mannigfaltig kombinierten Kreuzungsversuche, die vielfach großes Interesse darbieten, auf deren Besprechung wir aber verzichten müssen. Besonders wichtig sind u. a. auch die Ergebnisse über den Albinismus bei den Kaninchen, welche eine glänzende Bestätigung der Forschungsergebnisse sind, zu denen Cuénot, Hurst u. a. bei verschiedenen Nagern gelangten und die sich dahin zusammenfassen lassen, daß der albinistische Phänotypus „im Geheimen“ die ganze Musterkarte von Färbungs- und Zeichnungsvarietäten umfassen, alle möglichen Kombinationen von Färbungs- und Zeichnungsfaktoren latent enthalten kann, ohne daß genotypisch außerordentlich verschiedene Albinos äußerlich irgendwie unterschieden werden könnten. Es braucht bei irgend einer „Rasse“ nur der Faktor C in Wegfall zu kommen, so entsteht ein Albino und man braucht nur durch Kreuzung mit irgend einer pigmentierten Form diesen Faktor wieder zuzuführen, um sofort wieder in der Nachkommenschaft die durch die genotypische Konstitution bedingte Ausprägung der Färbung und Zeichnung entsprechend der theoretischen Erwartung auftreten zu sehen.

Und nun zum Schlusse eine Anregung, die hoffentlich auf empfänglichen Boden fallen wird. Es sind 10 Jahre verflossen, seitdem die Mendelschen Regeln wieder entdeckt worden sind und seitdem hat die exakte Vererbungsforschung einen ungeahnten Aufschwung genommen. Aber es gibt im ganzen doch nur wenige Biologen, die den großen Fortschritten zu folgen vermögen. Schuld daran ist nicht zum geringsten Teile die Anarchie, die in der Terminologie und der Symbolistik auf den verschiedenen Sprachgebieten und sogar bei den verschiedenen Autoren eines und desselben Sprachgebietes herrscht. Es sollte, meine ich, nicht schwer fallen, hier Abhilfe zu treffen. Es wäre eine dankbare Aufgabe für die internationalen Kongresse, hier eine internationale Vereinbarung

herbeizuführen. Heute wählt jeder Autor die Symbole nach den Bezeichnungen seiner Muttersprache, der Faktor für Schwarz heist englisch B, französisch N, deutsch S. Können wir uns nicht einigen, die Symbole der griechischen Bezeichnungen zu entlehnen? Können wir nicht einheitliche Bezeichnungen für die Farben einführen? Sollte es schwer sein, die Methode der positiven und negativen Faktoren ganz allgemein durchzuführen, unter Verwendung der großen und kleinen Buchstaben? Würde es nicht eine wesentliche Vereinfachung sein, wenn man für die bekannte Hierarchie von Faktoren einheitliche Zeichen einführen würde, etwa die in der Mathematik gebräulichen $>$ größer als ... und $<$ kleiner als ...? Dies nur einige wenige Beispiele. Arnold Lang, Zürich.

Tennent, D. H. The dominance of maternal or of paternal characters in Echinoderm hybrids. — Arch. f. Entw.-Mech. 29 1910, S. 1—14, 2 figg.

Vernon fand bei Kreuzung zweier Seeigelgattungen, daß im Winter der väterliche, im Sommer der mütterliche Einfluß überwiege und schrieb dies dem jeweiligen Reifezustand der Eier und des Spermas zu, während Doncaster die Temperatur, Herbst daneben für den Umschlag zur mütterlichen Seite einen dem Ei vor dessen Besamung gegebenen Anstoß zur Parthenogenese verantwortlich machte.

Verf. vorliegender Arbeit erkennt diese Faktoren, mit Ausnahme des den Reifezustand in Betracht ziehenden, als mitwirkend an, sieht aber den entscheidenden Faktor in einer Änderung der Alkalinität des Seewassers. Er weist insbesondere darauf hin, daß Herbst, indem er den Bastarden einen Anstoß zur Parthenogenese gab, ebenfalls mit Konzentrationserniedrigung der OH-Ionen arbeitete, sowie, daß möglicherweise die Alkalinität auch im Meere mit der Jahreszeit wechsele. Die letztere Vermutung wird gestützt durch die von Loeb ermittelte Tatsache, daß im Meerwasser wachsende Algen es stärker alkalisch machen; dies müßte dann während der warmen Monate, als Zeit intensiverer Assimilationstätigkeit, in erhöhtem Maße der Fall sein.

Tennent verwendet die Seeigel *Toxopneustes variegatus* und *Hipponoe esculenta*, die sich ohne weiteres reziprok bastardieren lassen. Es entstehen in beiderlei Richtung (mit *Hipponoe* als Vater oder als Mutter) pleiotypische Bastarde, die teilweise eine Mittelstellung einnehmen und teilweise *Hipponoe* gleichen, deren Einfluß also jedenfalls dominiert. Als Kennzeichen wurden dabei die Stäbe des Larvenskelettes angenommen, welche bei *Toxopneustes* einfach, bei *Hipponoe* gegittert sind. Das Vorhandensein von mehr als einem Stab in den Analarmen zeigt bereits den Einfluß von *Hipponoe* an.

Zur Zeit, als Verf. arbeitete (Juni, Juli, — Wassertemperatur 28 bis 29,5 Grad C, ähnliche Bedingungen, wie sie Vernon, Doncaster und Herbst hatten), reagierte das Seewasser deutlich alkalisch. Erhöhte er noch die Alkalinität (Zusatz von 20 Tropfen n/10 NaOH zu 40 cm³ gewöhnlichem Seewasser), so stieg das Vorwalten von *Hipponoe*-Charakteren weiter an, so daß sich jetzt mehr reine *Hipponoe*-Plutei als früher unter den aufgezogenen Larven befanden.

Erniedrigte er aber die Alkalinität (Zusatz von 20 Tropfen n/10 Essig- oder Salzsäure zu 40 cm³ gewöhnlichem Seewasser), so hatte dies die Wirkung, die Larven zur *Toxopneustes*-Seite hin abzulenken. Nunmehr befanden sich keine oder — in anderer Versuchsreihe — nahezu keine vollkommenen *Hipponoe*-Plutei unter der Nachkommenschaft, wohl aber, was es

früher gar nicht gegeben hatte, mehrere reine *Toxopneustes*-Plutei. Da zwei verschiedene Säuren verwendet wurden, kann nicht der spezifische Einfluß einer derselben an dem Wechsel Schuld sein. Kammerer, Wien.

Meisenheimer, Johannes. Experimentelle Studien zur Soma- und Geschlechtsdifferenzierung. 1. Beitrag. Über den Zusammenhang primärer und sekundärer Geschlechtsmerkmale bei den Schmetterlingen und den übrigen Gliedertieren. 147 Seiten mit 2 Tafeln und 55 Figuren im Text. Jena 1909.

Der Verfasser prüft in dieser sehr klar geschriebenen Arbeit das Verhältnis der primären Geschlechtsorgane zu den sekundären Geschlechtscharakteren. Zu seinen Versuchen benutzte er vorwiegend den Schwammspinner *Lymantria (Oenocria) dispar* L., da bei diesem Schmetterling beide Geschlechter außerordentlich verschieden sind. Sie unterscheiden sich stark in der Form der Fühler, des Abdomens, der Harfärbung des Thorax und der Zeichnung der Flügel.

Die Experimente bestanden in Exstirpation und Transplantation der Geschlechtsorgane beider Geschlechter, die schon in einem sehr frühen Raupenstadium gemacht wurden, und zwar nach der zweiten oder dritten Häutung der Raupen. Die Methodik wird eingehend beschrieben.

Wurde nun eine männliche Raupe im jugendlichen Stadium kastriert, so entwickelten sich doch die äußeren Geschlechtsorgane, Samenblase und Nebendrüsen, aus der noch völlig undifferenzierten gemeinsamen Anlage des übrigen Geschlechtsapparates, dem Heroldschen Organ. Dieses selbst konnte ebenfalls entfernt werden, so daß der Geschlechtsapparat nur noch aus zwei kurzen Stücken der Vasa deferentia bestand.

Im weiblichen Geschlecht konnten nur die Ovarialanlagen entfernt werden. Hierbei zeigten sich vereinzelt Veränderungen am *Oviductus communis*, der eine bedeutende Verlängerung erfahren konnte, und seinen Anhangsorganen (Kittdrüsen, Receptaculum seminis), jedoch nicht an den äußeren Geschlechtsorganen.

Von den Transplantationen gelangen nur wenige Übertragungen der Hoden auf das andere Geschlecht. Diese auf weibliche Raupen überpflanzten, undifferenzierten Hoden entwickelten sich zur vollen Reife und enthielten dann reife Spermatozoen.

Dasselbe gilt von den weit zahlreicher geglückten Ovarialtransplantationen. Hierbei zeigten beide Ovarien, wenn sie in männliche Raupen übertragen wurden, eine Tendenz, an ihren freien Enden wie bei normaler Entwicklung miteinander zu verwachsen. Ja es konnte sogar zu einer Vereinigung mit den Vasa deferentia kommen, die so innig werden konnte, daß die Epithelien beider miteinander verwachsen und die Lumina miteinander in Verbindung traten. In einem Fall, wo der Hoden in seiner normalen Stellung belassen war, entstand so ein Vas deferens das gleichzeitig mit Hoden und Ovar kommunizierte, in das also auch Eier hätten übertreten können. Allerdings fanden sich nur Spermatozoen darin.

Die histologische Ausbildung der fertigen überpflanzten Ovarien war vollständig normal, obwohl ihr Inhalt vor der Transplantation noch undifferenziert war. Nur in der Größenentwicklung blieben die überpflanzten Ovarien manchmal zurück. Doch konnte Verfasser an Zwergformen aus Hungerkulturen zeigen, daß ein Korrelationsverhältnis zwischen der Größe

der Ovarien und der des Abdomens besteht. Daher mußten sie natürlich, da das Männchen kleiner ist als das Weibchen, in dessen Körper an Größe zurückbleiben.

Die Resultate waren völlig negativ. Bei den kastrierten Schmetterlingen treten die sekundären Geschlechtsmerkmale genau so und ebenso stark auf, wie bei normalen Tieren. Es steht dies im Einklang mit den früheren Beobachtungen von Oudemans und Kellogg.

Aber auch bei den transplantierten Geschlechtsorganen blieben die ursprünglichen Männchen, äußerlich Männchen, selbst wenn sie nunmehr innerlich Zwitter waren. Entsprechend verhielten sich die Weibchen. Besonders instruktiv sind die Versuche, wo gleichzeitig mit Überpflanzung der Geschlechtsorgane eine Exstirpation einer Flügelanlage vorgenommen. Auch der regenerierte Flügel zeigte völlig den Charakter des ursprünglichen Geschlechts, trotzdem er sich doch bei Anwesenheit der entgegengesetzten Geschlechtsdrüse entwickelte.

Die Einflußlosigkeit der experimentel erzeugten Zwitterbildung auf die Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale wurde bestätigt durch Kontrollversuche an dem Eckfleck, *Ogygia gonostigma* F., einem gleichfalls geschlechtlich hoch differenzierten Falter.

Ebensowenig wie auf die sekundären Geschlechtsmerkmale hatte die Exstirpation Einfluß auf das psychische Verhalten. So versuchte ein männlicher Schmetterling, trotzdem er infolge der an der Raupe unternommenen Exstirpation weder Hoden noch Penis hatte, doch die Begattung zu vollziehen. Ein anderer, dessen Leib nur überpflanzte Ovarien enthielt, blieb mit einem Weibchen drei Minuten in Kopula.

Aus diesen Beobachtungen zieht Verfasser zunächst für Schmetterlinge den Schluß, daß eine Beeinflussung der sekundären Geschlechtscharaktere seitens der Geschlechtsorgane weder somatisch noch psychisch stattfindet. Eine Bestätigung dafür sieht er auch in dem, was über natürliche Zwitter bekannt geworden ist. So sind z. B. Schmetterlinge beschrieben, bei denen äußerlich die eine Hälfte männlich, die andere weiblich war, die Geschlechtsorgane aber nur einem Geschlecht angehörten. Da ähnliches auch von Spinnen, Blattwespen, Bienen und Krebsen bekannt geworden ist, glaubt er, daß der Schluß für die ganze Klasse der Arthropoden Gültigkeit habe. Ja, sogar auf die Wirbeltiere möchte er ihn ausdehnen, indem er die bekannten Erscheinungen bei der Kastration der Säugetiere und Vögel mit anderen Forschern aus einer dadurch bedingten Stoffwechselstörung erklären will.

Hilzheimer-Stuttgart.

Przibram, Hans. Aufzucht, Farbwechsel und Regeneration der Gottesanbeterinnen (*Mantidae*). III. Temperatur- und Vererbungsversuche. — Arch. f. Entw.-Mech. 28 1909, S. 561—628, Taf. XIX—XXI.

Wir haben es hier nur mit denjenigen Ergebnissen zu tun, welche deszendenztheoretisches Interesse beanspruchen.

I. Prävalenzregel der Farben (Rassenkreuzung): Die ägyptische Gottesanbeterin (*Sphodromantis bioculata*) schlüpft bald grün, bald braun aus, wobei alle Insassen eines Eikokons dieselbe Ausschlüpfarbe zeigen. Das Auftreten verschiedener Farben im Laufe des späteren Lebens ist unabhängig von der Ausschlüpfarbe, ist auch nicht an Temperaturen gebunden. Vielmehr zeigt das Verhältnis der aus bestimmter Farbkreuzung hervorgegangenen Nachkommen eine gewisse Regelmäßigkeit der Vererbung, falls bloß die Farben beim Auskriechen aus der Nymphenhaut berücksichtigt

werden: Grün mal Grün lieferte nie Braun, Braun mal Braun hingegen auch Grün, wonach Braun im Sinne Mendels dominant, Grün rezessiv wäre. Eine dritte Farbe, Oliv, unterlag gegenüber sämtlichen Farben, während das bei allen Kreuzungen in geringer Zahl auftretende Grünlichbraun hinsichtlich seiner vererbenden Eigenschaften noch nicht geklärt erscheint.

II. Nichtvererbbarkeit von Verstümmelungen und Verstümmelungsfolgen: Die an Stelle von fünfgliederigen Tarsen regenerierten viergliederigen Tarsen oder die persistierenden defektiven Regenerate mit noch weniger Gliedern wurden auf die Nachkommen nicht vererbt. Auch Eltern, die an allen 6 Beinen infolge sukzessiver Regenerationen vier statt fünf Tarsenglieder aufwiesen, erzeugten Nachkommen mit fünf Tarsengliedern.

III. „Pseudogamie“ bei (künstlicher) Artkreuzung: Durch Einführung künstlich gewonnener Spermatophore aus männlichen *Mantis religiosa* in weibliche *Sphodromantis bioculata* können die sonst zur Parthenogenese unfähigen Eier der letzteren Art zur Entwicklung angeregt werden, die aber bis einschließlich der Imago, also dauernd, nur die rein mütterlichen Charaktere aufweist. Es kann dies durch die Annahme erklärt werden, daß die väterlichen Vererbungsträger, wie auch in anderen Fällen anscheinend heterogener Bastardierung (z. B. von Mollusken und Echinodermen) zugrunde gehen. Hierfür wird die Bezeichnung „Pseudogamie“ vorgeschlagen.

Kammerer, Wien.

Duerst, U. Pathologische Diformationen als gattungs-, art- und rassenbildender Faktor. 1. Mechanische, anatomische und experimentelle Studien über die Morphologie des Schädels von Angehörigen der Gattung *Loxia*. In: Mitteilg. d. Naturf. Gesellsch. Bern 1909. S. 1—23 mit 4 Textfiguren.

Gelegentlich seiner Arbeiten, betreffend den Beweis des traumatischen Ursprungs der Hörner, war der Verf. auf die eigentümliche Schnabelbildung der Kreuzschnäbel aufmerksam geworden, deren Ursprung in der vorliegenden Arbeit ergründet wird.

Zunächst wird die mechanische Funktion des Schnabels der Kreuzschnäbel eingehend beschrieben, dann folgt eine genaue anatomische Untersuchung, die zeigt, daß die Muskulatur des Kopfes und Halses immer an der Seite stärker entwickelt ist, an welcher die Spitze des Unterkiefers in die Höhe geht, dies ist nämlich bald rechts, bald links (Mehrzahl) der Fall.

Eine ähnliche Schnabelbildung erhielt Duerst bei jungen Hühnern, denen er im Ei am 17. oder 18. Tage der Bebrütung den Schnabel brach. Daraus zieht er den Schluß, daß diese Mißgestalt des Schnabels meist durch embryonale Verletzung entstehe. Sie findet sich nämlich gelegentlich auch bei anderen Vögeln, bei denen jedoch diese Schnabeldiformität den Hungertod des betreffenden Tieres verursacht. Einzig dem Fichtengimpel (*Piniola enucleator* L.) konnte sie von Vorteil sein. Da nun Fichtengimpel und Kreuzschnäbel außerordentlich ähnlich sind, so hält Verf. den letzteren für „eine durch Vererbung einer individuellen Mißbildung aus der Art des Fichtengimpels hervorgegangenen Varietät“. Vererbt wird jedoch nur die Anlage, da der junge Kreuzschnäbel normal ist, und die Asymmetrie, die individuell verschieden, rechts oder links erscheint, erst während des Lebens auftritt.

Hilzheimer, Stuttgart.

Neue Literatur.

Unter Mitwirkung von

L. Blaringhem-Paris, E. M. East-Cambridge Mass. (Harvard University), H. Gerth-Bonn, M. Hilzheimer-Stuttgart, R. C. Punnett-Cambridge, England

zusammengestellt von

E. Baur-Berlin, G. Steinmann-Bonn.

(Im Interesse möglicher Vollständigkeit der Literaturlisten richten wir an die Autoren einschlägiger Arbeiten die Bitte, an die Redaktion Separata oder Zitate einzusenden, vor allem von Arbeiten, welche an schwer zugänglicher Stelle publiziert sind.)

I. Arbeiten allgemeineren Inhalts.

1. Theoretisches über Artbildung und über Vererbung. Lehrbücher. Zusammenfassende Darstellungen. Sammelreferate.

- Abel, O.** Konvergenz und Descendenz. Verhandl. d. k. k. zoolog. botan. Gesellsch. in Wien **59** 1909. S. 221—230.
- Auby, P.** La philosophie de M. Le Dantec. R. du Mois. 1909. S. 266—282.
- Blaringhem, L.** Fleurs et fruits. Revue de Paris. 16: ann., 1909. T. 3. S. 77—96.
- Bonnier, G.** Le transformisme démontré par l'absurde. Nouv. Revue 1909. S. 154—164.
- Les évolutions de l'évolution. Nouv. Rev. 1909. S. 289—303.
- Bouglé, C.** Darwiniens à Cambridge. Revue de Paris 1909. 1^{er} sept. S. 107—120.
- Brachet, A.** L'hérédité dans l'œuf. Paris 1909, in 8^o. 19 S. (Revue des Idées, 15 juin 1909.)
- Braem, F.** Die ungeschlechtliche Fortpflanzung als Vorläufer der geschlechtlichen. Biolog. Centralblatt **30** 1910. S. 367—379.
- Castle, W. E.** Heredity. Popular Science Monthly **77** 1910. S. 417—428. Fig. 13.
- Cuénot, L.** Le peuplement des places vides dans la nature et l'origine des adaptations. Revue génér. des Sciences pures et appl. **20** 1909. S. 8—14. 5 Fig. i. T.

- Davenport, C. B.** The imperfection of dominance and some of its consequences. *Americ. Naturalist* **44** 1910. S. 129—135.
— Imperfection of dominance. *Amer. Breeder's Mag.* **1** 1910. S. 39—42.
- Demoll, R. et Strohl, J.** L'influence de la température sur le développement des organismes et la durée de la vie. *C. R. Société Biologie* **66** 1909. S. 855—857.
- Driesch, H.** Biologie et transformisme. *Rev. de Phil.* 1909, nov. S. 482—500.
- Farques, P.** Transformisme et Christiamisme. Paris, Fischbacher, 1909, in 8°. 48 S.
- Ferry, L.** La vérité sur la création des mondes et des espèces. Epinal, Impr. Nouv. 1909, in-12. 71 S.
- Forel, A.** Psychologie comparée, théorie de la mnème et déterminisme. Actes de la Soc. Helvétique des Sc. naturelles 92^{me} Session 5.—8. Sept. 1909. S. 91.
- Friedel, J.** L'Idée de Bien chez Lamarck. Paris. Soc. générale d'impression. 1909.
- Gallardo, A.** Recientes contribuciones matemáticas al estudio de las leyes de la herencia biológica. *An. Soc. Cientific. Argentina* **68** 1909. S. 185—211.
- Georgesco, S.** Des vicissitudes de la lutte pour la vie. *Rev. phil. Paris* **68** 1909. S. 268—275.
- Glangeaud, Ph.** Albert Gaudry et l'évolution du monde animal. *Rev. génér. des Sciences pur. et appl.* **20** 1909. S. 245—251.
- Hamy, E. T.** Les débuts de Lamarck, suivis des recherches sur Adanson, Jussieu, Pallas, Geoffroy Saint Hilaire, G. Cuvier. Paris, E. Quilmoto. 1910.
- Hatai, Shinkishi.** A mathematical treatment of some biological problems. *Biol. Bull.* **18** 1910. S. 126—130.
- Hilzheimer, M.** Die Haustiere in Abstammung und Entwicklung. Kl. 8°. 127 S. 1 Taf. 56 Fig. i. T. Stuttgart 1910.
— Stammt der Mensch von Affen ab. *Monatshefte für den naturwiss. Unterr.* **3** 1910. S. 170—174.
- Landrieu, M.** Lamarck, le fondateur du transformisme; sa vie, son œuvre. Paris, in 8°, 478 S., publié par la Société zoologique de France. 1909.
- Le Dantec, F.** Transformisme et Stabilité: une nouvelle loi physique de la transformation des espèces. *Rev. Scient.*, 1909, nov. S. 641—650.
— Lamarck et Darwin: les deux tendances biologiques. *Rev. Scient.*, 1909, février. S. 161—170.
— La stabilité de la vie. Etude énergétique de l'évolution des espèces. Paris, Alcan, 1910. 300 S.
- Lodge, O.** La Vie et la Matière. Traduit de l'Anglais par J. Maxwell. 2^e Ed. revue. Paris, Alcan, 1909. S. 154.
- Maigre, E. F.** L'Hérédité Mendélienne. *Revue des Idées*, 1910. S. 234—242.
- Mary, Albert et Mary, Alexandre.** Etudes expérimentales sur la Génération primitive. Paris 1909, 8°. Kousset, 49 S.
- Mereschkowsky, C.** Theorie der zwei Plasmaarten als Grundlage der Symbiogenesis, einer neuen Lehre von der Entstehung der Organismen. *Biol. Centralbl.* **30** 1910. S. 353—367. (Schluß.)

- Pearson, K.** Darwinism, biometry and some recent biology. I. Biometrika 7 1910. S. 368—385.
- Péchéoutre, F.** Biologie florale. Paris, Doin. in-12^o, 372 S., 82 fig. 1909.
- Pierret, A.** Les Grandes lignes de l'hérédité. Soc. méd. franç. Paris 3 1909. S. 12—18.
- Rabaud, L.** Lamarck, fondateur du transformisme et la crise du transformisme. Rev. de l'École d'Anthrop. de Paris 19 1909. S. 309—319.
- Rabaud, E.** Le milieu et les mutations. Revue du mois 5 1910. S. 285—315.
- Rageot, G.** Darwin. Journal de l'Université des Annales, 1909. 22 janv. S. 417—430.
- Rauther, M.** Hans Driesch's vitalistische Naturphilosophie. Naturwissensch. Wochenschrift. N. F. 9 1910. S. 257.
- Reid, G. A.** The laws of heredity. London 1910 (Methuen and Co.) 8^o. 548 S.
- Roujon, H.** Darwin et Victor Hugo. Ann. polit. et litter. 1909, 4 juillet.
- Roux, G.** Les Problèmes de l'Hérédité. La Revue 1909, 1^{er} oct. S. 375—383.
- Schenck, H.** Entstehung der Arten. Rektoratsrede. Darmstadt 1909. 8^o. 20 S.
- Schiffner, V.** Über die Grenzen der Descendenzlehre. Verhdl. d. k. k. zoolog. botan. Gesellsch. in Wien 59 1909. S. 345—364.
- Schinkewitsch, W.** Lehrbuch d. vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. Übersetzt vom Maier, H. N. und Sukatschoff. Stuttgart 1910.
- Semon, R.** Die physiologischen Grundlagen der organischen Reproduktionsphänomene. Scientia, Rivista die Scienza 7 1910. S. 324—335.
- Spillman, W. J.** Mendelian phenomena without de Vriesian theory. Americ. Naturalist 44 1910. S. 214—228.
- Trouessart, E. L.** Cuvier et Geoffroy Saint Hilaire d'après les naturalistes allemands. Mercure de France, Paris, 1909, in-12.
- Vries, H. de.** The mutation theory. Experiments and observations on the origin of species in the vegetable kingdom. Transl. by J. B. Farmer and A. B. Darbishire. Vol. I. Chicago 1909. 8^o. 582 S. 7 Taf.
— Transformisme et mutation. Rev. du Mois, 1909, sept. S. 269—302.
- Ziegler, H. E.** Die Streitfrage der Vererbungslehre. (Lamarckismus oder Weismannismus.) Naturwissenschaftliche Wochenschrift. N. F. 9 1910. S. 193—202.

II. Botanische Literatur.

2. Phylogenie von einzelnen Familien, Gattungen und Arten und von einzelnen Organen auf Grund vergleichend-anatomischer, morphologischer, systematischer oder historischer Untersuchungen.

- Ascherson, P.** Die Herkunft der Reseda odorata. Naturw. Wochenschrift N. F. 9 1910. S. 241—243.
- Bailey, Irving W.** Anatomical characters in the evolution of Pinus. Amer. Nat. 44 1910. S. 284—289. Plate 1.

- Becquerel, P.** Sur la fécondation de la fleur de Pavot. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **148** 1909. S. 357—359.
- Bernard, Noël.** L'origine de la pomme de terre. Poitiers (Soc. franç. d'impr. et de librairie) 1910. Ia. 8°, 19 S. (Extrait du Bull. de la Soc. Acad. d'agric., belles-lettres, Sc. et arts de Poitiers.)
- Berthault, P.** Sur les types sauvages de la Pomme de terre cultivée. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **150** 1910. S. 47—50.
- Bower, F. O.** Studies in the phylogeny of the Filicales. 2 Taf. 5 Fig. i. T. Ann. of Botany **24** 1910. S. 423—450.
- Cotte, J. et C.** Sur l'indigénat du blé en Palestine. Bull. Soc. bot. France **56** 1910. S. 538—540.
- Eames, A. J.** The origin of the broad ray in Quercus. Bot. Gaz. **49** 1910. S. 161—166. Plates 2.
- Guilliermond, A.** Quelques remarques sur l'Eremascus fertilis (Stoppel) et sur ses rapports avec l'Endomyces fibuliger (Lindner). (Première note.) C. R. Société Biologie, Paris, **66** 1909. S. 925—927.
- Sur la reproduction sexuelle de l'Endomyces Magnusii Ludwig. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **148** 1909. S. 941—943.
- Sur la phylogénèse des levures. (Deuxième note.) C. R. Société Biologie, Paris, **66** 1909. S. 998—1000.
- Recherches cytologiques et taxonomiques sur les Endomycétées. Rev. Génér. Botanique **21** 1909. S. 353—401.
- Remarques sur le développement de l'Endomyces fibuliger (Lindner). C. R. Société Biologie **68** 1910. S. 318—320.
- Jeffrey, E. C.** Recent investigations on the comparative anatomy of Conifers. Americ. Naturalist **44** 1910. S. 253—256.
- Krause, E. H. L.** Die systematische Bedeutung von Phytolacca. Naturw. Wochenschr. **25** 1910. S. 380—381.
- Loeske, L.** Studien zur vergleichenden Morphologie und phylogenetischen Systematik der Laubmoose. Berlin 1910.
- Trabut.** Contribution à l'étude de l'origine des Avoines cultivées. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **149** 1909. S. 227—230.

3. Arbeiten über Polymorphismus einzelner „großer“ Arten, über Elementararten.

- Tubeuf, C. von.** Die Ausbreitung der Kiefernmitel in Tirol und ihre Bedeutung als besondere Rasse. Naturw. Zeitschr. Forst- und Landwirtschaft. **8** 1910. S. 12.

4. Modifizierung von Form und Bau der Pflanzen durch Außenbedingungen. Variationsgesetze. Variationsstatistiken. Anpassung. Vererbung erworbener Eigenschaften.

- André, G.** Sur le développement d'une plante bulbeuse. Variations du poids de la matière sèche. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **150** 1910. S. 545—547.
- Bielecki, J.** Sur la variabilité du pouvoir protéolytique de la bactérie charbonneuse. C. R. des Sciences, Paris, **150** 1910. S. 1548—1550.

- Boyer, G.** Etude sur la biologie de la Truffe mélanospore (*Tuber melanosporum* Vitt.). C. R. Ac. des Sciences, Paris, **150** 1910. S. 1253—1256.
- Butjagin, P. W.** Über die Anpassungsfähigkeit von Mikroorganismen an Sublimatlösungen. Mitt. Kais. Universität Tomsk 1909.
- Chevalier, J.** Influence de la culture sur la teneur en alcaloïdes de quelques Solanées. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **150** 1910. S. 344—347.
- Chifflet.** Sur quelques variations du *Monophyllaea Horsfieldii*. R. Br. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **148** 1909. S. 939.
- Sur la castration thélygène chez *Zea Mays* L. var. *tunicata* produite par l'*Ustilago Maydis* D. C. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **148** 1909. S. 426—428.
- Colin, H.** Sur le rougissement des rameaux de *Salicornia fruticosa*. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **148** 1909. S. 1531—1533.
- Combes, R.** Sur le dégagement simultané d'oxygène et d'acide carbonique au cours de la disparition des pigments anthocyaniques chez les végétaux. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **150** 1910. S. 1532—1535.
- L'éclairement optimum pour le développement des végétaux. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **150** 1910. S. 1701—1703.
- Du rôle de l'oxygène dans la formation et la destruction des pigments rouges anthocyaniques chez les végétaux. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **150** 1910. S. 1186—1189.
- Coupin, H.** Sur la végétation de quelques moisissures dans l'huile. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **150** 1910. S. 1192—1193.
- Desroche, P.** Sur une transformation de la sexualité provoquée chez une Vauchérie. C. R. Société Biologie **68** 1910. S. 998—1000. 1 Fig. i. T. Transformation expérimentale de *Vaucheria terrestris* en *Vaucheria geminata*. C. R. Société Biologie **68** 1910. S. 968—969.
- Figdor, W.** Über Restitutionserscheinungen bei *Dasycladus claviformis*. Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellsch. **28** 1910. S. 224—227.
- Krause, S. H. A.** Monströse Glockenblumen. Naturw. Wochenschr. **25** 1910. S. 315—316.
- MacDougal, D. T.** The direct influence of environment. Fifty years of Darwinism. New York 1909. S. 114.
- — The origination of self-generating matter and the influence of aridity upon the evolutionary development of plants. *Journal of Geology*. Nov. 1909.
- — The influence of aridity upon the evolutionary development of plants. *Plant World*. vol. XII. 1909. S. 217.
- Magnus, P.** Anwachsungen der Sepalen an das Gynostemium von Orchideenblüten. 2 Taf. Ann. Jardin Bot. Buitenzorg 2. Ser. Suppl. III. S. 61—68.
- Nakano, H.** Variation and correlation in rays and in disk florets of *Aster fastigiatus*. Bot. Gaz. **49** 1910. S. 371—378.
- Raybaud, L.** Des formes tératologiques provoquées par l'osmose chez les Mucorinées. C. R. Société Biologie **66** 1909. S. 1118—1119.
- Des formes tératologiques provoquées par la transpiration chez les Mucorinées. C. R. Société Biologie **66** 1909. S. 1119—1121.

- Schroeder, H.** Über den Einfluß von Außenfaktoren auf die Koleoptillänge bei *Oryza sativa* und einigen anderen Gramineen. Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch. **28** 1910. S. 38—50.
- Seliber, G.** Sur le virage du pigment de deux champignons. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **150** 1910. S. 1707—1709.
- Seyot, P.** Etude biométrique des pépins d'un *Vitis vinifera* franc de pied et greffé. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **149** 1909. S. 53—56.
- Vuillemin, P.** L'hétéromérie normale du *Phlox subulata*. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **148** 1909. S. 650—652.
- Wulff, E.** Über Heteromorphose bei *Dasycladus clavaeformis*. Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellsch. **28** 1910. S. 264—268.

5. Beobachtungen und experimentelle Untersuchungen über Entstehung neuer Arten.

- Blaringhem, L.** Sur une forme nouvelle de Nigelle, *Nigella damascaena polycephala*, obtenue après une mutilation. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **150** 1910. S. 406—408.
- Sur une variété instable de Nigelle, *Nigella damascaena cristata*, obtenue après une mutilation. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **150** 1910. S. 785—787.
- et **Viguiet, P.** Une nouvelle espèce de Bourse à Pasteur, *Capsella Viguieri* Blar., née par mutation. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **150** 1910. S. 988—991.
- Burri, R.** Zur Frage der „Mutationen“ bei Bacterien der Coli-Gruppe. Centralbl. Bact. I **54** 1910. S. 210—216.
- Heckel, E.** Fixation de la mutation gemmaire culturale du *Solanum Maglia*: variation de forme et de coloris des tubercules mutés. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **149** 1909. S. 831—833.
- MacDougal, D. T.** Alterations in heredity induced by ovarial treatment. Ann. Rep. Dpt. Botanic. Research Carnegie Institut. Washington 1909. Year Book No. 8 1909. S. 59.
- Planchon.** Mutation gemmaire du *Solanum Commersonii*. Bull. de la Soc. nation. d'Agric. **70** 1910. S. 373—375.
- Planchon.** Note sur la mutation culturale du *Solanum Commersonii* Dun. Bull. de la Soc. nation. d'Agric. **69** 1909. S. 846—850.

6. Experimentelle Erblchkeits- und Bastardierungsuntersuchungen. Spaltungsgesetze.

- Blaringhem, L.** Sur les hybrides d'Orges et la loi de Mendel. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **148** 1909. S. 854—856.
- Cannon, W. A.** Studies in heredity as illustrated by the trichomes of species and hybrids of *Juglans*, *Oenothera*, *Papaver*, and *Solanum*. Octavo, III + 67 pages, 10 plates, and 20 text figures. Washington 1909.
- Davenport, C. B.** Imperfection of dominance. The Americ. Breeders Magaz. **1** 1910. S. 39—42.
- Davis, B. M.** Genetical studies on *Oenothera*. Americ. Naturalist. **44** 1910. S. 108—115.

- East, E. M.** The transmission of variations in the Potato in asexual reproduction. (Contrib. from the Laboratory of Genetics Bussey Institution of Harvard University No. 3.) 5 Taf. Rpt. Connecticut Expt. Station 1909/10. S. 120—160.
- Heilbronn, A.** Apogamie, Bastardierung und Erblichkeitsverhältnisse bei einigen Farnen. 43 Fig. i. T. Flora 101 1910. S. 1—42.
- Hoyt, W. D.** Physiological aspects of fertilization and hybridization in Ferns. Bot. Gaz. 49 1910. S. 340—370.
- Jennings, H. S.** Experimental evidence on the effectiveness of selection. Americ. Naturalist 44 1910. S. 136—145.
- Keeble, F., Pellew, C. and Jones, W. N.** The inheritance of peloria and flower colour in foxgloves. (*Digitalis purpurea*.) 1 Fig. i. T. The New Phytolog. 9 1910. S. 68—77.
- Molliard, M.** Production expérimentale de tubercules blancs et de tubercules noirs à partir de graines de Radis roses. C. R. Ac. des Sciences, Paris, 148 1909. S. 573—575.
- Ostenfeld, C. H.** Further studies on the apogamy and hybridization of the Hieracia. 1 Taf. Zeitschr. i. Abst.- u. Vererbungslehre 3 1910. S. 241—285.
- Rosen, F.** Über Bastarde zwischen elementaren Species der *Erophila verna*. (Vorläufige Mitteilung.) Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellsch. 28 1910. S. 243—250. 1 Fig. i. T., 1 Taf.
- Shull, G. H.** Bursa bursa-pastoris and Bursa heegeri: Biotypes and hybrids. 8°, 57 S., 4 plates, 23 text figures. 1909.
- Stok, J. E. van der.** Bespreking der resultaten verkregen met de kruising tusschen *Zea mais* L. en *Euchlaena mexicana* Schrad. *Teysmannia* 1910. 13 S.
- Mededeelingen omtrent kruisingsproeven. *Teysmannia* 1910.
- Wheldale, M.** Die Vererbung der Blütenfarbe bei *Antirrhinum majus*. Zeitschr. i. Abst.- u. Vererbungslehre 3 1910. S. 311—333.

7. Wild gefundene Bastarde. Bedeutung spontaner Bastardierung für die Artbildung.

- Anonymus.** A hybrid *Strelitzia*. Kew Bull. 1910. S. 65.
- Brainerd, E.** The evolution of new forms in *Viola* through hybridism. Americ. Naturalist 44 1910. S. 229—236.
- Focke, W. O.** Gelegentliche Hybriditätszeichen bei Brombeeren. Koninkl. Akad. Wetensch. Amsterdam 1910. S. 192.
- Khek, E.** *Cirsium Erisithales* (L.) Scop. × *palustre* (L.) Scop. × *pauciflorum* (W. K.) Spr. = *C. Scopolianum* Kl. × *palustre* (L.) Scop. = *Cirsium Neumannii* m. Allg. Botan. Zeitschr. 16 1910. S. 40—41.
- Pampanini, R.** Il *Cirsium oleraceum* × *canum* Bolzon. Bull. soc. bot. ital. 1910. S. 41—48.
- Penzig, O. et Bevilacqua, G.** Descrizione d'un nuovo ibrido bigenerico (*Serapias neglecta* × *Orchis Morio*). Atti Soc. Ligust. Sc. Nat. 1 Taf. 1909. S. 201—204.
- Schulze, N.** Über drei *Alectorolophus*-Formen der Jenaer Flora. Allg. Bot. Zeitschr. 16 1910. S. 51—53.

- Schwertschläger, J.** Zum Bastard *Rosa dumetorum* × *tomentosa*. Allg. Botan. Zeitschr. **16** 1910. S. 10.
- Smith, H.** *Myrtilus nigra* Gilit. × *Vaccinium vitis idaea* L. funnen i Stockholms Skärgård. Svensk Botan. Tidskr. **4** 1910. S. 13.
- Ulbrich, E.** Ein für Mitteleuropa neuer *Calamagrostis*-Bastard. Rep. nov. Spec. **8** 1910. S. 52—54.
- Verguin, L.** Un genét hybride. Bull. Soc. Bot. France **57** 1910. S. 131—134.
- Vollmann, F.** Die Bastardierung der Cyperaceen und ihr Auftreten in Bayern. Mitt. Bay. Botan. Ges. 1910. S. 242—244.
- Wein, K.** *Stachys paluster* × *germanicus*. Allg. Botan. Zeitschr. **16** 1910. S. 42.
- Wulff, E.** Über Pollensterilität bei *Potentilla*. Österreich. Bot. Zeitschr. 1909. No. 10. 20 S.

8. Vererbung und Bestimmung des Geschlechtes.

- Doncaster, L.** Recent work on the determination of sex. Science Progress 1909. S. 90—104.
- Jordan, H. S.** Recent literature tuching the question of sex determination. Americ. Naturalist **44** 1910. S. 244—252.

9. Cytologisches. Vererbungsträger. Sterilität bei Bastarden.

Arbeiten über Parthenogenesis.

- Blaringhem, L.** La parthénogénèse des plantes supérieures. Bull. scient. de la France et de la Belgique **43** 1909. 17 Fig. i. T. S. 113—170.
- Davis, B. M.** Cytological studies on *Oenothera*. I. Pollen development of *Oenothera grandiflora*. 2. Taf. Ann. Botany **23** 1909. S. 553—571.
- Gates, R. R.** The material basis of Mendelian phenomena. Americ. Naturalist. **44** 1910. S. 203—213.
- Grégoire, V.** Les cinèses de maturation dans les deux règnes. L'unité essentielle du processus méiotique. (2. Mém.) 145 Fig. im T. La Cellule **26** 1910. S. 223—422.
- Guilliermond, A.** Sur un curieux exemple de parthénogénèse observé dans une levure. C. R. Société Biologie **68** 1910. S. 363—365.
- Strasburger, E.** Sexuelle und apogame Fortpflanzung bei Urticaceen. Jahrb. wiss. Botanik **47** 1910. S. 245—288.

10. Pfropfbastarde.

- Baco, F.** Sur des variations de Vignes greffées. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **148** 1909. S. 429—431.
- Baur, E.** Pfropfbastarde. 7 Fig. i. T. Biolog. Centralblatt **30** 1910. S. 497—514.
- Buder, J.** Studien an *Laburnum Adami*. Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. **28** 1910. S. 188—192.
- Daniel, L.** Influence de la greffe sur quelques plantes annuelles ou vivaces avec leurs rhizomes. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **148** 1909. S. 431—433.

- Griffon, E.** Sur la variation dans le greffage et l'hybridation asexuelle. C. R. Ac. des Sciences, Paris, 150 1910. S. 629—632.
- Javillier, M.** Sur la migration des alcaloïdes dans les greffes de Solanées sur Solanées. C. R. Ac. des Sciences, Paris, 150 1910. S. 1360—1362.
- Meyer, A. u. Schmidt, E.** Über die gegenseitige Beeinflussung der Symbionten heteroplastischer Transplantationen, mit besonderer Berücksichtigung der Wanderung der Alcaloïde durch die Pfropfstellen. Flora 100 1910. S. 317—397.
- Ravaz, L.** Recherches sur l'influence spécifique réciproque du sujet et du greffon chez la Vigne. C. R. Ac. des Sciences, Paris, 150 1910. S. 712.
- Richter, O.** Pfropfungen, Pfropfbastarde und Pflanzenchimaeren. Lotos 58 1910. S. 1—22.
- Winkler, H.** Über das Wesen der Pfropfbastarde. (Vorläufige Mitteilung.) Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch. 28 1910. S. 116—118.

11. Züchtungsbestrebungen und sonstige „angewandte“ Vererbungs- und Bastardierungslehre.

- Balls, W. L.** Studies of Egyptian Cotton. Khedival Agr. Soc. Year-book 1909.
- Althausen, L.** Aus pflanzenzüchterischen Arbeiten an Buchweizen. Journal für experimentelle Landwirtschaft 1910. 51 S.
- Andrlik, Bartos u. Urban.** Der Einfluß der Selbstbefruchtung auf die Degenerierung der Zuckerrübe. Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen 1909. S. 18—27.
- — Wie sich die Vererbung des Zuckergehaltes bei der Zuckerrübe äußert. Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen 1909. S. 345—357.
- Bartosch, V.** Je zuckerreicher die Rübensorte, desto geringer der Samen-ertrag. Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen 1909. S. 361.
- Bellair, G.** L'hybridation en horticulture. Paris 1909. 8^o 350 S. 123 Fig.
- Berthault, P.** Sur les types sauvages de la pomme de terre cultivée. C. R. Ac. Sc., Paris, 150 1910. S. 47—50.
- Bybowski, J.** Régénération des plantations de Cafésiers par l'introduction d'une espèce nouvelle. C. R. Ac. des Sciences, Paris, 148 1909. S. 232 bis 235.
- Fleischmann, P.** Bestimmung der Kolbentypen bei Mais. Illustr. landw. Zeitung 1910. S. 85. 1 Abb.
- Fruwirth, C.** Über die Vielförmigkeit der Landsorten. Monatshefte für Landwirtsch. 1910. 14 S.
- Referate über neuere Arbeiten auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung. Journal für Landwirtschaft 57 1910. S. 287—306.
- Heckel, M.** Fixation de la mutation gemmaire culturale du *Solanum maglia*. Bull. de la Soc. nation. d'agric. 69 1909. S. 874—877.
- Howard, A. and Howard, G.** Wheat in India. Its production, varieties and improvement. 7 Taf. 4 Fig. i. T. 7 Karten. Calcutta 1910. 8^o 288 S.
- Hummel, A.** Ein Beitrag zur Züchtung von Raps und Rübsen. Illustr. landw. Ztg. 56 1910. S. 523—526.
- Formenbezeichnung der Futterrübe bei züchterischen Arbeiten. Illustr. landw. Ztg. 1909. S. 912—914. 3 Abb.

- Hummel, A.** Die botanischen Unterscheidungsmerkmale bei zweizeiliger Gerste. *Illustr. landw. Ztg.* 1909. S. 838—839. 9 Abb.
- Körnicker, F.** †. Die Entstehung und das Verhalten neuer Getreidevarietäten. *Archiv für Biontologie* 2 1908. S. 393—437.
- Kreibich, E.** Die Hebung des Getreidebaues durch die Veredlungszüchtung der heimischen Landsorten. Schluckenau, Selbstverlag. 19 S. 4 Abb.
- Kroemer, K.** Entwicklung und Ziele der Rebenveredlung. *Jahresber. Verein. angewandte Botanik* 7 1909. S. 1—22.
- Labergerie.** Notes sur les cultures et variations de plantes à tubercules. *Bull. de la Soc. nation. d agric.* 70 1910. S. 236—241.
- Lang, H.** Theorie und Praxis der Pflanzenzüchtung. Stuttgart 1910. 47 Abb.
- Mall,** Das künstliche Befruchten von Weizen und Gerste. *Illustr. landw. Ztg.* 1910. S. 487—488.
- Einiges über Bastardierungszüchtung, die Auswahl und Anzucht der Eltern und über das Verhalten der Bastarde in den einzelnen Generationen. *Illustr. landw. Ztg.* 1910. S. 465—466.
- Oliver, G. W.** New methods in plant breeding. U. S. Dept. Agr. Bur. Plant Ind. Bull. 167 1910. S. 7—39. Plates 15.
- New methods in plant breeding. *Amer. Breeders' Mag.* 1 1910. S. 21—30.
- Rudsinski, D.** Ist die Samenerblichkeit von Einzelpflanzen konstant? *Fühlings landw. Ztg.* 1910. S. 164—168.
- Schmelzer,** Eckendorfer Zuchtshablone. *Illustr. landw. Ztg.* 1910. S. 2.
- Simon, J.** Eine neue Methode zur Aufbewahrung von Blütenstaub. Besondere Mitteilungen der pflanzenphysiologischen Versuchsstation Dresden 1909. 4 S.
- Smith, L. H.** Increasing protein and fat in corn. *Amer. Breeders' Mag.* 1 1910. S. 15—20.
- Splendore, A.** Primi risultati dell' incrociamiento di tabacco Samsun per Avana. *Boll. tecn. Colt. Tabacchi* 9 1910. S. 3—5.
- Stok, J. E. van der.** Voorloopige onderzoekingen omtrent enkele correlaties bij *Oryza sativa* L. *Teysmannia* 21 1910. S. 179—187.
- Vergelijkende proeven met rijstvarieteiten. *Teysmannia* 21 1910. S. 111 bis 117.
- Onderzoekingen omtrent de verbetering van het Cassave-gewas door selectie der Zaailingen. *Teysmannia* 21 1910. S. 188—195.
- Onderzoekingen omtrent de bastaardproducten uit de kruising der rijstvormen R. 731 (moeder) en R. 733 (vader). *Teysmannia* 20 1909. 16 S.
- Mededeelingen omtrent kruisingsproeven. *Teysmannia* 21 1910. S. 118 bis 124.
- Stoll, P.** Stolls großkörniger Grannenweizen. *Deutsche landw. Presse* 1910. S. 408.
- Stoykowitch, W.** Recherches physiologiques sur la prune, et etudes des méthodes à employer pour l'amelioration de l'industrie prunière en Serbie. Nancy (impr. de H. Vagner) 1910. 8°. 230 S. (Thèse de la Fac. des Sc. de Nancy, Doctorat d'Université).
- Tyler, F. J.** Varieties of american cotton. U. S. Dpt. Agric., Plant Industr. Bull. No. 163 1910. 8 Taf., 67 Fig. i. T.

- Vries, H. de. The production of horticultural varieties. Journ. Roy. Hortic. Soc. 35 1910. S. 321—326.
- Westgate, J. M. Variegated Alfalfa. 9 Taf., 4 Fig. i. T. U. S. Dpt. Agric. Bur. Plant Inducts. Bull. No. 169 1910. 62 S.

III. Zoologische Literatur.

12. Phylogenie von einzelnen Familien, Gattungen und Arten und von einzelnen Organen auf Grund entwicklungsgeschichtlicher, vergleichend-anatomischer, morphologischer, systematischer oder historischer Untersuchungen. Geschichte von Lokalfaunen.

- Abel, W. The development of the autonomic nervous mechanism of the alimentary canal of the bird. Proc. of the Roy. Soc. of Edinburgh 30 1910. S. 327.
- Beddard, F. Some notes upon *Boa occidentalis* and *Boa* (*Pelophilus*) *madagascariensis*. Proc. Zool. Soc. 1909 (April 1910). S. 918.
- Notes upon the anatomy of monkeys of the genus *Pithecia*. Proc. Zool. Soc. 1909 (April 1910). S. 928.
- Bello y Rodriguez. Le fémur et la tibia chez l'homme et les anthropoïdes (Variations suivant le sexe l'âge et la race). Paris 1909. 8°. G. Jacques. 120 S., 3 T.
- Belogolowy, J. Zur Entwicklung der Kopfnerven der Vögel. Bull. de la soc. imp. des naturalistes de Moscou. Année 1908. S. 325—537.
- Beneke. Über die Ursachen der Entstehung von Gaumenfalten. Sitzbericht d. Gesellsch. z. Beförderung der ges. Naturw. in Marburg. Jhrg. 1909 (1910). S. 182.
- Bloch, A. Sur le mongolique infantile dans la race blanche et sur d'autres anomalies qui sont des caractères normaux dans diverses races. Bull. et Mem. Soc. d'Anthrop. de Paris 1908, 5, 9. S. 561—570.
- Bouvier, E. L. Sur l'origine et l'évolution des Crevettes d'eau douce de la famille des Atyidés. C. R. Ac. des Sciences, Paris, 148 1909. S. 1727—1731.
- Depéret, Ch. L'évolution des Mammifères tertiaires; importance des migrations. Epoque pliocène. C. R. Ac. des Sciences, Paris, 148 1909. S. 140—143.
- Enty, Geza. Die Farben der Tiere und die Mimikry. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn 24 1906. S. 71—201 und 25 1907. S. 1—94.
- Ewart, C. J. The restoration of an ancient british race of horses. Proc. of the Roy. Soc. of Edinburgh 30 1910. S. 291.
- Gravier, Ch. Sur l'habitat et le polymorphisme de *Siderastrea radians* (Pallas). Bulletin du Museum 1909. S. 365—368.
- Howorth, H. Some living shells, their recent biology and the light they throw on the latest physical changes in the earth. Proc. Zool. Soc. 1909 (April 1909). S. 745.
- Kowarzik, R. Der Moschusochs und seine Rassen. Fauna Arctica. Bd. 5. Jena 1909. S. 89—126.

- Küinkel d'Herculais, J.** Rapports des Insectes, notamment des Lépidoptères, avec les fleurs des Asclépiadées et en particulier avec celles de l'*Araujeria sericofera* Broter. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **148** 1909. S. 1208—1210.
- Lortet et Gaillard, C.** La faune momifié de l'ancienne Egypte et recherches anthropologiques. Archives du Muséum d'H. N. de Lyon **10** 1909.
- Mahoudeau, P. G.** L'origine de l'homme au point de vue expérimental. Rev. de l'École d'Anthr. de Paris **19** 1909. S. 145—155.
- Marchal, P.** La ponte des *Aphelipus* et l'intérêt individuel dans les actes liés à la conservation de l'espèce. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **148** 1909. S. 1223—1225.
- Osburn, R. C.** The origin of vertebrate limbs. Ann. New York Academy Sciences **17** 1907. S. 415—436.
- Roule, L.** Etude sur les formes premières de la Notocorde et sur les affinités naturelles des Cordés. Arch. Zool. expér. et génér. 4. sér., **10** 1909, No. 3. S. 447—547, Taf. XII—XV, 10 Fig. i. T.
- Severin, H. H. P.** A study of the structure of the egg of the walking-stick *Diapheromera femorata* Say; and the biological significance of the resemblance of Phasmid eggs to seeds. Ann. Ent. Soc. Amer. **3** 1910. S. 83—92.
- Sarasin, Fritz.** Über die Geschichte der Tierwelt von Ceylon. Actes de la Soc. Helvétique des Sc. naturelles 92^{me} Session 5.—8. Sept. 1909. S. 117.
- Schlesinger, G.** Zur Phylogenie u. Ethologie der Scombresociden. Verhdl. d. k. k. zool. botan. Gesellsch. in Wien **59** 1909. S. 302.
- Der sagittiforme Anpassungstypus nektonischer Fische. Verhdl. d. k. k. zool. botan. Gesellsch. in Wien **59** 1909. S. 140—156 mit 7 Textfig.

13. Untersuchungen und Beobachtungen über Vererbung, Bastardierung und Mutationen.

- Bordage, E.** Mutation et régénération hypotypique chez certains Atyidés. Bull. scient. de la France et de la Belgique **43** 1909. S. 93—112. 7 Fig. i. T.
- A propos de l'hérédité des caractères acquis. Bull. scient. de la France et de la Belgique **44** 1909. S. 51—88. 2 Taf.
- Castle, W. E.** The effect of selection upon Mendelian characters manifested in one sex only. Jour. Exp. Zool. **8** 1910. S. 185—192.
- Conte, A.** Une variation brusque. Les poules à cou nu. C. R. Soc. Biolog., Paris, **66** 1909. S. 255—257.
- Davenport, C. B.** Dr. Galloways "Canary breeding". Biometrika **7** 1910. S. 398—400.
- Delcourt, A.** Sur l'apparition brusque et l'hérédité d'une variation chez *Drosophila confusa*. C. R. Société Biologie, Paris, **66** 1909. S. 709—711. 1 Fig. i. T.
- Field, W. L. W.** The offspring of a captured female *Basilarchia proserpina*. Psyche **17** 1910. S. 87—89.
- Fischer, E.** Ein Fall von erblicher Haararmut und die Art ihrer Vererbung. Ein Beitrag zur Familienanthropologie. Arch. Rass. Ges. Biol. **7** 1910. S. 50—56.

- Galloway, A. R. Canary breeding. A rejoinder to C. B. Davenport. *Biometrika* 7 1910. S. 401—403.
- Gunning, J. W. B. Bastard zwischen *Macacus sinicus* und *Cercopithecus lalandei*. *Zool. Garten* 51 1910. S. 54.
- Guyer, F. La livrée du plumage chez les hybrides de Pintade et de Poule. *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris* 1909. S. 3—6. Taf. 1.
- Heron, D. Inheritance in canaries: A study in Mendelism. *Biometrika* 7 1910. S. 403—408.
- Jennings, H. S. Experimental evidence on the effectiveness of selection. *Americ. Natural.* 44 1910. S. 136—145.
- Loisel, G. Etude expérimentale de l'influence du père dans l'hérédité chez le lapin. *Compt. Rend. Soc. de Biolog.* 68 1910. S. 153—158.
- de Meijere, J. C. H. Über getrennte Vererbung der Geschlechter. (Vorl. Mitt.) *Biol. Centralbl.* 30 1910. S. 216—223.
- Morgan, T. H., and Shull, A. F. The life cycle of *Hormaphis hamamelidis*. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 3 1910. S. 144—146.
- Newman, H. H. Further studies in the process of heredity in fundulus hybrids. 1. The influence of spermatozoon on the rate and character of early cleavage. *Journ. Exp. Zool.* 8 1910. S. 143—161.
- Plate, L. Die Erbformeln der Farbenrassen von *Mus musculus*. *Zoolog. Anzeiger* 35 1910. S. 634—640.
- Thomas, R. Haig. On some skins of hybrid Pheasants. *Proc. Zool. Soc.* 1909. S. 884—885.
- Tyzzar, E. E. A study of inheritance in mice with reference to their susceptibility to transplantable tumors. *Journ. of Medic. Research* 21 1910. S. 519—573.
- Wilson, I. The inheritance of coat colour in horses. *The Scientific Proceed. of the Roy. Dublin Society N. S.* 11 1910

14. Modifizierung von Form und Bau durch Außeneinflüsse. In das Gebiet einschlagende Arbeiten über Entwicklungsmechanik. Variationsgesetze. Variationsstatistiken. Vererbung erworbenner Eigenschaften.

- Baták, E. Über die Oberflächenentwicklung bei Organismen und ihre Anpassungsfähigkeit. *Biol. Centralbl.* 30 1910. S. 225—239ff.
- Belin. Transmission de l'anaphylaxie sérique de la mère au foetus. *C. R. Société Biologie* 68 1910. S. 591—592.
- Hérité de l'anaphylaxie sérique (deuxième note). *C. R. Société Biologie* 68 1910. S. 906—908.
- Bordage, E. Sur la régénération hypotypique des chélipèdes chez *Atya serrata* Sp. Bate. *C. R. Ac. des Sciences, Paris*, 148 1909. S. 47—50.
- A propos de l'hérédité des caractères acquis. 2 Taf. *Bull. scientif. France et Belgique* 44 1910. H. 1.
- Mutation et régénération hypotypique chez certains Atyidés. 7 Fig. *Bull. scientif. France et Belgique* 43 1909. S. 93—112.
- Bugnion, E. Le Pagure cénobite de Ceylon, considéré au point de vue de la transmission héréditaire des caractères acquis. *C. R. Société Biologie* 68 1910. S. 799—800.

- Chaine, I.** Observations sur l'appareil urinaire de la Vive (*Trachinus draco* L.). Procès Verbaux des Séances de la Société des Sciences phys. et nat. de Bordeaux 1908—1909. Paris 1909. S. 5.
- de Cordemoy, H. Jacob.** Influence du terrain sur les variations de l'appareil sécréteur des Clusiacées. C. R. Ac. des Sciences, Paris, 150 1910. S. 1535—1537.
- Delcourt, A.** Recherches sur la variabilité du genre *Notonecta*. Contribution à l'étude de la notion d'espèce. Bull. scient. de la France et de la Belgique 43 1909. S. 373—462. Taf. IV et V. 1 Fig. i. T.
- Eassie, F.** Some variations in the skeleton of the domestic horse and their significance. The scientific. Proc. of the roy. Dublin Society. N. S. 12 1910.
- Fage, L.** Etude de la variation chez le Rouget. (*Mullus barbatus* L., *M. surmuletus* L.) Arch. Zool. expér. et génér. 5. sér. 1 1909. No. 5. S. 389—445. Taf. IX.
- Fawcett, Malcolm.** Notes on some aberrations in oriental Lepidoptera, and on a new form of *Euschema* from Sumatra. Proc. Zool. Soc. 1909. S. 880.
- Gravier, Ch.** Sur la régénération de la partie antérieure du corps chez le Chétoptère. C. R. Ac. des Sciences, Paris, 148 1909. S. 365—367.
- Hertwig, O.** Die Radiumstrahlung in ihrer Wirkung auf die Entwicklung tierischer Eier. Stzgsb. Akad. d. Wissensch. Berlin 1910. S. 221.
- Kammerer, P.** Vererbung erzwungener Fortpflanzungsveränderungen. 4 Fig. i. T. Natur 1910. S. 94—97.
- Kapterew, P.** Experimentaluntersuchungen über die Frage vom Einflusse der Dunkelheit auf die Gefühlsorgane der Daphnien. Biol. Centralblatt 30 1910. S. 239—256.
- Magnan, A.** Influence du régime alimentaire sur l'intestin chez les Oiseaux. C. R. Ac. des Sciences, Paris, 150 1910. S. 1706—1707.
- Meisenheimer.** Über Regenerationsversuche an Schmetterlingen. Sitzber. d. Gesellsch. z. Beförderung d. ges. Naturw. in Marburg. Jahrg. 1909 (1910). S. 83.
- Michel, Aug.** Régénération chez les Syllidiens, spécialement régénération céphalique et postcéphalique et régénération caudale en un ecusson germinal persistant. C. R. Ac. des Sciences, Paris, 148 1909. S. 1782 bis 1784.
- Sur des cas de céphalisation anormalement multiple chez des Syllidiens en stolonisation. C. R. Ac. des Sciences, Paris, 148 1909. S. 438—440.
- Oxner, M.** Sur deux modes différents de régénération chez *Lineus ruber* Müll. C. R. Ac. des Sciences, Paris, 148 1909. S. 1424—1427.
- Payne, F.** Forty-nine generations in the dark. Biol. Bull. 18 1910. S. 188 bis 190.
- Pelseneer, P.** A propos de la bipolarité. Bull. Scient. de la France et de la Belgique 43 1909. S. 11—18.
- Perez, Ch.** Métamorphose de la musculature intestinale chez les Muscides. Procès-Verbaux des Séances de la Société des Sciences phys. et nat. de Bordeaux 1908—1909. Bordeaux 1909.
- Résorption saisonnière de glandes genitales chez les Etoiles de mer. Procès-Verbaux des Séances de la Société des Sciences phys. et nat. de Bordeaux 1908—1909. Paris 1909. S. 19.

- Piéron, H.** Contribution à la Biologie de la Patelle et de la Calyptrée. Bull. Scient. de la France et de la Belgique **43** 1909. S. 183—202. 1 Fig. i. T.
- Rabaud, E.** Notes critiques sur les moeurs des Pompiles. Bull. Scient. de la France et de la Belgique **43** 1909. S. 171—182.
- Remlinger, P.** Contribution à l'étude de la transmission héréditaire de l'immunité antirabique. Ann. de l'Inst. Pasteur **23** 1909. S. 430—440.
- Sergent, F.** Modification expérimentale d'une habitude héréditaire chez un moustique. C. R. Soc. Biol., Paris, **66** 1909. S. 108—110.
- Strohl, J.** Le poids relatif du coeur et l'effet des grandes altitudes. Etude comparative sur deux espèces de Lagopèdes habitant l'une les Hautes-Alpes, l'autre les plaines de la Laponie. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **150** 1910. S. 1257—1259.
- Tower, W. L.** The influence of environmental factors upon beetles in pure lines and in hybridization. Ann. Rpt. Dpt. Bot. Research Carnegie Inst. Washington 1909. Year Book No. 8 1909. S. 66—68.
- Tur, J.** Observations sur la perversion de l'instinct maternel. Bull. Scient. de la France et de la Belgique **43** 1909. S. 477—480.
- Welch, F. D.** On change of colour in a specimen of *Mellivora ratel* living in the society's gardens. Proc. Zool. Soc. 1909. S. 889.

15. Vererbung und Bestimmung des Geschlechtes.

- Billon, L.** Causes déterminant les sexes. Marseille médical **46** 1909. S. 203—218.
- Boveri, Th.** Über „Geschlechtschromosomen“ bei Nematoden. Archiv für Zellforschung **4** 1910. S. 132—141.
- Coutière, H.** Sur les crevettes du genre *Saron* à mâles dimorphes. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **150** 1910. S. 1263—1264.
- Cuénot, L.** Les mâles d'abeilles proviennent ils toujours d'oeufs parthénogénétiques? Bull. Scient. de la France et de la Belgique **43** 1909. S. 1—10.
- Delage, Y.** Le sexe chez les oursins issue de parthénogénèse expérimentale. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **148** 1909. S. 453—457.
- Edwards, Chas. L.** The sex-determining chromosomes in *Ascaris*. Science N. S. **31** 1910. S. 514—515.
- King, Helen Dean.** Temperature as a factor in the determination of sex in amphibians. Biol. Bull. **18** 1910. S. 131—137.
- Müller, M.** Die Vererbung der Körperteile und des Geschlechtes. Arbeiten der deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. Heft 5. Hannover 1910.
- Papanicolau, G.** Über die Bedingung der sexuellen Differenzierung bei Daphniden. Biol. Centralblatt **30** 1910. S. 430—440.
- Simac, E.** Le problème de la bisexualité. Arch. d'Anthr. Crim. Lyon et Paris **24** 1909. S. 657—693.
- Stevens, N. M.** An unequal pair of heterochromosomes in *Forficula*. Jour. Exp. Zool **8** 1910. S. 227—241. Fig. 48.
- Wilson, E. B.** Note on the chromosomes of *Nezara*. A correction and addition. Science. N. S. **31** 1910. S. 788—789.

16. Cytologisches. Vererbungsträger. Sterilität bei Bastarden.

- Collin, B.** La conjugaison d'*Anoplophrya branchiarum* (Stein) (*A. circulans* Balbiani). Arch. Zool. expér. et génér. 5. sér. 1 1909. No. 4. S. 345—388. Taf. VII—VIII. 2 Fig. i. T.
- Dehorne, A.** La division longitudinale des chromosomes dans les spermatogonies de *Sabellaria spinulosa* Leuck. C. R. Ac. des Sciences, Paris, 150 1910. S. 1195—1197.
- Le Nombre des chromosomes chez les Batraciens et chez les larves parthénogénétiques de Grenouille. C. R. Ac. des Sciences, Paris, 150 1910. S. 1452—1453.
- Child, C. M.** The occurrence of amitosis in *Moniezia*. Biol. Bull. 18 1910. S. 109—110.
- Doncaster, L.** Gametogenesis of the Gall-Fly *Neuroterus lenticularis* (*Spathogaster baccarum*). — Part. I. 3 Tab. Proc. Roy. Soc. London B. 82 1910. S. 88—113.
- Hesse, E.** Quelques particularités de la Spermatogénèse chez les Oligochètes. Arch. Zool. expér. et génér. 4 sér., 10 1909. No. 2. S. 441—446. Taf. X—XI.
- Morgan, T. H., Payne, F., and Browne, E. N.** A method to test the hypothesis of selective fertilization. Biol. Bull. 18 1910. S. 76—78.
- Payne, F.** The chromosomes of *Acholla multispinosa*. Biol. Bull. 18 1910. S. 174—179.
- Stevens, N. M.** The chromosomes in the germ cell of *Culex*. Jour. Exp. Zool. 8 1910. S. 207—225. Fig. 52.
- A note on reduction in the maturation of male eggs in *Aphis*. Biol. Bull. 18 1910. S. 72—75.
- Pérez, Ch.** Recherches histologiques sur la métamorphose des Muscides. (*Calliphora erythrocephala* MG.) Arch. Zool. exp., Paris, 5^{iem} sér., 4 1910. S. 1—274. 16 Taf.
- Vogt.** Über rückschreitende Veränderung von Kernen und Zellen junger Entwicklungsstadien von Triton cristatus. Sitzbericht d. Gesellsch. z. Beförderung d. ges. Naturw. in Marburg. Jhrg. 1909 (1910). S. 109.
- Wieman, H. L.** The pole disc of chrysomelid eggs. Biol. Bull. 18 1910. S. 180—187.

17. Spontane und künstliche Parthenogenese und sonstige Vererbungsfragen berührende Arbeiten aus dem Gebiete der experimentellen Zoologie.

- Bataillon, E.** L'embryogénèse complète provoquée chez les Amphibiens par piqure de l'œuf vierge: larves parthénogénétiques de *Rana fusca*. C. R. Ac. des Sciences, Paris 150 1910. S. 996—998.
- Contribution à l'analyse expérimentale des processus de fécondation chez les Amphibiens. C. R. Ac. des Sciences, Paris 148 1909. S. 1551—1554.
- Le rôle de l'eau extérieure dans la fécondation et les premiers stades de développement chez *Rana fusca*. C. R. Ac. des Sciences, Paris, 148 1909. S. 1418—1420.
- de Beauchamp, P.** Sur l'existence et les conditions de la parthénogénèse chez *Dinophilus*. C. R. Ac. des Sciences, Paris, 150 1910. S. 739—741.

- Daudin, H.** Travaux et problèmes relatifs à la parthénogénèse artificielle. Bull. Scient. de la France et de la Belgique **43** 1909. S. 207—372.
- Delage, Y.** Les vraies causes de la prétendue parthénogénèse électrique. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **149** 1909. S. 890—896.
- Fichera, G.** Développement des greffes embryonnaires et foetales : immunisations qu'elles déterminent. Arch. de méd. expérim. et d'anat. path. Paris **21** 1909. S. 617—640.
- Houssay, Fr.** Nouvelles expériences sur la forme et la Stabilité des poissons. Revue génér. des Sciences pures et appl. **20** 1909. S. 943—948. 6 Fig. i. T.
- Lécaillon, A.** Sur la segmentation parthénogénétique de l'œuf des Oiseaux. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **148** 1909. S. 52—55.
- Influence de la température sur la segmentation et la degenerescence de l'œuf non fécondé de la Poule. C. R. Société Biologie **68** 1910. S. 593—594.
- Sur les ressemblances qu'il y a chez les oiseaux, entre la segmentation parthenogenetique et la segmentation normale. C. R. Société Biologie **68** 1910. S. 14—16.

18. Angewandte Vererbungs- und Bastardierungslehre. Vererbungslehre in der Medizin und Soziologie.

- Anonymus.** Eine hundertjährige Vollblutfamilie in Deutschland. Zeitschrift für Gestütskunde 1910. S. 33—43.
- Bolle, J.** Die wichtigsten Untersuchungsmethoden für die Seidenzucht. Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich 1910. S. 65—94.
- de Chapeaurouge.** Über Vererbung und Auswahl. Deutsche landwirtsch. Tierzucht 1910. S. 145—162.
- Davenport, C. B.** Eugenics. The science of human improvement by better breeding. New York (Holt and Co.) 1910. Kl. 8°. 35 S.
- Dettweiler.** Welche Grenzen sind der Zucht auf Leistung gezogen? Fühlings landw. Zeitung 1910. S. 225—248.
- Dubreuil-Chambardel.** Un cas d'hyperphalangie. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthr. de Paris **3** 1909. S. 118—128.
- Flaum, Fr.** Stammbäume der englischen Vollblutbeschäler. Leipzig 1909. Hannoversches Stutbuch, herausgegeben von der Stutbuchkommission. Band 4, 1909. 8°. Hannover (Schaper).
- Heerwagen E.** Zur Frage der Knochen- und Hornentwicklung. Deutsche landw. Tierzucht. 1910. S. 194.
- Herdbuch des Viehzucht-Vereines für die holsteinische Elbmarsch. 4 1909.
- Hilzheimer, M.** Die Haustierte in Abstammung u. Entwicklung. Band 11, Serie A der Naturwissenschaftlichen Wegweiser. Stuttgart 1910.
- Hink, A.** Die Gesetzmäßigkeit in der Vererbung. Deutsche landw. Tierzucht 1910. S. 277—280.
- Kirchhoff, A.** Darwinismus angewandt auf Völker und Staaten. Kl. 8°. 89 S. Halle a. S. 1910.
- Kraemer, H.** Messungen an Pferden. Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1910. S. 190—235.

- Kraemer, H.** Neuere Erscheinungen in der Literatur über Tierzucht. Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft **26** 1910. S. 403 bis 407.
- Kronacher, C.** Die Formbeurteilung des Rindes in ihren Beziehungen zu den Leistungen. Arbeiten der Landwirtschaftskammer f. d. Provinz Sachsen. Heft 17, S. 14—26.
- Einiges über die biologischen Verhältnisse der Ziege unter besonderer Berücksichtigung der Ursachen der Unfruchtbarkeit. Deutsche landw. Tierzucht 1910. S. 229—232.
- Lannelongue.** Une fonction supplémentaire de pied dans la race jaune. C. R. Ac. des Sciences, Paris, **150** 1910. S. 503—507.
- Laurer, G.** Besteht zwischen Knochen- und Hornentwicklung irgendwelcher Zusammenhang? Deutsche landw. Tierzucht 1910. S. 126—127.
- Lequeux, P.** A propos d'un cas de polydactylie familiale décroissante. Bull. Soc. d'Obst. de Paris **12** 1909. S. 112—117.
- Manitius.** Staats- und Privatzuchtstätten des Kaltblutes. III. Westfalen. Deutsche landw. Tierzucht **20** 1910. S. 232.
- Novicon, J.** La critique du Darwinisme social. Paris, Alcan, 1910. 408 S.
- v. Oettingen, B.** Stutbuch des kgl. preußischen Hauptgestütes Trakehnen. 3. Bd. Parey, Berlin.
- Peters, J.** Jahrgang 1909 des ostpreußischen Herdbuches, 22. Band. Berlin (Parey).
- Pötting, B.** Untersuchungen über die Entstehung u. historische Entwicklung der Bulldogge u. des Mopses. Dissertation Bern 1910.
- Pott.** Was sind Rückschläge? Deutsche landw. Tierzucht 1910. S. 205—219.
- Pusch.** Die Beurteilung des Rindes. 2. Aufl. Berlin 1910. 391 Abb.
- Rau, Gustav.** Die verschiedenen Familientypen der Celler Hengste. Mitteilungen d. deutsch. landw. Gesellsch. 1910. Stück 17. S. 244—254.
- Richardsen.** Die planmäßige züchterische Verwertung der Kontrollzahlen. Deutsche landwirtsch. Tierzucht 1910.
- Rogues de Fursac, J.** L'hérédité dans l'avarice. J. de Psych. Norm. et Psych. Paris **6** 1909. S. 193—200.
- Sehnert.** Staats- und Privatzuchtstätten des Kaltblutes. Deutsche landw. Tierzucht 1910. S. 27.
- Sokolowsky.** Tieraklimatisation. Hannover, Schaper 1910.
- Stammbuch ostfriesischer Rindviehschläge. Herausgegeben vom Vorstand des Vereins ostfriesischer Stammviehzüchter. 25. Bd. Norden 1909. Selbstverlag.
- Steinhaus, Fr.** Zur künstlichen Befruchtung der Stuten. Zeitschrift für Gestütskunde 1910. Heft 4. S. 79—82.
- Wilsdorf, G.** Die Bedeutung der Blutlinien für unsere Tierzucht und unser Herdbuchwesen. Arbeiten der Landwirtschaftskammer f. d. Provinz Sachsen. Heft 17. S. 27—41.
- Worms, R.** Les principes biologiques de l'évolution sociale. 12°. Paris 1910.
- Zobel.** Staats- und Privatzuchtstätten des Kaltblutes. Deutsche landw. Tierzucht 1910. S. 51.

IV. Paläontologische Literatur.

21. Allgemeines.

- Carthaus, E.** Die klimatischen Verhältnisse der geologischen Vorzeit usw. und ihr Einfluß auf die Entwicklung der Haupttypen des Tier- und Pflanzenreichs. Berlin, R. Friedländer 1910. 256 S.
- Cels, A.** Evolution géologique de la Terre et ancienneté de l'Homme. Brüssel, Lebègue et C^{ie}. 247 S.
- Diener, K.** Paläontologie und Abstammungslehre. Sammlung Göschen. Leipzig 1910.
- Dollo, L.** La Paléontologie éthologique. Bull. Soc. belge Géol. Pal. et Hydr. 23 1909. S. 377—421. Taf. 7—11.
- Hoernes, Rud.** Palaeontologie. 2. Aufl. Sammlung Göschen. Leipzig 1910.
- Lankester, E. R.** Extinct animals. Illustr. new Edition. London 1910.
- Lowell, P.** The evolution of worlds. London 1910.
- Sacco, F.** L'Evolution biologique et humaine. Turin u. Paris 1910. 430 S.
- Tietze, E.** Eine Bemerkung zu Steinmanns Grundlagen der Abstammungslehre. Verh. k. k. geol. Reichsanstalt 1909. S. 331—337.

22. Faunen.

- Andrussow, N.** Beiträge zur Kenntnis des kaspischen Eocäns. Mém. com. géol. Russie. St. Petersburg 1909. 177 S. (Deutsches Résumé). 6 Taf.
- Arltdt, Th.** Afrikanische Elemente in der neogenen und quartären Fauna von Südwest-Europa. Naturw. Wochenschr. N. F. 7 1908. S. 625—630.
- Arnold, R.** Paleontology of the coaling district Fresno and Kings counties California. U. S. geol. Surv. Bull. 306. Washington 1909. 101 S. 30 Taf.
- Frech, F.** Geologische Beobachtungen im pontischen Gebirge. N. J. f. Min. etc. 1910. I. S. 1—24. Taf. I u. 2.
- Fritsch, A.** Miscellanea palaeontolog. II Mesozoica. Prag 1910. 25 S. 10 Taf.
- Gortani, M. u. Vinassa, P.** Fossili neosilurici del Pizzo di Timan e dei Pal nell' Alta Carnia. Mem. R. Acc. Sci. Bologna 6. S. 183—215. 1 Taf.
- Haas, O.** Bericht über neue Aufsammlungen in den Zlambachmergeln der Fischerwiese bei Alt-Aussee. Beitr. Pal. Geol. Österr.-Ung. u. Orients 22 1909. S. 143—167. 2 Taf.
- Jhering, H.** Nouvelles recherches sur la formation magellanienne. An. Mus. Nat. Buenos Aires 12 1909. S. 27—45.
- Joleaud, L.** Géologie et Paléontologie de la plaine du Comtat et de ses abords. Soc. linn. Prov. mém. 2.
- Kindle, E. M.** The devonian fauna of the Ouray limestone. Bull. 391 U. S. Geol. Survey 1909. 60 S. 10 Taf.
- Kranz, W.** Das Tertiär zwischen Castelgomberto, Montecchio Maggiore, Creazzo u. Monteviale im Vicentin. N. J. f. Min. etc. Beil. Bd. 29 1910. Heft 1, 89 S., Taf. 4—6.
- Martin, H.** La faune moustérienne de la Quina. C. R. Assoc. franç. p. l'avanc. Sci. Clermont-Ferrand 1908. S. 727—730.

- Möberg, J. C. u. Grönwall, K. A.** On Fyledalens Gotlandium. Medd. Lunds Geol. Fältklubb. 1909. 6 Taf.
- Scalia, S.** Il gruppo del Monte Judica. Boll. Soc. geol. ital. **28** 1909. S. 269—340. Taf. 8 u. 9.
- Scholz, E.** Beiträge zur Kenntnis der deutsch-ostafrikanischen Tertiärablagerungen. Paläontologischer Teil. Monatsber. dtsch. geol. Ges. **62** 1910. S. 372—379. 2 Taf.
- Sobolew, D.** Mittel-Devon des Kielee-Sandomir-Gebirges. Mater. Geol. Russ. St. Petersburg **24** 1909. S. 41—536. Taf. II—VI.
- Stepanov, P.** La faune silurienne supérieure des environs du lac Balchaš. Verh. k. russ. min. Gesellsch. St. Petersburg **46** 1908. Deutsches Résumé. S. 161—204, Taf. I u. II.
- Toniolo, A. R.** L'Eocene dei dintorni di Rozzo in Istria e la sua fauna. Palaeontogr. italica **15** 1909. S. 237—295. Taf. 24—26.

23. Protozoen.

Foraminiferen.

- Franke, A.** Die Foraminiferen u. Ostracoden des Untersenons im Becken von Münster in der Übergangszone aus mergeliger zu sandiger Facies. Ztschr. dtsch. geol. Ges. **62** 1910. Monatsber. S. 141—146.
- Hayden, H. H.** Fusulinidae from Afganistan. Rec. geol. Surv. India **38** 1909. S. 230—256. 6 Taf.

24. Spongien.

- Sobolew, D.** Über den Fund von oberdevonischen Schwämmen in Polen. Ztschr. deutsch. geol. Ges. **62** 1910. Monatsber. S. 91—92.
— (Über die in oberen Devonschichten Polens gefundenen Spongien.) (Russisch.) Tagebuch 12. Vers. russ. Naturf. u. Ärzte. Moskau 1910. S. 265.

25. Coelenteraten.

- Brown, Th. Cl.** Studies on the morphology and development of certain Rugose Corals. Ann. New York Acad. Sci. **19** 1909. S. 45—97.
- Douglas, J. A.** On the Carboniferous Limestone of County Clare. Qu. J. Geol. Soc. **65** 1909. S. 538—582. Taf. 26, 27.
- Etheridge, R. Junr.** An undescribed australian Cystiphyllid. — Mictocystis. — From the upper Silurian rocks of the mount Canobalas district. Rec. Austral. Mus. Sydney **7** 1908. S. 18—23. Taf. IV, V.
- Faurot, L.** Affinités des Tétracoralliaires et des Hexacoralliaires. Ann. Paléont. Paris **4** 1909. S. 69—108.
- Felix, I.** Über einige Korallen aus dem persischen Miocän. Sitzungsber. naturf. Ges. Leipzig **36** 1909. 10 S. 1 Taf.
- Grosch, P.** Über eine riffbildende Koralle aus Nord-Ost-Serang. Centralbl. f. Min. etc. 1910. S. 391—395.
- Haas, O.** Nachtrag zu dem Bericht über neue Aufsammlungen in den Zlambachmergeln der Fischerwiese bei Alt-Aussee. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. Orients. **22** 1909. S. 347—348.

- Jones, O. Th.** The Hartfell-Valentian Succession in the District around Plynlimon and Port Erwyd. Description of two new species of Graptolites. Qu. J. Geol. Soc. **65** 1909. S. 531—535.
- Karakasch, N. I.** Sur les Isidines fossiles. — Les restes problématiques du Cephalites maximus Eichw. Trav. Soc. Imp. Nat. St. Petersb. **35**. S. 145 bis 155. 1 Taf.
- Oppenheim, P.** Bemerkungen zu Prof. J. Felix': Über eine untertertiäre Korallenfauna aus der Gegend von Barcelona. Ztschr. Dtsch. geol. Ges. **62** 1910. Monatsber. S. 129—141.
- Parona.** La fauna coralligena del cretaceo dei Monte d'Ocre nell' Abruzzo Aquilano. Mem. Carta geol. d'Italia **5** 1909. 242 S. 28 Taf.
- Prever, P. L.** Coralli giurassici del Gran Sasso d'Italia. Atti R. Accad. Sci. Torino **44** 1909. 18 S. 1 Taf.
- Vinassa de Regny, P. L.** Fossile dei Monti di Lodin. Palaeontographia italica **14** 1908. S. 171—190. Taf. 21.
- Zuber, R.** Eine fossile Meduse aus dem Kreideflysch der ostgalizischen Karpathen. Verh. k. k. geol. Reichsanst. 1910. S. 57—58.

26. Echinodermen.

- Bather, F. A.** Triassic Echinoderms of Bakony. Resultate d. wissensch. Erforschg. des Balatonsees. Budapest **1** 1909. 1. Teil. Pal. Anhang. 288 S. 18 Taf.
- Lambert J. u. Collet, L. W.** Clypeâstres du miocène de Majorque. Arch. Sci. phys. nat. Genève **29** 1910. 1 S.
- Linstow, O. v.** Zwei Asteriden aus märkischem Septarienton (Rupelton) nebst einer Übersicht über die bisher bekannt gewordenen tertiären Arten. Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst. **30** 1909. S. 47—63. Taf. 2.
- Loriol, P. de.** Note sur quelques espèces d'Echinides fossiles de Syrie. Revue Suisse Zool. **17** 1909. S. 219—248. 1 Taf.
- Nowak, J.** Gliederung der oberen Kreide in der Umgebung von Halicz. Bull. Ac. Sci. Krakau 1909. S. 871—879. 1 Taf.
— Zur Kenntnis des Senons im Königreich Polen. Bull. Ac. Sci. Krakau 1910. 20 S. 1 Taf.
- Parks, W. A.** A new Cystid from the Clinton Formation of Ontario. — Lepadocystis clintonensis. Am. Journ. Sci. **29** 1910. S. 404—406.
- Stefanini, G.** Echinidi miocenici di Malta esistenti nel museo di geologia di Firenze. Boll. Soc. geol. ital. **27** 1908. S. 435—484. 1 Taf.
- Thiéry, P.** Note sur le Pseudodiadema Picteti. Bull. Soc. Sci. nat. H^{er}-Marne **6** 1909. S. 166—168.

27. Bryozoen.

- Andrussow, N.** Die fossilen Bryozoenriffe der Halbinseln Kertsch und Taman. Lief. 1. 48 S. 6 Taf. Selbstverl. d. Verf. 1909.
- Brydone, R. M.** Notes on new or imperfectly known Chalk Polyzoa. Geol. Mag. (5) **7** 1910. S. 145—147 und S. 258—260. Taf. 14 u. 21.
- Canu, F.** Liste des Bryozoaires de la craie de Royan. Bull. Soc. géol. France (4) **10** 1910. S. 62—65.

- Gregory, I. W.** Catalogue of the fossil Bryozoa in the Department of Geology. Brit. Mus. Nat. Hist. 2. The cretaceous Bryozoa 1909. 346 S. 9 Taf.

28. Brachiopoden.

- Buckman, S. S.** Certain Jurassic (inferior Oolite) species of Ammonites and Brachiopoda. Quart. Journ. Geol. Soc. 66 1910. S. 90—110. Taf. 9 bis 12.
- Catalogue illustré de la Collection Lamarck (Muséum d'Histoire Naturelle de Genève). Brachiopodes fossiles Genève 1910. S. 1—4. 22 Taf.
- Douglas, J. A.** On the Carboniferous Limestone of County Clare. Qu. Journ. Geol. Soc. 65 1909. S. 538—582. Taf. 26 u. 27
- Jarosz, J.** Stratigraphie des Kohlenkalkes in der Umgebung von Krakau. Bull. Ac. Sci. Krakau 1909. S. 689—706. Taf. 11 u. 12.
- Malleux, E.** La Faune du Dévonien de Belgique. Première note sur les Spirifères. Bull. Soc. belge Géol. Pal. Hydr. 23 1909. S. 323—376.
- Stojanov, A.** Sur un nouveau genre des Brachiopodes. Bull. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg 1910. S. 853—856.

29. Mollusken.

- Boehm, G.** Zur neuen obertriadischen Fauna aus den Molukken. Centralbl. f. Min. etc. 1910. S. 161—163.
- Böse, E. u. Toula, F.** Zur jungtertiären Fauna von Tehuantepec. Jahrb. k. k. geolog. Reichsanst. 60 1910. S. 215—276. Taf. 12 u. 13.
- Boettger, O.** Die Binnenconchylien von Deutsch-Südwestafrika und ihre Beziehungen zur Molluskenfauna des Kaplandes. Abhandl. Senckenberg. Naturf. Gesellsch. 32 1910. S. 429—458. Taf. 28.
- Cossmann, M. u. Pissarro, G.** The Mollusca of the Ranikot Series. I Cephalopoda and Gastropoda. Mem. geol. Surv. India 3 1909. 83 S. 8 Taf.
- Dacqué, E.** Dogger und Malm aus Ostafrika. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ungarns u. d. Orients 23 1910. S. 1—62. Taf. 1—6.
- Dollfus, G. F.** Le Pliocène du Nord du Tage (Plaisancien) Com. Serv. géol. Portugal 1909. 128 S. 9 Taf.
- Geyer, D.** Beiträge zur Molluskenfauna des württembergischen Schwarzwaldes. Jahresb. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg 65 1909. S. 64 bis 76.
- Gortani u. Vinassa de Regny.** Fossili neosilurici del pizzo di Timan e dei Pal nell Alta Carnica. R. Accad. Sci. Bologna (6) 6 1909. 35 S. 1 Taf.
- Joksimowitsch, Z. I.** Die zweite Mediterranstufe von Porto Santo und Selvagem. Ztschr. dtsch. geol. Ges. 62 1910. S. 43—96. Taf. 1—3.
- Jooss, C. H.** Binnenconchylien aus dem Obermiocän des Pfänders bei Bregrenz. Nachrichtenblatt der malakozool. Gesellsch. 1910. S. 19—29.
- Newton, R. B.** Notes on some upper palaeozoic shells from Madagascar. Ann. Mag. Nat. Hist. (8) 5 1910. 4 S. 1 Taf.
- Palaeontologia universalis. Ser. 2. Fasc. 4. Paris 1909.

- Richarz, P. St.** Der geologische Bau von Kaiser Wilhelms-Land nach dem heutigen Stande unseres Wissens. N. J. f. Min. etc., Beilbd. 29, 2, 1910. S. 406-536, Taf. 13, 14.
- Simionescu, J.** Studii geologice si paleontologice din Dobroga. II Lamellibr. Gastrop. Brachiop. Echinod. Publ. Academia romana No. 25 1910. 109 S. 7 Taf.
- Stauffer, C. R.** The middle Devonian of Ohio. Geol. Surv. of Ohio, 4. Ser. Bulletin 10 1909. 204 S., 2 Taf. Pal.

a) Lamellibranchiaten.

- Borissjak, A.** Über die Embryonalschalen der Pelecypoden aus den Spaniodontschichten im Kaukasus. Ann. géol. minéral. Russe 12. Novo-Alexandrie 1910. S. 38-42.
- Cossmann, M. u. Peyrot, A.** Conchologie néogénique de l'Aquitaine Act. Soc. Linn. Bordeaux 43 1909. 220 S., 7 Taf.
- Dainelli, G.** Nota preliminare sopra i lamellibranchiati eocenici del Friuli. Atti. Soc. tosc. Sci. nat. 25. Pisa 1909. S. 126-144.
- Dietrich, W. O.** Ensigervilleia, eine neue Gervilliengruppe aus dem oberen weißen Jura von Schwaben. Centralbl. Min. etc. 1910. S. 235-242.
- Dollfus, G. F. u. Dautzenberg, Ph.** Conchyliologie du miocène moyen du bassin de la Loire. I. Pélecypodes. Mem. Soc. géol. France, Pal. 16 1909. S. 241-250. Taf. 16-22.
- Felix, J.** Über Hippuritenhorizonte in den Gosauschichten der nordöstlichen Alpen. Centralbl. f. Min. etc. 1910. S. 396-399.
- Haas, F.** Die Najadenfauna des Oberrheins vom Diluvium bis zur Jetztzeit. Abhandl. Senckenberg. Naturf. Ges. Frankfurt. 32 1910. S. 147-177, Taf. 13-15.
- Hilber, V.** Zwei neue miocäne Pleurotomarien. Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt Wien 58 1908. S. 621-626. 2 Taf.
- Martin, K.** Die Fossilien von Java, auf Grund der Sammlung von R. Verbeek u. anderen bearb. Bd. 1, Abt. 2, Heft 1. Lamellibr. Leiden 1910. 5 Taf.
- Picard, E.** Über den unteren Buntsandstein der Mansfelder Mulde u. seine Fossilien. Jahrb. k. pr. geol. Landesanstalt 30 1909. S. 576-622. Taf. 22 u. 23.
- Schmidt, Axel.** Einige Anthracosiiden aus den Ostrauer Schichten. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. Wien 59 1909. S. 733-754, Taf. 23.
- Toula, F.** Schichten mit Gervilleia (Perna) Bouéi v. Hauer, am Gaumannmüllerkogel an der Weißenbacher Straße. Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt 59 1909. S. 383-406. Taf. 12.

b) Gastropoden.

- Dietz, E.** Ein Beitrag zur Kenntnis der deutschen Zechsteinschnecken. Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst. 30 1909. S. 444-506, Taf. 13-15.
- Dollfus, G. F.** Essai sur l'étage Aquitanien. Bull. Serv. carte géol. France 19 1909. 116 S. 6 Taf.
- Friedberg, W.** Beschreibung der Gattung Turritella im Miocän von Polen. Anz. Akad. Wiss. Krakau. Math. nat. Kl. 1909. S. 253-265. 2 Taf.

- Laville, A.** Sur le *Prerocera gracilidigitata* Desh. Feuille jeunes natur. 40 1910. S. 37—43. Taf. 1.
- Maillieux, E.** Quelques Observations sur la *Kochia capuliformis* Koch sp. du Dévonien inférieur. Bull. Soc. belge Géol. Pal. Hydr. 23 1909. Pr. verb. S. 348—353.
- Rzehak, A.** *Buliminus assimilis* Zieg. im Brünnener Löß. Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1909. S. 360.
- Toula, F. u. Wüst, E.** Die Schneckenschalen vom Gesprengberg. Jahrb. k. k. Geol. Reichsanstalt 59 1909. S. 612—614.

c) Cephalopoden.

- Buckman, S. S.** Certain Jurassic (Inferior Oolite) species of Ammonites and Brachiopoda. Quart. Journ. Geol. Soc. 66 1910. S. 90—110. Taf. 9—12.
- Delhaes, W.** Beiträge zur Morphologie u. Phylogenie v. *Haliotis* Linné. Ztschr. induct. Abstamm.- u. Vererbungslehre 2 1909. S. 353—407. Taf. 2 u. 3.
- Diener, K.** The fauna of the Traumatocrinus limestone of Painkhanda. Mem. geol. Surv. India (15) 4 1909. 39 S. 5 Taf.
- Douvillé, R.** Contribution à l'étude de la faune jurassique de Normandie. 4. Céphalopodes calloviens. Mém. Soc. Linn. Normandie 23 1909. S. 121—134. Taf. 8.
- Quelques remarques à propos du jeune des Ammonites (*Proplanulites*) *mutabilis* Sowerby et (*Aulacostephanus*) *pseudo-mutabilis* Loriol. C. R. somm. Soc. géol. France 1910. S. 42—44.
- Eck, O.** Vorläufige Mitteilungen über die Bearbeitung der Cephalopoden der Schweinfurthschen Sammlung u. über die Entwicklung des Turons in Ägypten. Palaeontolog. Teil. Monatsber. dtsh. geol. Ges. 62 1910. S. 379—387.
- Grossouvre, A. de.** Observations sur les *Creniceras Renggeri* et *Cr. crenatum*. C. R. Séances Soc. géol. France 1910. S. 54—55.
- Haarmann, E.** Über doppelte Lobenlinien bei *Ceratiten*. Monatsber. dtsh. geol. Ges. 62 1910. S. 97—100. 1 Taf.
- Heinrich, A.** Vorläuf. Mittlg. über eine Cephalopodenfauna aus den Hallstätter Kalken des Feuerkogels am Rötelstein bei Aussee. Verh. k. k. geol. Reichsanstalt 1909. S. 337—347.
- Picard, K.** *Campylosepia elongata* n. sp. Ztschr. dtsh. geol. Ges. 62 1910. Monatsber. S. 359—361.
- Reed, F. R. C.** Lower Paleozoic Hyolithidae from Girvan. Trans. R. Soc. Edinb. 47 1909. S. 203—222. 3 Taf.
- Rollier, L.** Phylogénie des principaux genres d'Ammonoïdés de l'Oolithique (*Dogger*) et de l'Oxfordien. Arch. Sci. phys. nat. Genève 28 1909. S. 611—623.
- Sografi, G.** Einige Worte über das Vorkommen des Simbirskites in den Umgegenden von Kineshma. Ann. géol. minéral. Russe 11. Novo Alexandrie 1909. S. 126—130.
- Sokolow, D. N.** (Über einige *Cardioceraten*.) (Russ.) Tageb. 12. Vers. russ. Naturf. u. Ärzte. Moskau 1910. S. 263—264.

- Steinmann, G.** Probleme der Ammoniten-Phylogenie. Sitzber. Niederrh. Ges. Bonn 1909. S. 1—16.
- Uhlig, V.** The Fauna of the Spiti Shales. Liefer. 2. Palaeontologia Indica (15) 4. S. 133—306, Taf. 19—48a u. 77—91.
- Vadasz, E.** Die Juraschichten des südl. Bakony. Resultate wiss. Erforsch. des Balatonsees 1. Pal. Anhang. Budapest 1910. 89 S., 2 Taf.
- Wedekind, R.** Über die Lobenentwicklung der Simbirskiten. Eine Studie zur Noetting'schen Lobentheorie. Sitzsber. Ges. Naturf.-Freunde. Berlin 1910. S. 93—105.

30. Würmer und Arthropoden.

- Andrée, K.** Zur Kenntnis der Crustaceen-Gattung *Arthiopleura* Jordan u. deren systematischer Stellung. Palaeontographica 57 1910. S. 67—104. Taf. 4 u. 5.
- Bather, F. A.** Some fossil Annelid Burrows. Geol. Mag. (5) 7 1910. S. 114—116.
- *Harpes Bucco*, a new silurian trilobite from the carnic alps. Riv. ital. Paleontol. 15 1909. S. 116—120.
- Bervoets, B.** Un Coréide nouveau du Copal récent de Zanzibar. Ann. Soc. Ent. de France 1909. S. 331—332.
- Bolton, H.** On a new species of fossil Cockroach, *Archimylacris* (*Etoblattina*) *Woodwardi*, from the South Wales Coal-field. Geol. Mag. (5) 7 1910. S. 147—151, Taf. 15.
- Brues, Ch. T.** The parasitic Hymenoptera of Florissant, Colorado. Bull. Mus. Comp. Zool. 4 1910. 125 S. 1 Taf.
- Carpenter, G. H. u. Swain, J.** A new devonian isopod from Kiltoran, County Kilkenny. Proc. R. Irish Ac. 27 1908. S. 61—67. Taf. 4.
- Chapman, Fr.** New or little-known Victorian fossils in the National Museum. Part. X: Some palaeozoic worms and crustacea. Proc. Roy. Soc. Victoria 22. Melbourne 1910. S. 1—101. Taf. 27—29
- Cobbold, E. St.** On some small Trilobites from the Cambrian Rocks of Comley (Shropshire). Quart. Journ. Geol. Soc. 66 1910. S. 19—51. Taf. 3—8.
- Cockerell, T. D. A.** New North-American Bees. The Canadian Entomol. 1909. S. 393—395.
- New fossil insects from Florissant, Colorado. Ann. Entom. Soc. Amer. 5 II. S. 251—256 Taf. 28.
- Descriptions of Tertiary Insects. VI. Amer. Journ. Sci. 27 1909. S. 381 bis 387.
- Fossil Diptera from Florissant, Colorado. Bull. Am. Mus. N. H. 26 1909. S. 9—12 u. 67—76. Taf. 1 u. 16.
- A Catalogue of the Generic Names based on American Insects and Arachnids from the Tertiary Rocks etc. Bull. Amer. Mus. N. H. 26 1909. S. 77—86.
- Egger, J. G.** Ostrakoden und Foraminiferen des Eybrunner Kreidemergels in der Umgebung von Regensburg. Ber. Naturw. Ver. Regensburg 12 1910. 48 S., 6 Taf.

- Franke, A.** Die Foraminiferen und Ostracoden des Untersenons im Becken von Münster in der Übergangszone aus mergeiger zu sandiger Facies. Ztschr. dtsh. geol. Gesellsch. **62** 1910. Monatsber. S. 141—146.
- Häberle, D.** Cirripedier (?) aus der alpinen Trias. Ztschr. dtsh. geol. Ges. **62** 1910. Monatsber. S. 71—72.
- Handlirsch, A.** Über die fossilen Insekten aus dem mittleren Oberkarbon des Königreichs Sachsen. Mitt. geol. Gesellsch. Wien **2** 1909. S. 373 bis 381.
- Ein neues fossiles Insekt aus den permischen Kupferschiefern der Kargala-Steppe (Orenburg). Mitt. geol. Ges. Wien **2** 1909. S. 382—383.
- Meunier, F.** Contribution à la faune des Diptères du copal récent de Zanzibar, de Madagascar et d'Accra. Ann. Soc. Sci. Bruxelles 1910. S. 140—148. Taf. 1 u. 2.
- Pervinquière, L.** Les Crustacés du Carbonifère d'Ecosse et la phylogénie des Crustacés. Rev. Sci. 1909. S. 744—746.
- Reed, F. R. C.** New fossils from the Duiton Shales. Geol. Mag. (5) **7** 1910. S. 211—220. Taf. 16, 17.
- Rohwer, S. A.** Three new fossil insects from Florissant, Colorado. Am. Journ. Sci. (4) **28** 1909. S. 533—536.
- Sellards, E. H.** Cockroaches of the Kansas coal measures and of the Kansas Permian. Univ. Geol. Surv. Kansas **9**. Topeka 1908. S. 501—541. Taf. 70—83.
- Wickham, H. F.** New fossil Coleoptera from Florissant. Amer. Journ. Sci. **28** 1909. S. 126—130.
- New fossil Coleoptera from Florissant with notes on some already described. Am. Journ. Sci. **29** 1910. S. 47—51.
- Withers, Th. H.** Some new Species of the Cirripede genus Scalpellum from British Cretaceous Rocks. Geol. Mag. (5) **7** 1910. S. 151—159.

31. Wirbeltiere.

- Boule, M.** Sur quelques vertébrés fossiles du Sud de la Tunisie. C. R. Séances Soc. géol. France 1910. S. 50—51.
- Campana, D.** Vertebrati fossili di Monte Tignoso (Livorno). Boll. Soc. Geol. Italiana. Rom 1909. S. 349—388. Taf. 11.
- Dollo, L.** The fossil vertebrates of Belgium. Ann. New York Acad. Sci. **19** 1909. S. 99—119. Taf. 7—10.
- Hay, O. P.** On the Restoration of Skeletons of Fossil Vertebrates. Science (2) **30** 1909. S. 93—95.
- Jaekel, O.** Über die ältesten Gliedmaßen der Tetrapoden. Sitzgsber. Ges. naturf. Freunde. Berlin 1909. S. 587—615.
- Lönnberg, E.** Nagra fynd af subfossila vertebrater. Arkiv f. Zoologi k. Svensk. Vet. Acad. **6**. Stockholm 1909. S. 1—26.
- Thevenin, A.** Les plus anciens Quadrupèdes de France. Ann. d. Paléont. **5**, 1, 1910. S. 1—40. Taf. 1—6.

32. Fische.

- Dean, B.** The giant of ancient sharks. Amer. Mus. Journ. **9** 1909. S. 233 bis 234. 1 Taf.

- Eastman, C. R.** Mylostomid palatal dental plates. Harward Coll. Mus. Comp. Zool. **52** 1909. S. 261—269.
- A new species of *Helodus*. Ann. Carnegie Mus. **5** 1909. S. 488—489.
- Hussakof, L.** The Systematic Relationships of Certain American Arthrodires. Bull. Am. Mus. N. H. **26** 1909. S. 263—272. Taf. 45.
- Jaekel, O.** Fischreste aus den Mamfe-Schiefern. Abh. k. preuß. geol. Landesanst. (N. F.) Heft 62 1909. S. 392—398. Taf. 1.
- Rychlicki, J.** (Beitrag zur Kenntnis der Fischfauna aus den karpathischen Menilitschiefern.) (Polnisch mit dtsh. Resumés) Kosmos Lemberg **34** 1909. S. 749—764. 1 Taf.
- Swinnerton, H. H.** Organic remains in the Trias of Nottingham. Geol. Mag. (5) **7** 1910. S. 229.

33. Amphibien und Reptilien.

- Abel, O.** Die Rekonstruktion des *Diplodocus*. Abh. zool. botan. Ges. Wien **5** 1910. S. 1—60. Taf. 1—3.
- Bayger, J. A.** (*Rana esculenta* L. aus dem Pleistozän v. *Starunia*.) (Polnisch.) Kosmos Lemberg **33** 1908. S. 489—491.
- Bogolubow, N.** Sur les restes des mosasauriens, trouvés dans le gouvern. d'Orenbourg. Ann. géol. minéral. Russe **12**. Novo-Alexandrie 1910. S. 8—14. 1 Taf.
- Sur les ichthyosaures portlandiens. Bull. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg 1910. S. 469—476.
- (Über die portländischen Ichthyosauren.) (Russ.) Tagebuch **12**. Vers. russ. Naturf. u. Ärzte. Moskau 1910. S. 143—144.
- Branson, E. B.** Amphibian footprints from the Mississippian of Virginia. Journ. Geol. **18** 1910. S. 356—358.
- Broom, R.** On *Tritylodon*, and on the relationship of the *Multituberculata*. Proc. Zool. Soc. London, May 1910.
- Deniker, J. u. Lafitte, J. P.** Autour du *Diplodocus*. La Nature 1909. S. 221—223.
- Fraas, E.** Über die schwäbischen Plesiosaurier. Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg **65** 1909. S. 43—45.
- *Rana Hauffiana* n. sp. aus den Dysodilschiefern des Randecker Maares. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg **65** 1909. S. 1—7.
- Plesiosaurier aus dem oberen Lias von Holzmaden. Palaeontographica **57** 1910. S. 105—140. Taf. 6—10.
- Hay, O. P.** Dr. W. S. Holland on the Skull of *Diplodocus*. Science (2) **28** 1908. S. 517—519.
- On the Habits and the Pose of the Sauropodous Dinosaurs, especially of *Diplodocus*. Amer. Natur. **42** 1908. S. 672—681.
- On the Manner of Locomotion of the Dinosaurs, especially *Diplodocus*, with Remarks on the Origin of the birds. Proc. Wash. Ac. Sci. **12** 1910. S. 1—25.
- Holland, W. S.** Dr. O. P. Hay on the Skull of *Diplodocus*. Science (2) **28** 1908. S. 644—645.
- Huene, F. v.** Über den ältesten Rest von *Omosaurus* (*Dacentrurus*) im englischen Dogger. N. J. f. Min. etc. 1910 I. S. 75—78. Taf. 7.

- Huene, F. v.** Über die schwäbischen Dinosaurier der Triasformation und ihre Bedeutung. Jahreshefte Ver. vaterl. Naturk. Württemberg **65** 1909. S. 83.
- Jaekel, O.** Die Fußstellung und Lebensweise der großen Dinosaurier. Monatsber. dtsch. geol. Ges. **62** 1910. S. 270—277.
— Über das System der Reptilien. Zool. Anzeiger **35** 1910. S. 324—341.
- Larkin, P.** The occurrence of a Sauropod Dinosaur in the Trinity Cretaceous of Oklahoma. Journ. of Geol. **18** 1910. S. 93—98.
- Lull, R. S.** The Armor of Stegosaurus. Am. Journ. Sci. (4) **29** 1910. S. 201 bis 210.
- Merriam, J. C.** The skull and dentition of primitive Ichthyosaurian from the middle Triassic. Univ. Calif. Public. **5** 1909.
- Moodie, R. L.** The carboniferous quadrupeds of Kansas, Ohio, Illinois and Pennsylvania, in their relation to the classification of the so-called Amphibia and Stegocephala. Trans. Kansas Acad. Sci. **22**. Topeka 1909. S. 239—245.
— New or Little known Forms of Carboniferous Amphibia in the American Museum of Natural History. Bull. Am. Mus. N. H. **26** 1909. S. 347 bis 357. Taf. 58—65.
- Nopcsa, Fr.** On the systematic position of the Upper Cretaceous Dinosaur Titanosaurus. Geol. Mag. (5) **7** 1910. S. 261.
- Steinmann, G.** Zur Phylogenie der Dinosaurier. Ztschr. induct. Abstammungs- u. Vererbungslehre **3** 1910. S. 98—103.
- Sternberg, H.** An armoured Dinosaur from the Kansas Chalk. Trans. Kansas Acad. Sci. **22**. Topeka 1909. S. 257—258.
- Stremme, H.** Wie ist Diplodocus richtig aufzustellen? Naturw. Wochenschr. **8** 1909. S. 796—799.
- Stromer v. Reichenbach, E.** Bemerkungen zur Rekonstruktion eines Flugsaurierskeletts. Ztschr. deutsch. geol. Ges. **62** 1910. Monatsber. S. 85 bis 91. 1 Taf.
- Williston, S. W.** The skull and extremities of Diplocaulus. Trans. Kansas Acad. Sci. **22**. Topeka 1909. S. 122—131. 5 Taf.
- Williston, S. W.** The skull of Labidosaurus. Amer. Journ. of Anatomy **10** 1910. S. 69—84. Taf. 1—3.

34. Vögel.

- Campana, D. del.** Vertebrati fossili del monte Tignoso (Livorno). Boll. Soc. geol. ital. **28** 1909. S. 350—387. Taf. 11.
- Pycraft, P.** On a fossil Bird from the lower Pliocene. Proc. Zool. Soc. London 1909. S. 368—370.

35. Säugetiere.

- Abel, O.** Cetaceenstudien: I. Das Skelett von Eurhinodelphis Cocheteuxi aus dem Obermiozän von Antwerpen. II. Der Schädel von Saurodelphis argentinus aus dem Pliozän Argentiniens. Sitzungsber. d. k. Akad. Wissenschaft **118**. Wien 1909. S. 241—272. 2 Taf.
- Ameghino, F.** L'avant-première dentition dans le Tapir. An. Mus. Nac. Buenos Aires. **20** 1909. S. 1—30. Taf. 1—4.

- Ameghino, F.** Una nueva especie de Tapir. *Anales Mus. Nac. Buenos Aires* **20** 1909. S. 31—38. Taf. 5—8.
- Bach, F.** Mastodonreste aus der Steiermark. *Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ungarns u. d. Orients* **23** 1910. S. 63—124. Taf. 7—10.
— Die tertiären Landsäugetiere der Steiermark. 2. Nachtrag. *Mitt. Naturw. Ver. f. Steiermark* 1909. S. 329—334.
- Berezowski, St.** (Studien über die diluvialen und prähistorischen Pferde Polens.) (Polnisch.) Verein Förderung poln. Agrikulturwissensch. Krakau 1909. 99 S.
- Borissjak, A.** (Über neue Funde von Säugetierresten in den sarmatischen Ablagerungen von Sebastopol.) (Russ.) *Tagebuch 12. Versamml. russ. Naturf. u. Ärzte. Moskau* 1910. S. 264.
- Boule, M.** Sur quelques vertébrés fossiles du Sud de la Tunisie. *C. Rend. Ac. Sci. Paris* **150** 1910. S. 812—813.
- Campana, D. del.** Vertebrati fossili di monte Tignoso (Livorno). *Boll. Soc. geol. ital.* **28** 1909. S. 350—387. Taf. 11.
— Mammiferi quaternari della Grotta di Reale presso Porto Longone. *Mondo sotterraneo* **6** 1910. No. 1 u. 2.
- Cayeux, L.** Découverte de l'Elephas antiquus à l'île de Délos. *C. R. Ac. Sci. Paris* **168** 1908. S. 1089—1090.
- Cockerell, T. D. A.** A fossil ground-sloth in Colorado. *Colorado Univ. Studies* **6** 1909. S. 209—312. 2 Taf.
- Cook, H. J.** Notice of a new camel from the lower Miocene of Nebraska. *Amer. Naturalist* **43** 1909. S. 188—189.
- Deniker, J.** Nouvelle trouvaille de Mammouth en Sibérie. *La Nature* 1909. S. 254.
- Dietrich, W. O.** Neue Riesenhirschreste aus dem schwäbischen Diluvium. *Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg* **65** 1909. S. 132 bis 161. Taf. 3—5.
— Neue fossile Cervidenreste aus Schwaben. *Jahreshefte Ver. vaterl. Naturk. Württemberg* **66** 1910. S. 318—336. Taf. 12.
- Douglas, Earl.** Dromomeryx, a new genus of American ruminants. *Ann. Carnegie Museum* **5** 1909. S. 457—479. 5 Taf.
- Ewart, J. C.** The prehistoric horse of Bishops Stortford. *Nature* **81** 1909. S. 223.
- Felix, J.** Über einige bemerkenswerte Funde im Diluvium der Gegend von Leipzig. *Sitzungsber. Naturf. Ges. Leipzig* **36** 1909. 11 S. 1 Taf.
- Glauert, L.** The Mammouth Cave, Western Australia. *Rec. of the Western Austral. Museum* **1** 1910.
- Gregory, W. B.** The Orders of Mammals. *Bull. Am. Mus. N. H.* **27** 1910. 524 S.
- Harlé, E.** La Hyæna intermedia et les ossements humatiles des cavernes de Lunel-Viel. *Bull. Soc. géol. France* (4) **10** 1910. S. 34—50.
- Hasse, E.** Les morses du pliocène poederlien à Anvers. *Bull. Soc. belge Géol. Pal. Hydr.* **23** 1909. Mem. S. 293—322. 4 Taf.
- Hay, O. R.** The geological and geographical distribution of some Pleistocene mamma's. *Science* (n. s.) **30** 1909. S. 890—893.

- Hinton, M. A. C.** On the fossil Hare of the ossiferous Fissures of Ightham, Kent, and on the Recent Hares of the *Lepus variabilis* group. *Sci. Proc. R. Soc. Dublin* **12** 1909. S. 225—265. Taf. 15.
- Keller, C.** Die ausgestorbene Fauna von Kreta und ihre Beziehungen zur Minotaurussage. *Vierteljahrsh. Naturf. Ges. Zürich* **54** 1909. S. 424 bis 235.
- Kowarzik, R.** Der Moschusochse im Diluvium von Europa und Asien. *Verh. naturforsch. Ver. Brünn* 1908. S. 44—59.
- Krotow, P.** Neuer Fund eines Schädels von *Elasmotherium sibiricum* Fisch. im östlichen Rußland. *Ann. géol. minéral. Rußl.* **12**. Novo Alexandrie 1910. S. 14—15.
- le Baume, W.** Beitrag zur Kenntnis der fossilen und subfossilen Boviden. *Schrift. d. Naturf. Gesellsch. in Danzig (N. F.)* **12** 1909. S. 45—80. Taf. 7.
- Lomnicki, M. A.** (Über den Mammuth- und Rhinocerosfund in Starunia.) (Polnisch m. deutsch. Resumé.) *Kosmos Lemberg* **33** 1908. S. 63—73.
- Mariani, E.** Su un molare di Elefante fossile trovato nel sottosuolo di Milano. *Atti Soc. ital. Sci. Nat. Pavia* **49** 1910. S. 33—35. Taf. 1.
- Matthew, W. D.** Observations upon the Genus *Ancodon*. *Bull. Am. Mus. N. H.* **26** 1909. S. 1—7.
- Matthew, W. D. and Cook, H. J.** A Pliocene Fauna from Western Nebraska. *Bull. Am. Mus. N. H.* **26** 1909. S. 361—414.
- Merriam, J. C.** The occurrence of strepsicerine antelopes in the tertiary of northwestern Nevada. *Bull. California Univ. Dep. Geol.* **5** 1909. S. 319—330.
- Nordenskjöld, E.** Ein neuer Fundort für Säugetierfossilien in Peru. *Arkiv f. Zoologi Svenska Vetenskapsakademien* **4** 1908. No. 1. 22 S. 2 Taf.
- Osborn, H. F.** New Carnivorous Mammals from the Fayûm Oligocene, Egypt. *Bull. Am. Mus. N. H.* **26** 1909. S. 415—424.
- Pavlow, M.** Les éléphants posttertiaires de diverses localités en Russie. *Ann. géol. minéral. Russie* **11**. Novo Alexandrie 1909. S. 171—174. Taf. 5.
- (Über tertiäre Säugetiere aus Bessarabien.) (Russ.) *Tageb.* 12. Vers. russ. Naturf. u. Ärzte Moskau 1910. S. 265.
- Peizenmayer, E.** Die neueste Mammuthexpedition und ihre Ergebnisse. *Prometheus* **21** 1910. S. 321—327.
- Pira, A.** Studien zur Geschichte der Schweinerassen, insbesondere derjenigen Schwedens. *Zoolog. Jahrbücher. Suppl.* 10. Heft 2. 1909.
- Pontier, G.** Observations sur le Paléomastodon *Beadnelli*. *Annales Soc. géol. Nord* **38** 1909. S. 166—171.
- Quackenbush, L. S.** Notes on Alaskan Mammoth Expeditions of 1907 and 1908. *Bull. Am. Mus. N. H.* **26** 1909. S. 87—130. Taf. 17—25.
- Rutten, L. M. R.** Die diluvialen Säugetiere der Niederlande. Berlin 1909. 116 S. 2 Taf. 2 Kart.
- Schlosser, M.** Die Bären- oder Tischoferhöhle im Kaisertal bei Kufstein. *Abhandl. k. bayr. Akad. Wiss.* 1909. S. 387—506. 5 Taf.
- Über einige fossile Säugetiere aus dem Oligocän von Ägypten. *Zool. Anzeiger* **35** 1910. S. 500—508.

- Stehlin, H. G.** Métapode d'Anthracotherium provenant de la Molasse de Vaubrunx (Fribourg). Arch. Sci. phys. nat. Genève **28**. S. 476—477.
- Steinmann, G.** Zur Abstammung der Säuger. Ztschr. ind. Abstammungs- u. Vererbungslehre **2** 1909. S. 65—90.
- Toula, F.** Diluviale Säugetierreste vom Gesprengberg, Kronstadt in Siebenbürgen. Jahrb. k. k. geolog. Reichsanst. **59** 1909. S. 575—611. Taf. 15 und 16.
- True, F. W.** A new genus of fossil Cetaceans from Santa Cruz territory, Patagonia; and description of a mandible and vertebrae of Prosqualodon. Smiths. Miscell. Coll. **52**. Washington 1910. S. 441—456. Taf. 43—45.
- Wanderer, K.** Der erste Fund eines Moschusochsen im Diluvium d. Kgr. Sachsen. Abh. naturw. Ges. Dresden, Isis, 1909. S. 79—85. Taf. 3.

36. Mensch.

- Babor, J.** (Übergang zwischen der älteren und der jüngeren Steinzeit.) (Tschechisch) Prawek, Kojetein (Mähren). 1910. S. 14—25.
- Birkner, F.** Die ältesten menschlichen Knochenreste. Beitr. z. Anthrop. u. Urgesch. Bayerns **17** 1909. S. 97—116.
- Blanckenhorn, M.** Vorlage eines fossilen Menschenzahns von der Selenka-Trinil-Expedition auf Java. Zeitschr. f. Ethnologie 1910. S. 337—354.
- Boeke, J.** Prähistorische Menschenrassen; de nieuwste anthropologische Vondsten. Handl. 12. Nederl. Natuur- en Geneesk. Congres 1909. S. 266—281.
- Breuil, H. et Obermaier, H.** Crânes préhistoriques façonnés en coupes. L'Anthropologie **20** 1909. S. 523—530.
- Buschan, G.** Das Alter des Menschen in Amerika. Umschau **13** 1909. S. 949—954.
- Chmielecki, K.** (Der prähistorische Mensch in Westpreußen und Führer durch die Sammlungen des Wiss. Vereins in Thorn.) (Polnisch) Notizen wissensch. Vereins Thorn 1909.
- Deniker, J.** Le plus ancien ossement humain. La Nature 1909. S. 220 bis 222.
- Frédéric, J.** Das Schädelfragment von Stängenäs in Schweden. Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop. **11** 1909. S. 317—376.
- Grochowski, S.** (Problem der Anthropologie.) (Polnisch.) Kosmos, Lemberg **34** 1909. S. 481—507.
- Hamy, E. T.** Un crâne du camp de Chassey (Saône- et- Loire). Bull. Soc. d'Anthrop. Paris **9** 1909. S. 433—436.
- Hansemann, D. v.** Die Bedeutung der Osicula mentalia für die Kinnbildung. Ztschr. f. Ethnol. **41** 1909. S. 714.
- Hauser, O. und Klaatsch, H.** Der neue Skelettfund Hausers aus dem Aurignacien. Prähist. Ztschr. **1** 1909. S. 180—182.
- Klaatsch, H.** Die fossilen Menschenrassen und ihre Beziehungen zu den rezenten. Korrbl. dtsch. anthrop. Ges. **40** 1909. S. 83—84.
- Mandibula Heidelbergensis u. Mandibula Mousteriensis, in ihren Beziehungen zu den Unterkiefern rezenter Menschen. Anat. Anzeiger **34** 1909. Ergänzungsheft. S. 153—156.

- Kriz, M.** Die Schwedentischgrotte bei Ochoz in Mähren und Rzehaks Bericht über *Homo primigenius* Wilseri. Verh. k. k. geol. Reichsanstalt 1909. S. 217—233.
- Kuzniar, W. u. Demetrykiewicz, D.** (Spuren des prähistorischen Menschen der paläolithischen Zeit auf dem Berge Bronisława bei Krakau.) (Polnisch) Anthropol. archaeol. u. ethnogr. Materialien. Akad. Wiss. Krakau 11 1909. 23 S. 7 Taf.
- Lull, R. S.** Restoration of Paleolithic Man. Am. Journ. Sci. 29 1910. S. 171—172. Taf. 1.
- Majewski, E.** (Wichtiger Beitrag zur Frage des miocänen Alters des Menschen.) (Polnisch.) Sitzgsber. wiss. Ver. Warschau 2 1909. S. 57 bis 66.
- (Über den Schädel des pliocänen Urmenschen *Diprhomom platensis*.) (Polnisch.) Sitzgsber. wissensch. Vereins Warschau 2 1909. S. 261—276.
- Manouvrier, L.** Note sur les débris humains du dolmen de Barbehère (Gironde). Bull. Soc. d'Anthrop. Paris 12 1909. S. 135—136.
- Martel, E. A.** L'homme fossile de la Chapelle-aux-Saints. La Nature 1909. S. 302—304.
- Morselli, E.** L'Uomo seconda la teoria dell'evoluzione. Torino 1910. ca. 1200 S. 4 Taf.
- Obermaier, H.** Les formations glaciaires des Alpes et l'homme paléolithique. L'Anthropologie 20 1909. S. 407—522.
- Outes, F.** El nuevo tipo humano fosil de Grimaldi. Anal. Soc. Sci. argentina 46 1909.
- Pervinquièrre, L.** Le pithécantrophe et l'homme fossile de la Chapelle-aux-Saints. Rev. sci. 47 1909. S. 39—41.
- Rutot, A.** Révision stratigraphique des ossements humains quaternaires de l'Europe. I. Les ossements parisiens de Grenelles et de Clichy. Bull. Soc. belge géol. pal. et hydrol. 24 1910. S. 123—187.
- Glaciations et Humanité. Bull. Soc. belge Géol. Pal. et Hydrol. 24 1910. S. 59—91.
- Rzehak, A.** *Homo primigenius* und „Löb Mensch“ in Mähren. Verh. k. k. Geol. Reichsanstalt. Wien 1909. S. 393—396.
- Das Alter des Unterkiefers von Ochoz. Eine Entgegnung an Dr. M. Kriz. Zeitschr. mähr. Landesmuseums 1909. S. 277—313.
- Schreiber, W.** (Die drei neuesten Entdeckungen des fossilen Menschen.) (Polnisch.) Kosmos, Lemberg 34 1909. S. 461—474.
- Schuster, J.** Ein Beitrag zur Pithecanthropus-Frage. Die paläobotanischen Ergebnisse der Selenkaschen Trinilexpedition. Sitz. k. bayr. Akad. Jahrg. 1909. München 1910.
- Senet, R.** Los ascendientes del hombre según Ameghino. Bolet. de la instrucc. publ. Buenos Aires 2 1909.
- Siffre, A.** A propos de la mandibule *Homo Heidelbergensis*. Bull. Soc. d'Anthrop. Paris 12 1909. S. 80—81.
- Sollas, W. J.** Palaeolithic races and their modern representatives. Science Progress 1908.
- Stolyhwo, K.** (Verbindungsglieder zwischen *Homo primigenius* u. *H. sapiens*.) (Polnisch.) Sitzgsber. Wiss. Ver. Warschau 2 1909. S. 6—14.

- Verneau, R.** Les crânes humains du gisement préhistorique de Pho-Binh-Gia (Tonkin) *L'Anthropologie* **20** 1909. S. 545—559.
- Walkhoff.** Die Kinnbildung nach Weidenreich und der Heidelberger Unterkiefer. *Dtsch. Zahnärztl. Wochenschr.* **13.** 8 S.
- Weigner, K.** (Die Neandertalrasse.) (Tschechisch.) *Ziva, Prag* **20** 1910.
- Zaborowski, L.** L'homme fossile de la Chapelle-aux-Saints (Corrèze). *Rev. Ecole d'Anthrop.* Paris **19** 1909. S. 341.
- Zelizko, J. V.** (Neue älteste Funde des Urmenschen.) (Tschechisch.) *Narodni listy, Pouchna, hlidka.* 1910. No. 1. S. 26.

37. Pflanzen.

- Arber, E. A. N.** Notes on a collection of fossil Plants from the Newent Coal-field (Gloucestershire). *Geol. Mag. (5)* **7** 1910. S. 241—244.
- Berry, E. W.** Contribution to the Mesozoic flora of the atlantic coastal plain. IV. Maryland. *Bull. Torrey Bot. Club.* **37** 1910. S. 181 bis 201.
- A new Cretaceous *Bauhinia* from Alabama. *Am. Journ. Sci. (4)* **29** 1910. S. 256—258.
- Additions to the Pleistocene Flora of Alabama. *Am. Journ. Sci. (4)* **29** 1910. S. 387—398.
- Bertrand, C. E. et Cornaille, F.** Les caractéristiques de la trace foliaire botryoptéridienne. *C. R. Ac. Sc. Paris* **150** 1910. S. 1019—1023.
- Brockmann-Jerosch, H.** Die fossilen Pflanzenreste des glazialen Delta bei Kaltbrunn (bei Uznach, Kanton St. Gallen) und deren Bedeutung für die Auffassung des Wesens der Eiszeit. *Habilit. Schrift Zürich. Jahrbuch St. Gallischen naturw. Gesellsch.* 1910. S. 1—189.
- Cambier, R. et Renier, A.** *Psygmyphyllum Delvali*, n. sp. du terrain houiller de Charleroi. *Ann. Soc. géol. de Belg.* **2** 1910. Mém. S. 23—28. Taf. 6. Fig. 1.
- Observations sur les Pinakodendron E. Weiß. *Comptes rend. Ac. Sci.* **149** 1909. S. 1167—1169.
- Carpentier, A.** Remarques sur quelques empreintes végétales du bassin houiller du Nord. *Annales Soc. géol. Nord* **38** 1909. S. 164—165.
- Note sur quelques végétaux fossiles du bassin houiller du Nord. *Ann. Soc. géol. Nord* **38** 1909. S. 356—357.
- Sur quelques graines et microsporangies trouvés dans le bassin houiller du Nord. *C. R. Ac. Sci. Paris* **148** 1909. S. 1232.
- Cayeux, L.** Les Algues calcaires du groupe des *Girvanella* et la formation des oolithes. *C. Rend. Ac. Sci. Paris* **150** 1910. S. 359—362.
- Cockerell, T. D. A.** Descriptions of Tertiary Plants. II. *Amer. Journ. Sci.* **26** 1908. S. 537—544.
- Two new fossil plants from Florissant Colorado, *Torrey* **9** 1909. S. 184 bis 185.
- Dixon, H. N.** Some neolithic moss remains from Fort William. *Ann. Scott. Nat. Hist.* 1910. S. 103—111.
- Engelhardt, H.** Tertiärpflanzen vom Foča in Südostbosnien. *Wiss. Mitt. Bosnien u. Hercegowina* **9** 1909. 8 S. 2 Taf.

- Gothan, W.** Über Braunkohlenhölzer des rheinischen Tertiärs. Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **30** 1909. S. 516—532. Taf. 16.
- Untersuchungen über die Entstehung der Lias-Steinkohlenflöze bei Fünfkirchen (Pécs, Ungarn). Stzgsber. Preuß. Akad. Wiss. Berlin 1910. S. 129—143.
- Halle, Th. G.** A Gymnosperm with cordaitan-like leaves from the Rhaetic beds of Scania. Ark. f. Botanik **9** 1910. 5 S. 1 Taf.
- Héribaud, J.** Recherches sur les Diatomées des travertins déposés par les eaux minérales de Sainte-Marguerite (Puy-de-Dôme). Comptes R. Ac. Sci. Paris **150** 1910. S. 61—64.
- Houlbert, C.** Les bois fossiles des faluns de la Touraine. Feuille jeunes natur. **40** 1910. 8 S. 6 Taf.
- Kidston, R.** Note on the petiole of *Zygopteris Grayi*, Will. 1. Taf. Ann. of Botany **24** 1910. S. 451—456.
- Knowlton, F. H.** Descriptions of fossil plants from the Mesozoic and Cenozoic of North America. Smiths. Miscell. Coll. **52**. Washington 1910. S. 489 bis 496. Taf. 63, 64.
- Succession and Range of Mesozoic and Tertiary Floras. Journ. of Geol. **18** 1910. S. 105—116.
- Krasnow, A.** (Über die Tertiärflora des Südens von Rußland.) (Russ.) Tagebuch 12. Vers. russ. Naturf. u. Ärzte. Moskau 1910. S. 11—12.
- Krischtowitsch, A.** Sur la trouvaille de restes végétaux du tertiaire supérieur dans le gouv. Kherson. Ann. géol. minéral. Russie. 12. Novo-Alexandrie 1910. S. 174—175.
- Kupffer, K. R.** Herkunft, Verbreitung und Entwicklung der ostbaltischen Pflanzenwelt. Korrespondbl. Naturf. Ver. Riga **52** 1909. S. 179—180.
- Lane, G. F. u. Saunders, T.** Oolithic plant remains in Yorkshire. Naturalist 1910. S. 15—16.
- Lecointre, P.** Les bois fossiles des Faluns de Touraine. Feuille j. Nat. **40** 1910. S. 69—76.
- Lignier, O.** Calamitomyelon Morierei, gen. et sp. nov. Bull. Soc. Linn. Normandie (6) **2** 1908. S. 116—128.
- Lillie, D. G.** Fossil flora of the Bristol Coalfield. Geol. Mag. 1910. S. 58 bis 67.
- Nathorst, A. G.** Palaeobotanische Mitteilungen 8. Über *Williamsonia*, *Wielandia*, *Cycadocephalus* und *Weltrichia*. K. svenska Vet.-Akad. Handl. **45** 1909. S. 1—37. 7 Taf.
- Palibin, J.** (Über die Tertiärflora Westsibiriens.) (Russisch.) Sitzungsber. Naturf. Ges. Dorpat **18** 1909. S. 14—15.
- Potonié, H.** Über sehr große Lenticellen (Atmungsöffnungen) an der Basis von *Sigillaria*-Stämmen. Stzgsber. Ges. Nat. Freunde. Berlin 1910. S. 87—89.
- Raciborski, M.** (Rhizodendron in den senonen Mergeln der Umgebung von Lemberg.) (Polnisch m. dtsh. Resumé.) Kosmos Lemberg **34** 1909. S. 845—848.
- Über eine fossile *Pangium*art aus dem Miocän Javas. Anz. Acad. Wissensch. Krakau. Math. nat. Kl. 1909. S. 280—284.

- Renier, A.** L'origine raméale des cicatrices ulodendroïdes des Ulodendron. Ann. Soc. géol. Belgique **36** 1909. Bull. S. 218—220.
- *Asterocalamites Lohesti* n. sp. du houiller sans houille (H 1a) du bassin d'Anhée. Ann. Soc. géol. de Belg. **2** 1910. Mém. S. 31—34. Taf. 6. Fig. 2, 3.
- Richter, P.** *Nathorstiana P. Richter* u. *Cylindrites spongioides*. Monatsber. dtsh. geol. Ges. **62** 1910. S. 278—284.
- Ruedemann, R.** Some marine algae from the Trenton limestone of New York. Bull. New York State Mus. 1909. S. 194—216. 3 Taf.
- Rzehak, A.** Vorkommen von *Lithospermum*-Samen im Brüner Löß. Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1909. S. 361.
- Schuster, J.** Ein Beitrag zur *Pithecanthropus*-Frage. (Die paläobotanischen Ergebnisse der Selenka'schen Trinil Expedition.) Sitz. k. bayr. Akad. Jahrg. 1910. München 1910.
- Scott, H. D.** (Adaptation in fossil plants) Presidential address at the Linnean Soc. 1909. 15 Taf.
- Sellards, E. H.** Fossil Plants of the upper Paleozoic of Kansas. Univers. geolog. Surv. Kansas 9. Topeka 1908. S. 387—480. Taf. 44—69.
- Sernander, R.** De scanodaniska torfmossarnas stratigrafie. Geolog. Fören. Forhandl. (Stockholm) **31** 1909. S. 423—448.
- Seward, A. C.** Fossil plants, a text-book for students of botany and geology. Cambridge 1910. 8°. 624 S.
- Solms-Laubach, H. Graf zu.** Über die in den Kalksteinen des Culm von Glätzisch-Falkenberg in Schlesien erhaltenen strukturbietenden Pflanzenreste IV. Ztschr. f. Botanik **2** 1910. S. 529—554.
- Stoller, J.** Über das fossile Vorkommen der Gattung *Dulichium* in Europa. Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst. **30** 1909. S. 157—164.
- Stopes, M. C.** Ancient plants. London 1910. 8°. 198 S.
- The internal anatomy of *Nilssonia orientalis*. 1 Taf. 1 Fig. i. T. Ann. of Botany **24** 1910. S. 389—393.
- Stopes, M. C.** u. **Fujii, K.** Studies on the structure and affinities of Cretaceous plants. 9 Taf. Phil. Transact. Roy. Soc. London **B**, **201**. S. 1—90.
- Stopes, M. C.** u. **Kershaw, E. M.** The anatomy of cretaceous pine leaves. 2 Taf. Ann. Botany **24**. S. 395—402.
- Sukačev, V. N.** Sur la trouvaille de la flore arctique fossile sur la rive du fleuve Irtyche près du village Demianskóe, gouv. Tobolsk. (Russisch.) Bull. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg 1910. S. 457—464. 1 Taf.
- (Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt des mittleren Rußlands in der posttertiären Zeit.) (Russisch.) Tagebuch 12. Vers. russ. Naturf. u. Ärzte. Moskau 1910. S. 273.
- Vidal, L. M.** Nota sobre un fósil del tramo Kimeridgense de Montsech (Lerida). Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. **9** 1909. S. 360—362. 2 Taf.
- Wieland, G. R.** Two new *Araucarias* from the western Cretaceous. Rpt. geol. surv. South Dakota 1908. 7 S.
- The *Williamsonias* of the Mixteca alta. Botanical Gazette **48** 1909. S. 427—441.

- Zalessky, M. D.** Communication préliminaire sur un nouveau Dadoxylon du dévonien supérieur du bassin du Donetz. Bull. Ac. Sci. St. Petersburg 1909. S. 1175—1178.
- Note sur les débris végétaux du terrain carbonifère de la chaîne de Mugodzary. (Deutsch Résumé.) Bull. Com. Géol. St. Petersburg 28 1909. S. 1—11. Taf. 1 u. 2.
- — A propos de la trouvaille de débris végétaux à structure conservée dans une des roches soujacentes au calcaire S (J₃) de la coupe générale des dépôts carbonifères du bassin du Donetz. (Russisch.) Bull. Ac. Imp. St. Pétersbourg 1910. S. 447—449.
- — On the discovery of the calcareous concretions known as coal balls in one of the coal seams of the carboniferous strata of the Donetz basin. Bull. Ac. Imp. St. Pétersbourg 1910. S. 477—480.

38. Problematica.

- Craveri, M.** Nuova ipotesi chimica sull' origine delle impronte fossili di Palaeodictyon. Riv. ital. Paleontol. 15 1909. S. 113—115.
- Engel, Th.** Paläontologische Abnormitäten. (3. „Krüppel“.) Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg 65 1909. S. 162—170.
- Fuchs, Th.** Über Rhizocorallium. Mitt. Geol. Ges. Wien 2 1909. S. 131.
- Gothan, W.** Vermeintliche und zweifelhafte Versteinerungen. Himmel u. Erde 1909. S. 472—486.
- Reis, O. M.** Zur Fucoidenfrage. Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt 59 1909. S. 615—638. Taf. 17.
- Törnebohm, A. E.** Spår af fossil i skandinavisk algonk. Geol. Fören. Stockh. Förh. 31. Stockholm 1910. S. 725—731.
- Uhler, R. R.** The Cauda-Galli in the Niagara of Maryland. Maryland Ac. Sci. 2 1908. S. 27—30.
- Zelizko, J. V.** Ein eigenartiges Fossil aus dem böhmischen Untersilur. Centralbl. f. Min. etc. 1910. S. 233—234.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

W 35 Schöneberger Ufer 12a

Die Chemie der Cellulose unter besonderer Berücksichtigung der Textil- und Zellstoff-Industrien von Prof. Dr. Carl G. Schwalbe. Erste Hälfte. Geheftet 9,60 M.

Für die Chemie der Cellulose findet sich zurzeit kein umfassendes Lehrbuch in deutscher Sprache. Das 1895 erschienene englische Werk von Cross und Bevan kommt für viele Interessenten nicht in Betracht. Das Schwalbesche Werk bietet zunächst das gesamte Tatsachenmaterial allen Interessenten, nicht nur den wissenschaftlich arbeitenden Chemikern, den Studierenden der Papierindustrie, den Angehörigen der gewaltigen Textilindustrie, soweit sich diese mit der Verarbeitung der Pflanzenfaser befaßt; auch die in den Zellstoff-, Papier-, Sprengstoff-, Celluloid- und Kunstseiden-Fabriken Beschäftigten kommen in Betracht. Daher ist das Werk für alle Cellulose verarbeitende Industrien, zumal die chemisch-technologischen Prozesse eingehend behandelt werden, von besonderem Wert. — Die zweite Hälfte erscheint im Oktober d. J.

Geologische Charakterbilder,

herausgegeben von Dr. H. Stille, Professor an der Technischen Hochschule Hannover.

Heft 1: Eisberge und Inlandeis in der Antarktis von Prof. Dr. E. Philippi. Quartformat. Subskriptionspreis 3 M. 60 Pf.

Heft 2. F. Wahnschaffe-Berlin: Große erratische Blöcke im norddeutschen Flachlande. — Subskriptionspreis 3 M. 60 Pf.

Im Jahre 1910 gelangen ferner folgende Hefte zur Ausgabe:

Heft 3. A. Grund-Prag: Das Karstphänomen.

Heft 4. W. Kilian et P. Reboul-Grenoble: Morphologie des Alpes Françaises. 1^o Fascicule, Chaines Subalpines.

Heft 5. W. Spitz und W. Salomon-Heidelberg: Der Odenwald bei Heidelberg und sein Abbruch zur Rheinebene.

Heft 6. G. Götzingler-Wien: Morphologische Bilder von der nördlichen Adria und Istrien.

Die „Geologischen Charakterbilder“ bringen Lichtdrucke nach sorgfältigst ausgewählten photographischen Aufnahmen, die den Bau der Erdkruste, die Struktur der Gebirge, typische Entwicklungen der „Formationen“, die Morphologie der Erdoberfläche, ihren Zusammenhang mit dem Aufbau des Untergrundes usw. zu veranschaulichen geeignet sind. Die „Charakterbilder“ sollen in erster Linie einem im geologischen und geographischen Unterrichte tief empfundenen Bedürfnisse nach billlichem Demonstrationsmaterial abhelfen; aber auch außerhalb von Hörsaal und Schule werden sie als wichtiges Hilfsmittel für wissenschaftliche Arbeit und literarische Tätigkeit willkommen sein. — Die Bilder erscheinen in zwanglosen Heften; jedes Bild ist von einer Erläuterung begleitet. Der Subskriptionspreis einer Tafel ist auf 60 Pf. angesetzt. Sofern die Erläuterung besonders umfangreich ist oder Textabbildungen enthält oder wenn besondere Anwendungen für Tektoren erforderlich sind, behält sich die Verlagsbuchhandlung eine kleine Erhöhung des Subskriptionspreises vor.

Ausführliche Prospekte gratis und franko.

Inhaltsverzeichnis von Heft 1 Bd. IV.

Abhandlungen

	Seite
Lang, A. Die Erblichkeitsverhältnisse der Ohrenlänge der Kaninchen nach Castle und das Problem der intermediären Vererbung und Bildung konstanter Bastardrassen	1—23

Kleinere Mitteilungen

Haecker, V. Vererbungs- und variationstheoretische Einzelfragen. II. Über die Temperaturaberrationen der Schmetterlinge und deren Erblichkeit. 4 Fig. i. T.	24
---	----

Referate

Castle, W. E. In collaboration with H. E. Walter, R. C. Mullenix and S. Cobb. Studies of inheritance in rabbits	29
Duerst, U. Pathologische Diformationen als gattungs-, art- und rassenbildender Faktor. 1. Mechanische, anatomische und experimentelle Studien über die Morphologie des Schädels von Angehörigen der Gattung <i>Loxia</i>	44
Meisenheimer, Johannes. Experimentelle Studien zur Soma- und Geschlechtsdifferenzierung. 1. Beitrag. Über den Zusammenhang primärer und sekundärer Geschlechtsmerkmale bei den Schmetterlingen und den übrigen Gliedertieren	42
Przibram, Hans. Aufzucht, Farbwechsel und Regeneration der Gottesanbeterinnen (<i>Mantidae</i>). III. Temperatur- und Vererbungsversuche	43
Tennent, D. H. The dominance of maternal or of paternal characters in Echinoderm hybrids	41

Neue Literatur	45—80
--------------------------	-------

Die »Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre« erscheint in zwanglosen Heften, von denen vier bis fünf einen Band von 25 Druckbogen bilden. Der Preis des Bandes beträgt 20 Mark.

Manuskripte, zur Besprechung bestimmte Bücher und Separata, sowie alle auf die Redaktion bezüglichen Anfragen und Mitteilungen sind an Prof. Dr. E. Baur, Berlin NW 7, Dorotheenstraße 5, zu senden; alle geschäftlichen Mitteilungen an die Verlagsbuchhandlung Gebrüder Borntraeger in Berlin W 35, Schöneberger Ufer 12a.

Die Mitarbeiter erhalten für Originalabhandlungen und Kleinere Mitteilungen ein Bogenhonorar von 32 Mk., für Referate 48 Mk., für Literaturlisten 64 Mk.

Die Abhandlungen und Kleineren Mitteilungen können in deutscher, englischer, französischer oder italienischer Sprache verfaßt sein. Referiert wird im wesentlichen in deutscher Sprache.

Von den Abhandlungen und Kleineren Mitteilungen werden den Autoren 50 Separata ohne besonderen Titel auf dem Umschlag gratis geliefert. Werden weitere Sonderabzüge gewünscht, so ist die Anzahl rechtzeitig, spätestens bei Rücksendung der ersten Korrektur, zu bestellen. Die über 50 Exemplare hinaus gewünschte Anzahl der Separata wird mit 15 Pfg. für jeden Druckbogen berechnet. Ein besonderer Titel auf dem Umschlag verursacht 4 Mk. Extrakosten. Etwa gewünschte Änderungen der Paginierung werden besonders in Ansatz gebracht. Bei mehr als 50 Separata gelangt stets ohne besonderen Auftrag ein Extra-Umschlag mit besonderem Titel zur Verwendung.

BAND IV HEFT 2

NOVEMBER 1910

ZEITSCHRIFT
FÜR
INDUKTIVE ABSTAMMUNGS-
UND
VERERBUNGSLEHRE

HERAUSGEGEBEN VON

C. CORRENS (MÜNSTER), **V. HAECKER** (HALLE), **G. STEINMANN** (BONN),
R. v. WETTSTEIN (WIEN)

REDIGIERT VON

E. BAUR (BERLIN)

BERLIN

VERLAG VON GEBRÜDER BORNTRAEGER

W 35 SCHÖNEBERGER UFER 12a

1910

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

W 35 Schöneberger Ufer 12a

Lehrbuch der allgemeinen Botanik

von Prof. Dr. E. Warming und Prof. Dr. W. Johannsen.
Herausgegeben von Dr. E. P. Meinecke. Komplet, zwei Teile.
Mit zahlreichen Textabbildungen. Gebunden 18 M.

Studien über die Regeneration

von Professor Dr. B. Němec. Mit 180 Textabbildungen. Geheftet 9 M. 50 Pf., gebunden 11 M. 50 Pf.

Jugendformen und Blütenreife im Pflanzenreich

von Prof. Dr. L. Diels, Privatdozent an der Universität Berlin.
Mit 30 Textfiguren. Geheftet 3 Mk. 80 Pf., geb. 4 Mk. 80 Pf.

Berliner Schulflora.

Taschenbuch zum möglichst leichten und sicheren Bestimmen der um Berlin wildwachsenden und der häufiger angebauten Blüten- und Farnpflanzen von R. Beyer, Professor am Andreas-Realgymnasium zu Berlin. Preis gebunden 2 M. 80 Pf.

Die Bedeutung der Reinkultur.

Eine Literaturstudie von Dr. Oswald Richter, Privatdozenten und Assistenten am Pflanzenphysiologischen Institut der deutschen Universität in Prag. Mit drei Textfiguren. Geheftet 4 M. 40 Pf.

Handbuch der landwirtschaftl. Bakteriologie

von Dr. Felix Löhnis, Privatdozent an der Universität Leipzig.
Geheftet 36 M. Gebunden 41 M.

Grundriss der Pharmakochemie.

Von Professor
Dr. O. A. Oesterle.

In Leinen gebunden 17 M. 50 Pf.

Ausführliche Prospekte gratis und franko.

Untersuchungen über die Vererbung von Chromatophorenmerkmalen bei *Melandrium*, *Antirrhinum* und *Aquilegia*.

Von **Erwin Baur** (Berlin).

(Mit 2 Textfiguren.)

In den letzten Jahren ist über die Erblichkeitsverhältnisse der gelb- und weißbuntblättrigen „panaschierten“ Pflanzen ein ungemein reiches Tatsachenmaterial zusammengebracht worden. Es hat sich gezeigt, daß die Buntblättrigkeit — auch nach Ausschluß der ganzen Gruppe der infektiösen Chlorosen — sehr verschiedener Natur sein kann.

Über eine Anzahl neuer Fälle von Buntblättrigkeit, will ich im nachstehenden berichten.

I. *Melandrium album*.

Die Ausgangssippe von *Melandrium* hatte ich im Jahre 1909 bei Friedrichshagen in der Nähe von Berlin gesammelt. Dort waren im Walde zur Anlegung von Tiefbrunnen für die Berliner Wasserwerke einige Jahre vorher sehr umfangreiche Rodungen vorgenommen worden, und hier hatte sich eine Flora von wenigen Arten in sehr großer Individuenzahl angesiedelt, darunter *Melandrium album*. Ich besuchte diese in nächster Nähe meiner Wohnung gelegenen Plätze sehr oft, um nach Mutationen in diesen Massenvegetationen auszuschaun. Im April 1909 fiel mir dort eine *Melandrium*-Pflanze auf, ein wohl zwei Jahre alter Stock, der an einem neu austreibenden Sprosse ganz deutlich einen schmalen rein weißen Sektor erkennen ließ. Alle in diesem Sektor inserierten Blätter oder Blatteile waren rein weiß. Alles andere rein grün. Ein Blatt, das ungefähr zur Hälfte diesem weißen Sektor aufsaß, war in dieser Hälfte ganz typisch weißrandig. Offenbar überlagerten also an der Insertionsstelle dieses Blattes zwei weiße

Gewebeschichten das grüne Gewebe¹⁾. Ich grub die Pflanze aus, und in meinem Versuchsgarten entwickelte sich dann aus der Achsel dieses zur Hälfte weißrandigen Blattes ein Sproß, der weiterhin nur weißrandige Blätter entwickelte. In diesem Stadium ist die — weiterhin stets als **M. 1** bezeichnete — Pflanze in Fig. 1 abgebildet. Durch Zurückschneiden der grünen Äste wurde der Weißbrandzweig kräftig gefördert und entwickelte eine Anzahl weiblicher Blüten (*Melandrium album* ist streng diözisch). Die Blüten wurden mit Pollen von einer



Fig. 1. **M. 1** im Mai 1909. Ein Ast (links) periklinal geteilt, außen weiß, innen grün, die andern Äste (rechts) grün.

männlichen Pflanze aus einer konstant grünen Sippe bestäubt, setzten gut an und gaben sehr reichlichen Samen. F_1 wurde in über 200 Exemplaren gezogen und bestand ausschließlich aus grünen Pflanzen. Neben Keimpflanzen einer konstant grünen Sippe gehalten, ließen diese Bastardkeimlinge ein etwas blässereres Grün erkennen. An den erwachsenen Pflanzen dagegen war ein Unterschied gegenüber Pflanzen aus konstant grünen Sippen nicht mehr zu sehen. Von diesen F_1 -Pflanzen wurden verschiedene zu Stammpflanzen gemacht und untereinander befruchtet. Im einzelnen wurden hierfür

¹⁾ Vgl. über derartige „Priklinalchimären“: Baur, Das Wesen und die Erblichkeitsverhältnisse der *Varietates albomarginatae* von *Pelargonium zonale*. Diese Zeitschrift 1 1908. S. 330.

folgende Pflanzen verwendet: **M. 2, M. 4, M. 8, M. 9** (weibliche Pflanzen) und **M. 5, M. 6, M. 7, M. 10, M. 11** (männliche Pflanzen). Die durch gegenseitige Befruchtung dieser neun Pflanzen erhaltenen Samen wurden im August 1910 ausgesät und keimten nach wenigen Tagen. Das Resultat war folgendes:

Tabelle I.

Eltern (alles Geschwisterpflanzen). M.	Saat-Nr.	Keimlinge	
		reiu grün	rein weiß
2 × 7	10. 633	321	143
2 × 6	10. 634	260	104
4 × 5	10. 635	271	64
4 × 7	10. 636	150	25
8 × 6	10. 637	208	86
8 × 7	10. 638	197	72
8 × 11	10. 639	305	108
9 × 7	10. 640	301	116
9 × 11	10. 641	436	132
	Sa.	2449	850

Es mendeln also rein weiße und nicht etwa weißrandige Pflanzen heraus. Die rein weißen Sämlinge starben alle nach etwa 8—14 Tagen. Mir kam dieses Resultat durchaus erwartet. Der weißrandige Ast der Großmutterpflanze (**M. 1**) war ja ganz offenbar nach seiner Anatomie eine Periklinalchimäre mit zwei weißen Zellschichten außen und grünen Zellen innen. Die Sexualzellen des weißrandigen Astes entstanden also nur aus der weißen Komponente dieser Chimäre, und die weiße Sippe von *Melandrium* verhält sich, wie die Kreuzungen mit einer grünen Pflanze gezeigt hatten, rezessiv — F_1 bestand nur aus grünen Pflanzen. In F_2 erfolgt also weiterhin ganz regelrecht eine Spaltung in grüne und in weiße Pflanzen. Theoretisch ist natürlich zu erwarten, daß diese weißen Pflanzen weiterhin konstant sein müßten, aber der Versuch ist nicht auszuführen, weil die weißen Pflanzen schon als Keimlinge sterben¹⁾.

¹⁾ Durch die Liebenswürdigkeit von Professor Johannsen, Kopenhagen, bin ich in den Besitz einer als Mutante aufgetretenen rein weißen Sippe von *Phaseolus vulgaris* gekommen. Hier sind die Keimpflanzen so groß, daß man sie auf grüne Pflanzen pflanzen und dadurch auch zum Blühen und zur Samenreife bringen kann. Versuche mit dieser Bohnensippe habe ich im Gange.

Einige von diesen F_1 -Pflanzen, **M. 5**, **M. 7**, **M. 10**, habe ich nun auch mit der Ausgangspflanze **M. 1** gekreuzt¹⁾. Das Ergebnis war sehr lehrreich.

Ganz in Einklang mit dem Erwarteten war zunächst das Resultat einer Rückkreuzung des Weißbrandastes von **M. 1** mit einer F_1 -Pflanze. Der Versuch ergab:

M. 1 \times **M. 7** (in S. 10. 654): 66 Keimlinge grün, 53 weiß.

Da ja hier eine Rückkreuzung mit dem rezessiven Elter vorlag, mußten theoretisch 50% grün und 50% weiß sein.

Soweit ist alles klar. Wir haben danach in dem weißbrandigen Ast, der 1909 auf einer grünen *Melandrium*-Pflanze auftrat, eine Periklinalchimäre vor uns mit zwei Zellschichten einer konstanten²⁾, bei Kreuzung mit „grün“ mendelnden weißen Sippe außen und einer grünen Sippe innen.

Es war nun die Frage, als was ist das Auftreten des Weißbrandastes auf der grünen Pflanze **M. 1** zu deuten? Wie schon eingangs erwähnt, war zunächst ein schmaler, weißer Sektor auf einem Ast der sonst grünen *Melandrium*-Pflanze aufgetreten, und daraus war dann die Periklinalchimäre entstanden.

Einer Erklärung bedürftig ist also nur die Entstehung des weißen Sektors. Es liegt am nächsten, an einen Fall von Mutation³⁾ zu denken; mit andern Worten, es liegt nahe zu vermuten, daß eine Zelle im Vegetationspunkte des fraglichen Astes die Fähigkeit zur Chlorophyllbildung dauernd verloren hat und daß ihre ganze Deszendenz weiß sein mußte, zunächst in Form eines sektorialen weißen Streifens im fernerer Zuwachs dieses Astes.

Diese Vermutung ließ sich nun glücklicherweise durch einen Versuch prüfen. War sie richtig, dann mußten die grünen Äste von **M. 1** konstant grüne Deszendenz haben. Dies wurde in der Weise geprüft, daß ich im Sommer 1910 Blüten der grünen Zweige von **M. 1** befruchtete mit Pollen der drei Bastardpflanzen **M. 7**, **M. 10**, **M. 5**. Waren die grünen Äste von **M. 1** wirklich konstant grün, dann mußten aus dieser Rückkreuzung ausschließlich grüne Keimpflanzen hervorgehen. Das war aber nicht der Fall, sondern, wie die

¹⁾ **M. 1** lebt heute noch. Ich habe im Sommer 1910 den Weißbrandast und zwei grüne Äste zum Blühen kommen lassen.

²⁾ Die Konstanz folgt mit Sicherheit aus den bei der Rückkreuzung gefundenen Zahlenverhältnissen.

³⁾ Ich gebrauche dabei das Wort in dem Sinne einer „erblichen Variation aus unbekanntem Ursachen“.

Tabelle II zeigt, bestand die so erzielte Nachkommenschaft aus grünen und weißen Nachkömmlingen im Verhältnis 3:1.

Tabelle II.

Eltern M.	Saat-Nr.	Keimlinge	
		grün	weiß
1 grün × 7	10. 631	116	42
1 grün × 10	10. 632	199	64
1 grün × 5	10. 655	158	72
	Sa.	473	178

Daraus geht mit Sicherheit hervor, daß **M. 1** ursprünglich selbst heterozygotisch ist, es ist selbst schon ein Bastard zwischen grün und weiß. Als was ist dann aber das Auftreten des weißen Sektors zu verstehen? Nach meiner Auffassung trotzdem als eine Mutation; wer will, kann auch sagen, es läge ein Fall von „vegetativem Mendeln“ vor. Daß diese Auffassung falsch ist, glaube ich freilich zu wissen, ich möchte aber hier nicht näher darauf eingehen, ich müßte sonst die ganze Frage der Mutation hier aufrollen.

Wie dem auch sei, sichergestellt ist also auf jeden Fall folgendes: Die ursprüngliche grüne *Melandrium*-Pflanze **M. 1** ist heterozygotisch in bezug auf eine wesentliche Erbinheit der Blattfarbstoffbildung, sie mendelt befruchtet mit andern analogen Heterozygoten regelrecht auf in $\frac{3}{4}$ grüne und $\frac{1}{4}$ weiße Keimlinge. Auf einem Aste dieses heterozygotischen Individuums entstand 1909 ein Zellkomplex, der homozygotisch weiß war. Aus diesem Zellkomplex am Vegetationspunkte ging zunächst ein weißer Sektor hervor, es entstand eine grünweiße Sektorialchimäre, und daraus ging dann weiterhin eine Periklinalchimäre hervor mit zwei Zellschichten homozygotisch weiß außen und heterozygotisch grün innen. In ihrer sexuellen Deszendenz verhält sich diese Periklinalchimäre wie eine rein weiße Pflanze. Das steht im Einklang damit, daß die Sexualzellen dieser Chimäre ja nur aus dem weißen Anteil — der subepidermalen Zellschicht! — hervorgehen.

Mit der entsprechenden Periklinalchimäre von *Pelargonium zonale*, über die ich schon früher berichtet habe (3)¹⁾, stimmt diese Periklinalchimäre anatomisch völlig überein, sie unterscheidet sich aber scharf in ihrer Erbllichkeit. Bei *Pelargonium* gehört die weiße Komponente

1) Literaturverzeichnis am Schluß der Abhandlung.

einer Sippe an, welche gekreuzt mit Grün in sehr eigenartiger Weise schon in der F_1 -Pflanze **vegetativ** in grüne und weiße Komplexe aufspaltet. Hier bei *Melandrium* gehört die weiße Komponente einer Sippe an, welche gekreuzt mit Grün regelrecht mendelt, unter nahezu völliger Dominanz des Grün.

Der Erklärung bedarf jetzt nur noch das Vorkommen der, wie wir ja gesehen haben, heterozygotischen Pflanze **M. 1** im wilden Zustande. Eine Erklärung kann ich nicht geben, aber ich weiß aus Erfahrung mit anderen Pflanzen, daß offenbar Individuen im wilden Zustande nicht allzu selten vorkommen, welche heterozygotisch sind in einer wesentlichen Erbinheit der Chlorophyllbildung, und welche dementsprechend bei Selbstbefruchtung in $\frac{3}{4}$ grüne und $\frac{1}{4}$ weiße nicht lebensfähige Pflanzen aufmenden. Derartige Heterozygoten sind ja vollkommen existenzfähig, und der einzige Nachteil gegenüber den grünen homozygotischen Pflanzen besteht darin, daß diese Heterozygoten bei Selbstbefruchtung eine um 25% geringere Anzahl lebensfähiger Nachkommen ergeben. Über einige derartige Sippen sei im nachstehenden noch kurz berichtet.

II. *Antirrhinum latifolium*.

A. latifolium ist eine, vor allem um die Riviera herum häufige, von *A. majus* leidlich gut abgrenzbare Spezies. Ich habe eine Anzahl Sippen davon in Kultur. Eine dieser Sippen stammt ab von einer im Frühjahr 1909 bei Mentone von Herrn Dr. E. Jahn gesammelten und mir lebend zugeschickten Pflanze. Dieses Exemplar, **A. 550** meines Stammbuches, das also eine zweifellos „wilde“ Pflanze war — vom natürlichen Standort gesammelt —, erwies sich ebenfalls als ein Heterozygot in einer grundlegenden Erbinheit der Chlorophyllbildung, ergab bei Selbstbefruchtung¹⁾ eine Spaltung in weiße und grüne Keimpflanzen:

A. 550 × **A. 550** (in S. 10. 458) 19 grüne, 6 rein weiße Keimlinge.

III. *Antirrhinum rupestre*.

In gleicher Weise erwies sich auch ein Exemplar von einer im Jahre 1908 durch die Freundlichkeit von Herrn Priv. Doz. Dr. F. Tobler aus dem botanischen Garten in Münster i. W. unter dem Namen

¹⁾ Alle meine Sippen von *A. latifolium* neigen zur Selbststerilität. Man bekommt bei Bestäubung mit eigenem Pollen oft überhaupt keinen Fruchtsatz und wenn überhaupt, dann wesentlich weniger Samen in den Früchten als bei Fremdbestäubung.

A. rupestre erhaltenen *Antirrhinum*-Sippe als heterozygotisch. Die aus Münster erhaltenen Samen wurden in S. 08. 384 gesät und gaben nur grüne Keimlinge. Im Wuchs, Blatt, Blütenform usw. waren die Pflanzen dieser Saat ganz einheitlich. Die Blütenfarbe war in meiner Terminologie teils rosa Rücken a. e. ganz mit roten Adern auf der Innenseite der Blüte, teils dieselbe Farbe aber a. g. Es ist dies eine Färbung, wie sie bei einer ganzen Reihe von wilden spanischen Sippen aus der *Majus*-Gruppe vorkommt. Dieses *A. rupestre* mendelt, mit den Kultursippen von *A. majus* gekreuzt, kompliziert auf. Die Unterschiede zwischen *A. rupestre* und den Kultursippen von *A. majus* beruhen nur auf mendelnden Erbinheiten.

Aus dieser Aussaat S. 08. 384 wurden zwei Pflanzen als **A. 172** und **A. 182** zu Stammpflanzen gemacht. **A. 172** erwies sich in seiner Deszendenz als konstant grün. **A. 182** dagegen spaltete in seiner Deszendenz auf in grüne und weiße Keimlinge, die Zahlen waren folgende:

Tabelle III.

Eltern A.	Saat Nr.	Keimlinge	
		grün	weiß
182 × 182	09. 29	72	29
	theoretisch:	75.75	25.25

Die weißen Keimlinge starben bald. Von den grünen wurden zwei als **A. 385** und **A. 386** zu Stammpflanzen gemacht. Nachkommenschaft aus Selbstbefruchtung habe ich bisher erst von **A. 386** gezogen, das in S. 10. 336 aufspaltete in grüne und weiße Keimlinge, ungefähr im Verhältnis 3 : 1. Eine genaue Zählung unterblieb, weil bei der Durchmusterung der Saat ein Teil der weißen Keimpflanzen schon tot und verfault war.

A. 182 war im Jahre 1908 auch mit einer Anzahl anderer *Antirrhinum*-Individuen aus konstant grünen Sippen gekreuzt worden. F_1 aller Kreuzungen war ganz einheitlich grün. Das war zu erwarten, da ja hier eine Rückkreuzung eines Bastardes mit Sippen mit dem dominierenden Merkmal vorlag, aber von diesen F_1 -Pflanzen (6 wurden im ganzen untersucht, vergleiche die Tabelle IV) erwiesen sich weiterhin 4 als Bastarde zwischen grün und weiß und 2 als konstant grün. Theoretisch müßten 50% homozygotisch grün und 50% Bastarde sein. Alles weitere zeigt die nachstehende Tabelle IV.

Tabelle IV.

Kreuzungen mit A. 182	F ₁ gezogen in Saat-Nr.	Beschaffenheit dieser F ₁ -Generation	Hieraus wurden entnommen die Stammpflanzen	Deren Samen aus Selbstbefruchtung gesät in Saat-Nr.	Beschaffenheit dieser Generation (F ₂ der ursprünglichen Kreuzung)
182 × 195	09. 146	7 Pflanzen, alle grün	A. 418	10. 360	über 300 Pflanzen, alle grün
182 × 216	09. 147	über 100 Pflanzen, alle grün	A. 419	10. 361	„ 400 „ „ „
182 × 245	09. 148	„ „ „ „ „	A. 420	10. 362	278 Pflanzen grün, 95 weiß
189 × 182	09. 155	„ „ „ „ „	A. 428	10. 369	190 „ „ 81 „
245 × 182	09. 178	„ „ „ „ „	A. 563	10. 463	51 „ „ 12 „
			A. 453	10. 393	542 „ „ 130 „

Es war nun die Frage, wie verhält sich diese in **A. 182** heterozygotische Erbinheit zu den andern für *Antirrhinum* schon herausgearbeitete Erbinheiten der Blattfarbe? Diese Frage ist natürlich nur durch entsprechende Kreuzungsversuche zu entscheiden. Ich habe solche Kreuzungen von A. 182 mit *Aurca*- und *Chlorina*-Sippen in den letzten Jahren mehrfach ausgeführt. Die Versuche sind aber noch nicht abgeschlossen. Ich möchte deshalb hier nur wenigstens auf einen Punkt kurz eingehen. Durch die Versuche von Miß Wheldale (II, 12) und von mir (4) ist festgestellt worden, daß die Ausbildung der Blütenfarbe bei *Antirrhinum* von einer großen Anzahl selbständig mendelnder Erbinheiten abhängt. Diese Erbinheiten mendeln zwar unabhängig¹⁾, aber nur ein Teil dieser Faktoren äußert sich ganz unabhängig, vom Vorhandensein oder Fehlen anderer Faktoren, ein zweiter Teil dagegen äußert sich nur, wenn ein bestimmter anderer Faktor oder sogar nur, wenn eine bestimmte Kette von Faktoren ebenfalls vorhanden ist.

Es war also die Frage, ob auch zwischen den verschiedenen Erbinheiten der Chlorophyllbildung ähnliche Beziehungen bestehen. Das ist nun tatsächlich der Fall. Schon meine diesjährigen Versuchsergebnisse lassen mit Sicherheit erkennen, daß für die Chlorophyllfaktoren das gleiche gilt, wie für die Faktoren der Blütenfarbe. Wir können heute folgende Reihe von Faktoren unterscheiden:

¹⁾ Von den, übrigens auch noch gar nicht veröffentlichten, Fällen von *gametic coupling* u. ä. sehe ich hier ab.

1. Faktor **Z**, ist die Voraussetzung dafür, daß überhaupt eine Färbung der Chromatophoren erfolgt. Pflanzen, die diesen Faktor nicht enthalten, sind rein weiß. **A. 550**, **A. 182** sind **Z z**, also heterozygotisch in diesem Faktor. Pflanzen, die **Z**, aber nicht **Y** enthalten, sind gelb (ebenfalls noch nicht lebensfähig).

2. Faktor **Y**, wird nur wirksam, wenn gleichzeitig wenigstens einmal **Z** vorhanden ist. Mit **Z** zusammen, aber ohne **N**, bewirkt er eine schwach grüne Färbung der Blätter — die *Chlorina*-Farbe¹⁾.

3. Faktor **N**, bewirkt in Gegenwart von wenigstens einmal **Z** und zweimal (also homozygotisch) **Y** das normale Grün. **Z Z Y y N N**, also die in **Y** heterozygotischen Individuen sind die *Aurea*-Pflanzen, über die ich schon verschiedentlich berichtet habe (1, 2).

Der Faktor **Z** bildet also für die Chlorophyllbildung in ganz analoger Weise gewissermaßen den Grundstein, wie es der Faktor **B** für die Blütenfarbe tut. Außer diesen drei Faktoren der Chlorophyllbildung lassen sich bei *Antirrhinum* noch einige weitere (zwischen **Y** und **N** eingeordnete) isolieren, aber ich habe diese Frage nur wenig bearbeitet und will hier nicht darauf eingehen.

IV. *Aquilegia vulgaris*.

Von *Aquilegia* gibt es schon im Handel eine Reihe von buntblätterigen Sippen. Mein Ausgangsmaterial waren folgende Pflanzen:

Aqu. 1. Samen bezogen 1907 von Haage und Schmidt, Erfurt, als *Aqu. vulgaris atrosanguinea*, rein grünblättrig.

Aqu. 2. Samen bezogen 1907 von Haage und Schmidt als *Aqu. vulgaris fol. aureis*. Ganz deutlich gelb-grün-blättrig, dem ganzen Aussehen nach eine *Chlorina*-Form.

Aqu. 3. Samen 1906 bezogen von Haage und Schmidt als *Aqu. Vervaeana fol. variegatis*. Die Blätter waren hier auf gelblich grünem Grunde grün marmoriert, ganz in ähnlicher Weise wie bei der von Correns (8) beschriebenen *Mirabilis Jalapa variegata*. Alle drei Pflanzen erwiesen sich als völlig konstant. Die Konstanz der bunten **Aqu. 3** kam mir unerwartet. Ich habe deshalb mehrfach davon Aussaaten gemacht, im ganzen über 300 Nachkommen untersucht — es trat aber nie ein grünes Individuum auf. Ebenso ist auch an den großgezogenen und zwei Jahre lang kultivierten Pflanzen aus der

¹⁾ Für den Faktor **Y** hatte ich in meiner letzten Publikation (4) den Buchstaben **h** gebraucht (statt **y** natürlich entsprechend **H**). Es scheint mir aber zweckmäßiger, dafür einen großen Buchstaben zu nehmen, da offenbar hier ein positiver Faktor vorliegt.

Nachkommenschaft von *Aqu. 3* — elf im ganzen — nie ein rein grüner Ast entstanden. Dagegen in der Deszendenz von einer von diesen drei Nachkommen von *Aqu. 3* trat einmal eine grüne Pflanze auf. Diese variegata *Aquilegia* ist also auch in ihrer Erblichkeit — nicht völlige Konstanz — ganz in Übereinstimmung mit der von Correns untersuchten variegaten *Mirabilis*.

Mit diesen drei Pflanzen, *Aqu. 1*, *Aqu. 2* und *Aqu. 3*, wurden nun auch eine Anzahl Kreuzungen ausgeführt. Die Resultate der Kreuzung gebe ich in Tabellenform. (Tabelle VI.)

Die *Chlorina*- und die *Variegata*-Sippe sind danach völlig analog den von Correns untersuchten entsprechenden Sippen bei *Mirabilis*.

V. *Antirrhinum majus albomaculatum*.

Meine Mitteilung über diese Sippe kann ich ebenfalls kurz fassen. Die Buntblättrigkeit ist hier völlig analog der von Correns (8, 9) für *Mirabilis Jalapa albomaculata* beschriebenen.

In meinen *Antirrhinum*-Kulturen sind in genau bekannten rein grünen Sippen öfters vereinzelt Individuen aufgetreten — in diesem Sommer [1910] unter rund 30000 Pflanzen 8 —, die in allen anderen Merkmalen streng in den Rahmen der betreffenden Sippe paßten, die aber teils ganz, teils auf einzelnen Ästen weißbunt waren. Die Blätter waren ganz unregelmäßig genau in der gleichen Weise grün und weiß marmoriert, wie es Correns für seine *Mirabilis* beschrieben hat.

Einige derartige bunte Pflanzen habe ich auf ihre Erblichkeit hin untersucht.

1. A. 280. Die Pflanze stammt aus S. 08. 160, in Form eines Stammbaumes ist die Geschichte dieser Pflanze folgende (alle Deszendenten stammen aus Selbstbefruchtung):

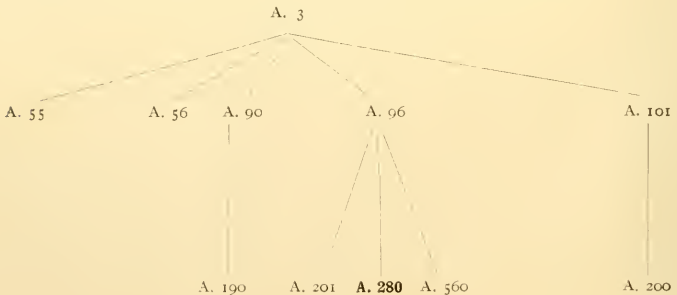


Tabelle V.

Eltern Aqu.	F ₁ in Saat- Nr.	Beschaffenheit dieser F ₁ -Generation	Hieraus wurden entnommen die Stammpflanzen	Durch Selbst- befruchtung erhaltene Samen dieser F ₁ -Pflanzen wurden gesät in Saat-Nr.	Beschaffenheit der daraus hervor- gegangenen F ₂ -Generation
1 × 3 grün × <i>variegata</i>	08. 436	etwa 50 Pflanzen, alle grün	Aqu. 8 Aqu. 12 Aqu. 13	10. 645 10. 649 10. 650	141 Pflanzen grün, 41 <i>variegata</i> 197 Pflanzen grün, 65 <i>variegata</i> 276 Pflanzen grün, 79 <i>variegata</i>
3 × 1 <i>variegata</i> × grün	08. 438	etwa 20 Pflanzen, alle grün	alle Stammpflanzen erfroren Winter 1908/09		
1 × 2 grün × <i>chlorina</i>	08. 439	etwa 20 Pflanzen, alle grün	Aqu. 7 Aqu. 14 Aqu. 16	10. 644 10. 651 10. 653	299 Pflanzen grün, 82 <i>chlorina</i> 288 Pflanzen grün, 93 <i>chlorina</i> 168 Pflanzen grün, 68 <i>chlorina</i>
3 × 2 <i>variegata</i> × <i>chlorina</i>	08. 440	etwa 20 Pflanzen, alle <i>variegata</i>	Aqu. 5 Aqu. 9	10. 642 10. 646	75 Pflanzen <i>variegata</i> , 23 <i>chlorina</i> 69 Pflanzen <i>variegata</i> , 31 <i>chlorina</i>

Tabelle VI.

Stammpflanzen	Nachkommenschaft aus Selbstbefruchtung	In Saat-Nr.	Hieraus die Stammpflanzen ¹⁾
A. 3 <i>aurca</i>	68 grün, 126 <i>aurca</i> , x gelb ²⁾ 28 grün, 49 <i>aurca</i> , x gelb ²⁾	07. 44 08. 140	A. 55, A. 56 A. 90, A. 96, A. 101
A. 55 grün	etwa 50 Pflanzen, alle grün	10. 540	
A. 56 grün	etwa 400 Pflanzen, alle grün	08. 141 09. 314	
A. 90 <i>aurca</i>	17 grün, 58 <i>aurca</i> , 6 gelb	08. 139	A. 190
A. 96 grün	79 Pflanzen grün eine <i>albomaculata</i> 170 Pflanzen, alle grün	08. 160 09. 14	A. 201, A. 280
A. 101 <i>aurca</i>	16 grün, 31 <i>aurca</i> , 9 gelb	08. 293	A. 220
A. 190 <i>aurca</i>	34 grün, 85 <i>aurca</i> , 5 gelb	09. 40	
A. 200 <i>aurca</i>	Spaltung in grün, <i>aurca</i> , gelb, im einzelnen nicht angezählt	10. 542	
A. 201 grün	etwa 100 Pflanzen, alle grün	10. 296	
A. 280 grüner Ast	über 200 Pflanzen, alle grün über 200 Pflanzen, alle grün	09. 94 10. 314a	
A. 280 bunter Ast, ganz farblos ^r	etwa 50 gelblichweiße Keimlinge, die alle nach wenigen Tagen starben	09. 95a	
A. 280 bunter Ast, geschreckter Kelch	über 100 Keimlinge, alle grün	09. 95b	
A. 280 bunter Ast, fast farblos ^r Kelch	etwa 150 Keimlinge, alle gelblichweiß, starben nach wenigen Tagen	10. 314b	
A. 280 bunter Ast, fast farblos ^r Kelch	etwa 150 Keimlinge, alle gelblichweiß, starben nach wenigen Tagen	10. 314c	

¹⁾ Hier nur aufgeführt, soweit ihre Descendenz schon untersucht ist.

²⁾ Die Gelben hier herausnennenden Keimlinge, theoretisch $\frac{1}{4}$ der Gesamtzahl, starben kurz nach dem Auskeimen oder während des Keimens. Sie wurden hier nicht mitgezählt.

A. 96 die Mutterpflanze von **A. 280** war rein grünblättrig, ebenso, wie die nachstehende Tabelle VI zeigt, alle ihre aus Selbstbefruchtung gewonnenen Kinder und Enkel mit Ausnahme von **A. 280**. Diese Pflanze war anfänglich auch rein grün, bildete aber im Juni 08 einen stark bunten Ast, der weiterhin reichlich blühte. Der Grad der Buntheit war auf den einzelnen Blättern und Seitenzweigen dieses Astes sehr verschieden, von rein gelblichweißen Blättern und Zweigen fanden sich alle Übergänge bis zu ganz schwachgescheckten. An den Blüten war der Grad der Scheckung nur am Kelch und später dann auch an der jungen Frucht zu sehen, auch hier fanden sich alle Übergänge von schwach bunt, d. h. fast grün bis zu fast rein gelblichweiß, also fast ganz ohne grün. Eine derartige *Albomaculata*-Pflanze ist in Fig. 2 abgebildet.

Über die einzelnen Verwandten von **A. 280** und ihre Deszendenz, sowie über die Deszendenz von **A. 280** selbst, gibt Tabelle VI Auskunft.

Gekreuzt wurden Blüten des bunten Astes fünfmal mit Pflanzen aus grünen Sippen. Wie die Tabelle VII zeigt, war die Deszendenz aus allen Kreuzungen, bei denen der bunte Ast von **A. 280** als Vater gedient hatte, grün, wo er aber als Mutter gedient hatte, traten in einem Falle in F_1 gelblichweiße Pflanzen neben grünen auf. Die Kreuzungen 1 und 4 sind reziprok mit den gleichen Blüten angestellt. F_1 der beiden reziproken Kreuzungen war, abgesehen von der Blattfarbe, völlig gleich.

Tabelle VII.
Kreuzungen mit A. 280.

Eltern A	F_1 in Saat- Nr.	Beschaffenheit	F_2 aus geselbsteten F_1 -Pflanzen
1. 216 × 280 stark bunte Blüte ¹⁾	09. 166	alle grün	alle grün
2. 225 × 280 bunte Blüte	09. 174	„ „	„ „
3. 272 × 280 bunte Blüte	09. 194	„ „	„ „
4. 280 × 216 stark bunte Blüte	09. 201	12 Keimlinge gelblichweiß, starben bald, 4 grün	von den 4 grünen Pflanzen gibt eine neben sonst nur grünen Geschwistern eine <i>Albomaculato</i> - Pflanze
5. 267 × 280 bunte Blüte	09. 191	alle grün	alle grün

¹⁾ „Bunte Blüte“ heißt hier eine Blüte, deren Kelch grün-weiß gescheckt ist. „Stark bunte Blüte“ heißt Blüte, deren Kelch in der Hauptsache weiß ist, aber einzelne grüne Fleckchen zeigt.

2. **A. 374.** Eine zweite Pflanze, welche in diese gleiche Kategorie gehört, trat auf in S. 09. 4 in der Nachkommenschaft einer rein grünen Pflanze **A. 47**, die, wie nachstehende Tabelle zeigt, abgesehen von der einen bunten Pflanze **A. 374**, nur rein grüne Deszendenz hatte. Im übrigen gehen die Erblichkeitsverhältnisse von **A. 374** aus der Tabelle VIII genügend hervor. Auch dieser Fall ist danach analog der Corrensschen *Mirabilis Jalapa albomaculata*.

Tabelle VIII.

Stammpflanzen	Nachkommenschaft aus Selbstbefruchtung	In Saat-Nr.	Hieraus die Stammpflanzen
A. 47	über 100 Pflaunzen, alle grün bis auf eine <i>albomaculata</i> über 100 Pflanzen alle grün	09. 4 09. 289	A. 374
A. 374 starke bunte Blüte	25 Keimlinge grün, 5 schwach bunt, 22 sehr stark bunt oder rein gelblichweiß	10. 330a	
A. 374 schwach bunte, fast grüne Blüte	150 Keimpflanzen, alle grün	10. 330b	
A. 374 zwei fast rein weiße Blüten	etwa 100 rein gelblichweiße Keimlinge. Starben nach wenigen Tagen	10. 330c	
A. 374 schwach bunte Blüte	etwa 70 Keimlinge rein grün „ 20 + — bunt „ 10 rein gelblichweiß	10. 330d	

3. **A. 338.** Eine dritte in dieser Weise bunte Pflanze war **A. 338**. Da ganz offenbar ein zu **A. 280** völlig analoger Fall vorlag, habe ich auch hier nicht speziell über die Vererbung der Buntblättrigkeit experimentiert. Die Pflanze diente aber Vererbungsversuchen für Blütenfarbe, Blütenform usw., und ich habe natürlich alle Beobachtungen über das Verhalten der Buntheit notiert. Es wurden auch von **A. 338** mehr Früchte getrennt ausgesät, als ich es sonst zu tun pflege. Der Stammbaum der Pflanze ist folgender:

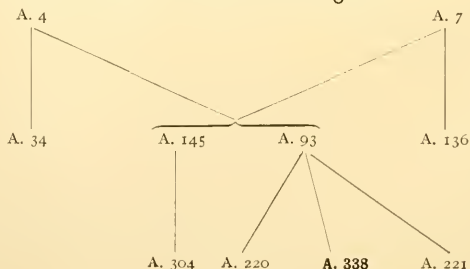


Tabelle IX.

Stammpflanzen	Nachkommenschaft	In Saat-Nr.	Hieraus die Stammpflanzen
4 × 4 grün	über 100 Pflanzen, alle grün	07. 45	A. 34
7 × 7 aurea	42 grün, 77 aurea x gelb ¹⁾	07. 48	A. 136
	2 „ 21 „ „ „	07. 311	
4 × 7 grün × aurea	4 grün, 10 aurea, keine gelbe	07. 54	A. 93, A. 145
34 × 34 grün	18 Pflanzen, alle grün	10. 559	
93 × 93 grün	unter über 300 rein grünen Pflanzen eine <i>albomaculata</i> (338)	08. 125	A. 338, A. 220, A. 221
136 × 136 grün	über 100 Pflanzen, alle grün	08. 124	
145 × 145 grün	über 100 Pflanzen, alle grün	08. 272	A. 304
220 × 220 grün	über 100 Pflanzen, alle grün	09. 57	
221 × 221 grün	über 100 Pflanzen, alle grün	09. 58	
304 × 304 grün	2 Pflanzen, beide grün	10. 547	
338 × 338 schwach bunte Blüte ¹⁾	95 Pflanzen rein grün	} 10. 318a	
	7 „ gelblichweiß, starben bald		
	7 „ „ — stark <i>albomaculata</i>		
338 × 338 schwach bunte Blüte	20 Pflanzen rein grün	} 10. 318b	
	28 „ gelblichweiß, starben bald		
	34 „ „ — stark <i>albomaculata</i>		
338 × 338 fast ganz weiße Blüte	etwa 100 Keimlinge, alle rein gelblichweiß, starben nach wenigen Tagen	} 10. 318c	
338 × 338 wenig bunte, fast grüne Blüte	61 Pflanzen rein grün	} 10. 318d	
	19 „ gelblichweiß, starben bald		
	24 „ „ — stark <i>albomaculata</i>		
338 × 338 stark bunte Blüte	21 Keimlinge, alle grün	10. 318e	
338 × 257 stark bunte, fast weiße Blüte × aurea	etwa 50 Keimpflanzen, alle gelblichweiß, starben bald	10. 204	

¹⁾ Vgl. Fußnote auf S. 93.

Die Erblichkeitsverhältnisse der in diesem Stammbaum vorkommenden Pflanzen sind in der Tabelle IX zusammengestellt.

Deszendenz von geselbseten Blüten des grünen Zweiges von **A. 338** habe ich nicht gezogen, aber ich habe Blüten davon zu sehr zahlreichen Kreuzungen mit anderen konstant grünen Sippen verwendet. F_1 war hierbei überall grün.

Daß bei gescheckten Pflanzen nicht immer eine äußerlich stark weiß gescheckte Frucht besonders viele weiße oder gescheckte Keimlinge ergibt, ist nicht weiter wunderbar. Die Scheckung, welche die



Fig. 2. *Antirrhinum majus albomaculatum*. Pflanze aus der Nachkommenschaft von **A. 338**.

Außenwand des Fruchtknotens zeigt, ist durchaus nicht maßgebend für den Grad der Scheckung in dem Zellkomplex, aus welchem die Eizellen hervorgehen.

Soviel über die neu beobachteten Fälle, die, wie gesagt, zeigen, daß die *Albomaculata*-Sippen von *Antirrhinum* denen von *Mirabilis* völlig entsprechen.

Im Anschluß an diese Mitteilung sei dann noch eine kurze kritische Zusammenstellung der heute unterscheidbaren Kategorien der Buntblättrigkeit gegeben. Eine derartige Zusammenstellung ist

bei dem Umfang, den die Vererbungsliteratur heute schon hat, wohl manchem erwünscht.

Wir können unterscheiden:

1. Eine **nicht erbliche, aber infektiöse Buntblättrigkeit**, die infektiöse Chlorose (*Chlorosis infectiosa*), die in verschiedenen Pflanzenfamilien bekannt ist. Anatomisch ist diese Buntblättrigkeit nicht von einzelnen Kategorien der folgenden Gruppe zu unterscheiden. Hierbei handelt es sich um eine eigenartige theoretisch höchst wichtige, aber in ihrem Wesen noch sehr wenig untersuchte Autoinfektion oder wenn man will, Autointoxitation. Eine Zusammenstellung der wichtigsten Tatsachen, die wir über die infektiöse Chlorose kennen, habe ich kürzlich gegeben (5).

11. Erbliche Buntblättrigkeiten.

A. Mendelnde Buntblättrigkeiten, hierher gehören:

a) Rein weißblättrige Sippen, bekannt für *Antirrhinum* und *Melandrium* (Baur)¹⁾, wahrscheinlich gehört hierher auch eine weißblättrige Sippe von *Phaseolus* (Johannsen). Die Kreuzung von grün \times weiß und reziprok gibt in F_1 hier grün und in F_2 eine Spaltung nach 3 grün : 1 weiß.

b) Rein gelbblättrige Sippen. Bisher bekannt von *Antirrhinum* und *Pelargonium* (Baur 1, 2). Hier haben die homozygotischen gelben Individuen von den Farbstoffen der Chlorophyllkörner, nur die gelben in ungefähr unveränderter Menge, während die grünen ganz oder fast ganz fehlen. Diese gelben Individuen sind deshalb nicht imstande, CO_2 zu assimilieren und deshalb nicht lebensfähig. Die Rasse kann nur als Bastard mit einer grünen Rasse kultiviert werden. Diese Bastarde zwischen gelb und grün sind intensiv gelbgrün (*aurca*-farbig) und spalten ganz regelrecht auf in $\frac{1}{4}$ grüne weiterhin konstante, $\frac{3}{4}$ gelbgrüne, *aurca*-farbige weiterhin wiederum spaltende und $\frac{1}{4}$ gelbe theoretisch konstante, aber nicht lebensfähige Keimpflanzen.

c) *Chlorina*-Sippen.

Hierin gehört zunächst die erste in ihrer Erblichkeit genau untersuchte bunte Pflanze, die *Mirabilis Jalapa chlorina* von Correns, ferner eine ganz entsprechende *Chlorina*-Rasse von *Urtica pilulifera* (Correns 6, 7, 8, 9) und *Antirrhinum* (Baur 4), alle diese *Chlorina*-Sippen weichen von den normal grünen Rassen dadurch ab, daß sie die sämtlichen Farbstoffe der Chlorophyllkörner in wesentlich geringerer Menge enthalten, d. h. also die Xantophylle und Carotine sowohl wie

¹⁾ In vorstehender Arbeit beschrieben.

die Chlorophylle im engeren Sinne. Bei Selbstbefruchtung sind die *Chlorina*-Sippen konstant. Bei Kreuzung mit grün dominiert, wenigstens äußerlich für unser Auge, die normale grüne Farbe vollkommen. In F_2 erfolgt eine regelrechte Spaltung nach 3 grün : 1 *chlorina*.

d) Die *Variegata*-Sippen.

Variegata-Sippen sind genauer untersucht bei *Mirabilis Jalapa* (Correns 6, 7, 8, 9) und *Aquilegia vulgaris* (Baur). Die Blätter sind hier auf *chlorina*-farbigem oder noch hellerem Grunde grün gefleckt mit zackiger, ganz unregelmäßiger Umkränzung der Flecken. Geselbstet sind die *Variegata*-Sippen mit einigen nachher zu nennenden Ausnahmen konstant. Bei Kreuzung mit grün ist F_1 grün, und in F_2 erfolgt eine Aufspaltung in $\frac{3}{4}$ grün und $\frac{1}{4}$ *variegata*. Die Konstanz der *Variegata*-Sippen ist nicht vollkommen. Auch bei noch so lange durchgeführter Reinzucht treten immer einzelne rein grüne Pflanzen auf, die dann weiterhin in ihrer Deszendenz konstant grün sein können oder in anderen Fällen aufspalten in grüne und *Variegata*-Pflanzen. In dieser Hinsicht verhalten sich die *Variegata*-Sippen ganz offenbar völlig analog den Sippen mit gestreiften Blüten von *Mirabilis* und *Antirrhinum*. Worauf die eigentümliche Inkonzanz dieser Sippen beruht, ist noch nicht völlig klargelegt.

e) Die *albomarginata*-Sippen.

Genau bekannt ist hiervon nur *Lunaria biennis albomarginata* (Correns 8). Diese *albomarginata*-Sippe hat grüne Blätter mit mehr oder weniger stark ausgebleichtem, im Extrem fast weißem Rande. In sich ist die Sippe konstant, bei Kreuzung mit grün ist F_1 grün und in F_2 erfolgt eine Spaltung in 3 grün : 1 weiß. Rein äußerlich haben diese *albomarginata*-Sippen, von denen mir auch bei *Pelargonium* eine bekannt ist (noch nicht näher untersucht), eine gewisse Ähnlichkeit mit den außen weißen, innen grünen Periklinalchimären zwischen einer rein weißen und einer grünen Sippe. Im Handel gehen auch diese letztgenannten Periklinalchimären, z. B. die von *Pelargonium*, unter dem Namen *Var. albomarginata*.

B. Nicht mendelnde Buntblättrigkeiten.

a) Die nur durch die Mutter übertragbare Buntblättrigkeit der *Albomaculata*-Sippen. Genau untersucht ist als erster hierhergehöriger Fall *Mirabilis Jalapa albomaculata* von (Correns 8). Die Blätter sind hier ganz unregelmäßig weiß gescheckt, von grünen Blättern mit winzigen weißen Fleckchen finden sich alle Übergänge bis zu weißen Blättern mit grünen Fleckchen. Häufig treten an

solch bunten Pflanzen rein gelblichweiße oder rein grüne Blätter oder auch Zweige auf. Die Grenze zwischen grün und weiß ist hier im mikroskopischen Bild nicht immer sehr scharf, ebenso ist die Intensität der Ausbleichung sehr ungleich. Im einzelnen sei hier auf die Beschreibung von Correns (8) verwiesen. Vererbt wird diese Kategorie von Buntheit nur durch die Mutter, d. h. schematisch: bunte Pflanze \times grüne Pflanze gibt bunte, grüne Pflanze \times bunte Pflanze gibt grüne Nachkommenschaft. In Hinsicht auf diese Buntblättrigkeit bleibt der Vater also völlig wirkungslos, wenn auch in den andern Merkmalen des Bastardes der Einfluß des Vaters zu erkennen ist.

Die Deszendenz von ungleich stark bunten Teilen einer derartigen *Albomaculata*-Pflanze ist ungleich. Auf grünen Ästen oder doch ganz in grünen Komplexen von bunten Ästen entstehende Blüten geben grüne, ganz auf gelblich weißen Ästen entstehende Blüten nur gelblichweiße Deszendenz. Blüten auf bunten Ästen geben teils bunte, teils grüne, teils gelblichweiße Keimlinge in sehr verschiedenen Zahlenverhältnissen.

Einigermaßen genau bekannt sind solche *Albomaculata*-Sippen außer bei *Mirabilis* nur bei *Antirrhinum majus*, aber auch in andern Spezies sind sie offenbar weit verbreitet. Ich habe z. B. bei *Primula sinensis* eine analoge Buntheit mit ebenfalls nur mütterlichen Vererbung beobachtet, aber nicht weiter untersucht.

b) Die schon in den F_1 -Pflanzen **vegetativ** aufspaltende Weißblättrigkeit.

Bekannt ist nur ein Fall bei *Pclargonium zonale* (Baur 3). Die fragliche, vollkommen rein weißblättrige Sippe ist bei Selbstbefruchtung völlig konstant, sie kann freilich, da sie für sich allein nicht lebensfähig ist, nur dadurch vermehrt werden, daß man sie auf eine grüne Sippe aufpfropft, wo sie dann gewissermaßen als Parasit leben, blühen und Samen tragen kann.

Die Kreuzung von weißen und grünen Pflanzen und auch die reziproke Kreuzung gibt junge Pflanzen, die in eigenartiger Weise mosaikartig aus grünen und aus weißen scharf gegeneinander abgegrenzten Gewebekomplexen zusammengesetzt sind. Diese Mosaikpflanzen entwickeln sich sehr verschieden weiter, je nachdem, ob die Vegetationspunkte in: a) einem weißen, in b) einem grünen Komplex oder c) auf der Grenze zwischen einem weißen und einem grünen Komplex entstehen, je nachdem entwickelt sich daraus: a) eine rein weiße, oder b) eine rein grüne oder c) ein sektorial grünweiß geteilte

Pflanze, eine Sektorialchimäre. Unter gewissen Umständen können auch Periklinalchimären¹⁾ zwischen der weißen und der grünen Sippe entstehen.

Die Beschaffenheit der Nachkommenschaft dieser schon vegetativ aufgespaltenen Pflanzen hängt davon ab, ob die Sexualzellen aus einem weißen oder einem grünen Gewebekomplex entstanden sind. Blüten im weißen Teil einer Sektorialchimäre z. B. geben nur weiße Deszendenz, Blüten im grünen nur grüne. Die Beschaffenheit der Deszendenz der Periklinalchimäre hängt davon ab, ob in der betreffenden Chimäre die subepidermale Zellschicht (welche die Sexualzellen bildet) der grünen oder der weißen Komponente angehört.

Daß diese heute bekannten verschiedenen Kategorien von Buntblättrigkeit alle seien, die überhaupt existieren, ist nicht wahrscheinlich. Wahrscheinlich werden in den nächsten Jahren noch manche neue Typen bekannt werden. Speziell bei *Pelargonium* z. B. kommen bunte Sippen von noch ganz anderer Natur und Erblichkeit als die bisher beschriebene vor, Näheres ist darüber aber noch nicht bekannt.

Von großem Interesse ist es, daß wir also zweifellos Chromatophorenmerkmale kennen, welche mendeln, und solche, welche nicht mendeln, und zwar bei ein und derselben Pflanze. In *Pelargonium zonale* z. B. mendelt das *Chlorina*- und das *Aurea*-Merkmal, während die Weißblättrigkeit sich in der eben zuletzt geschilderten völlig andern Weise vererbt. Dies gilt auch für ein und dasselbe Individuum, wie sehr schön an einer Kreuzung der weißen *Pelargonium*-Sippe mit einer *Aurea*-Sippe zu zeigen ist. F_1 ist dann zu 50% grün-weiß marmoriert und zu 50% *aurea*-weiß marmoriert²⁾. Also das *Aurea*-Merkmal mendelt (es liegt hier ja eine Rückkreuzung vor) und das Weißmerkmal spaltet

1) Ich habe bisher folgende Periklinalchimären von *Pelargonium* beobachtet:

1. Alles grün, nur Epidermis weiß.
2. Alles weiß, nur Epidermis grün (nur an dem Schließzellen der Spaltöffnungen von der rein weißen Sippe unterscheidbar).
3. Innen grün und zwei Zellschichten weiß außen.
4. Innen weiß und zwei Zellschichten grün außen.
5. Innen weiß und zwei Zellschichten grün außen und außerdem ein grüner Strang im Plerom.
6. Alles weiß bis auf einen grünen Strang im Plerom. (Blätter rein weiß!)

2) Eingehende Versuche über Kreuzung von weißen, *Chlorina*-, *Aurea*- usw. Sippen bei *Pelargonium* sind zurzeit im Gange.

unabhängig davon vegetativ in der F_1 -Pflanze auf. Ferner überträgt danach also auch die weiße Sippe das mendelnde Grün-Merkmal.

Um die eigenartigen Vererbungsverhältnisse der Chromatophorenmerkmale einigermaßen verständlich zu machen, habe ich als Grundlage für weitere Versuche folgende Arbeitshypothese aufgestellt: Wir können danach (ganz allgemein übrigens, nicht etwa bloß für die Chromatophorenmerkmale) dreierlei Arten von Merkmalen unterscheiden, nämlich:

- I. Im Kern — oder vielleicht besser im Chromatin — lokalisierte. Alle diese Merkmale mendeln. Hierher gehören z. B. von den oben (S. 97) unterschiedenen Typen von Buntblättrigkeit die Kategorie II. A a—c.
- II. In den Chromatophoren lokalisierte. Alle diese spalten schon in der F_1 -Pflanze der Chromatophorenverteilung entsprechend früher oder später vegetativ auf¹⁾. Hierher gehört z. B. die Kategorie II. B b der in dieser Abhandlung unterschiedenen Chromatophorenmerkmale.
- III. Irgendwo im Plasma lokalisierte Merkmale. Werden nur durch die Mutter vererbt. Hierher gehört z. B. die Kategorie II. B a der Chromatophorenmerkmale²⁾.

Weitere Versuche, besonders solche mit Artbastarden, werden vielleicht noch andere solche Kategorien unterscheiden lassen.

Wie gesagt, betrachte ich diese Sätze nur als Arbeitshypothese für weitere Versuche.

Berlin: Botanisches Institut der Universität.

Literatur.

1. Baur, E. Untersuchungen über die Erblichkeitsverhältnisse einer nur in Bastardform lebensfähigen Sippe von *Antirrhinum majus*. Ber. Deutsch. Botan. Ges. 25 1907. S. 442.
2. — — Die *Aurea*-Sippen von *Antirrhinum majus*. Zschr. i. Abst.- u. Vererbungslehre 1 1908. S. 124.

1) Dabei ist Voraussetzung, daß mit dem männlichen Kern auch Leukoblasten ins F_1 übertreten!

2) Diese Kategorie III ist zuerst von Correns (9) abgegrenzt und den durch den Kern übertragenen Merkmalen gegenübergestellt worden.

3. Baur, E. Das Wesen und die Erblchkeitsverhältnisse der „*Varietates albomarginatae hort.*“ von *Pelargonium zonale*. Zschr. i. Abst.- u. Vererbungslehre **1** 1908. S. 330.
4. — — Vererbungs- und Bastardierungsversuche mit *Antirrhinum majus*. Zschr. i. Abst.- u. Vererbungslehre **3** 1910. S. 34.
5. — — Pfropfbastarde. Biologisches Zentralblatt **30** 1910. S. 497.
6. Correns, C. Über Bastardierungsversuche mit *Mirabilis*-Sippen. Ber. Deutsch. Botan. Ges. **20** 1902. S. 598.
7. — — Über die dominierenden Merkmale der Bastarde. Ber. Deutsch. Botan. Ges. **21** 1903. S. 142.
8. — — Vererbungsversuche mit blaß(gelb)grünen und buntblättrigen Sippen bei *Mirabilis Jalapa*, *Urtica pilulifera* und *Lunaria annua*. Zschr. i. Abst.- u. Vererbungslehre **1** 1908. S. 291.
9. — — Zur Kenntnis der Rolle von Kern und Plasma bei der Vererbung. Zschr. i. Abst.- u. Vererbungslehre **2** 1909. S. 331.
10. Wheldale, Miss, M. The inheritance of flower-colour in *Antirrhinum majus*. Proc. Roy. Soc. London **B** 79 1907.
11. — — Further observations upon the inheritance of flower-colour in *Antirrhinum majus*. Repts. to the Evolution Committee of the Roy. Society. Rept. V. 1909.
12. — — Die Vererbung der Blütenfarbe bei *Antirrhinum majus*. Zschr. i. Abst.- u. Vererbungslehre **3** 1910. S. 321.

Zur Phylogenie der *Belemnoidea*.

Von G. Steinmann.

Mit 13 Textfiguren.

Vor nahezu 20 Jahren ist in einer Sitzung der französischen geologischen Gesellschaft¹⁾ von zwei hervorragenden Paläontologen die Frage erörtert worden, in welcher Weise die einzelnen Gruppen der Belemniten phylogenetisch miteinander verknüpft werden können. Dabei trat schon damals ein Gegensatz in den Anschauungen zutage, der sich in jüngster Zeit in verschärftem Maße für die Ammoniten und für die gesamte Organismenwelt geltend gemacht hat. Es handelt sich um die Alternative: Können wir die einzelnen systematischen Gruppen, wie sie in aufeinander folgenden Zeitabschnitten für uns in die Erscheinung treten, phylogenetisch unmittelbar miteinander verknüpfen oder sind die einzelnen Gruppen als selbständige Zweige aufzufassen, die genetisch nicht unmittelbar zusammenhängen, deren Vorfahren uns als Belemniten unbekannt sind und in älteren, vielleicht abweichenden Gestalten gesucht werden müssen?

H. Douvillé vertrat den ersten Standpunkt. Er versuchte darzutun, daß die ältesten Belemniten (des unteren Lias) eine ungefurchte Scheide besitzen — *Pachyteuthis*, daß bei den nächstjüngeren (des mittleren Lias) eine Bauchfurche an der Spitze der Scheide sich herausbildet — *Megateuthis* (und *Dactyloteuthis*). Diese Furche verlängert sich bei Formen des Dogger und Malm nach hinten, weicht von der Spitze zurück und vertieft sich — *Belemnopsis* (und *Hibolithes*). In der älteren Kreide erscheinen sodann Belemniten, bei denen die Furche sich verkürzt und sich auf den proximalen Teil der Scheide zurückzieht, und bei den jüngsten Vertretern aus der Oberkreide ist die Furche durch einen Schlitz ersetzt — *Belemnitella* (*Actinocamax*). In diesen zeitlich aufeinander folgenden Änderungen erblickte Douvillé den Ausdruck eines kontinuierlichen phylogenetischen Wandels. Nun

¹⁾ C. rend. Soc. géol. France, 15 Févr. 1892.

ist aber jedem Paläontologen wohl bekannt, daß in diesem Falle von einer geschlossenen phylogenetischen Reihe nicht gesprochen werden kann. Denn es fehlen zumeist die erforderlichen Zwischenglieder zwischen den einzelnen Gruppen, selbst wenn man nur das eine Merkmal der Bauchfurche berücksichtigt. Übergänge zwischen Formen mit Spitzenfurche (*Megateuthis*) und solchen mit Alveolarfurche (*Belemnopsis*) kennt man ebensowenig wie solche, die zu der isolierten Gruppe von *Belemnitella* und *Actinocamax* mit Alveolarschlitz hinüberführen. Zieht man nun gar den Umriß und den Querschnitt der Scheiden mit in Betracht oder die Skulpturen der Scheide, wie sie sich besonders bei den letztgenannten oberkretazischen Gattungen einstellen, so muß man an der Möglichkeit einer Ableitung der verschiedenen Gruppen voneinander überhaupt zweifelhaft werden.

In richtiger Erkenntnis dieser Tatsachen hat sich daher Munier-Chalmas sogleich gegen die Deutung Douvillés gewendet und betont, daß nicht allein die morphologischen Unterschiede und das Fehlen der nötigen Übergangsglieder, sondern auch die Art des geologischen Auftretens einem solchen Versuche entgegenstände. Nach seiner Auffassung hätte man vielmehr die einzelnen Gruppen der Belemniten als phylogenetisch selbständig und nicht voneinander ableitbar zu betrachten.

Erörterungen über die Stammesgeschichte der Belemniten, soweit sie insbesondere den Zusammenhang der einzelnen Gruppen betreffen, haben seit jener Zeit meines Wissens nicht mehr stattgefunden, und die aufgeworfene Frage ist offen geblieben. Wenn ich jetzt auf diesen Gegenstand zurückkomme, so geschieht es im Anschluß an die Ergebnisse über Stammesentwicklung, die ich bei anderen Tierstämmen gewonnen hatte¹⁾. Wie glänzend gerade die Belemniten die dort gewonnene Vorstellung der ununterbrochenen, vielstämmigen und gleichsinnigen Entwicklung innerhalb der Stämme bestätigen, hatte ich aber bei Beginn dieser Prüfung nicht geahnt, und vermutlich werden auch die meisten Leser überrascht sein, wenn sie sehen, wie es nur einer erneuerten Durcharbeitung des längst bekannten Stoffes bedarf, um zu Ergebnissen von allgemeiner Wichtigkeit zu gelangen. Wir bedürfen eben, wie ich schon früher betont habe²⁾, nicht so sehr einer Erweiterung des Materials, als vielmehr einer erneuten Durcharbeitung des Bekannten nach rein phylogenetischen Gesichtspunkten.

¹⁾ Die geologischen Grundlagen der Abstammungslehre. Leipzig 1908.

²⁾ Ebenda. S. 66.

Herkunft der *Belemnoidea*.

Die *Belemnoidea* gehen nach meiner und Hyatts Ansicht aus den geradegestreckten Nautiloideen des Paläozoikums insbesondere aus *Orthoceras* hervor. Der konische, gerade oder höchstens schwach gebogene Phragmokon des Belemniten läßt an ihrer Herkunft auch keinen Zweifel aufkommen. Mit dem Perm erscheinen die ersten Belemnoideen. Ihr Phragmokon wird von einer neu entstandenen Kalkscheide umhüllt, die uns zeigt, daß das Tier mit seinem Mantel die ursprünglich rein äußere Schale umwachsen und auf ihr eine neue Schale abgelagert hat. Das geschieht bei den älteren permotriadischen Vertretern fast allgemein durch Auflagerung einer lockeren, schwammigen Kalkmasse, die im fossilen Zustande gewöhnlich in grobkristallinen Kalkspat umgewandelt ist. Darin liegt einer der Unterschiede gegenüber den jüngeren Belemniten, die stets ein radialfaseriges, wenn auch zuweilen noch nicht kompaktes Rostrum aufweisen; aber dieser Unterschied ist bekanntlich nicht durchgängig¹⁾ und läßt sich daher zu einer scharfen Trennung der älteren Formen von den jüngeren Belemniten nicht verwerten.

Auch dem anderen Trennungsmerkmale zwischen älteren und jüngeren Vertretern, nämlich der Richtung der Siphonaldüte, darf keine erhebliche phylogenetische Bedeutung beigemessen werden. Bei den älteren ist sie nach vorn, bei den jüngeren nach hinten gerichtet, also das umgekehrte Verhalten wie bei den Ammonoideen, wo die älteren (*Goniatiten*) eine rückwärtsgewendete, die jüngeren (*Ammoniten*) eine vorwärts gerichtete Düte aufweisen. Welch geringer Wert diesem früher stark in den Vordergrund gedrängten Merkmale jetzt zuerkannt wird, geht deutlich daraus hervor, daß Zittel²⁾ dieses Merkmal bei den *Belemnoidea* überhaupt nicht mehr erwähnt und auch die frühere Trennung der *Ammonoidea* in *Retrosiphonata* und *Prosiphonata* aufgegeben hat.

Der weite Abstand der Scheidewände der *Orthoceras*-Schale wird bei den älteren *Belemnoidea* im allgemeinen geringer, aber in sehr wechselndem Grade, und ebenso unterliegt die Verjüngung des Phrag-

¹⁾ So berichtet v. Mojsisovics (Ceph. d. medit. Triaspr. 1882, 297) von den Aulacoceratinen: „In einigen seltenen Fällen wurde jedoch bei Erfunden aus mergeligen Gesteinen auch eine ziemlich dichte radialfaserige Struktur beobachtet.“ Und v. Hauer beschreibt (Ceph. d. bosnisch. Muschelkalks. Wien 1887, 6) *Atractites tenuirostris* und sagt: „Wohl aber zeigt sich auf der Schiffsfläche da, wo die Masse aus kristallinem Kalkstein besteht, vielfach die Faserstruktur, welche die Belemniten-scheiden charakterisiert.“

²⁾ Zittel, Grundzüge d. Paläontol. 1. Aufl. 1895, 2. Aufl. 1903.

mokons bei ihnen erheblichen Schwankungen, indem manche triadische Formen einen rasch, andere einen nur ganz allmählich verjüngten Phragmokon aufweisen.

So läßt sich nach keinem dieser Merkmale eine scharfe Grenze zwischen den älteren „Aulacoceratinen“ der Trias und des Lias (*Aulacoceras*, *Dictyoconites* und *Atractites*) und den jüngeren *Belemnitinae* des Jura und der Kreide (*Belemnites* mit seinen Untergattungen, *Belemnitella*, *Actinocamax*) ziehen; man wird nach den vorliegenden Tatsachen vielmehr zu der Auffassung gedrängt, daß die älteren Gattungen nur ein ursprünglicheres Entwicklungsstadium des Belemnitenstammes überhaupt, die jüngeren ein fortgeschrittenes darstellen, und im Anschluß an diese Erkenntnis muß die Frage aufgeworfen werden: haben sich die jüngeren „Belemnitinen“ von den älteren „Aulacoceratinen“ monophyletisch abgespalten, oder haben sich verschiedene Typen der älteren Formen in die jüngeren umgewandelt, und auf wieviel Linien ist das geschehen? Wenn sich nun ein polyphyletischer Umbildungsvorgang wahrscheinlich machen ließe, so wäre damit auch die Frage nach dem phylogenetischen Zusammenhang der Belemniten im Sinne Munier-Chalmas', im entgegengesetzten Falle aber im Sinne Douvillés erledigt.

Die Stämme der Belemnitiden.

Aus der Trias kennen wir die Belemnitiden zum ersten Male in größerer Mannigfaltigkeit. Man kann hier mit v. Mojsisovics drei größere Gruppen unterscheiden, die i. A. scharf voneinander getrennt sind.

1. *Aulacoceras*-Gruppe. Schale und Scheide mit starken Längsrippen verziert. *Aulacoceras* (und *Asteroconites* Tell¹⁾, der wohl damit synonym); fast monotypisch.

2. *Dictyoconites*-Gruppe. Schale fein längsgestreift oder glatt, aber stets Asymptotenrippen auf der Schale und Dorsolateralfurchen und -Wülste auf der Scheide.

a) *Dictyoconites* s. str. Schale und Scheide mit Längsstreifen. Scheide mit verzweigten Gefäßeindrücken.

b) *Actinoconites*-Stamm. Schale glatt, selten mit Längsstreifen. Scheide ohne verzweigte Gefäßeindrücke.

Beide Untergruppen in einer geringeren Zahl von Arten bekannt.

¹⁾ Wanner konnte den Nachweis liefern (N. J. f. Min. 1910), daß der Siphon ventral wie bei allen Belemnoiden liegt, und daß zwischen *Aulacoceras* und *Asteroconites* kaum ein Unterschied besteht.

3. *Atractites*. Schale und Scheide glatt, ohne Längsskulptur. Asymptotenrippen auf Schale und Dorsolateralfurche auf Scheide selten deutlich und dann nur schwach¹⁾. Zahlreiche und sehr mannigfaltig gestaltete Arten.

Wir wollen nun zu ermitteln versuchen, ob die jüngeren Belemniten aus Jura, Kreide und Tertiär sich diesen Gruppen einfügen oder nicht.

1. Bis jetzt ist nur eine einzige Belemnitenform bekannt, die sich mit *Aulacoceras* vergleichen läßt. Es ist dies die merkwürdige *Vasseuria* aus dem Eozän Nordwestfrankreichs, sowie des Vizentins²⁾. Die Schale zeigt als einzigsten Fall unter den jüngeren Formen starke Längsrippen und tiefe Furchen zwischen ihnen. Sie steckt locker in einer Auskehlung der schaufelförmigen Scheide (als *Belosepiella* beschrieben). Man kennt nur eine Art.

2a. *Dictyoconites*-Gruppe. Die bezeichnenden Merkmale dieser Gruppe, Schalenstreifung und verzweigte Gefäßeindrücke, finden sich unter jüngeren Belemniten nur bei *Belemnitella* und *Goniotentis quadrata* (und seinen Verwandten) wieder. Die Übereinstimmung zwischen den triadischen und oberkretazischen Formen geht erstaunlich weit. v. Mojsisovics hat bei der Beschreibung von *Dict. reticulatus* H.³⁾ die Ähnlichkeit in der Verzierung des Rostrums mit *Belemnitella* vermerkt; aber da ihm offenbar der Gedanke an einen möglichen phylogenetischen Zusammenhang gänzlich fern lag, hat er beide nicht eingehend verglichen⁴⁾. Das wollen wir hier nachholen.

Auf der Scheide von *Dict.* bemerkt man ein System von Längsfurchen; die sind zweierlei Art. Ein Paar meist tiefer Furchen, denen sich akzessorische beigesellen können, verläuft jederseits an der Seite der Scheide entlang, indem sie anfangs mehr dem Rücken genähert, später auf die Seiten übertreten (Fig. 1 u. 2 dl). Es sind die Dorso-

¹⁾ Die Angabe, daß das Rostrum von *Atractites* stets glatt sei (abgesehen von der selten vorhandenen Körnung oder Querwellung), trifft nicht zu. Nach v. Hauer (a. a. O. S. 9) zeigt das Rostrum von *At. intermedius* „zwei flache Normalfurchen (Dorsolateralfurchen) auf der Dorsalseite“.

²⁾ Vgl. die neueste Beschreibung von Leriche: Notes sur le genre *Vasseuria* Mun.-Ch. (Bull. Sc. Nat. Ouest d. l. France, 2^e ser., 6, fasc. III. 1906, 185, Taf. 9.)

³⁾ Ceph. d. Hallst. Kalk. Suppl. 184.

⁴⁾ Er sagt nur (p. 178): Die Skulptur der Keule erinnert an die Beschaffenheit der Oberfläche der Keule von *Belemnitella mucronata*, ist aber feiner. Gleich einem dünnen Häutchen liegt die rötlich-gelbe Hülle über dem aus weißem Kalk bestehenden Kern und zeigt kurze, unregelmäßig abgerissene und anastomosierende Quereinschnitte welche ein lederartiges Aussehen der Keulenoberfläche hervorbringen.

lateralfurchen der Belemniten, die sich hier ungewöhnlich kräftig ausprägen. Zwei Hauptfurchen sind immer erkennbar, aber diese verzweigen sich bisweilen unter spitzen Winkeln (Fig. 1 A), oder es schieben sich auch ein oder zwei schwächere zwischen sie (Fig. 2 A dl). Gegen die Spitze zu schwächen sie meist stark ab, können aber auch bis dicht an diese heranreichen (Fig. 2 B dl). Zwischen den beiden Hauptfurchen erhebt sich ein gerundeter (manchmal geteilter) Wulst (Fig. 1 1 j), der nach oben zu immer schärfer wird (Fig. 1 B j) und in der Alveolarregion in eine hohe, scharfe Kante übergeht (Fig. 3 j). Wo mehr als zwei Furchen auftreten, zerlegt sich der einheitliche Wulst dementsprechend (Fig. 1 H dl). Ungefähr parallel mit den Dorsolateralfurchen, aber der Bauchseite genähert und nach unten zu etwas mit ihnen konvergierend verläuft eine Seitenfurche (Fig. 1—3 l). In der Alveolarregion hebt sie sich als tiefe Furche zwischen zwei scharf herausstehenden Rippen ab (Fig. 3 l), weiter abwärts verflachen sich diese (Fig. 1 B, E, H). Diese Seitenfurche besitzt im Gegensatz zu den Dorsolateralfurchen einen geschlängelten Verlauf; sie springt an denjenigen Stellen, wo sie von einer Gefäßfurche getroffen wird, gegen die Ventralseite vor und biegt dann wieder in die frühere Richtung zurück (Fig. 1 A, 2 A).

Unter den sonstigen Verzierungen sind zu trennen die Längsstreifen und -Rippen, die nur in der Alveolarregion deutlich heraustreten, von den schräg bis quer verlaufenden Gefäßfurchen. In der Alveolarregion (Fig. 3) ist die Berippung rings um die Schale herum sehr deutlich und scharf ausgesprochen. Im proximalen Teile derselben (3 A) heben sich besonders stark heraus jederseits ein starkes Rippenpaar, das die Dorsalseite (*r*) gegen die Seitenflächen (*s*) begrenzt (3 A, B, C, — *x*, *y*) und ein weniger starkes (*l*) an der Grenze von Seitenfläche (*B*) und Bauchseite (*b*). Distalwärts (Fig. 3 B, C) tritt die Rippe *x* immer mehr zurück, *y* bleibt, rückt etwas mehr auf die Seitenfläche und stellt sich senkrecht zu dieser, *l* schwächen ab. Die feinen Rippen oder Streifen verschwinden bis auf eine (*g*). Auf der Scheide schwächt die Berippung noch mehr ab (Fig. 1 B, E, H.), indem *x* sich rundet und zur Dorsalkante wird, und *y* als immer stumpfer werdende wulstige Rippe übrig bleibt. Dafür treten die beiden Dorsolateralfurchen vor und hinter *y* deutlich heraus (*dl*), sie wandern mehr auf die Seitenflächen über (und zerteilen sich dabei in der oben geschilderten Weise); die Furche *l* zwischen den beiden vorderen Rippen bleibt ebenfalls deutlich, während die Kanten sich abrunden. Die übrigen schwächeren Rippen der Dorsal- und Ventral-

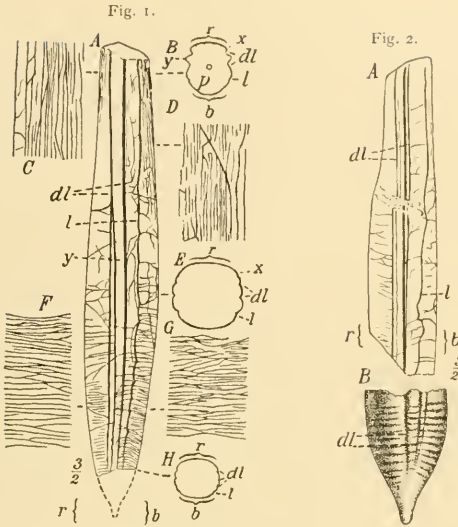


Fig. 1. *Dictyoconites reticulatus* v. Hau. Ob. Trias. Hallstatt.

(Nach dem Original von v. Mojsisovics, Geb. um Hallstatt, Suppl. Taf. 14, Fig. 12.)
 A Scheide von der Seite; B, E, H Querschnitte derselben in verschiedener Höhe;
 C Längsstreifung auf der Rücken-, D auf der Bauchseite;
 F Verlauf der Gefäßverzweigungen auf der Rücken-, G auf der Bauchseite.

Fig. 2. A *Dictyoconites reticulatus* v. Hau. Hallstatt.

(Nach dem Original von v. Mojsisovics, Hallstatt, Suppl. Taf. 14, Fig. 11.)

B *Dictyoconites inducens* Braun. St. Cassian.

Kopie d. Originals von v. Mojsisovics, Ceph. d. Mediterr. Trias. Taf. 92, Fig. 5c.)

Fig. 3.

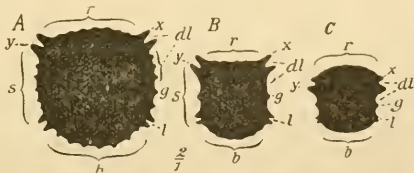


Fig. 3. *Dictyoconites reticulatus* v. Hau. Hallstatt.

(Nach dem Original von v. Mojsisovics, Hallstatt, Suppl. Taf. 14, Fig. 7.)

A—C Sukzessive Querschnitte der Alveolarregion. Auf C folgt Fig. 1 B.

r Rücken-, b Bauchseite, s Seitenflächen; dl Dorsolateralfurchen, x deren dorsale, g deren ventrale Kante, y Mittelwulst, l Laterallinie.

seite verschwinden fast ganz, es bleibt nur ein System ungleich tiefer, feiner Längsfurchen übrig (Fig. 1 *C, D*), die schon hier und dort von schrägen Furchen der Gefäßeindrücke gekreuzt werden. Distalwärts wird die Längsstreifung undeutlich, indem sie von den immer reichlicher werdenden Gefäßeindrücken zerschnitten wird.

Die Gefäßeindrücke verlaufen auf dem oberen Teil der Scheide vorwiegend spitzwinklig zu der Streifung (Fig. 1 *C, D*), bald aber nehmen sie zumeist einen schrägen oder nahezu horizontalen Verlauf (Fig. 1 *F, G*); sie sind am stärksten auf der Bauch- und Rückenseite ausgeprägt, queren aber auch mehrfach die Wulstregion zwischen den Furchen *dl*. Wo sie die Furche *l* kreuzen, rufen sie an dieser die erwähnte Abbiegung gegen die Bauchseite hervor (Fig. 1 *Al, 2 Al*).

Eine gewisse Unregelmäßigkeit haftet diesen Skulpturen wie auch der Ausbildung der Dorsolateralfurchen und Seitenfurchen an. Keins der vorliegenden Stücke verhält sich genau wie das andere, und der Erhaltungszustand der in hartem Kalk eingeschlossenen Reste von Hallstatt gestattet auch nicht, die Einzelheiten überall klarzulegen. Aber die geschilderten Grundzüge der Skulptur treten doch an allen Stücken in wesentlich gleicher Weise heraus: Abschwächen der Berippung und Streifung der Scheide, Hervortreten eines Paares von Dorsolateralfurchen (*dl*), die immer mehr nach vorn auf die Seitenflächen übertreten und die zwischen sich eine einfache (oder auch mehrfach geteilte), breite Wulstrippe einschließen — Dorsolateralwulst (*r*) — und einer damit konvergierenden schwächeren Furche, der Seitenfurche (*l*). Endlich Erscheinen eines Systems verzweigter Gefäßeindrücke auf der Scheide.

Form der Scheide. Die Scheide besitzt eine ausgesprochen keulenförmige Gestalt, da am unteren Ende der Alveolarregion der stark reduzierte Durchmesser der Schale wieder zunimmt und in der Mitte der Scheide auf etwa das Doppelte steigt (vgl. Fig. 1 *B* und *E*). Ein einziges, von v. Mojsisovics abgebildetes Stück (Fig. 2 *B*) zeigt die rasche Zuspitzung des Endes zu einem kurzen Stachel — ein wichtiges Merkmal, das bei keinem anderen triadischen Belemniten beobachtet ist.

Der Querschnitt ist in der Alveolarregion fast rechteckig, in der Richtung der Symmetrieebene aber stets größer als senkrecht dazu (Fig. 3 *A—C*). Die Dorsalregion (*r*) erscheint im Vergleich zur ventralen (*b*) immer schwach gewölbt, stellenweise sogar etwas konkav (*B*). Im obersten Teile der Scheide (Fig. 1 *B*) steigert sich das Miß-

verhältnis zwischen den beiden Durchmessern noch mehr, verkehrt sich aber distal allmählich in das Gegenteil, so daß in der Mitte der Scheide der Querschnitt fast kreisförmig ist, aber mit ausgesprochener Abplattung an den 4 Seiten (Fig. 1 E). Gegen die Spitze zu wird der Querschnitt breiter als hoch und die dorsale Abplattung geringer. Das ist die Charakteristik, die ich auf Grund einer Nachuntersuchung der von v. Mojsisovics dargestellten Originale¹⁾ von dem merkwürdigen Typus des *Dict. reticulatus* geben kann. Die übrigen zu dieser Gattung gestellten Arten sind meist unvollkommen bekannt und zeigen nur unwesentliche Abweichungen. Diese sollen bei *Actinoconites* besprochen werden.

Weder unter den triadischen noch unter den jurassischen Belemniten findet sich eine Form, die man *Dictyoconites* mit seinen zahlreichen eigentümlichen Merkmalen als auch nur annähernd ähnlich zur Seite stellen könnte. Es ist vielmehr ein ganz isolierter Stamm, der nach heutiger Auffassung mit der Trias ausstirbt. Aber es gibt eine nur jungkretazisch bekannte Belemnitengruppe, bei der sich die Gesamtheit der *Dictyoconiten*-Merkmale wiederfindet, das ist die Gattung *Belemnitella* d'Orb. (im weiteren Sinne)²⁾. Da die fraglichen Merkmale am vollständigsten bei *Bel. mucronata* ausgeprägt sind, so wollen wir diese zunächst betrachten (Fig. 4 und 5).

Im oberen und mittleren Teile der Scheide (Fig. 4 B, C dl) hebt sich jederscits die Dorsolateralregion als eine breite, fast ebene, schräg nach der Dorsalseite gerichtete Fläche heraus, an deren Seitenrändern je eine (oft nur flache) Furche verläuft. Eine deutliche Kante grenzt die Fläche gegen die Rückenseite, eine weniger deutliche gegen die Bauchseite ab. Zwischen den Furchen befindet sich eine Abplattung, die der Länge nach entweder von einem einfachen Wulste (Fig. 5 y)

1) Dem Direktor der k. k. geologischen Reichsanstalt, Herrn Oberbergat Dr. Tietze, bin ich für die gef. Überlassung eines Teiles der Originale dankbarst verpflichtet.

2) Th. Wagner (Z. d. d. g. G. 1905, 212 ff.) hat festgestellt, daß der Unterschied in der Beschaffenheit der Alveole, auf den hin Schlüter *Belemnites quadratus* von *Belemnitella* abgetrennt und zur Gattung *Actinocamax* gestellt hat, nicht vorhanden ist, daß ferner der Verlauf der Gefäßfurchen bei *Bel. quadrata* und *mucronata* wesentlich gleich ist. Hiernach empfiehlt es sich, beide wieder unter *Belemnitella* zusammenzufassen und diese Gattung zu charakterisieren durch das Vorhandensein einer Seitenfurchen neben den Dorsolateralfurchen und durch das Auftreten der verzweigten Gefäßfurchen. Will man einen subgenerischen Unterschied zwischen beiden aufrecht erhalten, so ist für *B. quadrata* der Name *Gonioteuthis* Bayle zu wählen.

oder von mehreren schwächeren durchzogen wird (Fig. 4 *A dl* oben). Nach vorn zu konvergieren die Furchen (Fig. 5 *Az*) und laufen dann bis gegen die Spitze hin nahezu parallel (Fig. 4 *A*, 5 *A*). Angenähert parallel mit den Dorsolateralfurchen und wie bei *Dict.* selbständig am Hinterrande beginnend befindet sich der Ventralseite genähert eine

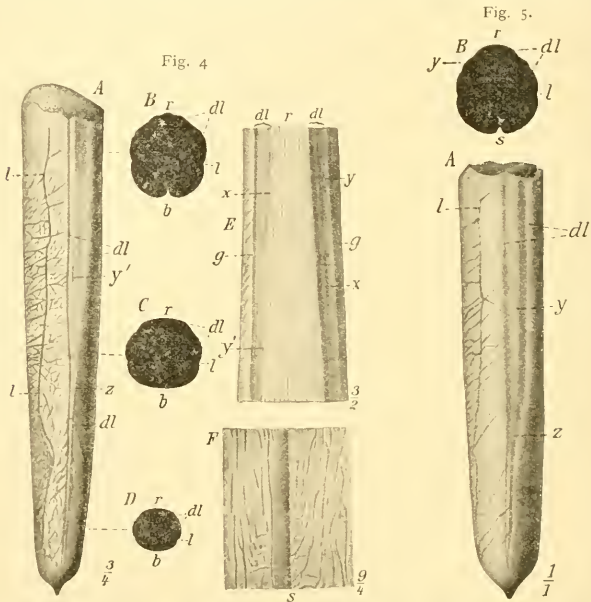


Fig. 4. *Belemnitella mucronata* Schl. sp. Maastricht. (Bonner Museum.)
A Scheide von der Seite; *B*, *C*, *D* aufeinander folgende Querschnitte; *E* Streifung auf der Dorsalseite, *F* auf der Ventralseite der Alveolarregion.

Fig. 5. Dieselbe von Westfalen. (Museum Münster.)
A von der Seite, *B* Querschnitt in der Alveolarregion. Bezeichnungen wie Fig. 1—3.
s Banchschlitz, *y*, *y'* Dorsolateralwülste, *z* Verengungsstelle der Dorsolateralregion.

schwächere Furche, die Seitenfurche (Fig. 4, 5 *l*), die auch zuweilen bis gegen die Spitze hin deutlich ist, sich meist aber schon früher in dem System verzweigter Gefäßeindrücke verliert.

Wo die Furche von den querlaufenden Gefäßeindrücken geschnitten wird, erscheint sie häufig ventralwärts eingebogen. Eine deutliche

Längsfurchung ist in der Alveolarregion sowohl auf der Dorsal- wie auf der Ventralseite entwickelt (Fig. 4 *E, F*); im ersteren Falle ist sie regelmäßiger als im letzteren. Nach abwärts verschwindet die Längsskulptur bald, sie ist aber hier und dort noch andeutungsweise zwischen den queren Gefäßfurchen erkennbar, besonders in der langgestreckten Gestalt der Chagrinhöcker auf der Dorsalseite. Die Gefäßfurchen verlaufen senkrecht bis spitzwinkelig zu der Dorsolateralregion und gehen von ihr nach der Dorsal- und Ventralseite zu aus, überqueren sie auch gelegentlich. Die keulenförmige Gestalt der jüngeren Scheide verliert sich im Alter mehr. Die Spitze ist scharf abgesetzt. Der Querschnitt ist in der Alveolarregion dorsoventral erheblich größer als lateral (Fig. 4 *B*), verkehrt sich aber in der Mitte ins Gegenteil und ist an der Spitze queroval (Fig. 4 *D*).

Wenn der Leser bei dieser Schilderung der Merkmale von *Belemnitella mucronata* die Zeichnungen Fig. 4 und 5 mit denjenigen von *Dictyoconites* in Fig. 1—3 vergleicht, wird er zu der Überzeugung gelangen, daß nicht nur kein wesentlicher Unterschied zwischen den zeitlich weit getrennten Formen besteht¹⁾, sondern daß sogar alle Merkmale der jüngeren Form in der älteren vorgebildet liegen. Es handelt sich auch nicht etwa nur um eine ungefähre Übereinstimmung, sondern diese geht bis in die Einzelheiten der Form und Skulptur. Die Unterschiede aber sind ganz geringfügig, denn sie bestehen nur in folgendem. Die Alveolarregion erscheint bei den jüngeren Vertretern verkürzt, die Scheide dagegen vergrößert. Die stark entwickelten Skulpturen der Alveolarregion von *Dictyoconites* kehren bei *Belemnitella* abgeschwächt wieder, während die Dorsolateral- und Lateralfurchen, sowie die Gefäßfurchen regelmäßiger und vielfach kräftiger auftreten als bei der älteren Form. Diese Unterschiede sind aber nur gradueller Art. Die Längsrippen sind ein altertümliches Merkmal, das *Dict.* von seinen Vorfahren, den gerippten Orthoceren, mit rein äußerer Schale überkommen hat. In dem Maße, als nun die ursprünglich äußere Schale vom Mantel des Belemnitentieres umwachsen wurde, mußten die Skulpturen zurückgehen. Sie wurden zwar noch im abgeschwächten Maße durch den Mantel auf die Scheide übertragen, treten aber im Laufe der Zeit immer mehr zurück; sie sind daher bei *Belemnitella*

¹⁾ Es möge hierbei betont werden, daß die Skulpturen von *Belemnitella* ebenso wie die von *Dictyoconites* gewissen Schwankungen unterliegen, i. B. die Zahl der Dorsolateralwülste und der Verlauf der Gefäßfurchen. Bei nicht ganz vollkommenem Erhaltungszustande bleiben die Einzelheiten der Skulptur auch oft verschwommen.

schwächer als bei *Dict.*, aber die Anlage und Verteilung bleiben doch im wesentlichen gleich. Die Gefäßfurchen sind das neu hinzugekommene Merkmal. Daß dieses bei den jüngeren Formen besser und regelmäßiger ausgeprägt erscheint, ist nur begreiflich. Dem Unterschiede in der Schalenstruktur kann aber keine andere Bedeutung beigelegt werden, als die eines Merkmals, das sich bei verschiedenen Belemnitenstämmen im Laufe der Zeit gleichmäßig, wenn auch nicht überall gleichzeitig ändert; das wurde schon oben betont. Dieser Wechsel in der Struktur ist aber nur ein Ausdruck für die Tatsache, daß die Schale im Laufe der Zeit immer fester vom Mantel umschlossen wurde.

Wie der eben durchgeführte Vergleich ergibt, lassen sich die zahlreichen Besonderheiten der Scheide von *Belemnitella mucronata* nur begreifen, wenn man diese Gattung als einen direkten Nachkommen des triadischen *Dictyoconites* auffaßt. Von den Belemniten des Jura und der Kreide aus läßt sich keine Brücke schlagen, besonders deshalb nicht, weil die Längsstreifung der Schale ja ein verschwindendes Merkmal ist, das aus dem Orthoceraten-Stadium der paläozoischen Zeit herrührt, wo die Schale eine rein äußerliche war. Wenn diese Skulptur aber einmal verschwunden ist, kann sie bei einer innerlich gewordenen Schale nicht neu entstehen. Aber keiner der bekannten Belemniten aus Jura und Unterkreide läßt auch nur eine Andeutung davon erkennen; diese können daher als Vorfahren von *Belemnitella* nicht in Frage kommen.

Die Formenbreite von *Dictyoconites* ist gering. Es lassen sich höchstens zwei oder drei Arten sicher stellen. Ebenso bewegt sich die Formenbreite von *Belemnitella* in geringen Dimensionen. Neben *Bel. mucronata* läßt sich eine zweite Großart, *Goniot. quadrata*, unterscheiden, die ebenfalls als Nachkommen von *Dict.* angesprochen werden muß, nachdem Wegner¹⁾ gezeigt hat, daß hier der Verlauf der größeren Kanäle derselbe ist wie bei *Bel. mucronata*, und daß nur die feine Zerteilung der Gefäße einen Unterschied hervorruft. Dazu kommen dann noch Abweichungen in der Beschaffenheit des Phragmokons. Die Reste der Längsstreifung sind ja bekanntlich in der Alveolarregion von *Gon. quadrata* ebenfalls deutlich, und zwar auf der Dorsal- wie auf der Ventralseite; nur erscheinen hier die Streifen in Körnchen aufgelöst (Fig. 6).

¹⁾ a. a. O. 216.

Es hat den Anschein, als ob die reiche Skulptur der *Belemnitellen*-Scheide gelegentlich auch ganz verschwinden kann. Nach Wollemann¹⁾ kommen als Ausnahme fast ganz glatte Exemplare von *B. mucronata* vor, und *Belemnitella praecursor* Stolley²⁾ steht dieser Art ja außerordentlich nahe und ist doch immer ganz glatt. Dieser Umstand erschwert einigermaßen die scharfe Abtrennung von *Belemnitella* (im weiteren Sinne) von *Actinocamax*. Im besonderen kann man in Zweifel bleiben, ob *Act. mamillatus* Nils. als eine glatte *Belemnitella* anzusprechen ist wegen der Ähnlichkeit mit den übrigen Arten dieser Gattung oder als ein Vertreter der nächsten Gruppe.

2b. *Actinoconites*-Gruppe. Diejenigen Arten von *Dictyoconites*, die v. Mojsisovics in seiner Gruppe *Laeves* vereinigt, bezeichne ich als *Actinoconites*. Diesen fehlen die Lateral-furche und die verzweigten Gefäßfurchen. Es findet sich zuweilen eine zarte Längsstreifung vor, aber diese beschränkt sich dann auf das obere Ende der Alveolarregion oder sie fehlt ganz. Die Scheide ist im übrigen glatt und von keulenförmiger Gestalt ohne abgesetzte Spitze. Der Querschnitt ist in der Alveolarregion weniger hoch und eckig als bei *Dictyoconites*, aber die dorsale Abplattung stets deutlich ausgesprochen; weiter abwärts stellt sich auch der querovale Querschnitt von *Dict.* ein. Die Dorsolateralregion ist ganz ähnlich wie bei *Dict.* beschaffen, der Verlauf der Furchen und Wülste wesentlich gleich, nur erscheint alles etwas abgeschwächt. Diese Merkmale können an der am besten bekannten Art des bosnischen Muschelkalks, die v. Hauer als *Aulacoceras acus*³⁾ beschrieben hat, gut beobachtet werden (Fig. 7).

In demselben Verhältnis wie *Belemnitella* zu *Dictyoconites* steht nun *Actinocamax* der Oberkreide (mit Ausschluß von *A. quadratus* und Verwandten) zu *Actinoconites*. Das ursprüngliche Merkmal der schwachen Längsskulptur ist bei der jüngeren Form ganz verschwunden, die übrigen Merkmale sind aber wenig verändert

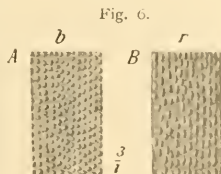


Fig. 6. *Gonioteuthis quadrata* Blv. U. Senon. Wehrsche b. Schoppingen. Westfalen.

A Körnerstreifung auf der Ventral-, B auf der Dorsal-seite der Alveolarregion. (Museum Münster.)

¹⁾ Fauna der Lüneburger Kreide. (Abh. preuß. geol. L. N. F. 37 111.)

²⁾ Müller u. Wollemann: Die Molluskenfauna d. Untersenons. usw. (ebenda 47 1906, 29).

³⁾ Ceph. a. d. Trias v. Bosnien (Denk. Wien. Ak., m.-n. Cl. 59 1892, 4. Taf. 1, Fig. 1).

geblieben. So stehen die Arten von *Actinocamax* der Oberkreide wie *A. plenus* (Fig. 8)¹⁾ zu *Belcmitella* in einem ähnlichen Verhältnis wie *Actinoconites* zu *Dictyoconites*.

Auch in dieser Gruppe ist die Formenbreite bei den triadischen Vertretern ungefähr gleich derjenigen der oberkretazischen: einige wenige, nicht wesentlich voneinander unterschiedene Arten.

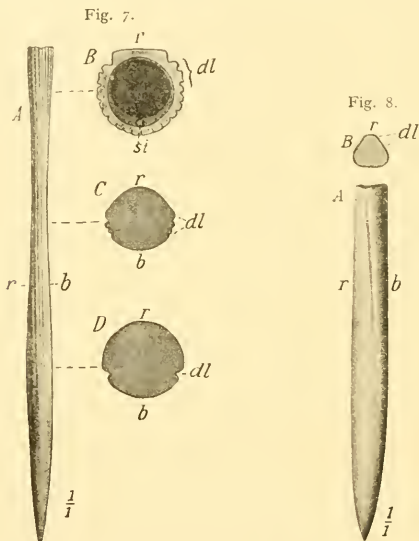


Fig. 7. *Actinoconites acus* v. Hau. Muschelkalk. Han Bulog.
(Kopie v. Hauer, Ceph. a. d. Trias v. Bosnien 1892. Taf. 1, Fig. 1.)
A Scheide von der Seite, B, C, D Querschnitte derselben.

Fig. 8. *Actinocamax plenus* Blv. Oberes Cenoman. Essen a. d. R. (Bonner Museum).
A Scheide von der Seite, B Querschnitt des Alveolarendes.
r Rücken-, b Bauchseite, dl Dorsolateralregion, si Siphon.

3. *Atractites*-Gruppe. Die vollkommen glattschaligen Atractiten der Trias und des Lias bilden eine formenreiche Gruppe. Die Scheiden

¹⁾ *Act. verus* Mill. besitzt eine eigenartige feine Querskulptur, die gekräuselten Wellen gleicht. Etwas derartiges ist meines Wissens bei einer Triasform noch nicht beobachtet worden; nur *Atractites pusillus* v. Hau. (Ceph. v. Han Bulog. 1887, 10, Taf. 1, Fig. 13—15) zeigt etwas Ähnliches.

sind sehr verschieden gestaltet, kegelförmig, keulenförmig, im Querschnitt kreisrund oder oval, zuweilen auch stark abgeplattet (Fig. 9); es gibt aber auch solche von subquadratischem Querschnitt, analog den subquadraten Belemniten jüngerer Zeiten (Fig. 10). Auch in der Größe zeigen sich erhebliche Verschiedenheiten, denn diese schwankt zwischen der eines kleinen Fingers und der gewaltiger Scheiden von fast Armesdicke und 0,5—1 m Länge, die in (?) Trias¹⁾ und Lias vorkommen. So darf man sagen, die große Mannigfaltigkeit von Formen, die wir bei den Belemniten des Jura und der Unterkreide beobachten,

Fig. 9.

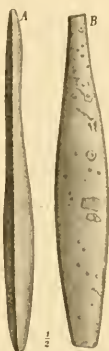
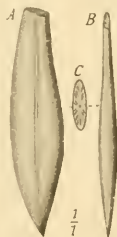


Fig. 10.

Fig. 9. *Atractites applanatus* Steinm. (Kopie nach v. Mojsisovics)

Norisch. Steinbergskogel b. Hallstatt. A Scheide von vorn, B von der Seite.

Fig. 10. *Duvalia dilatata* Blv. Neocom, Dauphinç.

A Scheide von der Seite, B von vorn, C im Querschnitt. (Kopie nach Duval-Jouve.)

ist bei den Atractiten auch schon vorhanden, wobei wir absehen von den Merkmalen, die sich erst im Laufe der Zeit einstellen, nämlich den Spitzenfurchen, der verschiedenen Ausgestaltung der Bauchfurchen und der Rückenfurchen. Nachdem wir nun bei den bisher behandelten Belemniten mit Erfolg die einzelnen älteren Gruppen genetisch mit jüngeren haben in Beziehung bringen können, liegt es nahe, das Gleiche für die übrigen zu versuchen. Dabei zeigt sich dann in der Tat, daß nur auf diese Weise das bekannte Material in befriedigender Weise verknüpft werden kann. Denn die einzelnen Untergattungen von

¹⁾ Wanner, Triaspetr. d. Molukken (N. J. f. M. — BB. 24 1907, 217. Taf. 11, Fig. 5 u. 12, Fig. 3). Ähnlich große Formen sammelte ich im Lias von Nordperü.

Belemnites lassen sich eben nicht voneinander ableiten, sie treten alle unvermittelt auf und weisen von vornherein die bezeichnenden Merkmale auf, wie sie den einzelnen Gruppen von *Atractites* schon zur Trias- oder Liaszeit zukamen. Ungeachtet unserer vielfach ungenügenden Kenntnisse von den Atractiten können wir doch schon jetzt einige genetische Reihen deutlich erkennen, z. B.:

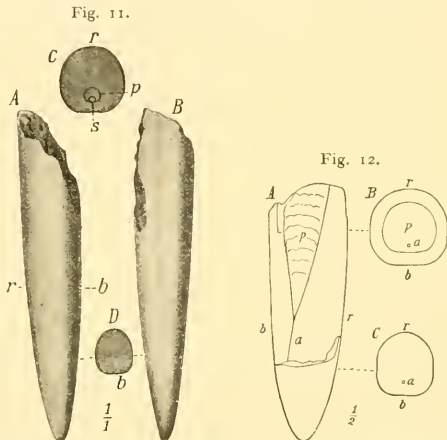


Fig. 11. *Atractites quadratooides* Steinm. Ob. Trias. Rötelstein, Salzkammergut. Bonner Sammlung. A Scheide von der Seite, B von der Bauchseite, C, D im Querschnitt oben und unten.

Fig. 12. *Belemnites explanatus* Bull. Ob. Malm, Normandie. Bonner Sammlung. A Scheide von der Seite, B, C im Querschnitt oben und unten. r Rücken-, b Bauchseite, p Phragmokon, s Sipho, a Apikallinie.

a) *Dilatati* (Fig. 9, 10), ausgezeichnet durch die starke Abplattung der Schale und den extrem keulenförmigen Umriß in der Seitenansicht. Unter den Atractiten gehört hierher eine von v. Mojsisovics¹⁾ beschriebene, aber nicht benannte Form der karnischen Stufe, die ich als *A. applanatus* bezeichne (Fig. 9), unter den Belemniten die Gattung *Ducalia* (Fig. 10); insbesondere besitzen die Jugendformen von *D. dilatata* die ganz gleiche Gestalt, wie die triadischen Vorläufer.

b) *Subquadrati*. In den Hallstätter Kalken finden sich Atractiten, die genau die Gestalt, den Querschnitt und auch die sonstigen Eigen-

¹⁾ Hallstatt., Supp. Taf. 16, Fig. 2.

tümlichkeiten der subquadraten Belemniten aufweisen, wie *A. quadratoides* n. f.¹⁾ (Fig. 11).

Vergleicht man damit einen Vertreter der *Subquadratus*-Gruppe, wie *Bel. explanatus* des Oberjura (Fig. 12), so ist in keinem morphologischen Merkmale ein Unterschied zu entdecken. Sie bilden offenbar Glieder einer genetischen Reihe.

Schwieriger hält es, die mehr indifferenten Formen der *Atractiten* mit dem Gros der Belemniten zu vergleichen, weil bei den älteren Formen die Spitzenfurchen, die Bauchfurchen usw. noch fehlen, durch die sich die einzelnen Belemniten-Gruppen unterscheiden. Aber in dem vorherrschend ovalen Querschnitte der Alveolarregion zeigt sich deutlich eine Übereinstimmung, ferner in den sehr verschiedenen, z. T. beträchtlichen Größenverhältnissen, wie schon oben angedeutet wurde. Es scheint mir daher keine Schwierigkeit zu bestehen, die einzelnen Belemniten in ähnlicher Weise aus den verschiedenen *Atractiten*-Gruppen entstanden zu denken, wie wir das für zwei Gruppen wahrscheinlich machen konnten. Danach würde die Gattungsbezeichnung *Atractites* gerade so wie *Belemnites* nur ein Stadium in der Entwicklung des Stammes bezeichnen, das von einer großen Zahl nahestehender, aber im Laufe der Zeit durch Hinzutreten neuer Merkmale (bes. der Furchen) deutlich divergierender Stammreihen durchlaufen wird.

Nach der Skulptur der Schale, die in abgeschwächtem Maße auch auf die Scheide übertragen wird, konnten wir unter den triadischen Belemniten drei Stämme unterscheiden: 1. stark längsgerippte, 2. schwach längsgerippte, 3. glatte. Für alle drei konnten wir ein Fortsetzen in jüngere Formen, z. T. bis in die Tertiärzeit hinein wahrscheinlich machen. Die Gruppe 1 war jederzeit durch eine minimale, die Gruppe 2 durch eine geringe, die Gruppe 3 durch

1) Die Scheide besitzt nahezu quadratischen Querschnitt am Oberende, wo noch die Spitze des Phragmokon (*p*) mit dem Siphon (*s*) sichtbar ist. Diese zeigen dieselbe stark exzentrische, der Bauchseite genäherte Lage, wie bei den subquadraten Belemniten. z. B. bei *B. explanatus* Phill. Gegen die Spitze zu überwiegt dann der dorsoventrale Durchmesser über den lateralen wie bei diesem (Fig. 12 C). Die ventrale Abplattung ist schwach ausgekehlt, die Seiten sind abgeplattet, ganz wie bei *B. explanatus* (Fig. 12). Auch das tiefe Hinabreichen der Alveole zählt zu den gemeinsamen Merkmalen (Fig. 12 A). So bleibt als einzigstes Unterscheidungsmerkmal die lockere, nicht faserige Struktur von *Atractites* übrig! Fände man diesen verkieselt oder sonstwie strukturell verändert, so müßte man nach heutigen Anschauungen unbedingt auf ein oberjurassisches oder unterkretazisches Alter der betr. Schichten schließen.

eine erhebliche Formenbreite ausgezeichnet. Innerhalb der Gruppen 2 und 3 konnten wir wiederum mehrere getrennte Reihen von der Trias an in jüngere Zeiten hinein verfolgen. Wir wollen nun untersuchen, ob etwa schon unter den mutmaßlichen vormesozoischen Vorläufern, den Orthoceraten, sich ähnliche Verhältnisse wiederfinden.

Zunächst möge hervorgehoben werden, daß schon unter den silurischen Orthoceraten die Umgestaltung der Schale in der Richtung der Belemniten beginnt. Dieses zeigt sich in zwei Merkmalen, nämlich in der Verlängerung der Dorsalwand der Wohnkammer und in der Verkürzung der Ventralwand einerseits, sowie in der ausgesprochen ventralen Stellung des Siphos andererseits. (Die Ammoniten schlagen bezüglich der Wohnkammer die entgegengesetzte Richtung ein.) Mehrere silurische Orthoceraten lassen diese Umbildung schon deutlich erkennen, wie das beistehend wiedergegebene *Orth. pleurotomum* Barr. (Fig. 13), bei anderen ist die Umbildung der Wohnkammer erst angedeutet, oder der Siphos liegt noch nicht so exzentrisch. Jedenfalls zeigt sich die Umbildung nicht nur bei einer Art, sondern bei verschiedenen, und es liegt kein Grund vor, nicht bei allen diese Umbildung eingetreten zu denken, bei den einen früher, bei den anderen später. So könnte die Gesamtheit der Orthoceraten im engeren Sinne in Belemniten übergeführt sein. Diese Vorstellung wird durch folgende Tatsachen gestützt.

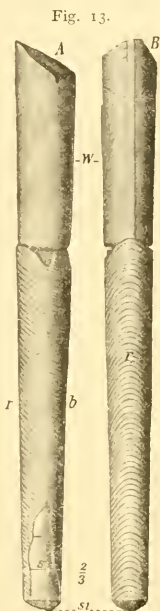


Fig. 13. *Orthoceras pleurotomum*
Barr. Obersilur. Butowitz.
Böhmen.

(Kopie nach Barrande.)

A Schale mit Wohnkammer,
(W) von der Seite, B von der
Rückenseite.

r Rücken-, b Bauchseite,
s Scheidewand, si Siphos.

Unter den Orthoceraten gibt es nur vereinzelt grobgerippte Formen, die der *Aulacoceras*-Gruppe in ihrer Skulptur entsprechen, z. B. *Orth. angulatum* Blake (Brit. foss. Ceph. 1882, Taf. 7), *Orth. Bacchus* und *Doricum* Barr. (Syst. sil. Ceph., Taf. 269—276). Die Zahl

der schwach längsgerippten Gestalten ist schon größer, aber doch gering, z. B. *Orth. patronus* Barr. (l. c. Taf. 275), *minus* Barr., *contextum* Barr. (Taf. 279), *electum* Barr. (Taf. 260).

Sehr zahlreich sind aber bekanntlich die glattschaligen Formen, wie *Orth. pleurotomum* Barr. (Taf. 295) und viele andere aus Silur bis Trias. Mit anderen Worten: Die Formenbreite jeder der 3 Belemniten-Gruppen ist schon im Orthoceren-Stadium vorhanden.

Die mitgeteilten Tatsachen und was sonst über die Geschichte der Belemnoideen bekannt geworden ist, führen uns zu folgender Vorstellung von ihrer phylogenetischen Entwicklung:

Aus den zahlreichen, gerade gestreckten oder ganz schwach gekrümmten Nautiloideen des Silurs¹⁾ entstehen die Belemnoideen auf ebenso zahlreichen, genetisch von einander getrennten Linien. Die Umbildung verläuft auf den einzelnen Linien verschieden rasch, so daß in der Obertrias neben echten Orthoceren schon Formen mit fast rein blattartiger, innerer Schale bestehen, wie *Phragmoteuthis* v. Mojsisovics; aber sie verläuft im wesentlich gleichen Sinne und zwar durch Umwachsen der Schale und unter Verlagerung des Siphos auf die Ventralseite. Die Scheide ist ein notwendiges Nebenprodukt dieser Umbildung, aber sie wird in manchen Reihen nur schwach entwickelt. Bei geringer Ausbildung der Scheide entstehen früh die blattartigen Schulpe, die schließlich alle Kalksubstanz verlieren und rein hornig werden; bei starker Ausbildung der Scheide (Belemniten) verzögert sich dieser Vorgang, so daß im Tertiär noch Belemniten und in der Gegenwart noch Sepien mit dem Rudiment der Scheide und des Phragmokons oder nur mit den Resten des Phragmokons (*Spirula*) bestehen. Aber die Umbildung vollzieht sich an allen den zahlreichen genetischen Reihen im wesentlich gleichen Sinne; denn sie ist nur der Ausdruck und die notwendige Folge einer bestimmten Lebensweise, die einmal eingeschlagen nicht mehr rückgängig gemacht, sondern nur immer weitergeführt werden kann. Die Verkümmerng der vom Mantel umschlossenen Schale schreitet hier wie bei vielen Gastropoden immer weiter fort. Nur das Tempo und die Einzelheiten der Umbildung sind verschieden.

1) Ausnahmen sind Gattungen wie *Gomphoceras* und einige andere abweichende, die eine andere Entwicklung einschlagen.

In dieser Deutung und Beleuchtung schließen sich alle fossilen Funde zu einem einheitlichen und verständlichen Bilde zusammen, und der Entwicklungsgang der ganzen Unterordnung läßt sich in einer einfachen Formel darstellen und begreifen. Dies Ergebnis aber ist genau dasselbe, zu dem ich überall im Tier- und Pflanzenreiche geführt worden bin. Wer die Brauchbarkeit und Überlegenheit meiner Deutungen nicht anerkennt oder sie gar als phantastisch, unwissenschaftlich, vielleicht sogar als Produkte einer nicht ganz normalen Geistesverfassung öffentlich hinstellt¹⁾, dem erwächst auch die Pflicht zu zeigen, daß er die fossilen Funde auf anderem Wege mindestens ebenso gut zu deuten und begreifen, daß er die lastenden Probleme der Entwicklungsgeschichte besser zu lösen vermag, als ich es versucht habe. Darauf warte ich noch immer; und doch sollte es geschehen, selbst auf die Gefahr hin, dabei glatt aufzulaufen, wie es Diener mit seiner Ableitung der Gattung *Oppelia*²⁾ ergangen ist. Scharfer Widerspruch, maßlose Kritik und energische Verteidigung der Wissenschaft gegen Unwissenschaftlichkeit fließen entweder aus wohlbe-gründeten Tatsachen und aus dem sicheren Gefühl überlegenen Begreifens derselben, oder aber es klingen darin nur aus die Klagelaute des Schwanengesanges, mit dem sich bekanntlich absterbende Vor-stellungskreise immer verabschieden, wenn ihre Stunde geschlagen hat.

1) Wie die Herren Jaekel, Diener, Spengel, Dollo e tutti quanti.

2) Zentralbl. f. Min. usw. 1909, 641.

Über eine merkwürdige Echinodermenform aus dem Perm von Timor.

Von **J. Wanner** (Bonn).

(Hierzu Tafel I, II und 3 Textfiguren).

Unter den verschiedenen Stämmen der wirbellosen Tiere ist für den Paläontologen wohl kein anderer so geeignet für phylogenetische Studien wie gerade der Stamm der Echinodermen. Denn die kalkigen, fossil erhaltungsfähigen Hartgebilde der Echinodermen zeigen eine große Mannigfaltigkeit in der Zusammensetzung und in der Oberflächenverzierung ihrer einzelnen Elemente, die dem Phylogenetiker weitgehende Schlüsse gestatten; sie weisen ferner eine Reihe von Öffnungen und Einschnitten auf, die zu den wichtigsten Organen der Tiere in engster Beziehung stehen, so daß man sich hier leichter als sonst auch ein Bild von der inneren Organisation der fossilen Überreste machen kann.

Diesen für die Aufhellung der Stammesgeschichte der Echinodermen ganz besonders förderlichen Verhältnissen steht ein sehr ungünstiges Moment entgegen, nämlich die große Lücke, die der formenreiche Stamm der Echinodermen bis jetzt während der Perm- und Triaszeit aufweist. Während die Echinodermen bis zum Ende der Karbonzeit in beträchtlicher Häufigkeit vorkommen und durch eine erstaunliche Formenfülle vertreten sind, erscheinen sie während der Perm- und Triaszeit nur in wenigen spärlichen Resten.

Diese Unterbrechung in der paläontologischen Überlieferung beruht allerdings nur auf dem zufälligen Stande unserer gegenwärtigen Kenntnisse; sie ist der Aufstellung eines Stammbaumes der Echinodermen aber von jeher sehr hinderlich gewesen und hat wesentlich dazu beigetragen, die verwandtschaftlichen Beziehungen der meisten post-triadischen Vertreter der Echinodermen zu den paläozoischen zu ver-

schleiern. Aus diesem Grunde müssen permische oder triadische Echinodermenformen, wenn solche entdeckt werden, ein ganz besonderes Interesse erwecken.

Diese empfindliche Lücke in der Überlieferung wird jetzt in bezug auf die permische Formation einigermaßen ausgefüllt werden können. Die permischen Ablagerungen der Insel Timor haben, wie ich schon früher kurz angegeben habe¹⁾, eine erstaunliche Menge gut erhaltener Fossilien geliefert. Einige Tiergruppen wie die Zweischaler, Gastropoden und Spongien sind zwar relativ spärlich und nur durch wenige Arten vertreten; andere aber, wie die Korallen, Brachiopoden, Cephalopoden und, was das bemerkenswerteste ist, auch die Echinodermen zeigen eine wunderbare Fülle verschiedener Formen in einer großen Individuenzahl auf, einen Fossilreichtum, der demjenigen der berühmtesten Lokalitäten permischer Versteinerungen zum mindesten gleichkommt, in bezug auf das Vorkommen von Echinodermen in der Permformation aber bis jetzt einzig dasteht.

Die Echinodermen speziell sind durch Crinoideen, Blastoideen und Echinoideen vertreten; die Crinoideen vorläufig durch 16 verschiedene, meist neue Gattungen, die zum Teil bemerkenswerte Anklänge an gewisse jurassische Genera zeigen; einen eigentümlichen Typus, der indessen von vielen Autoren zu den Cystoiden gestellt wird, hat BEYRICH bekanntlich schon im Jahre 1864 als *Hypocrinus* beschrieben²⁾. Außerdem ist eine fast doppelt so große Anzahl verschiedener, zum Teil sehr auffallend gestalteter Stilglieder gefunden worden. Von den Blastoideen kennen wir bis jetzt 4—5 verschiedene Arten der Gattung *Schizoblastus*, von den Echinoideen 4 verschiedene Typen von Stacheln.

Wenn man weiß, daß diese Funde auf einer dreiwöchentlichen Exkursion durch ein nur halb pazifiziertes Land an ein paar Lokalitäten innerhalb weniger Stunden gemacht wurden, wenn man ferner bedenkt, daß sich die permischen Schichten wahrscheinlich mit dem gleichen Fossilreichtum durch ganz Timor in der Längsachse der Insel über 4 Längengrade hin und noch darüber hinaus (nach Leti und vielleicht Babar) erstrecken, so wird man annehmen dürfen, daß die bis jetzt entdeckte Echinodermenfauna nur einen Bruchteil der vorhandenen

¹⁾ Einige geologische Ergebnisse einer im Jahre 1909 ausgeführten Reise durch den östlichen Teil des Indo-Australischen Archipels. Zentralblatt für Mineralogie usw. 1910. Nr. 5. S. 143/144.

²⁾ Über eine Kohlenkalkfauna von Timor. Abh. d. phys. Klasse d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1864. Berlin 1865.

darstellt und man wird hoffen dürfen, daß weitere Forschungen an Ort und Stelle unser mangelhaftes Wissen über die permischen Echinodermen in einer unerwarteten Weise anfüllen werden.

Außer den im vorigen erwähnten Gruppen von Echinodermen fand ich aber schon auf meiner letzten Expedition eine sehr merkwürdige Form, die von allen bis jetzt beschriebenen Typen dieses Stammes so wesentlich abweicht, daß man auf erhebliche Schwierigkeiten stößt, wenn man versucht, sie in eine der bekannten Ordnungen der Echinodermen einzureihen. Da diese Form außerdem auch ein beträchtliches phylogenetisches Interesse darbietet, so glaube ich sie schon vor der Publikation des gesamten Materials in dieser Zeitschrift zur Kenntnis der Fachgenossen bringen zu sollen. Ich nenne sie

Timorechinus.

Sie liegt in über 20 Exemplaren vor, die in den rotbraunen Mergeln nahe am Fatu Tuninu östlich von Nikiniki auf der Grenze der Landschaften Amanubang und Amanatung zusammen mit zahlreichen anderen permischen Fossilien gefunden wurden. Die verschiedenen Exemplare zeigen eine große Variabilität. Ein Stück unterscheidet sich sogar so beträchtlich von den übrigen, daß wir es als besondere Art: *Timorechinus multicostatus* von den übrigen, die wir unter dem Namen *Timorechinus mirabilis* zusammenfassen, abtrennen müssen. Zunächst sei der einfachste Typus von *Timorechinus mirabilis* beschrieben, wie er durch das auf Tafel I abgebildete Exemplar repräsentiert wird.

Allgemeine Körperform. Die Theka stellt eine ovoide, ungefähr gleich hoch wie breite, ungewöhnlich dickschalige und durch stark hervortretende Rippen ausgezeichnete Kapsel dar, die bis auf zwei Öffnungen ringsum geschlossen ist. Sie besteht aber nicht aus einem einzigen Stück, sondern ist aus einer beträchtlichen Anzahl unbeweglicher Platten zusammengesetzt, die mit breiten ebenen Flächen dicht zusammengefügt sind und einen Hohlraum, die Leibeshöhle umschließen.

Jede dieser Platten verhält sich wie bei allen Echinodermen wie ein Kalkspatkrystallindividuum, was sich durch ihre Spaltbarkeit deutlich zu erkennen gibt. Im Schiffe zeigen die Platten die charakteristische gitterförmige Echinodermenstruktur.

Besonders auffallend sind die kräftigen, weit hervorragenden und durch tiefe Furchen voneinander getrennten Rippen. Ihre Zahl

beträgt bei dem einfachsten Typus, den wir jetzt wesentlich im Auge haben, zehn. Sie sind aber nicht gleichwertig. Fünf kräftiger ausgebildete und vor allem längere Rippen alternieren mit fünf schwächeren und stets kürzeren. Dadurch tritt eine Fünfstrahligkeit des Bauplanes in markantester Weise hervor; auch wird durch den Verlauf der Rippen eine bestimmte Achse gekennzeichnet, die wir die Vertikalachse nennen wollen. An den beiden Polen dieser Vertikalachse ist die Gestalt der Theka auffallend verschieden, an dem einen Ende konkav, ausgehöhlt, und an dem anderen Ende konvex, gerundet, bis kegelförmig zugespitzt. Durch diese Merkmale ergibt sich in bezug auf den allgemeinen Habitus der Theka eine so beträchtliche Ähnlichkeit mit gewissen Blastoideen, wie z. B. mit einigen Schizoblasten, worauf wir später zurückzukommen haben, daß man zu allererst auf diese rein äußerliche Übereinstimmung mit Blastoideen aufmerksam wird.

Durch die gestaltliche Verschiedenheit der Theka an den beiden Polen der Vertikalachse und durch die deutlich hervortretende Pentamerie des Bauplanes sind gewisse Anhaltspunkte für eine Orientierung gegeben. Man kann ein oben bzw. unten von den Seiten der Theka, man kann ferner radiale (I—V) von interradialen (1—5) Partien der Schale unterscheiden. Eine weitere Orientierung wird aber besonders durch die Lage der oben erwähnten Öffnungen in der Theka ermöglicht, die wir, wie jetzt schon bemerkt sei, ohne Zweifel als Mund- (o) und Afteröffnung (a) aufzufassen haben. Legt man durch diese beiden Öffnungen eine vertikale Ebene, so kommt eine deutliche zweiseitige Symmetrie zum Ausdruck, obwohl sonst eine Fünfstrahligkeit zu erkennen ist.

Die eine dieser Öffnungen und zwar die Mundöffnung liegt in der axialen, eingesenkten Partie der Theka, die zweite Öffnung dagegen seitlich. Die konkave Partie kann deshalb als orale und die konvexe am entgegengesetzten Pol der Vertikalachse als aborale bezeichnet werden. Bei allen pentameren Echinodermen mit exzentrischem After bezeichnet dieser bekanntlich den hinteren Interradius; da nun bei unserer Form der After seitlich auf einer langen Rippe eingesenkt liegt, so haben wir die kräftig ausgebildeten und langen Rippen als interradiale Rippen oder kürzer ausgedrückt als Interradien, die damit alternierenden kurzen Rippen als radiale bzw. als Radien und den Interradius, in dem der After selbst liegt, als Analinterradius anzusehen. Ferner entspricht die Analseite der Hinterseite und die dieser entgegengesetzte der Vorderseite der Theka.

Auf große Schwierigkeiten stoßen wir aber, wenn wir uns die Frage vorlegen, welche Seite der Theka der Ober- bzw. Unterseite entspricht, die orale oder aborale. Diese Frage kann nicht ohne weiteres beantwortet werden. Sie drängt sich aber jetzt schon auf und muß entschieden werden, wenn wir in der bequemen Ausdrucksweise nicht behindert sein wollen. Wir nennen deshalb die orale Partie der Theka die Unterseite, die aborale die Oberseite oder auch die Scheitelpartie, ohne jetzt schon die Gründe darzulegen, warum wir diese Auffassung für die wahrscheinlich richtigere halten.

Die interradianalen Rippen entspringen am aboralen Pole und strahlen von hier in radiären Richtungen aus (Fig. 2). Sie sind zunächst schmal, kielförmig, schwellen aber nach unten zu verdickten Keulen an, deren Enden als Oralrippen die eingesenkte Peristomalarea überragen (Fig. 1, 3, 4). Auf halber Höhe der Theka, wo die erwähnte Anschwellung der Rippen beginnt, haben diese auch ihre größte Höhe erreicht. Von da ab biegt der Kamm der Rippen unter einem stumpfen Winkel ab und wird zu einer breiten, ovoïden bis herzförmigen, leicht gewölbten, schiefen Platte abgestutzt, die auf allen Seiten von steil abfallenden Flanken eingefasst wird.

Unter diesen interradianalen Rippen zeichnet sich die anale zunächst rein morphologisch betrachtet durch verschiedene Eigentümlichkeiten aus. Sie besitzt auf halber Höhe der Theka eine tiefe Einsenkung, in der der After liegt. Oberhalb von dieser Depression ist sie in gleicher Weise ausgebildet wie die übrigen Interradien. In der unteren Hälfte der Theka dagegen ist sie kräftiger entwickelt und ragt etwas höher über die orale Area empor als die übrigen Oralrippen. Die anale Oralrippe ist zapfenförmig nach unten verlängert (Fig. 1), und infolgedessen bleibt die Kapsel, wenn man sie senkrecht auf eine horizontale Fläche stellt nicht auf allen fünf, sondern nur auf drei Oralrippen stehen und zwar auf der analen und den beiden Oralrippen der Vorderseite. Die Innenseite der analen Oralrippe fällt ferner steil zum Munde ab und besitzt eine hohlkehlenartige Ausweitung.

Die Ebene, die man durch die Oralrippen, bzw. das unterste Ende der Interradien mit Ausnahme des Analinterradius legen kann, wollen wir die Basisebene der Theka nennen. Diese Basisebene überragt die Mundöffnung um ca. $\frac{1}{9}$ der Höhe der ganzen Kapsel, während eine zur Basisebene parallele, durch die unterste Spitze des Analinterradius gelegte Subbasisebene die Mundöffnung um $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{6}$ der Höhe der ganzen Kapsel überragt. Im speziellen ergeben sich diesbezüglich bei einer Anzahl verschiedener Exemplare die folgenden Maße:

Exemplar	Höhe der ganzen Theka von der Subbasisebene bis zum Scheitel	Erhebung der Basisebene über die Mundöffnung	Die Höhe der Basisebene über die Mundöffnung verhält sich zur Höhe der ganzen Theka wie:	Erhebung der Subbasisebene über die Mundöffnung
1 (Fig. 1—4, Taf. I)	23,5 mm	2,7 mm	1: 8,7	4,4 mm
2 (nicht ab-	2,5 ..	2,1 ..	1: 10,2	4,0 ..
3) gebildet)	19,0 ..	2,0 ..	1: 9,5	3,5 ..
4 (Fig. 1—4, Taf. II)	18,5 ..	1,8 ..	1: 10,3	3,0 ..

Die radialen Rippen entspringen gewöhnlich etwas unterhalb vom Scheitel, also etwas tiefer als die interradialen. Sie sind kielförmig zugeschräfft, ebenso hoch wie die Interradien, verdicken sich gleichfalls nach unten, aber kaum halb so stark wie diese. Dementsprechend ist auch die Abplattung ihres Kammes hier eine viel geringere. In keinem Falle erreichen sie die Basisebene der Theka, sondern endigen schon auf den Seiten gewöhnlich kurz vor der Stelle, wo die Interradien ihre größte Dicke erlangt haben.

Das Darmsystem. Bei den zwei Öffnungen der Theka, die als Mund- und Afteröffnung bezeichnet wurden, kann es sich nur um die Endpunkte des Verdauungskanales handeln. Daß die zentrale Öffnung als Mund-, die exzentrische als Afteröffnung zu deuten ist, ergibt sich aus der Analogie mit allen übrigen Gruppen der Echinodermen, bei denen wir ähnlich situierte Öffnungen antreffen.

Die Mundöffnung liegt in der tiefsten Einsenkung der Unterseite, aber nicht vollkommen zentral, sondern etwas gegen den Analinteradius hin verschoben (Fig. 1, 6). Sie ist zugleich in der Richtung der Vertikalebene des Analinteradius gewöhnlich etwas oval in die Länge gezogen und von allen Seiten, mit Ausnahme der analinteradien, von einer flachen Area umgeben, in der die zwischen den Oralrippen eingesenkten radiären Furchen zusammenlaufen. Die innere Wand der analen Oralrippe fällt steil zum Munde ab und die hier befindliche Rinne setzt direkt in die Mundöffnung fort. Die Analöffnung ist stets nur ungefähr halb so weit wie die Mundlücke. Sie liegt seitlich auf halber Höhe der Theka tief in einer interradialen Rippe eingesenkt, jedoch nicht so tief, wie die zwischen den Rippen verlaufenden Furchen. Sie ist von einem System von Plättchen umgeben, die eine Art kurzer Proboscis bilden. Mit der Leibeshöhle ist sie durch einen Kanal von gleicher Weite verbunden.

Die Leibeshöhle stellt einen ovalen Hohlraum dar, dessen Größe im Verhältnis zu der Dicke der thekalen Platten am besten aus

Fig. 5, Taf. I ersichtlich ist. Die Austrittsstelle des Enddarms aus der Leibeshöhle liegt in der oberen Hälfte des Coeloms; sonst zeigt die Leibeshöhle nichts bemerkenswertes. Die innere Wand der Theka scheint vollkommen glatt zu sein.

Analyse der Theka. Die Theka besteht aus wenigstens 20, vielleicht aber auch aus einer viel erheblicheren Anzahl größerer Platten, abgesehen von den kleineren Täfelchen in der Umgebung des Afters. Die Zahl der Platten ist nicht mit voller Sicherheit anzugeben, da die Nähte gewöhnlich nur in der unteren Hälfte der Theka gut sichtbar, gegen den Scheitel zu aber nicht mehr deutlich zu erkennen sind. Hier half auch die Behandlung der Stücke mit Lovenschers Lösung nicht viel. Wenn wir die an den verschiedenen Exemplaren gemachten Beobachtungen kombinieren und dabei die Platten der Theka von der Mundöffnung ausgehend ausbreiten, so erhalten wir das in Fig. 6 auf Taf. I dargestellte Bild von der Zusammensetzung der Theka, wobei für die Größenverhältnisse das in Fig. 1—4 auf Taf. I abgebildete Exemplar als Maßstab genommen ist.

Wenn wir dieses Bild näher betrachten, so ist in erster Linie als eine bemerkenswerte Tatsache hervorzuheben, daß die radialen und interradialen Rippen durch Nähte von einander abgegrenzt sind, die in den zwischen den Rippen liegenden Furchen verlaufen. Die radialen und interradialen Rippen erweisen sich deshalb nicht nur morphologisch, sondern auch anatomisch als verschiedene Elemente der Theka.

Jeder dieser Radien und Interradien besteht aus mehreren in radiärer Richtung reihenförmig angeordneten Platten. Die kürzeren radialen Rippen sind nach der in Fig. 6 Taf. I, I—V gegebenen Darstellung jeweils aus zwei Platten zusammengesetzt, die interradialen (1—5) entsprechend ihrer größeren Länge jeweils aus drei Platten. Eine Ausnahme davon macht der Analinterradius, der abgesehen von den Täfelchen, die die Afteröffnung umgeben, aus sechs Platten besteht, wenn wir nicht seine unterste hufeisenförmige Platte (b), wie wir später sehen werden, vielleicht richtiger als Basalplatte aufzufassen haben. Der Analinterradius gibt sich also auch durch seinen komplizierten Bau als solcher zu erkennen.

Außer diesen radialen und interradialen Plattenreihen finden wir zu beiden Seiten der Mundöffnung je eine rechteckige bis trapezförmige Platte, die wir als Basale bezeichnen (b). An diese zwei Basalplatten schließen sich in der Richtung der Interradien 2 und 3 viel-

leicht noch zwei weitere Basalplatten an, deren Existenz an dem vorliegenden Material aber nicht mit Sicherheit erwiesen werden kann und sogar eher unwahrscheinlich erscheint, wenn man bedenkt, daß die Nähte gerade in der Umgebung der Mundöffnung gewöhnlich außerordentlich scharf hervortreten. Nur an einem einzigen Exemplare ließ sich nämlich eine Naht beobachten, durch die von der untersten Platte des Interradius 3 eine weitere Platte nach der Mundöffnung zu abgegrenzt scheint. Ich habe diese sehr unsicheren Plattengrenzen in der Kelchanalyse deshalb gestrichelt (Taf. I, Fig. 7—2, 3).

Gegen den Scheitel zu werden, wie schon erwähnt, an allen Stücken die Nähte merkwürdig undeutlich. Wahrscheinlich entspricht die obere Partie einer jeden Rippe einer besonderen Platte. Dann müssen sich aber zwischen diese am Scheitel weitere Plättchen einschalten, die zu einer Deck- oder Scheitelplatte verschmolzen sind, was besonders gut ersichtlich wird, wenn wir die Platten der Theka in der Ebene des Scheitels ausbreiten, wie das in Fig. 7 auf Taf. I geschehen ist.

Die Oberfläche der Theka. Bei dem einfachsten Typus von *Timorechinus* fehlt eine eigentliche Verzierung der Oberfläche. Die Theka ist glatt. Wir kennen ferner keinerlei Anhangsorgane. Arme oder Ambulakren sind nicht vorhanden, auch keine Gelenkflächen für ihre Anheftung sichtbar. Ebenso fehlt jede Andeutung einer Ansatzstelle eines Stiles. Die einzige Oberflächenskulptur, die wir wahrnehmen, besteht aus einer Anzahl mehr oder weniger deutlicher Eindrücke auf der Theka, die als schwache, länglich grubenförmige Vertiefungen quer über die Flanken der Rippen hinziehen. Sie sind sowohl an den radialen wie interradialen Rippen zu beobachten, an den letzteren gewöhnlich in größerer Zahl (2—4 auf jeder Rippenflanke vorhanden) als an den ersteren, auf denen nur ein, höchstens zwei Eindrücke auf jeder Flanke zu sehen sind. Die oberen Eindrücke sind in der Regel verwischt, die tieferen werden deutlicher; am kräftigsten ausgebildet sind sie an den Oralrippen (siehe Fig. 1 auf Taf. I), besonders an der Oralrippe des Analinterradius.

Variationen und Arten. Wie sich schon bei einem oberflächlichen Blick auf die Fig. 1—6 und 10 auf Taf. II ergibt, kommen unter den bis jetzt bekannten Vertretern unseres neuen Echinodermotypus auch kompliziertere Formen vor, die sich von der beschriebenen einfachen nicht unerheblich unterscheiden. Diese komplizierteren Variationen sind ebenso häufig wie der einfachste Typus, lassen sich aber von diesem mit Ausnahme eines einzigen Stückes (Fig. 1—4, Taf. II) artlich

doch nicht abtrennen. Es handelt sich also um eine wenig konsolidierte Gruppe, die vielleicht auf Timor selbst entstanden ist.

Am bemerkenswertesten sind die Unterschiede in der Zahl und Ausbildung der Rippen bei den verschiedenen Exemplaren. So auffallend die Variationen, die wir in dieser Hinsicht beobachten, aber auch sein und so sehr sie den allgemeinen Habitus der Theka auch beeinflussen mögen, so ist in dem kräftigen Hervortreten der fünf primären Radial- und Interradialrippen doch eine Gesetzmäßigkeit gegeben, die selbst bei dem extremsten Typus nicht verwischt wird. Das ist ein sehr konstantes Merkmal trotz der Variationen, die auch die primären Rippen sonst zeigen. Häufig kommt es vor allem vor — Fig. 10 auf Taf. II ist dafür ein Beispiel —, daß die interradialen Rippen in der oberen Hälfte der Theka stark reduziert werden, nur in Form schmaler niedriger Leisten bis zum Scheitel fortsetzen, manchmal sogar ganz verschwinden.

Viel wichtiger ist aber die Einschaltung neuer Rippen zwischen die primären. Eine Neigung zur Anlage derartiger Sekundärrippen gibt sich bei fast allen vorliegenden Exemplaren zu erkennen. Sie ist z. B. schon an dem einfachsten Typus (Fig. 3, Taf. I) zu bemerken, wo man bei geeigneter Beleuchtung des Objekts auf der Flanke des Radius I rechts vom Analinterradius eine schwache rippenartige Erhöhung angedeutet sieht. An derartigen Exemplaren, bei denen wir auf der ganzen Theka eine oder nur wenige Sekundärrippen auftreten sehen, wird man gleich auf ein wichtiges Merkmal derselben aufmerksam. Es ist sehr deutlich zu beobachten, daß die Anlage einer derartigen sekundären Rippe immer auf der Flanke einer primären radialen Rippe erfolgt, niemals auf den Flanken der Interradialrippen oder in den Furchen zwischen den Radien und Interradien selbst. Die Sekundärrippen stehen also nur zu den Radien selbst in enger Beziehung. Ein komplizierterer Typus mit weiter fortgeschrittener Rippenbildung ist in Fig. 6 auf Taf. II dargestellt. Man sieht, daß auf der rechten Flanke des Radius III eine schwächere Rippe vorhanden ist, die wir als Rippe zweiter Ordnung bezeichnen können, im Gegensatz zu den radialen und interradialen Rippen selbst, den Rippen erster Ordnung, während eine korrespondierende Erhöhung auf der linken Flanke der Hauptrippe III fehlt. In ähnlicher Weise erscheint auf der linken Flanke des Radius IV direkt neben dem Interradius III eine Rippe zweiter Ordnung. Sie setzt etwas höher als die vierte radiale Hauptrippe selbst ein und zieht als schwache Leiste bis in die Nähe des spitzen Scheitels fort. Zwischen ihr und

der Hauptrippe des Radius IV erscheint aber noch eine Rippe dritter Ordnung, die wieder etwas höher wie die der zweiten Ordnung einsetzt. Rippen noch höherer Ordnung sind an keinem Stücke zu beobachten. Daraus ergeben sich eine Reihe von Gesetzmäßigkeiten, die wir allen vorliegenden Exemplaren ohne Ausnahme bestätigt finden, nämlich: die Bildung der Nebenrippen erfolgt nur innerhalb der Radien selbst. Sie setzen in einem um so höheren Niveau der Theka an, einer je höheren Ordnung sie angehören, und zwar erfolgt ihre Einschaltung immer zwischen der Hauptrippe selbst und der Rippe der nächst niederen Ordnung. Die Nebenrippen sind sowohl auf den verschiedenen Radien wie auf den beiden Flanken in ein und demselben Radius keineswegs immer in gleicher Zahl vorhanden.

Nun verstehen wir aber auch den aberrantesten Typus, der bis jetzt nur in einem Exemplar vorliegt (siehe Fig. 1—4, Taf. II). Er ist vor allem durch eine große Anzahl von sekundären Rippen ausgezeichnet und wird deshalb *Timorechinus multicostratus* benannt, obwohl dieses Merkmal allein bei den zahlreichen Übergangsformen, die zu dem einfachsten Typus hinüberführen, kaum zu einer artlichen Trennung berechtigen dürfte. Diese empfiehlt sich hier aber doch, weil diese Form auch noch durch einige andere Eigentümlichkeiten ausgezeichnet ist, die wir unten zu besprechen haben. Um zunächst auf die Berippung zurückzukommen, so bemerken wir außer den Hauptrippen der Radien und Interradien, die sich mit konstanter Gesetzmäßigkeit durch ihre starke Ausbildung auszeichnen, neun Rippen zweiter Ordnung. Wären diese letzteren in allen Radien gleichmäßig entwickelt, so müßten zehn vorhanden sein. Es fehlt aber eine Rippe zweiter Ordnung auf der rechten Flanke des Radius III, wie aus Fig. 2 auf Taf. II hervorgeht. Man sieht hier in der Mitte die kräftigen, unten zu Oralrippen verdickten Interradien 2 und 3, dazwischen den ziemlich schwach ausgebildeten Radius III und links von diesem eine Rippe zweiter Ordnung. Obwohl diese letztere besser hervortritt als die Hauptrippe selbst, so ist sie doch leicht als Rippe zweiter Ordnung zu erkennen, weil sie höher ansetzt wie die Hauptrippe des Radius selbst. Rippen dritter Ordnung sind im ganzen sechs vorhanden, anstatt zehn, was einer vollständigen Entwicklung entsprechen würde. Es fehlen also vier und zwar beide Rippen dritter Ordnung im Radius III (siehe Fig. 2, Taf. II) und im Radius V (siehe Fig. 1, Taf. II links vom Analinterradius).

Zwischen zwei Sekundärrippen bzw. zwischen einer Nebenrippe und der dazu gehörigen Radialrippe ist niemals eine Naht zu beob-

achten. Die sekundären Rippen entsprechen deshalb nicht wie die primären Radial- und Interradialrippen besonderen Platten bzw. Plattenreihen der Theka, oder m. a. W. die Gesamtzahl der Platten der Theka wird durch die Einschaltung sekundärer Rippen nicht vermehrt. Das ist auch nach dem, was über die Anlage dieser Nebenrippen gesagt wurde, sehr wahrscheinlich. Selbst der ungewöhnlich vielrippige Typus dürfte von dieser Regel keine Ausnahme machen, obwohl die Nähte auf seiner Theka, ausgenommen auf dem Analinterradius und auf der Unterseite, nicht sichtbar sind.

Die Rippen von *Timorechinus multicostatus* sind weiterhin noch durch eine bemerkenswerte Eigentümlichkeit ausgezeichnet. Viele und zwar sowohl Haupt- wie Nebenrippen zeigen mehr oder weniger deutliche, kerbenförmige Einschnitte, so daß der Kamm der Rippen sägeartig gezackt erscheint (Taf. II, Fig. 1, 2, 4). Diese Erscheinung, die in viel schwächerem Maße gelegentlich auch an einigen anderen Exemplaren angedeutet ist, tritt aber an einem Stücke in einer besonders auffallenden Weise hervor. An diesem Unikum sind, wie Fig. 5, Taf. II zeigt, die einzelnen Zacken zu stachelartigen Gebilden ausgewachsen.

Von den übrigen Merkmalen, durch die sich *Timorechinus multicostatus* besonders unterscheidet, ist die Körnelung der Oberfläche am meisten hervorzuheben. Diese beschränkt sich, soviel man an einem Exemplar sehen kann, auf den Kamm der Rippen und greift nicht auf die Flanken resp. in die Furchen zwischen den Rippen über. Sie ist besonders deutlich auf der breiten Platte des Analinterradius unter dem After sowie auf den keulenförmigen, verdickten Partien der Interradien und Radien. Als weitere Eigentümlichkeit von *Timorechinus multicostatus* ist ferner noch die kreisrunde Form der Mundöffnung und die ausgesprochen kugelige Gestalt der ganzen Theka im Verbindung mit einer starken Abplattung des Scheitels zu nennen. Dabei bemerkt man, daß keine der Rippen bis zum Mittelpunkt des Scheitels fortsetzt, sondern daß diese, soweit sie überhaupt nicht schon tiefer ausklingen, zu einer breiten, etwas höckerigen Scheitelplatte verschmelzen.

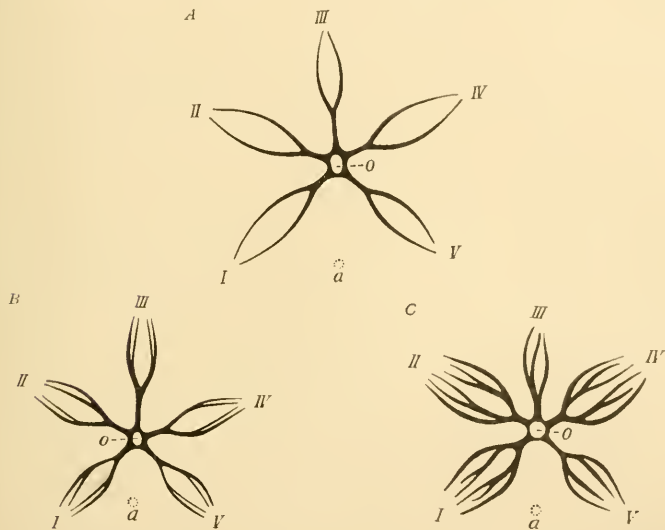
Endlich hätten wir noch eine Erscheinung zu erwähnen, die in größerer oder geringerer Deutlichkeit an verschiedenen Stücken hervortritt, am besten an dem in Fig. 6 auf Taf. II abgebildeten Exemplar. Dieses zeigt in den Furchen bzw. auf den Flanken der Rippen eine sehr feine parallele, quer zum Verlauf der Rippen gerichtete Streifung, die durch sehr dünne Furchen zustande kommt. Damit glauben wir

die erkennbaren wesentlichen Merkmale unserer neuen Echinodermenform beschrieben zu haben. Die erste Frage, die sich jetzt aufdrängt, ist die nach der Lage und dem Verlauf des Ambulakralsystems.

Das Ambulakralsystem. Aus der obigen Beschreibung ergibt sich zunächst als eine fast selbstverständliche Folgerung, daß das Ambulakralsystem nur über und nicht in oder unter dem Thekalskelett gelegen haben kann, denn auf der Theka sind außer Mund- und Afteröffnung keine weiteren Öffnungen, auch keine Poren vorhanden. Ebenso leicht ist es ferner, zu erkennen, daß es die im obigen als Radien bezeichneten Thekalelemente sein müssen, mit denen das Ambulakralsystem verknüpft ist, da bei allen pentameren Echinodermen, bei denen der After eine exzentrische Lage einnimmt, derselbe stets in ein Interambulakrum eintritt. Nun treten in der Fortsetzung der radialen oder ambulakralen Rippen zwischen den Oralrippen gegen die Mundöffnung zu tiefe Furchen auf, die sich zu einer, die Mundöffnung umgebenden Area verflachen (Taf. II, Fig. 3). Diese Furchen waren sicherlich nicht leer, sondern mit irgendwelchen Organen erfüllt. Das geht schon aus den oben erwähnten, länglich grubenförmigen bis spaltförmigen Eindrücken auf den Flanken der Rippen hervor, die schwerlich anders wie als Anheftungstellungen von Organen des Tieres aufgefaßt werden können. Es handelt sich bei diesen Organen sehr wahrscheinlich um das Ambulakralsystem, vielleicht auch um die Genitalorgane. Wir dürfen deshalb annehmen, daß das Ambulakralsystem in fünf Hauptstämmen vom Munde ausstrahlte, um den es sich in einem Ringe zusammenschloß. Da wo diese fünf Gefäßstämme die radialen Rippen erreichen, müssen sie sich teilen. Denn man kann sich nicht gut vorstellen, daß sie über die radialen Rippen hinweg verlaufen wären, da wir bei *Timorechinus multicosatus* auf dem Kamm der radialen Rippen eine Oberflächenskulptur beobachten und zwar auf den unteren Partien eine Körnelung, während auf der oberen Partie der Rippen eine Kerbung, bei anderen Formen sogar stachelförmige Auswüchse vorhanden sind. Hieraus müßte man also folgern, daß die ambulakralen Gefäßstämme in den Furchen verlaufen; die Teilung einer Furche durch eine neu sich einschaltende Rippe würde ferner auf eine Teilung eines Gefäßstammes schließen lassen, so daß die Bildung der Sekundärrippen in einer direkten Beziehung zu dem Ambulakralgefäßsystem selbst stünde. Das ist auch deshalb sehr wahrscheinlich, weil die sekundären Rippen, wie wir gesehen haben, nur auf den radialen und niemals auf den interradiellen Plattenreihen auftreten.

Wenn wir uns in dieser Weise die Furchen von einem Ambulakralgefäßsystem, das um den Mund ringförmig geschlossen ist, ausgefüllt denken, so erhalten wir für die wichtigsten, jetzt bekannten Typen folgende Bilder des in einer Ebene ausgebreiteten Ambulakralsystems (Figur A, B, C).

A entspricht dem einfachsten Typus (Taf. I), B einem intermediären, mit Rippen zweiter Ordnung, C dem kompliziertesten (*Timorechinus multicostatus*) mit Rippen zweiter und dritter Ordnung.



Dieser letztere liegt, wie schon erwähnt, nur in einem Exemplare vor. Der Typus B ist dagegen ebenso häufig wie A und zwar durch neun Exemplare vertreten, der Typus A durch acht. Außerdem besitzen wir noch ca. sechs Stücke, die zwischen A und B stehen, d. h. eine unvollkommene Ausbildung des Furchensystems zweiter Ordnung zeigen.

Das Ambulakralgefäßsystem hat ferner sicherlich nicht offen in den Furchen gelegen, sondern ist irgendwie bedeckt gewesen, wahrscheinlich mit Plättchen, die nach dem Tode des Tieres abgefallen sind. Leider sind derartige Skelettelemente, die für die Auffassung

des gesamten Organismus von größter Wichtigkeit wären, bis jetzt nicht bekannt. Sie sind mir beim Sammeln offenbar wegen ihrer Kleinheit entgangen. Ebenso habe ich darauf verzichten müssen, eine größere Probe des roten Mergels, in dem die Fossilien liegen, zum Schlämmen mitzunehmen. Wir könnten es nun bei dem Gesagten bewenden lassen, uns auf die Beschreibung beschränken, die wir in obigem gegeben haben. Aber was ist das tote Material, wenn wir es nicht auswerten! Nur zu oft haben die Paläontologen sich damit begnügt, die Baustoffe nur aufzustapeln, ohne den Versuch zu machen, sie in das Gebäude einzufügen. Ich möchte daher nicht unterlassen, die Gedanken mitzuteilen, die ich mir über die systematische Stellung unserer neuen Echinodermenform gemacht habe, obwohl ich mir bewußt bin, daß meine Auffassung noch keineswegs eine definitive Lösung des Problems bedeutet, weshalb ich jederzeit einer besseren Belehrung zugänglich bin.

Systematische Stellung. Wenn wir diese Lösung versuchen, so handelt es sich zunächst wesentlich um die Frage, wie haben wir die Theka zu stellen, was ist unten und was ist oben? Wir hatten diese Frage oben schon beantwortet, indem wir in der Terminologie die orale Seite die Unterseite genannt haben. Wie läßt sich nun eine derartige Auffassung begründen?

Wenn man unsere neue Echinodermenform von Timor mit den bekannten großen Klassen der Echinodermen vergleicht, so kommt man zu dem Ergebnis, daß gewisse Echinodermengruppen, nämlich die Thecoideen, Carpoideen, Crinoideen, Ophiuroideen und Asteroideen sich sowohl in ihren charakteristischen wie in ihren weniger wichtigen Merkmalen so wesentlich von dieser neuen Form unterscheiden, daß man am besten diesen aussichtslosen Weg verläßt. Bei den anderen Gruppen hingegen, nämlich bei den eigentlichen Cystoideen, Blastoideen und Echinoideen finden wir sehr bald wenigstens den einen oder anderen Vergleichspunkt.

An die Cystoideen erinnert die exzentrische und seitliche Lage des Afters, ein Merkmal, das wir bekanntlich auch bei den irregulären Seeigeln wiederfinden; ferner sind es einige Eigentümlichkeiten des Ambulakralsystems, die weitere Beziehungen der Gattung *Timorechinus* zu den Cystoideen erkennen lassen. Bei beiden Gruppen durchbohren die Ambulakralfurchen niemals die Theka. Bei den Cystoideen liegen sie bekanntlich in seichten Furchen der Theka oder auf besonders gestalteten Thekaltäfelchen. Auch die Gabelung der Radiärgefäße, wie wir sie bei

einigen Cystoideen z. B. bei dem obersilurischen *Callocystites*¹⁾ antreffen, ist eine an *Timorechinus* erinnernde Erscheinung. Bei *Callocystites* beträgt die Zahl der vom Munde ausstrahlenden Furchen zunächst nur fünf, die Furchen teilen sich dann aber in mehr oder weniger unregelmäßiger Weise. Es wird also auch die Ausbildung einzelner Strahlen wie bei *Timorechinus* unterdrückt. Da wir aber von *Callocystites* wissen, daß die Seite, nach der hin die Teilung der Radiärgefäße erfolgt, ohne Zweifel die Unterseite ist, so hätten wir bei *Timorechinus* die aborale Partie gleichfalls als Unterseite anzusprechen, als das Analogon derjenigen Seite, an der bei den Cystoideen der Stil angeheftet ist. Dieser Vergleich würde, wenn er überhaupt zulässig wäre, in überzeugender Weise für die Auffassung sprechen, daß auch bei *Timorechinus* ebenso wie bei Cystoideen die orale Seite nach oben und nicht nach unten gerichtet war.

Diese Deutung scheint mir aber denn doch weniger wahrscheinlich, wenn man die Analogien berücksichtigt, die sich in der Zusammensetzung der Theka mit der eines Blastoideenkelches ergeben. Wenn wir von diesem letzteren Gesichtspunkte aus, d. h. ausgehend von dem Aufbau der Theka, nach Vergleichspunkten suchen, so finden wir solche bei den eigentlichen Cystoideen so wenige, daß von einer näheren Verwandtschaft von *Timorechinus* mit dieser Gruppe, die sich im allgemeinen gerade durch das Zurücktreten des fünfstrahligen Baues und durch eine unregelmäßige Anordnung der Täfelchen auszeichnet, keine Rede mehr sein kann. Nur bei ganz wenigen Cystoideen ist eine Harmonie der Organisation erreicht, nämlich bei *Asteroblastus* und in gewisser Hinsicht auch bei *Caryocrinus*. Wenn wir die Thekalplatten eines Blastoideen mit denen von *Timorechinus* vergleichen, so erscheint die Zusammensetzung der Theka bei beiden bei der ersten Betrachtung allerdings auch sehr verschieden. Ein normaler Blastoideenkelch ist bekanntlich aus 13 Hauptstücken aufgebaut, drei Basalien, fünf gabelförmigen Radialien und fünf damit alternierenden Deltoidstücken. Die Theka von *Timorechinus* besteht aber, wie wir gesehen haben, aus einer viel größeren Anzahl von Platten.

Dieser auffallende Unterschied ist aber doch nicht so weitgehend, als er auf den ersten Blick scheinen mag. Um das zu erkennen, müssen wir nochmals auf die große habituelle Übereinstimmung unserer Form mit gewissen Blastoideen, worauf wir eingangs schon

¹⁾ Siehe O. JAEKEL, Stammesgeschichte der Pelmatozoen I. Berlin 1899. Taf. XV. Fig. 1.

aufmerksam gemacht haben, zurückkommen. Diese Übereinstimmung kommt zunächst einmal in der ovoiden Gestalt und in der ausgesprochenen Fünfstrahligkeit des Bauplanes zur Geltung. Der eine Pol der Theka ist bei vielen Blastoideen ebenso wie bei *Timorechinus* zugespitzt, der andere tief eingedrückt. Die Theka bleibt, wenn man sie senkrecht auf eine horizontale Fläche setzt, in beiden Fällen auf weit vorspringenden Oralrippen stehen. Gerade einige echte Blastoideen aus dem Perm von Timor scheinen mir besonders viele Anknüpfungspunkte an unseren *Timorechinus* zu besitzen. Ich habe deshalb eine neue Art *Schizoblastus permicus*, die mir für Vergleiche am meisten geeignet erscheint, abgebildet (Fig. 7—9, Taf. II), ohne hier eine eingehendere Beschreibung davon geben zu wollen. Die Ambulakren liegen bei dieser Form in tiefen Furchen zwischen den Deltoid- und Gabelstücken. Diese letzteren treten als kräftige Rippen stark hervor, die sich bis an die Basis immer mehr und mehr verbreitern. Dadurch kommt eine nicht zu verkennende Ähnlichkeit mit den entsprechenden, gleichfalls zwischen den Ambulakralfurchen gelegenen Interradialrippen von *Timorechinus* zustande. Die Analogie geht aber noch weiter. Wir sehen, daß die Deltoidstücke bei *Schizoblastus permicus* am Scheitel vollständig miteinander verwachsen, wie besonders Fig. 8 auf Taf. II zeigt, ebenso wie die interradianen Rippen von *Timorechinus* (siehe Fig. 2, Taf. I). Dadurch wird die Mundöffnung bedeckt, und es erscheint statt der einfachen Mundlücke im Zentrum am oberen Ende jeder Ambulakralfurche eine neue Öffnung, die gewöhnlich etwas schmaler ist, als an dem in Fig. 9 abgebildeten Stück, wo sie zufällig besonders deutlich ausgebildet ist. Wenn diese Verwachsung der Deltoidstücke bei *Schizoblastus permicus* noch weiter ginge, so daß schließlich die Mundöffnung ganz vollständig geschlossen würde, so müßte damit eine weitgehende Veränderung in der ganzen Organisation des Tieres Hand in Hand gehen. Welcher Art diese sein müßte, können wir im einzelnen nicht feststellen; sicher ist, daß eine neue Mundöffnung irgendwo entstehen müßte. Bei *Timorechinus* ist nun die Verwachsung der Interradien am Scheitel viel weiter fortgeschritten als bei *Schizoblastus permicus*. Es mußte deshalb zur Bildung eines neuen Mundes kommen, und wir finden diesen an der Stelle, an der bei den Blastoiden der Stil ansetzt. Wenn diese Verlagerung des Mundes stattgehabt hat, so ist es nicht weiter verwunderlich, daß die ambulakralen Furchen sich nach dem neugebildeten Munde zu verlängern und daß auch die Afteröffnung im Interradius ein Stück weit herunterrückt. Beides ist bei *Timorechinus* der Fall.

Wenn wir die Zusammensetzung des Kelches mit dieser Brille betrachten, so ist es nicht schwer, weitere bemerkenswerte Analogien herauszufinden. Nach dem Gesagten hätten wir uns die oberen deltoideförmigen Stücke der Interradien bei *Timorechinus* als Äquivalente der morphologisch ebenso gestalteten Deltoidestücke von *Schizoblastus* vorzustellen, das unterste Stück des Interradius, die Oralrippe aber als Äquivalent zweier zusammenschließender Gabelhälften, die miteinander verwachsen sind. Diese Auffassung scheint in gewisser Hinsicht dadurch gestützt zu werden, daß die Oralrippe des Analinterradius bei *Timorechinus* zum Teil tatsächlich durch eine Längsnaht in eine linke und rechte Plattenhälfte abgeteilt ist, während das über dem After liegende Stück des Analinterradius als Analogon eines Deltoidestückes ungeteilt bleibt. Bei den weitgehenden Veränderungen, die das Ambulakralsystem durch die Verlagerung des Mundes erlitten hat, ist es ferner nicht befremdend, daß diese Veränderungen auch die ambulakralen Elemente des Skelettes selbst betroffen haben. Man kann sich z. B. vorstellen, daß die Lanzettstücke zu rippenförmigen Platten verschmolzen wären.

Besonders bestärkt in dieser Auffassung der thekalen Elemente wird man, wenn man sieht, daß auch die Basalplatten von *Timorechinus* ein Analogon finden in den Basalien des Blastoideenkelches. Selbst die Zahl ist in beiden Fällen übereinstimmend, wenn wir die unterste Partie des Analinterradius als basale auffassen, was vielleicht nicht ganz unberechtigt ist, da gerade dieses Stück des Analinterradius eine einfache, ungeteilte Platte darstellt, im Gegensatz zu der anschließenden geteilten Partie dieses Interradius.

Das Thekalskelett scheint mir also nicht so fremd, wie es auf den ersten Blick scheinen möchte. Aber nur dann, wenn wir die Stelle der Mundöffnung von *Timorechinus* als das Äquivalent der Ansatzstelle des Stiles der Blastoideen betrachten. Gehen wir bei unserer Analyse in umgekehrter Weise vor, wie das in Figur 7 auf Tafel I geschehen ist, so ist das Bild ein gänzlich unverständliches. Es läßt keinen Anhaltspunkt für einen Vergleich weder mit einem Blastoideen noch mit dem Thekalskelett irgend einer anderen Echinodermengruppe erkennen. Auf jeden Fall steht soviel fest, daß, wenn man überhaupt die neue Echinodermenform in Beziehung zu der Gruppe der Blastoideen setzen darf, das nur in der angegebenen Weise geschehen kann. Es scheint mir deshalb von großer Bedeutung, daß auch noch einige andere Erscheinungen uns zeigen, daß solche Beziehungen zu den Blastoideen tatsächlich sehr wahrscheinlich sind. *Timorechinus*

multicostatus ist, wie wir gesehen haben, auf seiner Oberfläche, soweit sie unbedeckt war, deutlich gekörnelt. Eine derartige Körnelung kennen wir bei Blastoideen und Seeigeln. Der Kamm der Rippen ist gelegentlich mit stachelförmigen Auswüchsen besetzt. Auch bei Blastoideen ist eine ganz ähnliche Erscheinung bekannt. Man vergleiche z. B. die Abbildungen von *Heteroblastus Cumberlandi* bei ETHERIDGE und CARPENTER, Catalogue of the *Blastoidea* etc. London 1886, Taf. VI, Fig. 1 und 3.

Wir kämen also zu dem bemerkenswerten Schlusse, daß in *Timorechinus* ein Typus vorliegt, der gewisse Beziehungen zu der Gruppe der Blastoideen erkennen läßt, bei dem aber an die Stelle des Stieles die Mundöffnung getreten ist, was natürlich auch eine Reihe anderer Veränderungen der Organisation bedingt. Wir müßten also die Gattung *Timorechinus* so orientieren, daß die Mundöffnung auf der Unterseite sich befindet, der After läge dann exzentrisch auf der Rückenseite in einem Interradius, d. h. beide Öffnungen hätten genau dieselbe Lage, wie wir sie auch bei den irregulären Seeigeln antreffen. Die Basis des Blastoideenkelches würde infolgedessen nicht dem Scheitelapparat, sondern der Unterseite der Seeigel entsprechen. Es mag bei dieser Gelegenheit auch hervorgehoben werden, daß LUDWIG¹⁾, gestützt auf seine Untersuchungen über den Steinkanal und den Wasserporus in bezug auf die Crinoiden zu der gleichen Ansicht gekommen ist, während ja gewöhnlich angenommen wird, daß die Basis der Crinoiden ihrer Lage nach das Analogon des Scheitelapparates der Seeigel ist.

Für diese Orientierung spricht bei *Timorechinus* auch eine allgemeinere Erwägung. Nur die Stellung des Tieres mit dem Munde nach unten ist physiologisch verständlich. Wie hätte sich die Theka mit dem spitzen Ende nach unten aufrecht erhalten sollen bei der Dicke der Schale und bei dem Mangel von Stiel und Armen? In den Schlamm aber konnten sie schon deshalb nicht eingesenkt sein, weil die Furchen, die Träger der Ambulakren fast bis an den Scheitel reichten.

Wenn wir unsere Echinodermenform aber in dieser Weise mit dem Munde nach unten zu orientieren haben, dann besitzt sie neben ihren Beziehungen zu den Blastoideen auch ausgesprochene Echinidenmerkmale. Die Lage von Mund und After ist genau dieselbe wie bei vielen irregulären Seeigeln. Auffallend ist ferner, daß der After bei *Timorechinus* ebenso vertieft in einem Interradius liegt wie bei

¹⁾ Über den primären Steinkanal der Crinoiden usw. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1880. Bd. XXXIV S. 310.

vielen Vertretern der irregulären Echiniden. Auch die Körnelung der Oberfläche erinnert nicht minder an die Echiniden wie an die Blastoideen. Damit fiel ein bedeutsames Licht auf die noch so dunkle Abstammung der irregulären Seeigel, speziell auf ihre Beziehungen zu den Blastoideen. Man möchte sagen, es liegt hier ein erster Versuch blastoider Formen vor, sich in der Richtung zu irregulären Echiniden weiter zu entwickeln, womit wir keineswegs behaupten wollen, daß in *Timorechinus* nun gerade eine Übergangsform von Blastoideen zu irregulären Seeigeln zu erblicken wäre.

Die zuletzt berührte Frage nach der Herkunft der irregulären Seeigel ist bekanntlich eine der schwierigsten in der Phylogenie der Echinodermen. Zwei Auffassungen stehen sich heute hier gegenüber, die eine ist eine alte Lehrmeinung, die heute fast allgemein geteilt wird; sie kann vielleicht am besten in der Fassung wiedergegeben werden, die NEUMAYR¹⁾ ihr gegeben hat:

„Man kann die Ambulakren eines Pentatremites mit den Petalodien irregulärer Seeigel vergleichen. Allein mehr als eine äußere Ähnlichkeit ist hier nicht vorhanden, und eine nähere Prüfung vermag keinerlei wirkliche Homologie zu finden. In erster Linie ist die zentrale Öffnung bei den Blastoideen der Mund, bei den Seeigeln der After. Vor allem aber würde man bei einer derartigen Parallele die Rückenseite des Seeigels mit der Bauchseite der Blastoideen vergleichen. Wir haben bei der Untersuchung der Beziehungen zwischen Cystoideen und Seeigeln gesehen, daß bei den ersteren und bei den gestielten Echinodermen überhaupt die um den Ansatz des Stiles sich gruppierenden Teile der Lage nach dem Scheitel der Seeigel entsprechen. Die Öffnungen der Blastoideen liegen also auf der entgegengesetzten Seite und damit fällt natürlich jeder Versuch in sich zusammen, eine nähere Übereinstimmung zwischen beiden Abteilungen herauszufinden.“

Eine andere Auffassung hat STEINMANN²⁾ entwickelt. Er faßt die Blastoideen als ein „Durchgangsstadium für den größten Teil der Echinoideen, insbesondere für die Irregularia auf, für die wir keine vorjurassischen Vorläufer kennen. Der Mund der Echinoidea müßte dann an Stelle des Stieles neugebildet sein. Nur durch Auffindung der noch fast ganz unbekanntem permischen und triadischen Vertreter wird die Stammesgeschichte der Echinoideen geklärt werden können.“

Die Entdeckung des permischen *Timorechinus* scheint mir entschieden zugunsten der letzteren Auffassung zu sprechen.

¹⁾ Stämme des Tierreichs, 1889, S. 426—427.

²⁾ Einführung in die Palaeontologie, 2. Aufl., 1907, S. 222.

Erklärung zu Tafel I.

Timorechinus mirabilis WANNER.

- Fig. 1. Unterseite mit der Mundöffnung.
 „ 2. Dasselbe Exemplar von oben gesehen.
 „ 3. Dasselbe Exemplar von der Hinterseite mit dem Analinterradius und dem After.
 „ 4. Dasselbe Exemplar von der Vorderseite.
 „ 5. Dasselbe Exemplar. Durchschnitt durch die Theka in der Vertikalebene des Analinterradius. o = Mund, a = After, c = Leibeshöhle.
 „ 6. Kelchanalyse. Die Platten sind von der Mundöffnung aus in einer Ebene ausgebreitet. $I-V$ Radien, $I-5$ = Interradien. b = Basalia. Mund und Afteröffnung sind schwarz gehalten, unsichere Plattengrenzen gestrichelt.
 „ 7. Kelchanalyse. Die Platten sind vom Scheitel aus in einer Ebene ausgebreitet. Die Radien und Interradien sind wie in Fig. 6 bezeichnet. Sie folgen hier deshalb in der umgekehrten Richtung des Uhrzeigers aufeinander.
 „ 1—4 sind in doppelter Größe, Fig. 5—7 in natürlicher Größe gezeichnet.

Erklärung zu Tafel II.

- Fig. 1. *Timorechinus multicosatus* WANNER. Hinterseite mit dem Analinterradius und dem After.
 „ 2. Dasselbe Exemplar von der Vorderseite.
 „ 3. Dasselbe Exemplar von der Unterseite mit der Mundöffnung.
 „ 4. Dasselbe Exemplar von der Oberseite.
 „ 5. *Timorechinus mirabilis* WANNER. Bruchstück mit stachelförmigen Rippen.
 „ 6. *Timorechinus mirabilis*. $I-V$ Radien, $I-5$ Interradien.
 „ 7. *Schizoblastus permicus* WANNER. Perm. Timor.
 „ 8. Dasselbe Exemplar von oben gesehen; zeigt die Verwachsung der Deltoidstücke am Scheitel.
 „ 9. *Schizoblastus permicus* WANNER. Zeigt die Verwachsung der Deltoidstücke am Scheitel und eine der Mundöffnungen am oberen Ende der Ambulakalfurchen.
 „ 10. *Timorechinus mirabilis* WANNER. Vorderseite. Die interradianalen Rippen sind in der oberen Hälfte der Theka stark reduziert.
 „ 11. *Timorechinus mirabilis* WANNER. Unterseite mit deutlichen Eindrücken auf den Orallippen. Die unterste Platte des Analinterradius ist herausgebrochen.
 Fig. 1—4, Fig. 6 und Fig. 8—11 sind in doppelter Größe, Fig. 5 und 7 in natürlicher Größe gezeichnet.

Die Originale zu Tafel I u. II befinden sich Dank einer gütigen Stiftung von Frau ELLEN WALDTHAUSEN im geologisch-paläontologischen Museum der Universität Bonn.

Kleinere Mitteilungen.

Mendeldenkmal in Brünn. In Brünn wurde am 2. Oktober in Gegenwart einer großen Zahl von Biologen aus Österreich, Deutschland, England, Frankreich, Italien, Schweden, Holland usw. ein würdiges Denkmal für Gregor Mendel enthüllt. B.

Quatrième Conference Internationale de Génétique. Gemäß den Beschlüssen der 3. internationalen „Conference on Genetics“ zu London 1906 findet der nächste Kongreß in Paris statt. Das Organisationskomitee hat soeben die Einladungen ergehen erlassen. Als Zeitpunkt sind die Tage vom 18.—23. September 1911 gewählt worden. Sekretär des Organisationskomitees, an den alle Korrespondenz zu richten ist, ist Herr Ph. L. de Vilmorin Paris 66 Rue Boissière. B.

Referate.

Reid, G. Archdall, The laws of heredity. 8vo. pp. XII + 548. London 1910.

This large volume of over 500 pages contains a series of discursive essays on many topics, and the title gives very little clue to the nature and variety of the contents. The book would seem to fall into two parts; at any rate there is a distinct break between the first ten chapters and the last fifteen. After discussing the characters of living beings, the method of development and the method of Science, the author endeavours to present his point of view towards those aspects of biological enquiry which are usually included under the terms variation and heredity. According to him heredity is not, and cannot be an exact Science because when two germ-cells are united it is impossible to foresee the exact nature of the product. Having taken up this position it becomes necessary to dispose of the Mendelian conception of unit characters and segregation which in many cases has already enabled the student of genetics to predict with certainty the results of crossing together different varieties of plants and animals. This he does by stating “that the inheritance of Mendelian characters is of the same type as that of the sexual characters, and therefore that, instead of segregation and gametic purity, what really occurs is patency and latency”. But what it is that determines “patency and latency” is not considered. It is to be regretted that the author has

not taken any pains to familiarise himself with the more recent advances in Mendelian studies instead of cursorily dismissing them as "later refinements".

After some discussion on the mutation theory and on the function of sex Dr. Reid proceeds to lay down the following five laws of heredity:— (1) that retrogressive variations tend to predominate over progressive variations, (2) that, with rare exceptions, variations are spontaneous, and that spontaneous variations tend to occur all round the specific mean, (3) that, therefore, the germ-plasm is highly insusceptible to change through the direct action of the environment, (4) that, apart from his own progressive variations, the development of the individual is an abbreviated and inaccurate recapitulation of the evolution of the race, and (5) that, therefore, every retrogressive variation is, in effect, a reversion. These "laws" Dr. Reid considers to be "probably as nearly fundamental as it is possible to reach "in the present state of our knowledge".

The latter half of the volume is devoted to a number of more or less popular essays giving the opinion of the writer on various topics of general interest. He has much to say on alcohol considered as a factor in human evolution, and the patient reader may glean many facts about the drink traffic and its regulation in different parts of the world. Other topics dealt with are immunity, memory, insanity, and education, and the general reader will doubtless find much to entertain him here. But the volume can hardly be regarded as a serious contribution to our knowledge of heredity.

R. C. Punnett.

Le Dantec, F. La crise du transformisme. Alcan, Paris 1909. 288 S.

Ce livre est écrit dans le but d'avertir le public scientifique du danger que court le transformisme après l'essor des théories nouvelles réunies sous le titre de Mutation des espèces. Le Dantec prétend que le langage des naturalistes, en apparence précis, est celui qu'a préconisé Weismann, qu'il est dangereux parce qu'il repose sur des erreurs fondamentales. Il proclame la nécessité du langage chimique dans l'étude des phénomènes de la vie. La théorie des mutations ou variations brusques présente un certain intérêt au point de vue de l'explication de la variété des formes animales ou végétales; encore essaierai-je de vous montrer qu'elle ne suffit pas à elle seule à cette explication. Mais si la découverte de mutations brusques entraîne les naturalistes à nier avec de Vries la valeur des transformations lentes dans la fabrication des espèces actuelles, alors mon affirmation de tout à l'heure n'est plus paradoxale du tout et la théorie des mutations est véritablement la négation du transformisme système philosophique. L'opinion de l'auteur est qu'on hérite de propriétés et non de caractères; il se produit des variations adaptatives lentes du patrimoine héréditaire et la variation brusque apparente est, devient petit à petit, une variation vraie par adaptation ou habitude. Le patrimoine héréditaire se compose d'un certain nombre d'éléments chimiques; deux êtres sont de même espèce s'il n'existe entre leurs patrimoines héréditaires que des différences quantitatives; il ne faut donc jamais conclure de la grandeur des différences morphologiques à celle des divergences de patrimoine héréditaire.

Comme on le voit, Le Dantec reprend en les précisant par la notion de continuité des qualités physiques, de discontinuité des qualités chimiques,

les notions élémentaires du transformisme de Lamarck. En acceptant son point de vue, il a raison de dire que Darwin a ressuscité un autre transformisme. La question est de savoir si l'oeuvre de Darwin et de ses successeurs a été néfaste à l'extension et à l'influence des idées de Lamarck, comme le pense l'auteur.

L. Blaringhem.

Delage, Yves et Goldsmidt, M. Les théories de l'évolution. 1 vol. Bibl. de Philosophie scientifique, Flammarion, Paris 1910.

Cet ouvrage renferme l'exposé plus ou moins condensé d'une trentaine de théories modernes sur l'évolution; il est un résumé et une mise au point du livre de Mr. Delage: *La structure du protoplasma et les principaux problèmes de l'hérédité*, paru en 1894; des chapitres importants concernant la loi de Mendel et la mutation au sens de H. de Vries complètent l'exposé des conceptions de l'hérédité de Spencer, de Darwin, de Naegeli, de Weismann. La sélection naturelle, la sélection sexuelle sont successivement critiquées, mais il paraît évident que les auteurs sont partisans de la transmission des caractères acquis dont ils discutent d'ailleurs le pour et le contre avec beaucoup de réserves. Par contre, le système de Weismann est fortement attaqué et la critique est si forte qu'on pourrait être amené à rejeter en bloc tous les résultats positifs accumulés par cet auteur. Les chapitres de la ségrégation et de l'orthogénèse sont très documentés.

En somme, cet ouvrage, écrit par des zoologistes, tient beaucoup plus compte des théories émises d'après des recherches sur les animaux que sur les végétaux et on n'y trouve pas une orientation telle que l'on puisse, après sa lecture, déduire les chances de succès ou d'avenir de telle ou telle théorie. On peut tout au plus y reconnaître la tendance propre aux Néo-Lamarckiens actuels qui rapportent toutes les variations et leurs causes à l'action plus ou moins directe du milieu, mais admettent en partie les objections faites dans ces dernières années aux variations lentes; opposés à Weismann, M. M. Delage et Goldsmith ne refusent pas, comme certains philosophes français, de donner leur adhésion à la conception moderne des caractères-unités qui est à la base du Mendélisme.

L. Blaringhem.

F. O. Bower. Studies in the Phylogeny of the Filicales. I. *Plagiogyria*. (Annals of Botany XXIV. April 1910. p. 423—450. pl. XXXII.)

Bei der entwickelungsgeschichtlichen Aufklärung der Pteridophyten hat uns neuerdings niemand mehr gefördert als Bower, der überall auch in die phylogenetische Verknüpfung der Dinge tiefer einzudringen versucht hat (vgl. diese Zeitschr. 1 S. 263). Es ist also sehr erfreulich, daß er selber ein schwieriges Teilgebiet seines Studienbereiches weiter zu bebauen gedenkt. Die erste Probe dieser seiner Bestrebungen bildet vorliegende Schritt über *Plagiogyria*. Seit Mettenius sind wir auf diese sonderbare Gattung aufmerksam geworden. Innerhalb der Polypodiaceen (in gewöhnlicher Fassung) schien sie vor allem durch ihren schiefen Ring am Sporangium vereinsamt zu stehen, und selbst von den nach Lage und Schutz des Sorus nächst kommenden Pterideen ist sie dadurch deutlich unterschieden. Gleichzeitig weist dieser schiefe Ring auf die nach Bower einfacheren Farnfamilien hin, doch kommt *Plagiogyria* auch von diesen keiner unbestritten näher: Habitus, Anatomie, Sorus: jedes deutet nach einer anderen Richtung. Nur

für basipetale Folge der Sporangien (wie bei der *Gradatae*) fehlt jedes Anzeichen. Vielmehr scheint hier von simultaner Sporangienanlage der phyletische Weg direkt hinüberzuführen zu dem Typus der *Mixtae*: mit nachträglich unregelmäßiger Einschaltung neuer Sporangien. Ein ähnlicher Fall ist von *Dipteris* bekannt geworden, wo *D. Lobbiana* simultan entstehende Sporangien, *D. conjugata* dagegen einen gemischten Sorus besitzt. Da andererseits den unmittelbaren Zusammenhang der *Gradatae* und *Mixtae* Bower bereits vor 11 Jahren belegen konnte, so ist er jetzt anzunehmen geneigt, daß die höheren Leptosporangiaten teils durch Vermittlung der *Gradatae*, teils aber direkt aus den einfacheren, seinen *Simplices*, hervorgegangen wären.

Wenn man in *Plagiogyria* mit Verf. einen „primitiven Typus“ sieht, der aber in der Anatomie des Stammes und der Anlage der Sporangien auf höhere Stufe gelangt ist, so gewinnt man eine Vorstellung, wie jener direkte Übergang mancher Polypodiaceen — in diesem Falle des *Pteridaceae* — aus *Simplices*-Typen, hier vielleicht gleichenioiden, vor sich gegangen sein mag.
L. Diels.

E. Lehmann, Über Merkmaleinheiten in der Veronika-Sektion Alsinebe.
Zeitschrift f. Botan. Bd. 2 1910. S. 577—602. 7 Fig.

Die Arbeit bildet ein gutes Beispiel dafür, wie durch Berücksichtigung der neueren Erfahrungen in der Erblichkeitsforschung selbst Monographien beliebiger „Nebelflecke der Systematik“ der allgemeinen Botanik wieder von Interesse werden können. Verf. greift eine Sektion der Gattung *Veronica* heraus, für die zahlreiche mehr oder weniger als „petites espèces“ aufzufassende Arten beschrieben sind. Er macht zunächst darauf aufmerksam, daß die für diese Gruppe vielfach als Unterscheidungsmerkmal benutzte Cochlidiospermie, d. h. die Muschelform des Samens, zur Sektionsabgrenzung untauglich ist, da sie offenbar mehrfach in einem Verwandtschaftskreise aufgetreten ist. Und darauf wird uns gezeigt, wie bei den sämtlichen hier nicht näher aufzuführenden Arten aus den Klassen: *Biloba*, *Diplophyllum*, *Megasperma*, *Agrestis*, *Acinifolia*, *Pellidosperma*, *Microsperma* wechselnde Kombinationen einzelner voneinander unabhängiger Merkmale sich manifestieren, von denen auf entsprechende differente Erbinheiten zurückgeschlossen werden muß. Nur darf man nie vergessen, daß bei deren verschiedener Gruppierung unzweifelhaft verschieden ausfallende Wechselwirkungen aufeinander zutage treten können, die dem Phänotypus dann ein nur durch diese Kombinationswirkung zu denkendes Gepräge geben. Das wichtige Moment, auf das Verf. hinweist, ist also eine freie Kombination der einzelnen „Bausteine“; eine gerade Entwicklungsreihe, wie sie bei vielen Monographen noch heute so gern aufgestellt wird, wird dadurch hier zur Unmöglichkeit.

Erst experimentell wird sich entscheiden lassen, wie das Erscheinen der einzelnen Merkmale (hergenommen z. B. von Griffellänge, Samenoberfläche, Winkel der Kapselrandung, Kapselstiel, Form der Kelchblätter usw.) und ihre eventuelle „Latenz“ zu erklären ist. Wenn auch wohl sicher in Bastardisierungen ein Mittel für die Kombinationen gegeben ist, so darf nach Verf. dieses in vielen Fällen als „sicher ausgeschlossen“ gelten. Alles Nähere muß vorläufig noch auf Vermutungen beruhen und Ref. möchte arch glauben, daß eine zu sehr ins einzelne gehende Konstruktion nicht einmal den weiteren Untersuchungen förderlich wäre, da sonst leicht die Objektivität bei der Deutung der Kulturergebnisse verloren gehen könnte.

G. Tischler.

Winkler, Hans: Über das Wesen der Pfropfbastarde. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 28 1910, S. 116.

Buder, Johannes: Studien an *Laburnum Adami*. I. Die Verteilung der Farbstoffe in den Blütenblättern. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 28 1910, S. 188.

Baur, Erwin: Pfropfbastarde. Biol. Centralblatt 30 1910, S. 497.

Die Frage der Pfropfbastarde hat sich so weiterentwickelt, wie ich es in dem Referat über Winklers letzte Abhandlung¹⁾ vorausgesagt habe. Zunächst hat Winkler auf Grund der Chromosomenzählung in den verschiedenen Schichten des Vegetationspunktes seiner Pfropfbastarde sicher feststellen können, daß vier von diesen Pfropfbastarden Periclinalchimären sind, und zwar hat *Solanum tubingense* die Epidermis von Tomate und sonst alles von *S. nigrum*, *S. Koelreuterianum* ist genau das umgekehrte, hat die Epidermis von *S. nigrum* und alles andere von der Tomate. *S. Gaertnerianum* hat außen zwei Zellschichten *S. nigrum* und innen Tomate. *S. Proteus* hat zwei Zellschichten Tomate außen und im übrigen *S. nigrum* innen. *S. Darwinianum* ist vielleicht etwas anderes als eine Periclinalchimäre, das müssen aber weitere Untersuchungen erst zeigen.

Die „alten“ beiden Pfropfbastarde sind von Buder und mir selbst daraufhin untersucht worden, ob für sie meine Theorie, daß Periclinalchimären der beiden Stammarten vorlägen, zutreffe. Für *Laburnum Adami* kommt Buder auf Grund der genauen Untersuchung besonders der Blumenblätter zu dem Schlusse, daß es tatsächlich eine Periclinalchimäre ist, mit der Epidermis von *Cytisus purpureus* und allem übrigen von *Laburnum vulgare*. Die Zellen der verschiedenen Schichten der Blumenblätter sind bei *Laburnum vulgare* und *Cytisus purpureus* sehr verschieden. Ein Vergleich des *Lab. Adami* mit den Eltern zeigt nun, daß tatsächlich seine Epidermis völlig mit der von *Cytisus purpureus* identisch ist, während das ganze innere Gewebe der Blumenblätter ganz rein *Lab. vulgare*-Charakter hat. Diese Eigentümlichkeit in der Anatomie des *Lab. Adami* war schon früher Macfarlane²⁾ aufgefallen, der nicht durch die Periclinalchimärentheorie beeinflusst war, und der freilich andererseits auch nicht durch diesen anatomischen Befund auf die richtige Deutung des *Lab. Adami* geführt wurde.

Crataegomespilus Asniensis ist nach meinen eigenen Untersuchungen besonders der Bau der Früchte ist hier instruktiv — ein *Crataegus* in einer Epidermis von *Mespilus*. *Crat. Dardari* hat dagegen sehr wahrscheinlich zwei Zellschichten *Mespilus* außen, und ist im übrigen ebenfalls *Crataegus*.

Die beiden Arbeiten von Winkler und Buder sind kurze vorläufige Mitteilungen, die von mir selbst ist eine zusammenfassende Übersicht über den heutigen Stand der Pfropfbastardfrage.

Im Anschluß an dieses Referat seien mir noch einige Bemerkungen gestattet.

Durch die Versuche Winklers ist gezeigt worden, daß Pfropfungen von *Solanum nigrum* mit Tomate, Adventivprosse aus dem Wundcallus der Verwachsungszone hervorbringen können, die Zwischenformen zwischen den Stammpflanzen darstellen und sich auch sonst in jeder Hinsicht genau so verhalten wie die alten Pfropfbastarde *Laburnum Adami* usw.

¹⁾ Diese Zeitschr. 3 1910, S. 223.

²⁾ Macfarlane, J. M. A comparison of the minute structure of plant hybrids with that of their parents, and its bearing on biological problems. Trans. Roy. Soc. Edinburgh 37 1895, S. 268.

Daß die alten Pfropfbastarde ebenso wie das damals gerade von Winkler neu hergestellte *Solanum tubigense* Periclinalchimären seien, wurde zuerst von mir ausgesprochen, und darin habe ich ja auch recht behalten. Ich bin zu diesem Schluß nach langjährigen, sehr umfangreichen Versuchen über die Erzeugung von Pfropfbastarden durch die Beobachtung der Periclinalchimären von *Pelargonium* gekommen.

Nur zeitlich traf ganz zufällig — ich kann fast sagen unglücklicherweise — die Erzeugung der neuen Pfropfbastarde durch Winkler und die Aufstellung meiner Periclinalchimärentheorie zusammen.

Ich möchte das ganz ausdrücklich hervorheben.

Durch die Erzeugung der Winklerschen *Solanum*-Pfropfbastarde ist nun noch nicht klargelegt, wie das *Laburnum Adami* und die *Crataegomespili* entstanden sind. Daß sie in analoger Weise, d. h. als Adventivsprosse aus dem Wundcallus entstanden seien, ist nicht anzunehmen. Ich habe schon in den Jahren 1904—1907 mit jeweils mehreren hundert Pfropfungen versucht, Adventivsprosse aus dem Callus von Pfropfungen zwischen *Crataegus* und *Mespilus* und zwischen *Laburnum* und *Cytisus* zu bekommen, aber ganz ohne Erfolg. Es ist mir bei *Laburnum-Cytisus*-Pfropfungen in keinem einzigen Fall möglich gewesen, überhaupt echte Adventivsprosse aus dem Callus zu erzielen und bei *Crataegus-Mespilus*-Pfropfungen nur in einem, noch dazu unsicheren, Falle. In dieser Hinsicht sind die Solaneen, wie ich aus eigenen im Jahre 1905 ausgeführten Versuchen¹⁾ mit *Solanum lycopersicum* und *S. melongena* weiß, ein ganz außergewöhnlich günstiges Objekt. Ich kenne nur ein zweites, das gleich geeignet ist, das sind manche *Populus*-Arten.

Wenn nun aber Adventivsprosse aus dem Callus bei *Laburnum*, *Cytisus*, *Crataegus* und *Mespilus* nicht auftreten, auch wenn die Versuche in jeder Hinsicht so ausgeführt werden, daß ihre Entstehung gefördert wäre, dann hat auch die Entstehung von *Laburnum Adami* und von den *Crataegomespili* als Adventivsprosse sehr wenig Wahrscheinlichkeit. Auf Grund der Erkenntnis, daß hier Periclinalchimären vorliegen, ist nun aber eine andere Entstehungsweise sehr viel wahrscheinlicher. Es liegt jetzt am nächsten, daran zu denken, daß z. B. *Laburnum Adami* aus einem auf *Lab. vulgare* okultierten *Purpureus*-Auge hervorging, das bei der Operation unabsichtlich ausgehöhlt war, dem „der Knospenkern herausgerissen“ war, wie die Gärtner sagen, und in das dann Callus der Unterlage hineinwucherte. Daß auf diese Weise „direkt“ eine Periclinalchimäre auch bei Arten erzeugt werden kann, welche keine Adventivsprosse aus dem Callus bilden, ist wohl ohne weiteres verständlich. Systematische Versuche müssen also erst weiterhin zeigen, ob es vielleicht auf diesem Wege möglich ist, die alten Pfropfbastarde ein zweites Mal zu erzeugen. Ein besonders geeignetes Objekt für derartige Versuche dürften übrigens wohl auch *Citrus*-Arten sein.

Baur.

H. Pringsheim: Die Variabilität niederer Organismen. Eine deszendenztheoretische Studie. Berlin 1910.

Der Versuch Pringsheims, die zahlreichen Angaben über die Variabilität niederer Organismen zusammenzustellen und in ihrer Bedeutung für

¹⁾ Ich mußte diese Versuche damals unfreiwilligerweise abbrechen. Im letzten Sommer hat nun Herr Universitätsgärtner Heuer Versuche mit *Solanum lycopersicum* und *melongena* auf meine Veranlassung hin aufgenommen und tatsächlich Pfropfbastarde, d. h. Periclinalchimären bekommen. Herr Heuer wird über diese Versuche selbst berichten.

die Entwicklungsgeschichte auszuwerten, kann, wenn er auch nach den Worten des Autors zunächst auf die Darlegung eines Arbeitsprogrammes hinausläuft, als zeitgemäß bezeichnet werden, hat doch gerade jetzt die experimentelle Vererbungslehre bei höheren Lebewesen die versprechendsten Resultate gezeitigt.

Aber die Durchführung dieses Gedankens stößt auf nicht zu unterschätzende Schwierigkeiten, so z. B. schon bei dem Aufsuchen der ungemein zerstreuten und z. T. versteckten Literatur. Es muß anerkannt werden, daß Autor hierbei eine wertvolle Zusammenstellung geliefert hat, um derentwillen man das Buch bei einschlägigen Arbeiten mit Vorteil zur Hand nehmen wird. Im übrigen möchte Ref. auf den speziellen Teil nicht weiter eingehen. Er hätte an einzelnen Stellen eine schärfere Trennung der hypothetischen, wenn auch noch so wahrscheinlichen Schlußfolgerungen von den experimentellen Ergebnissen gewünscht. Ein oder das andere Kapitel — wie z. B. das über die Umstimmung der Taxien — scheint dem Ref. vorläufig nur in losem Zusammenhang mit dem behandelten Thema zu stehen. Sonst ist im allgemeinen die Darstellung gut, und wenn bei einzelnen Kapiteln der Mangel an einschlägigen Untersuchungen sich fühlbar macht, so ist es nicht der Fehler des Autors. Mit besonderem Interesse wird man andererseits die das spezielle Arbeitsgebiet des Autors bezeichnenden Abschnitte biochemischen Inhaltes lesen.

Wichtiger erscheint es an dieser Stelle, noch einige der allgemeineren Fragen zu erörtern. Eine Übertragung der durch das Studium höherer Organismen gewonnenen Ergebnisse auf niederstehende Lebewesen setzt eine ganz besonders scharfe Begriffsbestimmung in jeglicher Hinsicht voraus, sonst läuft man Gefahr, in Wahrheit heterogene Vorgänge als vermeintlich gleichartige zusammenzuwerfen. Pringsheim hat diese Schwierigkeit erkannt und sich bemüht, derselben Herr zu werden, und zwar in den meisten Fällen mit gutem Erfolg. Es sei hier zunächst auf einige Punkte eingegangen, in denen die Anschauungen des Ref. von denen des Autors abweichen. Vor allem vermißt Autor eine Ungrenzung des Begriffes niedere — oder wie häufig dafür gesagt wird — Mikroorganismen. Handelt es sich doch dabei im wesentlichen um eine Abgrenzung aus praktischen Gründen, und eine theoretische Untersuchung muß sich klarmachen, ob das Material wirklich eine Behandlung nach einheitlichem Gesichtspunkt gestattet. Das Aufwerfen dieser Frage scheint nicht ungerechtfertigt, wenn man sich den Abstand zwischen Paramaecien, Trypanosomen und etwa Algen oder Schimmelpilzen vergegenwärtigt. Als gemeinsames Kriterium könnte wohl die Tatsache angeführt werden, daß sexuelle Fortpflanzung entweder ganz fehlt oder doch gegenüber der vegetativen stark zurücktritt, und in einem der Schlußkapitel „über die Bedeutung Amphimixis“ hat Autor in diesem Sinne seine Folgerungen gezogen. Er schließt sich dabei der z. B. von Strasburger vertretenen Auffassung an, die in der Sexualität ein Mittel zum Ausgleich individueller Abweichungen sieht, also ein „konservatives Element“ nach Pringsheim wertvoll trotzdem für die Evolution, weil es die Ausbildung extremer Varianten hintanhält. Es ist Ref. dabei aufgefallen, daß die Selbstbefruchtung, wenn auch nur ganz beiläufig zusammen mit der vegetativen Vermehrung der Fremdbefruchtung gegenübergestellt wird. Dies erscheint nicht zugänglich wegen der bei der sexuellen Fortpflanzung durchweg vorkommenden Sonderung und Neukombination der Erbinheiten.

Weiterhin glaubt Pringsheim für die Erklärung des gesamten Tatsachenmaterials mit den Kategorien fluktuierende Variation und funktio-

nelle Anpassung auskommen zu können, von denen erstere in ihrer Bedeutung für die Varietätenbildung stark zurücktrete. Die Ausdehnung des Begriffes Mutation speziell auf Bakterien wird verworfen. Sofern man nur dann Mutationen annimmt, wenn die neue Eigenschaft auch bei sexueller Fortpflanzung vererbt wird, und dies wird man überall da, wo diese Art der Fortpflanzung überhaupt vorkommt, unbedingt tun müssen, wird man darin dem Autor zustimmen, und Ref. neigt gleichfalls dieser Beschränkung zu. Es läßt sich aber auch die Auffassung verteidigen, daß eine Mutation bei allen für die betreffenden Organismenklasse in Frage kommenden Vermehrungsarten — und das wären für Bakterien eben nur vegetative — konstant sein muß, sowie die übrigen Charakteristika einer Mutation gegeben sind. Und diese sind unzweifelhaft, z. B. in Wolfs Versuchen vorhanden, denn was Autor weiterhin z. T. im Anschluß an ein Referat Beneckes dagegen anführt, scheint Ref. nicht stichhaltig. So sagt „sprungweise“ nichts über den Betrag der Abweichung vom Mittel, sondern charakterisiert nur das unvermittelte Auftreten der neuen Form bei nachheriger Konstanz derselben. Die Wirkung äußerer Faktoren zeigt sich am schönsten in den bekannten Versuchen Towers usw.

Ref. ist ferner mit dem Autor der Ansicht, daß bei Mikroorganismen funktionelle Anpassung vorkommt, die bei vegetativer Vermehrung erblich ist, und hielte eine andere Deutung vieler Versuche, z. B. der von Dallinger, für gesucht. In sehr vielen Fällen andererseits wird man aber an eine Isolierung von Linien denken müssen, die mit speziellen Eigenschaften (Widerstandsfähigkeit) ausgerüstet sind, namentlich dann, wenn die angestrebte Eigentümlichkeit sehr bald in vollem Betrage — also nicht weiter steigerungsfähig — erreicht wird, und Verbringen in die ursprünglichen Bedingungen einen Rückschlag nicht zur Folge hat. Ref. möchte damit seine Ausführungen schließen, so verlockend es erscheint, sie noch weiter auszudehnen. Es wurden dabei wie erwähnt — vorwiegend die Differenzpunkte ins Auge gefaßt, und wenn deren eben nicht wenige sind, so liegt das vor allem daran, daß Pringsheim, mehr als es Ref. in seinem Falle getan hätte, auf allgemeine und kontroverse Probleme eingegangen ist, entsprechend dem Untertitel seiner Studie. Dadurch sollte der Wert seiner verdienstlichen Arbeit in keiner Weise beeinträchtigt werden, im Gegenteil sei auch hier am Schlusse deren kritische Lektüre den Fachgenossen empfohlen.

Schroeder.

A. Heilbronn. Apogamie, Bastardierung und Erblchkeitsverhältnisse bei einigen Farne. Flora 101 1910. S. 1—42. 43 Fig.

W. D. Hoyt. Physiological aspects of fertilization and hybridization in Ferns. Bot. Gaz. 49 1910. S. 340—370. 12 Fig.

In der Arbeit von Heilbronn haben wir drei nur in losem Zusammenhange stehende Mitteilungen über Farne, von denen namentlich die erste von größerem Interesse ist. Verf. vermochte nämlich bei *Cystopteris fragilis* eine Form aufzudecken, die auf der Unterseite ihrer Prothallien eine Menge von Sporophyten apogam entstehen ließ. Er gab ihr daher den Namen „*Polyapogama*“. Sowohl vegetative Zellen wie Antheridien und Archegonien konnten sich dabei zu kleinen Höckern weiterentwickeln, die Geschlechtsorgane selbst noch, wenn bereits die Spermatozoidmutterzellen und die Eizellen sich differenziert hatten. Die Primärblätter dieser jungen Sporophyten waren meist den Folgeblättern ähnlicher, als die Primärblätter bei sexuell entstandenen „Embryonen“ es sind.

Neben dieser Apogamie beobachtete Verf. für etwa 30% der Pflanzen, daß an Stelle der Primärblätter neue Höckerchen angelegt wurden, die sich zu sekundären Prothallien mit normalen Geschlechtsorganen und normaler Befruchtung weiterentwickelten. Nachdem Teile dieser noch nicht differenzierten Höcker abgetrennt und isoliert weiterkultiviert wurden, konnten selbst wieder apogame Sporophyten sich an ihnen bilden.

So zeigt die vom Verf. studierte Form sehr instruktiv ein Neben- resp. Hintereinander von Sporophytenanlagen auf apogamem und sexuellem Wege. Wahrscheinlich hängt der Fortpflanzungsmodus von der Jahreszeit resp. den verschiedenen Lichtintensitäten ab: im Frühjahr und Sommer überwiegt die Apogamie, im Herbst und Winter die normale Befruchtung.

Leider vermochte Verf. die beiden wichtigsten Fragen, die man für diese neue „Varietät“ stellen wird, nicht zu beantworten, nämlich einmal, wie sich die Chromosomen bei der Apogamie verhalten und zweitens, ob die Form erblich ist, wir es also mit einer echten Rasse zu tun haben.

Eine solche Erblichkeit wies Verf. für einige in Gewächshäusern seit langem kultivierten Farnformen von *Aspidium* und *Athyrium* nach, während andere ihre Merkmale nicht weiter vererbten und „Rückschlagsbildungen“ zeigten. Im einzelnen sei hier auf das Original verwiesen. Diese Angaben bilden Gegenstand der dritten Mitteilung von Heilbronn.

In seiner zweiten wendet er sich zur Beantwortung der Frage, ob *Asplenium germanicum* ein Bastard zwischen *Asplenium septentrionale* und *A. trichomanes* sei, wie es Lürssen annahm. Leider glückten Kreuzungsversuche zwischen diesen beiden Farnen nicht, dagegen resultierte bei Zusammenbringen von Prothallien des *Aspl. septentrionale* ♀ und *A. Ruta muraria* ♂ eine Form, die *Aspl. germanicum* näher stand als sämtliche sonstigen Farne. Die Möglichkeit einer Hybridnatur für diese bleibt somit durchaus bestehen.

Hoyt nimmt in seiner Abhandlung eine Durchsicht der Gesamtliteratur über Farnhybriden mit äußerster Skepsis vor und kommt zu dem Resultat, daß noch in keinem einzigen Fall ein Bastard mit Sicherheit bekannt ist. Alle seine eigenen Versuche, durch Zusatz von Spermatozoiden zu artfremden Archegonien eine Kopulation der beiden Gameten künstlich hervorzurufen, verliefen negativ. Aus der Tatsache, daß die Spermatozoiden noch bis dicht an die Eizelle heran Bewegungen zeigen konnten und nur nicht in sie einzudringen vermochten, folgert er, daß wohl irgend eine Wechselwirkung physikalischer oder chemischer Natur hier unmöglich ist.

Im ganzen hat Hoyt in 129 Fällen unter dem Mikroskop den Eintritt der Spermatozoen in die Archegonien beobachtet. Demgegenüber ist die Tatsache bemerkenswert, daß, wenn die Geschlechtszellen beide zur gleichen Spezies gehörten, bei 97 genau kontrollierten Fällen es zu 37 wirklichen Zellverschmelzungen kam.

So notwendig solche genauen Versuche, wie sie Hoyt beschreibt, für die Frage der Bastardmöglichkeit bei den Farnen auch sind, sowenig möchte Ref. den skeptischen Schlüssen beipflichten, die Verf. aus der Literatur zieht. Allerdings müssen die vorliegenden „Indizien“ für die Existenz von Farnhybriden noch in der Weise, wie es Hoyt versuchte, in positivem Sinne experimentell bekräftigt werden.

Die Angaben Hoyts über die Bewegung der Farnspermatozoiden und die Fragen nach ihrem „Mechanismus“ gehören nicht in ein Referat für diese Zeitschrift.

G. Tischler.

C. Fruwirth. Spaltungen bei Folgen von Bastardierung und von spontaner Variabilität. Archiv f. Rassen- u. Gesellschafts-Biologie 1909, S. 433—469 (mit 8 Stammbaumtabellen).

In einem ersten Abschnitt diskutiert Verf. die verschiedenen Möglichkeiten, durch die in einem bestimmten nicht einheitlichen kultivierten Formenkreise „Variationen“ auftreten können. Natürlich wird man da, selbst bei Pflanzen, die sich für gewöhnlich selbst befruchten, in erster Linie an spontane Bastardisierung denken, und Verf. rekapituliert noch einmal die für Mendelkreuzungen möglichen Spaltungen innerhalb der F_2 -Generation. Aber daneben läßt sich nicht mehr die Existenz von Spaltungen bei „extrahierten“ dominierenden oder rezessiven Individuen leugnen, die also durchaus homozygoten Charakter haben sollten. Wenn hier mit absoluter Sicherheit ein „verborgener“ Heterozygotismus ausgeschlossen ist, so bleiben nur zwei Möglichkeiten zur Erklärung übrig. Einmal kann es sich um Zwischenrassen im Sinne von de Vries handeln (die offenbar vom Verf. nicht nur als „beständig umschlagende Varietäten“ etwa im Sinne von Baur gefaßt werden), oder aber es müssen Mutationsvorgänge eingegriffen haben.

Und solche Fälle von „spontaner Variation“ stellt nun Verf. aus seinen zahlreichen Kulturen von Leguminosen (*Pisum*, *Vicia*, *Lupinus*, *Faba*) zusammen, wobei er jedesmal einen genauen Stammbaum beifügt. Dabei sind nur diejenigen Individuen berücksichtigt, die einmal aus den in F_2 extrahierten Rezessiven in F_3 oder einer späteren Generation oder aus den in F_2 mit dem dominierenden Merkmal allein ersehenen nach mehrjähriger Konstanz doch Spaltung zeigten. Zudem wichen die Spaltungen völlig in ihrem Zahlenverhältnis von dem Mendelschen ab.

Die abgespaltenen Individuen können nun entweder ihre Eigenschaften rein weiter vererben, oder aber sie haben alle Eigentümlichkeiten einer „Zwischenrasse“. Dann würde im Genotypus der Pflanze begründet sein, daß sie auch bei Homozygotismus Geschlechtszellen bildet, welche das dominierende, und andere, welche das rezessive Merkmal hervorbringen, vorausgesetzt, die äußeren Bedingungen wären in beiden Fällen identische. Der Vorgang selbst ist uns in seinem Wesen genau so unerklärlich, wie etwa der bei gleichfalls vom Verf. beobachteten Knospenmutationen einer reinen Rasse, durch die plötzlich das Idioplasma dieser Zellen so umgeändert sein muß, daß ein anderer Phänotypus daraus resultiert.

Verf. glaubt, daß das Auftreten der abgespalten geglaubten Eigenschaften auf einer „latenten“ Mitführung der sie bedingenden elementaren Grundlagen beruhen könne. Dies erscheint Ref. nicht so wahrscheinlich, als eine aus unbekanntem Gründen erfolgende Umänderung des Erbplasmas, das zufällig derjenigen gleicht, welches früher für die Existenz der nun abgespaltenen Merkmale verantwortlich gemacht werden mußte.

Die „spontane Variabilität“ erstreckt sich nach Verf. meist nur auf ein Eigenschaftspaar, seltener auf zwei. „Wenn sie sich auf zwei erstreckt, kann dabei eine als Korrelation betrachtete Beziehung zwischen den Eigenschaften derselben gebrochen werden (blauhülsige Erbse: Korrelation von violetter Hülse mit violetter Samen, rosa blühende Erbse: Korrelation von rosa Blüte mit grüngelber Samenfarbe).“

Eine zunächst nur als „Zwischenrasse“ auftretende Mutation kann in ihren Nachkommen einzelne Individuen erzeugen, die sämtlich das gleiche Merkmal zeigen, reinrassig sind. Durch Auslese kann dieser Prozeß gar nicht beeinflußt werden. Aber um Einförmigkeit einer Zucht zu behalten,

muß von Zeit zu Zeit Auslese stattfinden, da sonst infolge der Mutationsvorgänge wieder bald sämtliche Typen vorhanden sein werden.

Verf. glaubt, daß die beobachteten Beispiele von spontaner Variation wenigstens bei den von ihm studierten Kulturpflanzen keineswegs auffallend sind. Das würde also nach Meinung des Ref. darauf hinauslaufen, daß der Genotypus der betreffenden Art hier in relativ labilem Gleichgewichte sich befindet. Es ist dabei wohl nicht als Zufall zu betrachten, daß die neu auftretenden Mutationen jedesmal einen schon bekannten Typus neu reproduzieren, nicht etwa ein gänzlich neues Merkmal phänotypisch hervorbringen. Die Tatsache einer solchen Labilität ist unzweifelhaft von großem Interesse, sie könnte selbst geeignet sein, uns das Entstehen von einzelnen Spezies, wie bei Lehmanns Veronica-Sektion *Alsinebe*, verständlich zu machen.

G. Tischler.

Stok, J. E. van der, Bespreking der resultaten verkregen met de kruising tusschen *Zea Mais* L. (mais, djagoeng) en *Euchlaena mexicana* Schrad. (= *Beana luxurians* Dur. = Teosinte). Teysmannia 21 1910. S. 47-59. Mit einer Tafel.

Verf. bespricht die Ergebnisse seiner Bastardierungsversuche mit *Zea Mais* und *Euchlaena Mexicana*, der Teosinte. Letztere unterscheidet sich vom Mais durch mehrere Merkmale der weiblichen Infloreszenz und der Frucht und durch die große Bestockungsfähigkeit. Die durch Bastardierung erhaltene erste Generation war uniform mit einer deutlichen Prävalenz der Merkmale der Teosinte. Die zweite Generation spaltete sich in einer großen Anzahl Zwischenformen, welche eine ununterbrochene Reihe bildeten. Eine Einteilung in Typengruppen, welche in einem bestimmten Zahlenverhältnis zueinanderstehen, war demzufolge unmöglich. Die ursprünglichen Formen fehlten vollständig. Einige Pflanzen der zweiten Generation wurden weiter kultiviert und hieraus wurden in der vierten Generation homogene Kulturen mit intermediär ausgebildeten Merkmalen erhalten. Es gelang durch diese Versuche nicht eine Form zu erhalten, welche die reinen Merkmale des Mais' und der Teosinte kombiniert zeigte.

Tine Tammes-Groningen.

Howard, Albert und Gabrielle. Wheat in India. Its production, varieties and improvement (Calcutta 1910, 288 Seiten, 7 Tafeln, 7 Karten. 4 Fig. im Text).

1906 wurde von dem Landwirtschaftsamt für Indien die Frage der Verbesserung indischer Weizen in Erwägung gezogen. Es wurde als wünschenswert bezeichnet, eine Übersicht über die in Indien vorhandenen Weizenformen zu besitzen, sowie eine Zusammenstellung der Bestrebungen zur Verbesserung der Weizenherzeugung. Das vorliegende Buch bringt nun das Gewünschte und orientiert auch darüber hinaus über den im Titel genannten Gegenstand. Von den drei Abteilungen des Werkes: „Der Weizenbau in Indien“, „Die Krankheiten des Weizens in Indien“ und „Die Züchtung indischer Weizen“, welche eine Fülle von interessantem Material bringen, kann hier nur die dritte in Betracht gezogen werden.

Versuche mit Einbürgerung von Weizenformen aus anderen Gegenden (Australien, England, Nordamerika) schlugen entweder ganz fehl oder befriedigten doch nicht. Der Bericht weist sehr mit Recht darauf hin, daß man aber nicht versucht hat, Weizen aus Gegenden heranzuziehen, welche auch nur einigermaßen ähnliche klimatische Verhältnisse wie Indien bieten.

Verbreitung einiger einheimischer guter Sorten gab Erfolg; in der Richtung der Förderung von eigentlichem Saatgutbau ist noch viel zu tun. Unter dem Titel, die Erzeugung neuer Formen wird zuerst auf die Theorie dieses Gegenstandes eingegangen und dabei die vom Referenten gegebene Einteilung der Züchtungsarten und bei Bastardierung die Arbeit von Biffen und Tschermak benutzt. Dann wird über die in Indien bis 1906 durchgeführten Züchtungen berichtet. Zu Cawnpore wurde 1880 und 1881 Massenauslese zum Zweck der Veredlung betrieben, zu Nágpur von 1887 ab und Paona von 1903 ab wurden Züchtungsarbeiten ohne besonderen Erfolg durchgeführt. Individualauslese wurde 1906 zu Pusa und Lyallpur eingeführt und zwar bei Züchtung durch Formentrennung, welche einige gute Formen gab. Natürliche Bastardierung wurde bei den letzterwähnten Versuchen beobachtet, spontane Variabilität nicht. Es ist interessant, daß erstere häufig in trockenem Klima bei Bewässerung, äußerst selten in diesem bei Fehlen der Wässerung festgestellt worden ist. Es wird dies darauf zurückgeführt, daß die Wässerung daselbst eine geringe ist, so daß die Blüten in heißer Tageszeit und länger offen blühen, reichliche Wässerung würde die Erscheinung weitgehend verhüten. 1902 wurde zu Cawnpore künstliche Bastardierung ausgeführt mit dem Ziel der Schaffung von gegen Dürre und Rost festen Weizen für die humusreichen Böden des Bundelkhand-Distriktes. Die Bastardierungen zu Paona und Nágpur lieferten noch kein in die Praxis eingeführtes Ergebnis. Endlich wird in der 3. Abteilung über die seit der 1906-Enquete vorgenommenen Arbeiten berichtet. Als Grundlage für die weitere Arbeit wurde mit der Klassifikation der indischen Weizen begonnen und aus Anlaß dieser Klassifikation wurden in Pusa reine Linien herangezogen. Die Klassifikationsarbeiten bestanden darin, daß man 1906 das aus dem ganzen Land eingesandte Material in botanisch unterscheidbare Formen reihte und weiter — zunächst nur für die Weizen des Punjabs — auf Grund der Beobachtung der reinen Linien 1907 und daß 1908 innerhalb dieser Formen landwirtschaftliche Typen unterschieden wurden. Im ganzen Lande wurden unter Anlehnung an die Körnicke'sche Systematik 18 Varietäten von vulgare, 10 von durum, 6 von compactum, 2 von turgidum und 1 von dicocum aufgefunden. Für die Unterscheidung der botanischen Varietäten wurden die Eigenschaften: Begrannung, Behaarung, Farbe der Spelzen und Farbe des Kornes herangezogen, für jene der landwirtschaftlichen Typen die Eigenschaften: Abtönung der Spelzenfarbe, Stellung der Ähre, Länge, Steifheit und Farbe des Strohes, Lebensdauer und Rostempfänglichkeit. Belege für die oft behaupteten Übergänge der weißen in die rote Kornfarbe wurden nicht gefunden, dagegen solche für die Veränderung von Glasigkeit und Mehligkeit bei Wechsel des Standortes. Vererbung der Eigenschaften wird für die botanischen Varietäten wie für die landwirtschaftlichen Typen in Anspruch genommen, die Eigenschaften der letzteren sind aber nur unter gleichen Verhältnissen bei mehrere Jahre dauernder Beobachtung von reinen Linien zu erkennen. Mit Kornproben von einigen der in Pusa gezogenen reinen Linien, sowie mit Körnern von Populationen aus dem Lande wurden Mehl- und Backversuche in England angestellt, welche zeigten, daß Indien verschiedene für den Export sehr brauchbare Weizen bauen kann. C. Fruwirth.

Fischer, E. Ein Fall von erblicher Haararmut und die Art ihrer Vererbung. Archiv für Rassen- u. Gesellschaftsbiologie VII 1910. S. 50—56.

Die Anomalie trat scheinbar unvermittelt bei vier Geschwistern auf, während das fünfte frei blieb, von den vier befallenen Geschwistern ver-

erben zwei, die eine Verwandtenehe eingingen, die Anomalie auf einen Teil ihrer Kinder und von letzteren hatte eines, das keine Verwandtenehe einging, ein normales und ein haararmes Kind. Eine Verwandtenehe eines normalen Bruders mit der Anomalie Behafteten ergab nur zwei normale Kinder. Fischer weist darauf hin, daß letzterer Fall und das plötzliche Auftreten der Anomalie nicht mit der Annahme der Dominanz der Haararmut stimmt. Bei der geringen Größe der einzelnen menschlichen Familie darf man aber nicht in jedem einzelnen Fall eine sichtbare Kontinuität der Vererbung erwarten, außerdem stehen die Erbqualitäten der Ehegatten und der Ahnen zu wenig fest, um ein Urteil darüber zuzulassen, ob Dominanz, Recessivität oder ein komplizierter Polyhybridismus vorlag oder die Eigenschaft als Mutation auftrat.

Weinberg-Stuttgart.

Sollas, I. B. J. Inheritance of colour and supernumerary mammae in guinea-pigs, with a note on the occurrence of a dwarf form. Rep. Evol. Comm. Roy. Soc. V, pp. 31—79, 1 plate, 1909.

In the present paper Miss Sollas gives an account of five years experiments with guinea-pigs, and from the result of numerous crosses she is able to provide a scheme of the gametic factors concerned. Apart from albinism, which is shewn to be recessive to the fully coloured forms, the various types may be interpreted in terms of the following four factors, viz.,

G,	a	factor determining	ticking of the hairs.
B,	a	„	black pigment in the eye and skin.
R,	a	„	red pigment in the hair, and red and chocolate pigment in the skin and eye.
Ch,	a	„	chocolate pigment in the hair, skin, and eye.

The coloured forms fall into two series, a dark-eyed series and a ruby-eyed one according as the factor for black pigment is present or absent, and they may be expressed in terms of the above factors as follows:

Dark-eyed	{	Agouti, GBRCh.	Ruby-eyed	{	Cinnamon, GbRCh.
		Black, gBRCh.			Chocolate, gbRCh
		Red, gBRCh.			Red, gbRCh

Further, any one of these six forms may exist in a dilute condition, and such dilute forms behave as recessive to the corresponding form with intense pigmentation.

The paper also deals with the inheritance of characters other than colour, viz. supernumerary mammae and dwarfness. Supernumerary mammae may be present in either sex. More than one additional pair was never observed, and in many cases an additional mamma was present on one side only. The heredity of this character resembles that of the extra toe in guinea-pigs and poultry in apparently shewing neither dominance nor recession. Thus the normal offspring of abnormal parents may give some abnormal young.

During the course of the experiments a peculiar dwarf form appeared which was remarkable in the shortness of the thick-set body, the shortness of the limbs, and the unusual form of the head. These dwarfs generally died young and the author did not succeed in obtaining offspring from any of them. The proportions in the families where they occurred, 74 normals to 25 dwarfs, point to the condition being recessive. It is however remarkable that the condition is much more frequently associated with the male sex, for of the 25 dwarfs no less than 20 were males. An illustrated description of the characters of these dwarfs is given in the paper.

R. C. Punnett.

Poll, Heinrich, Zur Lehre von den sekundären Sexualcharakteren. In: Sitzber. d. Gesellsch. Naturf. Freunde. Nr. 6. Jahrg. 1909. S. 331—358. Mit 4 Textfig. und 2 Taf.

In dieser Arbeit bringt der Verf. wertvolle Beiträge zur Kenntnis der Beziehungen zwischen primären und sekundären Geschlechtsmerkmalen. Zunächst schildert er eine Anzahl Zwitter.

Einer erpelfedrigen Kolbenente fehlte jede Spur von Keimdrüse, sie war vollkommen asexuell. Eine gehörnte Ricke hatte zwar vollkommen weiblich ausgebildete äußere und innere Geschlechtsorgane, doch enthielt das Ovarium keine Eier, es war derb und fibrös. Zwei weibliche Ziegen erwiesen sich als äußere männliche Scheinzwitter, allerdings mit Resten von Samenleiter, Nebenhoden und Samenblasen. Ein Gimpel, der schon äußerlich rechts männliche, links weibliche Färbung zeigte, war ein Hermaphroditus verus lateralis.

Im zweiten Teil beschreibt der Verf. eine Anzahl selbst ausgeführter Experimente. Kastrierte Erpel und Hähne unterschieden sich in der Ausbildung der männlichen Kleider nicht von unkastrierten. Nur bei den letzteren schrumpften Kamm und Kehllappen ein.

Im letzten Teil zieht er aus diesen wie anderen der Literatur entnommenen Fällen wichtige Schlüsse. Zunächst schlägt er eine neue Nomenklatur der Geschlechtscharaktere vor. Er teilt sie ein in 1. essentielle s. germinale, 2. akzidentale, letztere wieder in genitales subsidiariae und in extragenitales.

Die akzidentalen Charaktere können durch geeignete Reize verändert werden, sie sind versibel, oder sie können nicht verändert werden, sie sind inversibel. Manche dieser Versionen ist durch einen adäquaten Reiz leicht zu erreichen. Das ist der Fall bei Merkmalen, die in deutlicher Beziehung zum Fortpflanzungsgeschäft stehen und über deren Erhaltung immer wieder von neuem dauernd oder periodisch entschieden wird. Hierher gehört das Schwinden der Daumenschwielen beim kastrierten Froschmännchen.

Die zweite Art der Wandelbarkeit ist schwerer zu erreichen und sie ist auch nicht sinngemäß. Es kann hierbei nur, abgesehen von Hemmungsbildungen bei Ausschaltung des adäquaten Reizes vor vollendeter Entwicklung (Pseudoverionen) eine Version nach einer Seite eine „einsinnig gerichtete Versibilität“ erreicht werden, und zwar immer nur von der phylogenetisch tieferen zur phylogenetisch höheren Stufe, nicht umgekehrt. Der kastrierte Hahn ändert sein Gefieder nicht, aber die Henne wird bei Wegfall der Ovarialfunktion hahnenfiedrig. Jedoch braucht die letztere Versibilität nicht immer einzutreten. Alle Inversibilität ist womöglich nur eine scheinbare. Hilzheimer-Stuttgart.

Bordage, E. Mutation et régénération hypotypique chez certains Atyidés. Bull. sc. France et Belgique, 43, 1909, p. 93—112. 7 fig.

Parmi les Crevettes d'eau douce, le genre *Ortmannia* se distingue du genre *Atya* par une diminution de la taille, la gracilité des formes et surtout par la première paire de pattes thoraciques ou chélipèdes. Chez *Atya*, les pinces qui terminent ces membres sont fendues jusqu'à la base et divisées en deux doigts identiques munis d'un bouquet de très longs poils; les pinces d'*Ortmannia* ont au contraire le doigt mobile inséré sur le bord supérieur de l'article précédent (propodite), et par conséquent plus court. de telle

sorte que la pince a une partie palmaire comme chez tous les Crustacés Décapodes sauf *Atya*.

Une seule femelle ovifère d'*Ortmannia Alluaudi* Bono. Fut prise sur les cotes de l'île de la Réunion, isolée dans un aquarium et nourrie avec de la farine de Maïs; quelques jours après on put compter une trentaine de larves du type *Zoe*, qui se transformèrent bientôt en types *Mysis*, puis en Crevettes de 9 millimètre environ, toutes du type *Ortmannia*. Une seconde expérience avec une seule femelle de la même espèce donna 16 crevettes dont 6 *Ortmannia* et 10 *Atya*. Dans un autre bassin, deux femelles d'*Atya* ne donnèrent que des crevettes *Atya* (27). Enfin un essai d'hybridation entre *Ortmannia* femelles et *Atya* mâles ne donna aucun résultat. L'auteur conclut à la mutation.

Sur plusieurs *Atya serrata* capturés, B., fit l'amputation des chélicépes pour un seul coté du corps en conservant, comme témoins, les chélicépes du coté opposé. Moins de quinze jours après, les membres régénérés presentaient la reconstruction du membre perdu sur le type Ortmannien avec des doigts inégaux. Après la croissance du membre mutilé et la mue ultérieure, il se reproduit un remodelage de la pince, qui, après une nouvelle mue, apparaît définitivement construite sur le type Atyéen. Les régénérations des pattes thoraciques de *Ortmannia Alluaudi* mutilées ont de suite la forme caractéristique de l'espèce. Les régénérations hypotypiques pourraient donc être utilisées pour établir la filiation des types de Crevettes.

L. Blaringhem.

E. Bordage. A propos de l'hérédité des caractères acquis. Bull. scient. France et Belgique 44 1910. 50—88 S. Taf. II—III.

Après avoir discuté la valeur du fait de la persistance du feuillage du Cerisier (*Prunus cerasus* L.) importé à Ceylon, fait invoqué par Detmer, réfuté par Weismann, à propos de l'hérédité des caractères acquis. B. fournit des documents intéressants concernant la transmission héréditaire du même caractère chez le Pêcher (*Prunus Armeniaca*). A l'île de la Réunion où l'auteur fit un séjour de 12 années, les Pêchers introduits il y a environ 150 ans, présentent un feuillage subpersistant c'est à dire que, sans se dépouiller complètement, de tels arbres perdent cependant à une certaine époque de l'année les trois quarts, les deux tiers ou simplement la moitié des feuilles; ayant semé des noyaux des Pêchers de la Réunion à différentes reprises et à diverses altitudes, il a constaté que les jeunes Pêchers ayant cette origine ne se dépouillaient jamais complètement, se montrant eux-mêmes, dès leur naissance, des arbrisseaux à feuillage subpersistant; des noyaux de cette provenance semés en des points plus froids, à 1000 mètres d'altitude, et à coté d'arbustes non acclimatés qui se dépouillent complètement de feuilles, continuèrent à porter un feuillage subpersistant comme celui de leurs parents. De même les noyaux de Pêchers à feuillage subpersistant plantés à Paris en 1905 montrèrent pour quelques uns des arbres une tendance à la subpersistance du feuillage.

Parmi les végétaux ayant acquis la subpersistance de feuillage à la Réunion, Bordage cite, en outre du Pêcher, le Pommier et le Cognassier, le Chêne, la Vigne, le Grenadier, les Muriers (*Morus alba*, *M. nigra*), *Broussonetia papyrifera*, *Salix babylonica*, *Spiraea alba*.

Mais la persistance du feuillage est en opposition avec la tendance à fleurir. Pour trois arbres, *Mamihot Glaziovii*, *Colvillea ramosa*, *Schizolobium excelsum*, qui avant leur première floraison avaient un feuillage persistant, la chute des feuilles est à peu près complète après la floraison et à partir

de ce moment, ils deviennent pour le reste de leur existence des arbres à feuillage caduc. Cet antagonisme est encore marqué chez les arbres à feuillage persistant par la chute d'une grande quantité de feuilles qui a lieu après la production des fleurs et des fruits (pieds femelles de *Carica papaya*).

L. Blaringhem.

Delcourt, A. Recherche sur la Variabilité du genre *Notonecta*; contribution à l'étude de la Notion d'espèce. Bull. Scientif. France et Belgique 43 1909. 373—461 S. et Taf. IV—V.

L'étude, la classification et l'élevage de milliers de *Notonecta*, récoltées dans des mares des divers pays d'Europe, conduisent l'auteur à subdiviser ce genre en 4 groupes ou espèces: *N. lutea* Muller, *N. maculata* Fabricius, *N. glauca* Linné sens étendu, *N. viridis* Delcourt. L'intérêt de cette laborieuse étude est d'avoir combiné pour la distinction systématique, non seulement les caractères morphologiques des individus en collections, mais leur affinités physiologiques et même géographiques. D. a réussi par ce moyen à supprimer les nombreuses variétés douteuses ou espèces élémentaires peu précises dont la description encombre plus qu'elle ne complète les résultats des études biologiques; il donne à la suite de ce travail une discussion intéressante de la notion d'espèce qui aboutit à confirmer la conception de Lamarck: Parmi les corps vivants, la nature ne m'offre d'une manière absolue que des individus qui se succèdent les uns aux autres par la génération et qui proviennent les uns des autres. Ainsi, les espèces parmi eux ne sont que relatives et ne le sont que temporairement.

L. Blaringhem.

Delcourt, A. Sur l'apparition brusque et l'hérédité d'une variation chez *Drosophila confusa*. C. R. Soc. biol. Paris 66 1909. S. 709.

L'étude de ce Diptère était indiquée par le grand nombre de ses générations annuelles et par la facilité de son élevage. L'examen de 13.000 insectes permit à l'auteur de découvrir une lignée normale pendant la première ponte (162 individus) et la seconde ponte (242 individus) qui présente ensuite quelques cas (12 pour 100 des 300 individus de 3^{ème} et 4^{ème} ponte) où il apparaît une nervure supplémentaire aux ailes, joignant obliquement le milieu de la deuxième nervure transverse à la troisième nervure longitudinale. L'hérédité du caractère est jusqu'ici irrégulière; elle affecte parfois les deux ailes, parfois l'aile de droite ou l'aile de gauche. La proportion des individus anormaux étant de 3 pour 100 dans la lignée mutante, elle atteint 30 à 35 pour 100 dans certaines familles provenant de l'accouplement de mouches anormales entre elles.

L. Blaringhem.

Kammerer, Paul. Vererbung erzwungener Fortpflanzungsanpassungen. III. Mitteilung: Die Nachkommen der nicht Brutpflegenden *Alytes obstetricans*. — Arch. f. Entw.-Mech. 23 1909, S. 447—545, Taf. XVI u. XVII.

Während andere Froschlurche im Wasser kopulieren und laichen, geschieht dies bei der Geburtshelferkröte (*Alytes*) auf dem Lande, und während jene viele hundert Eier auf einmal ablegen, beträgt deren Zahl hier nur 18—83, die aber dafür größer (dotterreicher) und hellgelb sind. Die Gallert-hülle kann außer Wasser nicht quellen, sondern schmiegelt sich der Eioberfläche an. Der Vater leistet Geburtshilfe und dann Brutpflege, indem er die knäuelartig aufgewickelte Laichschnur so lange an seinen Hinter-schenkeln trägt, bis die Eier ausschlüpfreif sind, zu welchem Zeitpunkt

die Larven gelegentlich eines Bades, welches der Vater nimmt, ihre Hüllen sprengen. Während die Larven anderer Froschlurche dies auf einem Stadium ohne Atmungsorgane tun, dann erst äußere und zuletzt innere Kiemen bekommen, schlüpfen die *Alytes*-Larven erst auf letzterem Stadium aus. Dies der normale Entwicklungsgang, der im Gefangenleben, bei Einrichtung möglichst naturgemäßer Bedingungen, konstant bleibt.

Bewirkt man aber durch Wärme, daß alle Stadien im Ei rascher ablaufen, durch Lichtabschluß und relative Trockenheit, daß das Ausschlüpfen sich verzögert, so erhält man Rieseneier, in denen die Embryonen bis zur Ausdifferenzierung der Hinterbeine liegen bleiben. Die daraus metamorphosierten Kröten bleiben zwerghaft, ihre Eier sind besonders gering an Zahl und noch viel dotterreicher, als ohnehin schon die gewöhnlichen. Bei Fortwirkung der Versuchsbedingungen auf diese Eier kriechen abermals vollkommen zweibeinige Larven aus, ohne Fortwirkung Larven mit stummelförmigen Hinterbeinen.

Man kann ferner die Larven bis zur zweibeinigen Entwicklungsstufe auf feuchter Erde fortbringen, worauf man sie bei Gefahr ihres sonstigen Absterbens dem Wasser zurückgeben muß. Die Landlarven sind dickhäutiger, haben schmälere Flossensaum, hingegen stärkere Muskelpartie des Schwanzes. Bei Wasserlarven sind die Lungen einfache, glattwandige Schläuche, bei Landlarven bereits in Waben und Bläschen abgeteilte Säcke. Aus Landlarven hervorgegangene Kröten sind wiederum Zwerge. Hält man die von ihnen gezeugten Larven abermals außer Wasser, so ergibt sich Steigerung der Fähigkeit, auf dem Lande auszuharren, und alle Landanpassungen treten nunmehr gleich verstärkt auf.

Hält man drittens die zeugungsfähigen *Alytes* in 25—30 Grad C., so geben sie die geschilderte Brutpflege vollständig auf: die Hitze veranlaßt sie nämlich, im Wasser Kühlung zu suchen. Hier finden sich die Geschlechter, eben hier finden daher auch Kopulationen und Ablagen statt. Kommt die Gallerthülle aber jetzt mit Wasser in Berührung, so quillt sie auf und macht es dadurch dem Männchen unmöglich, die Laichschnur auf seinen Schenkeln zu befestigen. Die Schnur bleibt im Wasser liegen, wo sich trotzdem etliche Eier zu entwickeln vermögen. Im Maße, als diese Rückannäherung zur ursprünglicheren Zeugungsart der Froschlurche zur Gewohnheit wird, nimmt die Eierzahl zu, die Eiergröße (der Dotterreichtum) ab, weswegen das einzelne Laichkorn auch dunkler erscheint. Die Larven schlüpfen aus, solange sie noch äußere Kiemen haben, von denen *Alytes* nur ein einziges Paar besitzt. Die betreffenden Kröten zeigen Riesenvuchs. War die Fortpflanzungsanpassung bei den Eltern schon feste Instinkt-abänderung gewesen, so ließ auch die Vererbung an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig: die jungen *Alytes* suchten nach Eintritt ihrer ersten Eierlegeperiode trotz Rückversetzung in normale Bedingungen vom Ei ab so gleich von selbst das Wasser auf und setzten dort ihre aus zahlreichen kleinen, dunkelfarbigem Eiern bestehenden Laichschnüre ab, ohne sich weiter darum zu bekümmern. Wassereier späterer Generationen sind noch kleiner und besitzen noch dickere Hüllen. Die aus ihnen entwickelten Larven späterer Generationen zeigen Zunahme dunklen Farbstoffes, Abnahme des Dottersackes bis zu gänzlicher Rückbildung, sowie Veränderungen an den Kiemen: sie verkürzen und vergrößern sich, und in der Ururenkelgeneration sind (statt eines) drei Paar Kiemen gewachsen. Die Männchen dieser Generation (F₄) bekommen Brunftschwien und hypertrophierte Armmuskeln, welche sekundären Sexualcharaktere *Alytes* sonst nicht eigen sind.

In der bei dieser Versuchsreihe benutzten hohen Temperatur wird *Alytes* ferner binnen 1 (statt 2) Jahren geschlechtsreif, normal gehaltene Nachkommen aber in 1½ Jahren.

Eine letzte Versuchsreihe betrifft Neotenie der Larven: durch Dunkelheit, Kälte, ruhiges, luftreiches Wasser und Herausoperieren aus dem Wasserei vor dem eigentlichen Ausschlüpftermin wurde eine Larve 4 Jahre 8 Monate im Larvenzustande erhalten. 18 Eier, von ihr abgestrichen und mit Hilfe eines gewöhnlichen Vollmännchens künstlich besamt, lieferten abermals neotenische Larven: d. h. sie leben gegenwärtig (zur Zeit der Abfassung dieses Autoreferates) 3½ Jahre im Quappenzustande, ohne das vierbeinige Stadium erreicht zu haben. — Partielle Neotenie (verspätete Verwandlung, aber doch noch vor der Geschlechtsreife) vererbte sich aber nicht. —

Gegen die Deutung des letztberichteten Falles, Vererbung aufgezweigener totaler Neotenie, hat H. E. Ziegler eingewendet, daß Selektion im Spiele sei (Naturwiss. Wochenschr. XXV, n. F. IX. Bd., Nr. 13 vom 27. März 1910, S. 198). „Offenbar bestehen individuelle Verschiedenheiten inbezug auf die Neigung zu verlangsamer Entwicklung: indem man das eine Individuum, welches vier Jahre im Larvenzustande verharrte, zur Nachzucht verwandte, hatte man auch Nachkommen mit der Neigung zu langer Dauer des Larvenstadiums zu erwarten.“ Reine Selektionswirkung ist aber doch wohl ausgeschlossen: denn wie gewaltig müßte sie sein und wie rasch müßten Auslesevorgänge auch in der Natur die Formen verändern, wenn innerhalb zweier Generationen derart vollständige, geradezu monströse Umformungen (man vergleiche meine Figuren im Original!) durch Auslese allein bewirkt werden könnten. Neotenieformen, wie die von mir erzielten, kommen aber in der Natur gar nicht vor. Könnte man dies immerhin als stärkere Variabilität im Domestikationszustande auffassen, so zeigen außerdem die zahlreichen, mit je hundert von Larven vorgenommenen Kontrollversuche, wie schön die gradweisen Abstufungen der Neotenie mit der Anwendung äußerer Faktoren parallel laufen: wird nur der eine oder andere von den entwicklungsverzögernden Faktoren appliziert, so ist der Effekt nicht so stark wie wenn sie kombiniert werden. Unter den Larven der Ausgangsgeneration, welche nur einem isolierten Faktor, z. B. nur der Kälte oder nur dem Herausoperieren ausgesetzt waren, befanden sich ja ferner ebenfalls Tiere, welche die normale Umwandlungsfrist um mehr als ein Jahr überschritten und zu ganz bedeutender, in der Natur im Larvenzustand auch nicht annähernd erreichter Größe heranwuchsen: man kann nicht behaupten, daß sie nicht eine starke Neigung zur langen Dauer des Larvenlebens besaßen. Und trotzdem schlugen ihre, notabene in Inzucht gewonnenen Nachkommen sogleich und total zur Einhaltung richtiger Verwandlungszeit zurück, einzig und allein, weil die P-Generation die Geschlechtsreife nicht, wie jenes einzige weibliche Exemplar bei Kombination aller dazu geeigneten Faktoren, bereits vor, sondern erst nach eingetretener Metamorphose erlangt hatte. Wäre hier Zuchtwahl wirksam, so müßten auch die letzteren, partiell neotenischen Larven ihren Nachkommen wenigstens eine Spur zu gleicher Neigung hinterlassen haben, — umso eher, als dort, bei der total neotenischen Larve, ein normales, rechtzeitig verwandeltes Männchen zuzuziehen war, hier aber Paare gleicher Beschaffenheit, also Männchen und Weibchen mit Inklination zur Verlängerung des Larvenlebens verwendet werden konnten. Den Forderungen der extremen Selektionisten entsprechend müßte also sogar Steigerung der beiderseitigen Variationsrichtung zur Neotenie hin stattgefunden haben.

Autoreferat.

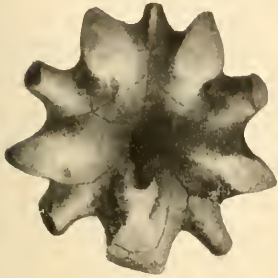


Fig. 1.



Fig. 2.

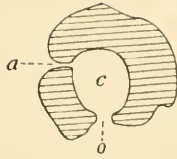


Fig. 5.



Fig. 3.



Fig. 4.

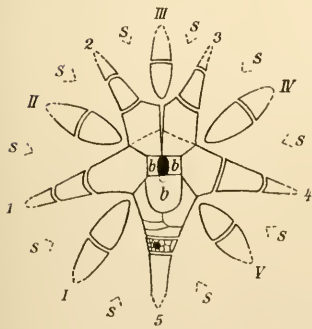


Fig. 6.

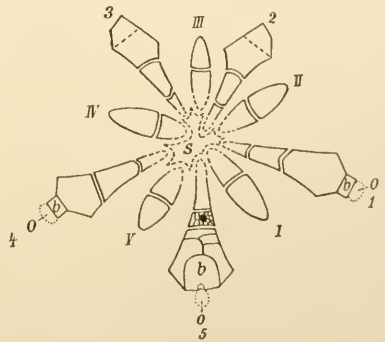


Fig. 7.

J. WANNER: Über eine merkwürdige Echinodermenform von Timor.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 5.

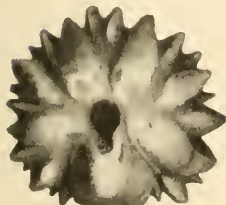


Fig. 3.



Fig. 4.

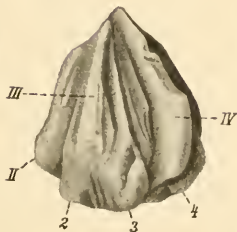


Fig. 6.

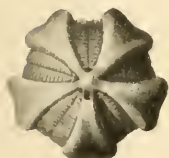


Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 7.



Fig. 10.

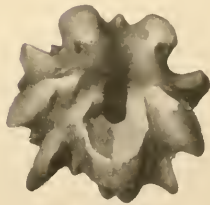


Fig. 11.

J. WANNER: Über eine merkwürdige Echinodermenform von Timor.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

W 35 Schöneberger Ufer 12a

Monographia Uredinearum

seu specierum cognitarum omnium ad huc usque detectarum descriptio et admiratio systematica auct.ribus P. et H. Sydow.

Volumen I: Genus Puccinia. Cum XLV tabulis. Geheftet 75 Mark.

Volumen II — Fasciculus I: Genus Uromyces. Cum V tabulis. Geheftet 11 Mk. 25 Pf.

Vol. II fasc. II (Schluß des Bandes) erscheint noch in diesem Jahr.

Thesaurus litteraturae mycologicae et lichenologicae

ratione habita praecipue omnium quae adhuc scripta sunt de mycologia applicata quem congresserunt G. Lindau et P. Sydow. 2 Volumina. A—Z. Geheftet 140 M.

Über Bestimmungsmethoden der Cellulose

von Dr.-Ing. Max Renker. Zweit. verbesserte Auflage. Geheftet 2 M. 80 Pf.

Krankheiten des Flieders

von Professor Dr. H. Klebahn. Geheftet 4 M. 20 Pf.

Die Frühtrilerei des Flieders hat sich zu einem wichtigen gärtnerischen Industriezweig entwickelt, der einen Massenabau von Fliedersträußern gezeitigt hat. Jede Massenkultur hat aber oft verheerende Krankheiten im Gefolge. Diese Schädlinge werden in der vorliegenden Monographie eingehend behandelt.

Die wirtswechselnden Rostpilze.

Versuch einer Gesamtdarstellung ihrer biologischen Verhältnisse von Professor Dr. H. Klebahn. Mit 8 Tafeln. Geheftet 20 M. in Halbfranz gebunden 23 Mk.

Das Werk gibt in zusammenfassender Darstellung ein Gesamtbild vom gegenwärtigen Stande der Biologie der Rostpilze.

Ausführliche Prospekte gratis und franko.

Inhaltsverzeichnis von Heft 2 Bd. IV.

Abhandlungen

	Seite
Baur, E. Untersuchungen über die Vererbung von Chromatophorenmerkmalen bei <i>Melandrium</i> , <i>Antirrhinum</i> und <i>Aquilegia</i> . (Mit 2 Textfiguren)	81—102
Steinmann, G. Zur Phylogenie der <i>Belonnoidea</i> . (Mit 13 Textfiguren)	103—122
Wanner, J. Über eine merkwürdige Echinodermenform aus dem Perm von Timor. (Mit Tafel I, II und 3 Textfiguren)	123—142

Kleinere Mitteilungen

Mendeldenkmal in Brünn	143
Quatrième Conférence Internationale de Génétique	143

Referate

Baur, Erwin. Pfropfbastarde	147
Bordage, E. Mutation et régénération hypotypique chez certains <i>Atyidés</i>	156
Bordage, E. A propos de l'hérédité des caractères acquis	157
Bower, F. O. Studies in the Phylogeny of the Filicales. I. <i>Plagiogyria</i>	145
Buder, Johannes. Studien an <i>Laburnum Adami</i> . I. Die Verteilung der Farbstoffe in den Blütenblättern	147
Delage, Yves et Goldsmidt, M. Les théories de l'évolution	145
Delcourt, A. Recherche sur la Variabilité du genre <i>Nolonecta</i> ; contribution à l'étude de la Notion d'espèce	158
Delcourt, A. Sur l'apparition brusque et l'hérédité d'une variation chez <i>Drosophila confusa</i>	158
Fischer, E. Ein Fall von erblicher Haararmut und die Art ihrer Vererbung	154
Fruwirth, C. Spaltungen bei Folgen von Bastardierung und von spontaner Variabilität	152
Heilbronn, A. Apogamie, Bastardierung und Erblichkeitsverhältnisse bei einigen Farnen	150
Howard, Albert und Gabrielle. Wheat in India. Its production, varieties and improvement	153
Hoyt, W. D. Physiological aspects of fertilization and hybridization in Ferns	150
Kammerer, Paul. Vererbung erzwungener Fortpflanzungsanpassungen. III. Mitteilung: Die Nachkommen der nicht brutpflegenden <i>Alytes obstetricans</i>	158
Le Dantec, F. La crise du transformisme	144
Lehmann, E. Über Merkmalseinheiten in der Veronika-Sektion <i>Alsinebe</i>	146
Poll, Heinrich. Zur Lehre von den sekundären Sexualcharakteren	156
Pringsheim, H. Die Variabilität niederer Organismen	148
Reid, G. Archdall. The laws of heredity	143
Sollas, I. B. J. Inheritance of colour and supernumerary mammae in guinea-pigs. with a note on the occurrence of a dwarf form	155
Stock, J. E. van der. Bespreking der resultaten verkregen met de kruising tusschen <i>Zea Mais</i> L. (mais, djagoeng) en <i>Euchlaena mexicana</i> Schrad. (= <i>Reana luxurians</i> Dur. = Teosinte)	153
Winkler, Hans. Über das Wesen der Pfropfbastarde	147

BAND IV HEFT 3 u. 4

JANUAR 1911

ZEITSCHRIFT
FÜR
INDUKTIVE ABSTAMMUNGS-
UND
VERERBUNGSLEHRE

HERAUSGEGEBEN VON

C. CORRENS (MÜNSTER), V. HAECKER (HALLE), G. STEINMANN (BONN),
R. v. WETTSTEIN (WIEN)

REDIGIERT VON

E. BAUR (BERLIN)

BERLIN

VERLAG VON GEBRÜDER BORNTRAEGER

W 35 SCHÖNEBERGER UFER 12a

1911

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

W 35 Schöneberger Ufer 12a

TABULAE BOTANICAE

unter Mitwirkung von

A. J. Blakeslee (Cambridge, Mass.), A. Guilliermond (Lyon)

redigiert von

Professor Dr. E. Baur (Berlin) und Dr. E. Jahn (Berlin).

Erschienen sind bereits:

- Tafel I: Myxobacteriaceae, Entwicklung von *Polyangium fuscum*.
„ II: Fruchtkörper von *Chondromyces* und *Myxococcus*. Sporenbildung von *Myxococcus*.
„ III: *Acrasieae*. *Dictyostelium*.
„ IV: Sporangien und Plasmodien der *Myxomyceten*. *Dictydium Trichia*, *Leocarpus*.
„ V: *Stoma*. *Rhoeo discolor*.
„ VI und VII: *Mucorineae*. *Mucor*, *Rhizopus*.
„ VIII: *Ustilagineae* I. *Ustilago Tragopogonis*.
„ IX: *Volvocaceae*. *Eudorina elegans*.
„ X und XI: *Phaeophyceae*. *Ectocarpus* I und II.
„ XII: *Rhodophyceae*. *Nemalion*.

Das Tafelwerk soll die gesamte Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Pflanzen umfassen; besonders sollen auch die niederen Pflanzen mehr berücksichtigt werden.

In Farbendruck ausgeführt, haben die Tafeln ein Format von 150:100 cm. Jeder Tafel wird eine Erklärung in drei Sprachen beigegeben.

Die *Tabulae Botanicae* gelangen in Serien von je vier Tafeln zum Preise von **30 Mark pro Serie** zur Ausgabe; einzeln bezogen erhöht sich der Preis auf 10 Mark pro Tafel. — Auch aufgezogen auf Leinwand mit Stäben sind die Tafeln zu haben; der Preis erhöht sich dann um 3 M. 50 Pf. pro Tafel.

===== Weitere Tafeln sind in Vorbereitung. =====

Ausführliche Prospekte gratis und franko.

A quantitative Study of Variation, Natural and Induced, in pure Lines of *Silene Noctiflora*¹⁾.

Eugene P. Humbert, M. S. in Agr.

The subject matter of this paper is based upon a study, through three generations, of a pure line of *Silene noctiflora*. For the statistical data about seven thousand five hundred plants have been measured for the following characters: height of plant, width of plant, number of branches per plant, and number of seed pods (capsules) per plant. These characters were chosen not only because they include some of the important features such as size, form, habit of growth, and productivity, but they are such as may be quickly and accurately measured. The commonly used statistical constants are employed in dealing with all measured characters.

These seven thousand five hundred plants were under experimental control and were handled and grouped so as to give data on four more or less separate and distinct problems which are discussed separately in this paper. They are:

- I. The influence of certain chemical injections on variation.
- II. Effectiveness of selection in pure lines.
- III. Bud variation.
- IV. Influence of food supply on variation.

Along with the statistical work mentioned above there were some fifteen thousand plants under careful observation throughout one season for the detection of any plants showing marked deviation (mutation) from the normal fluctuating variability of the species.

It does not seem necessary or advisable, in this paper to take up a discussion of the prevalence of variation, or its importance in

¹⁾ Contribution 1X. Laboratory of Experimental Plant Breeding, Cornell University.

Presented to the University Faculty of Cornell University for the degree of Doctor of Philosophy.

evolution, or the value of the study of variation. Any biological bibliography will list numerous papers on these subjects. Neither is it necessary to defend the use of the statistical method as a biological tool. More and more it is being recognized as the surest means of registering progress in the experimental laboratory.

The plant used, *Silene noctiflora*, is a wild species of no economic value. It has several qualities which adapt it to a study of this kind; (1) it has not been altered by domestication as have our economic plants; (2) it produces a great abundance of viable seed thus permitting very rapid multiplication of the lines; (3) the seeds are borne in a capsule so that for injection work many seeds may be affected by one injection; (4) after reaching a certain stage of maturity the plants remain for some time unchanged, so that a large number may be measured under very similar conditions. For instance, the height, width, and number of branches remain unchanged and the seed pods persist.

While it would of course be desirable in many ways to use an economic crop in a study of this kind, the requirements of the outlined study made such a choice impossible.

Before discussing the four separate problems mentioned above, we shall consider somewhat in detail the materials and methods used in the investigation.

Materials and methods.

Seeds for this study were collected from an isolated plant in the summer of 1907. This (grandmother) plant was given the pedigree number 250 and all later pedigree numbers refer back to this plant. In the early spring of 1908 twentyseven seeds were started in sterilized pots of soil and later transplanted to the „Breeding Garden.“ The (mother) plants produced were numbered, according to the system outlined in „Plant Breeding“, by Dr. H. J. Webber¹), 250—1, 250—2, 250—3,, 250—27 and received identical culture and environmental conditions so far as these conditions are under the control of any experimenter.

A number of flower buds on each of these twentyseven plants were covered with paper bags to insure self fertilization. Certain of the buds under bag were then injected with chemicals and rebaged. Others were left untreated to be used as checks and in other ex-

¹) Bailey, L. H. Plant Breeding, pp 308—319. (Macmillan Co. N. Y. 1906.)

periments, to be mentioned later. Each single injection was recorded under a given injection number not only to indicate that such a bud had been injected but also to name the chemical employed.

A physician's hypodermic syringe was used to fill the ovary sac with fluid. Most of the buds were treated while very small, certainly before the reduction division had taken place; others only a short time before pollination.

Table 1 gives the data for the injections made, listing the plant, the injection number, the chemical employed, the strength of the chemical, and the age of the bud at the time of treatment.

Table 1.

Plant number	Injection number	Chemical used	Strength of chem.	Age of buds
250—1	579	ZnSO ₄	1/5 %	No color showing
"	581	"	"	"
"	585	"	"	"
"	587	"	"	"
"	596	Ca(NO ₃) ₂	1/20 %	"
"	598	"	"	"
"	600	"	"	"
"	591	H ₂ O	—	"
"	595	"	—	"
250—2	610	CuSO ₄	1/10 %	"
"	612	"	"	"
250—5	615	C ₂ HCl ₃ O + H ₂ O	"	"
"	616	"	"	"
"	617	"	"	"
"	620	"	"	"
"	622	ZnSO ₄	"	"
"	624	"	"	"
250—6	627	"	"	"
"	628	"	"	"
250—7	634	Ca(NO ₃) ₂	"	"
"	635	"	"	"
"	629	"	"	"
"	639	H ₂ O	—	"
250—8	644	ZnSO ₄	1/8 %	Buds small
"	649	"	"	"
250—10	663	Ca(NO ₃) ₂	1/10 %	"
"	642	ZnSO ₄	1/5 %	"
"	774	"	1/10 %	Buds very small
"	778	"	"	"
250—11	769	"	1/8 %	"

Plant number	Injection number	Chemical used	Strength of chem.	Age of buds
250-11	671	NaCl	1/10 %	Buds very small
"	678	"	"	"
"	680	"	"	"
"	707	CaCl ₂	"	Buds opened
250-12	690	C ₂ HCl ₃ O + H ₂ O	"	"
"	692	"	"	"
"	693	"	"	"
"	694	"	"	"
"	706	CaCl ₂	"	Buds small
"	807	Air	—	Buds very small
"	809	"	—	"
"	810	"	—	"
"	812	"	—	"
250-13	710	MgSO ₄	1/10 %	"
"	711	"	"	"
"	712	"	"	"
"	714	"	"	"
"	715	"	"	"
"	717	"	"	"
"	719	NaCl	1/20 %	"
"	721	"	"	"
"	724	"	"	"
"	725	"	"	"
"	735	FeSO ₄	"	"
"	736	"	"	"
"	737	"	"	"
"	738	"	"	"
"	739	"	"	"
"	740	"	"	"
"	742	"	"	"
250-14	726	ZnSO ₄	"	"
"	727	"	"	"
"	728	"	"	"
"	729	"	"	"
"	730	"	"	"
"	731	"	"	"
"	745	Ca(NO ₃) ₂	"	"
"	747	"	"	"
"	749	"	"	"
"	751	"	"	"
"	753	C ₂ HCl ₃ O + H ₂ O	1/10 %	"
"	754	"	"	"

The table given represents only those treatments which were successful. If all of the buds treated had developed seeds, then plants 250—1 to 250—14 inclusive would have been almost equally represented in the table. Treated buds on plants 250—3, 250—4, and 250—9 dropped off soon after being injected. Plants 250—13, and 250—14 were very susceptible to treatment. Since all plants were worked with equal care we have an indication of great variability in the resistance of plants to the injection treatment.

Table 2 gives the data taken on the 1908 (mother) plants as regards height of plant, width of plant, number of branches per plant, and number of seed pods per plant. Measurement for width was taken on but four plants. The figures for height and width represent so many centimeters.

Table 2.

Plant	Height	Width	Branches	Seed pods
250— 1	62.3	—	27	448
" 2	60.5	—	25	451
" 3	40.5	—	11	305
" 4	77.0	—	19	577
" 5	64.5	—	23	488
" 6	69.5	—	23	512
" 7	70.0	—	25	505
" 8	69.0	—	26	547
" 9	71.0	—	26	563
" 10	72.5	—	23	547
" 11	77.0	—	21	472
" 12	80.0	46.5	26	695
" 13	70.5	44.0	24	747
" 14	70.3	—	22	603
" 15	68.5	—	26	523
" 16	52.0	26.0	9	287
" 17	74.0	—	24	693
" 18	64.0	—	24	486
" 19	69.3	—	14	485
" 20	68.5	36.0	22	395
" 21	72.0	—	21	680
" 22	68.5	—	23	545
" 23	66.0	—	24	576
" 24	71.0	—	27	573
" 25	68.0	—	22	671
" 26	67.5	—	25	475
" 27	72.5	—	26	663

In the early spring of 1909 seeds were started in the green house in sterilized soil as follows: (1) all the seeds from injected capsules, planting the seeds from each capsule in a separate flat; (2) seeds from six capsules each from plants 250-11, 250-12, and 250-13, planting the seeds from each capsule in a separate flat. These six capsules were from different parts of the mother plant and all under bag. (3) seed from bagged capsules from plants 250-1, 250-2, 250-5, 250-6, 250-7, 250-8, 250-10, 250-11, 250-12, 250-13, 250-14, 250-16, and 250-20. In this latter case the seeds came from separate capsules on each plant and these were mixed together. The seeds from each plant were planted in a separate flat. As soon as weather conditions would permit the young plants from the injected capsules and the mixed seed from individual mother plants 250-1, 250-2, etc., were taken to the plant breeding garden and set out in rows on a very uniform plot of ground. The young plants were one foot apart in the row and the rows were three feet apart. Very few died and the plot received thorough cultivation so that the plants of the 1909 crop had uniform environmental conditions to a remarkable degree. The progeny from separate capsules of mother plants 250-11, 250-12 and 250-13 were similarly transplanted on another plot of ground known as the „Mitchell Farm“ and equally well taken care of. It does not seem necessary to give a map of the plantings. It might be well, however, to restate the system of pedigree numbers used with special reference to the 1909 (third generation) crop, since from this crop most of the data are taken. The lines from injected capsules were all planted in the plant breeding garden. Each line is numbered to represent the grandmother plant, the mother plant, and the injection number. For example, 250-11c671 shows the line to have come from grandmother plant 250, from mother plant 250-11, and from a single capsule injected with chemical number 671. By turning to the table of injections we see that the chemical used (671) was NaCl, that it was of $\frac{1}{10}\%$ strength, and that the bud was very small when treated. Individual plants of this line would have one additional figure added to the pedigree number thus: 250-11c671-1 or 250-11c671-13 etc., according to the position of the plant in the row.

The lines from capsules not injected from mother plants 250-1, 250-2, etc., were all planted in the plant breeding garden and are numbered 250-1a, 250-2a, etc. Individual plants receive one additional figure thus: 250-1a-1 etc.

The lines from separate capsules of mother plants 250-11, 250-12, and 250-13 were all planted on the Mitchell Farm and are numbered 250-11 U, 250-11 V, 250-11 W, 250-11 X, 250-11 Y, 250-11 Z, 250-12 U, etc.

Table 3 shows the great difference in the soil conditions that existed between the Plant breeding garden and the Mitchell Farm.

Table 3.

	P. B. Garden	Mitchell Farm
K ₂ O	0.46 %	0.43 %
P ₂ O ₅	6.28 %	0.31 %
N	0.25 %	0.13 %
Organic matter	9.35 %	5.56 %
Acidity	17.00 %	15.00 %
Moisture content	1.89 %	1.00 %

All plants were under careful and continuous observation throughout the summer and notes were taken relative to marked deviation of particular plants from the average of the line.

When the plants were mature all of the individuals in sixtythree chosen lines were measured for height of plant, width of plant, number of branches per plant, and number of seed pods per plant. All measurements were taken in centimeters.

In making the arrays for the character „Number of seed pods“, the seed pods were grouped in bunches of ten. For example, class 210-230 is treated as though but three individuals were concerned; that is, 210, 220, and 230. The mean of the class would thus be taken to be 220. This arbitrary grouping was done to save time in working out the arrays and constants. It affects all constants somewhat, hence this explanation.

The constants were worked out after the method given in Davenport's „Principles of Breeding“¹⁾. All computations were carried out three decimal places. Where the fourth decimal was 6 or larger 1 was added to the third decimal. Where the fourth decimal was 5 or less it was dropped.

Below are given the frequency distribution of all the plants measured for each of the different characters (tables 4 to 7 inclusive), and the constants for each „population“ (tables 8 to 11 inclusive).

1) Davenport, E. Principles of Breeding, Appendix. (Ginn and Co. Chicago and Boston 1907.)

Table 5.

Pedigree	Classes.																Totals				
	250-8	9-11	12-14	15-17	18-20	21-23	24-26	27-29	30-32	33-35	36-38	39-41	42-44	45-47	48-50	51-53		54-56	57-59	60-62	63-65
250-1a							1	16	54	68	41	13	4	3							200
" 2a						1	2	8	48	75	43	18	5								200
" 5a						1	1	25	48	60	41	10	3	4	1						200
" 6a						1	1	11	66	61	41	13	5								200
" 7a							2	22	46	57	45	13	10	4	1						200
" 8a								8	42	57	59	22	9	2							199
" 10a						1	1	11	40	81	38	20	6	3							200
" 11a								5	37	70	60	23	5								200
" 12a								3	62	64	31	6	1								200
" 13a						3	3	30	70	68	28	6									200
" 14a						2	3	23	70	68	28	6									200
" 16a						5	10	30	65	70	39	18	5	2	1						352
" 20a								6	50	82	50	11	1								200
250-11 U							1	10	12	14	13	17	25	5	3						100
" 11 V							1	4	4	7	12	25	48	21	13	8					143
" 11 W							3	5	12	12	21	18	21	21	2						117
" 11 X							1	4	11	10	30	28	32	21	12	4					153
" 11 Y								3	5	10	17	18	19	6	1						79
" 11 Z							1	4	4	7	16	21	12	5	2						89
" 12 U								2	1	11	10	17	10	8	9						69
" 12 V								1	2	2	8	10	18	19	16	8					85
" 12 W							2	5	7	15	28	20	28	14	7						127
" 12 X							1	1	4	9	18	28	21	19	5						123
" 12 Y							7	13	18	16	29	22	25	15	5						151
" 12 Z							1	3	13	16	23	19	22	6	7						110
" 13 U								5	8	11	10	25	15	16	4						100
" 13 V							1	2	10	18	21	24	22	10	12						122
" 13 W							2	4	10	9	12	15	28	22	8						117
" 13 X							1	2	12	12	24	29	32	23	11						148
" 13 Y							1	8	21	34	28	33	27	20	9						183
" 13 Z							1		3	10	13	31	19	12	1						92

Table 8 gives the constants for all lines (or populations) for the character "height".

Table 8 (contd).

Pedigree	Mean	Standard Deviation	Coefficient of Variability
250—11 c 671	66.610 ± .339	5.569 ± .239	8.36 ± .359
" 12 c 807	63.769 ± .400	5.665 ± .283	8.88 ± .444
" 1 c 596	66.475 ± .317	4.210 ± .224	6.33 ± .337
" 5 c 624	64.363 ± .284	5.271 ± .201	8.19 ± .312
" 2 c 610	63.429 ± .274	5.267 ± .194	8.30 ± .305
" 8 c 644	65.611 ± .492	5.360 ± .348	8.17 ± .530
" 7 c 629	62.268 ± .350	4.379 ± .248	7.03 ± .398
" 12 c 690	64.094 ± .411	4.874 ± .290	4.60 ± .274
" 11 c 709	65.679 ± .322	4.984 ± .228	7.59 ± .346
" 5 c 616	64.436 ± .358	3.939 ± .253	6.11 ± .393
" 13 c 710	65.272 ± .428	6.093 ± .303	9.33 ± .464
" 10 c 642	65.322 ± .418	4.760 ± .295	7.29 ± .453
" 7 c 639	66.023 ± .356	3.467 ± .252	5.25 ± .382
" 1 c 581	63.717 ± .459	4.954 ± .324	7.77 ± .509
" 10 c 774	66.000 ± .353	3.742 ± .250	5.67 ± .379
" 12 c 706	67.863 ± .393	5.428 ± .278	8.00 ± .446
" 10 c 663	65.159 ± .437	4.301 ± .309	6.60 ± .474
" 11 c 707	65.245 ± .351	5.045 ± .248	7.73 ± .380
" 1 c 591	65.853 ± .395	5.912 ± .279	8.98 ± .424
" 6 c 627	65.880 ± .345	4.430 ± .244	6.72 ± .370
" 13 c 736	68.369 ± .304	4.575 ± .215	6.69 ± .314
" 1 c 598	68.160 ± .321	4.125 ± .227	6.05 ± .333
" 13 c 725	67.904 ± .248	4.731 ± .175	6.97 ± .258
" 14 c 749	—	—	—
" 14 c 727	64.946 ± .315	5.701 ± .223	8.78 ± .343
" 14 c 754	63.630 ± .370	4.940 ± .262	7.76 ± .411
" 14 c 729	64.000 ± .303	4.997 ± .214	7.80 ± .334
" 14 c 730	65.722 ± .387	5.959 ± .273	9.07 ± .416
" 13 c 737	65.975 ± .461	6.073 ± .326	9.20 ± .494
" 14 c 747	—	—	—
" 14 c 745	—	—	—
" 13 c 717	—	—	—

Table 8.

Pedigree	Mean	Standard Deviation	Coefficient of Variability
250—1 a	64.135 ± .262	5.501 ± .185	8.58 ± .289
.. 2 a	64.870 ± .249	5.218 ± .176	8.04 ± .270
.. 5 a	65.260 ± .240	5.035 ± .170	7.71 ± .260
.. 6 a	63.940 ± .192	4.035 ± .136	6.31 ± .213
.. 7 a	65.440 ± .248	5.203 ± .175	7.95 ± .268
.. 8 a	64.995 ± .258	5.389 ± .182	8.29 ± .280
.. 10 a	65.785 ± .218	4.570 ± .154	6.95 ± .234
.. 11 a	68.185 ± .194	4.068 ± .137	5.97 ± .201
.. 12 a	68.500 ± .181	3.806 ± .128	5.56 ± .187
.. 13 a	57.355 ± .214	4.479 ± .151	7.81 ± .263
.. 14 a	57.820 ± .192	4.021 ± .135	6.95 ± .234
.. 16 a	57.020 ± .239	6.642 ± .169	11.65 ± .300
.. 20 a	61.465 ± .165	3.461 ± .117	5.63 ± .190
250—11 U	59.140 ± .323	4.796 ± .229	8.11 ± .387
.. 11 V	58.483 ± .265	4.702 ± .187	8.04 ± .321
.. 11 W	58.308 ± .319	5.120 ± .226	8.78 ± .387
.. 11 X	56.980 ± .255	4.680 ± .180	8.21 ± .316
.. 11 Y	58.076 ± .256	3.374 ± .181	5.81 ± .312
.. 11 Z	55.034 ± .308	4.302 ± .217	7.82 ± .395
.. 12 U	61.609 ± .428	5.273 ± .303	8.56 ± .491
.. 12 V	59.341 ± .355	4.859 ± .251	8.19 ± .424
.. 12 W	57.315 ± .279	4.660 ± .197	8.13 ± .344
.. 12 X	56.073 ± .350	5.753 ± .247	10.26 ± .446
.. 12 Y	55.437 ± .280	5.102 ± .198	9.20 ± .357
.. 12 Z	56.091 ± .280	4.352 ± .198	7.76 ± .353
.. 13 U	56.200 ± .331	4.911 ± .234	8.74 ± .417
.. 13 V	56.672 ± .316	5.183 ± .224	9.14 ± .395
.. 13 W	56.846 ± .370	5.933 ± .262	10.44 ± .465
.. 13 X	56.784 ± .274	4.942 ± .194	8.70 ± .341
.. 13 Y	56.196 ± .267	5.359 ± .189	9.54 ± .336
.. 13 Z	56.859 ± .352	5.001 ± .249	8.79 ± .437

Table 9 gives the constants for all lines for the character "width".

Table 9 (contd).

Pedigree	Mean	Standard Deviation	Coefficient of Variability
250—11 c 671	36.244 ± .247	4.059 ± .174	11.20 ± .488
.. 12 c 807	33.604 ± .330	4.665 ± .233	13.88 ± .707
.. 1 c 596	35.837 ± .259	3.437 ± .183	9.59 ± .511
.. 5 c 624	33.981 ± .271	5.039 ± .192	14.83 ± .576
.. 2 c 610	34.143 ± .216	4.151 ± .153	12.16 ± .454
.. 8 c 644	34.667 ± .252	2.749 ± .178	7.93 ± .515
.. 7 c 629	32.944 ± .347	4.334 ± .245	13.15 ± .757
.. 12 c 690	35.359 ± .357	4.240 ± .253	11.99 ± .725
.. 11 c 769	33.395 ± .256	3.956 ± .181	11.85 ± .548
.. 5 c 616	36.509 ± .298	3.274 ± .210	8.97 ± .577
.. 13 c 710	34.946 ± .184	2.614 ± .130	7.48 ± .372
.. 10 c 642	32.170 ± .400	4.555 ± .283	14.16 ± .896
.. 7 c 639	31.698 ± .369	3.593 ± .261	11.33 ± .835
.. 1 c 581	33.660 ± .357	3.851 ± .252	11.44 ± .759
.. 10 c 774	35.941 ± .296	3.134 ± .209	8.72 ± .582
.. 12 c 706	37.493 ± .348	4.414 ± .246	11.77 ± .666
.. 10 c 663	35.023 ± .337	3.320 ± .239	9.48 ± .681
.. 11 c 707	34.511 ± .311	4.476 ± .220	12.97 ± .649
.. 1 c 591	35.647 ± .211	3.161 ± .149	8.87 ± .419
.. 6 c 627	37.480 ± .317	4.071 ± .224	10.86 ± .517
.. 13 c 736	36.738 ± .296	4.459 ± .209	12.14 ± .578
.. 1 c 598	38.080 ± .243	3.123 ± .172	8.20 ± .452
.. 13 c 725	37.759 ± .201	3.836 ± .142	10.16 ± .376
.. 14 c 749	—	—	—
.. 14 c 727	36.363 ± .252	4.560 ± .178	12.54 ± .498
.. 14 c 754	35.963 ± .281	3.746 ± .198	10.42 ± .558
.. 14 c 729	34.629 ± .258	4.264 ± .183	12.31 ± .535
.. 14 c 730	35.805 ± .303	4.672 ± .214	13.05 ± .609
.. 13 c 737	36.393 ± .375	4.946 ± .265	13.59 ± .742
.. 14 c 747	—	—	—
.. 14 c 745	—	—	—
.. 13 c 717	—	—	—

Table 9.

Pedigree	Mean	Standard Deviation	Coefficient of Variability
250—1 a	34.030 ± .176	3.698 ± .125	10.87 ± .367
„ 2 a	34.300 ± .167	3.498 ± .118	10.20 ± .347
„ 5 a	34.020 ± .201	4.211 ± .142	12.38 ± .423
„ 6 a	33.865 ± .172	3.604 ± .121	10.64 ± .363
„ 7 a	34.390 ± .208	4.371 ± .147	12.71 ± .436
„ 8 a	35.206 ± .177	3.695 ± .125	10.49 ± .359
„ 10 a	34.630 ± .221	3.742 ± .126	10.80 ± .368
„ 11 a	34.960 ± .160	3.364 ± .113	9.62 ± .324
„ 12 a	35.110 ± .161	3.379 ± .114	9.62 ± .324
„ 13 a	32.545 ± .167	3.511 ± .118	10.79 ± .368
„ 14 a	32.605 ± .153	3.215 ± .108	9.86 ± .332
„ 16 a	29.867 ± .255	7.088 ± .180	23.73 ± .635
„ 20 a	34.195 ± .134	2.815 ± .095	8.23 ± .277
250—11 U	25.660 ± .391	5.795 ± .276	22.58 ± 1.131
„ 11 V	27.140 ± .306	5.434 ± .217	20.02 ± .829
„ 11 W	27.051 ± .384	6.160 ± .272	22.77 ± 1.055
„ 11 X	25.431 ± .308	5.651 ± .218	22.22 ± .857
„ 11 Y	26.861 ± .354	4.660 ± .250	17.35 ± .958
„ 11 Z	25.337 ± .418	5.854 ± .296	23.10 ± 1.229
„ 12 U	28.609 ± .446	5.491 ± .315	19.19 ± 1.142
„ 12 V	29.200 ± .394	5.390 ± .279	18.46 ± .986
„ 12 W	27.339 ± .333	5.570 ± .236	20.37 ± .897
„ 12 X	27.317 ± .374	6.154 ± .265	22.53 ± 1.017
„ 12 Y	25.457 ± .348	6.345 ± .246	24.92 ± 1.025
„ 12 Z	26.473 ± .348	5.408 ± .246	20.43 ± .967
„ 13 U	27.310 ± .363	5.381 ± .257	19.70 ± .976
„ 13 V	27.656 ± .348	5.700 ± .246	20.61 ± .926
„ 13 W	28.743 ± .414	6.644 ± .293	23.11 ± 1.072
„ 13 X	28.649 ± .301	5.431 ± .213	18.96 ± .769
„ 13 Y	26.475 ± .290	5.816 ± .205	21.97 ± .811
„ 13 Z	28.228 ± .320	4.559 ± .227	16.15 ± .824

Table 10 gives the constants for all lines for the character
"number of branches".

Table 10 (contd).

Pedigree	Mean	Standard Deviation	Coefficient of Variability
250—11 c 671	20.228 ± .156	2.569 ± .110	12.70 ± .555
" 12 c 807	19.637 ± .172	2.429 ± .121	12.37 ± .627
" 1 c 596	20.150 ± .160	2.122 ± .113	10.53 ± .567
" 5 c 624	19.331 ± .116	2.159 ± .082	11.17 ± .430
" 2 c 610	19.566 ± .118	2.272 ± .083	11.61 ± .432
" 8 c 644	21.352 ± .238	2.590 ± .168	12.13 ± .799
" 7 c 629	20.098 ± .189	2.368 ± .134	11.78 ± .676
" 12 c 690	17.719 ± .198	2.348 ± .140	13.25 ± .803
" 11 c 769	20.321 ± .118	1.822 ± .083	8.97 ± .410
" 5 c 616	17.727 ± .184	2.022 ± .130	11.41 ± .743
" 13 c 710	20.272 ± .148	2.106 ± .105	10.39 ± .523
" 10 c 642	19.271 ± .193	2.200 ± .137	11.42 ± .718
" 7 c 639	21.163 ± .214	2.079 ± .151	9.82 ± .714
" 1 c 581	18.245 ± .221	2.386 ± .156	13.08 ± .871
" 10 c 774	19.431 ± .242	2.568 ± .171	13.21 ± .897
" 12 c 706	18.589 ± .178	2.256 ± .126	12.14 ± .688
" 10 c 663	19.000 ± .169	1.665 ± .120	8.76 ± .630
" 11 c 707	19.149 ± .178	2.560 ± .126	13.37 ± .670
" 1 c 591	20.823 ± .136	2.041 ± .096	9.80 ± .463
" 6 c 627	19.493 ± .215	2.768 ± .152	14.20 ± .798
" 13 c 736	21.612 ± .118	1.775 ± .083	8.21 ± .386
" 1 c 598	19.987 ± .165	2.120 ± .116	10.61 ± .590
" 13 c 725	20.765 ± .114	2.181 ± .081	10.50 ± .393
" 14 c 749	—	—	—
" 14 c 727	20.161 ± .103	1.861 ± .071	9.23 ± .361
" 14 c 754	19.963 ± .147	1.965 ± .104	9.84 ± .521
" 14 c 729	19.403 ± .107	1.773 ± .076	9.14 ± .391
" 14 c 730	20.176 ± .096	1.483 ± .068	7.35 ± .337
" 13 c 737	20.836 ± .129	1.695 ± .091	8.13 ± .436
" 14 c 747	—	—	—
" 14 c 745	—	—	—
" 13 c 717	—	—	—

Table 10.

Pedigree	Mean	Standard Deviation	Coefficient of Variability
250—1 a	19.310 ± .079	1.653 ± .056	8.56 ± .289
" 2 a	19.640 ± .074	1.546 ± .052	7.87 ± .265
" 5 a	19.070 ± .071	1.481 ± .050	7.77 ± .262
" 6 a	19.035 ± .076	1.601 ± .054	8.41 ± .284
" 7 a	19.265 ± .080	1.669 ± .056	8.66 ± .292
" 8 a	19.854 ± .073	1.535 ± .052	7.73 ± .261
" 10 a	19.545 ± .072	1.516 ± .051	7.76 ± .262
" 11 a	19.280 ± .071	1.491 ± .050	7.73 ± .261
" 12 a	19.390 ± .067	1.406 ± .047	7.25 ± .244
" 13 a	20.185 ± .067	1.414 ± .048	7.00 ± .236
" 14 a	19.805 ± .070	1.472 ± .050	7.43 ± .250
" 16 a	17.551 ± .149	4.158 ± .106	23.69 ± .634
" 20 a	19.960 ± .063	1.314 ± .044	6.58 ± .222
250—11 U	18.120 ± .141	2.085 ± .099	11.51 ± .556
" 11 V	18.203 ± .103	1.834 ± .073	10.07 ± .406
" 11 W	18.624 ± .120	1.929 ± .085	10.36 ± .462
" 11 X	17.850 ± .099	1.814 ± .070	10.16 ± .396
" 11 Y	18.696 ± .142	1.878 ± .101	10.04 ± .544
" 11 Z	17.809 ± .130	1.823 ± .092	10.24 ± .523
" 12 U	18.986 ± .128	1.583 ± .091	8.34 ± .479
" 12 V	18.459 ± .151	2.067 ± .107	11.20 ± .586
" 12 W	18.315 ± .102	1.701 ± .072	9.29 ± .393
" 12 X	17.903 ± .128	2.112 ± .091	11.80 ± .514
" 12 Y	17.324 ± .108	1.965 ± .076	11.34 ± .446
" 12 Z	17.718 ± .133	2.068 ± .094	11.67 ± .538
" 13 U	17.660 ± .128	1.904 ± .091	10.78 ± .520
" 13 V	17.402 ± .119	1.957 ± .084	11.24 ± .491
" 13 W	17.761 ± .127	2.041 ± .090	11.49 ± .513
" 13 X	17.507 ± .111	1.995 ± .078	11.39 ± .452
" 13 Y	17.470 ± .078	1.576 ± .055	9.02 ± .318
" 13 Z	17.794 ± .149	2.119 ± .105	11.91 ± .600

Table II gives the constants for all lines for the character
"number of seed pods".

Table II (contd).

Pedigree	Mean	Standard Deviation	Coefficient of Variability
250—11 c 671	265.610 ± 4.039	66.408 ± 2.856	25.00 ± 1.139
.. 12 c 807	243.407 ± 3.925	55.514 ± 2.775	22.81 ± 1.199
.. 1 c 596	239.125 ± 3.264	43.278 ± 2.308	18.10 ± .996
.. 5 c 624	222.866 ± 2.659	49.391 ± 1.880	22.16 ± .883
.. 2 c 610	222.678 ± 2.479	47.640 ± 1.753	21.39 ± .822
.. 8 c 644	262.778 ± 4.484	48.854 ± 3.171	18.59 ± 1.247
.. 7 c 629	219.578 ± 3.548	44.324 ± 2.509	20.18 ± 1.188
.. 12 c 690	243.438 ± 4.614	54.721 ± 3.262	22.48 ± 1.407
.. 11 c 769	269.541 ± 3.579	55.395 ± 2.530	20.55 ± .977
.. 5 c 616	280.000 ± 4.683	51.487 ± 3.311	18.39 ± 1.222
.. 13 c 710	250.978 ± 4.213	59.910 ± 2.979	23.87 ± 1.252
.. 10 c 642	274.915 ± 4.878	55.552 ± 3.449	20.21 ± 1.305
.. 7 c 639	259.767 ± 5.143	49.909 ± 3.636	19.25 ± 1.450
.. 1 c 581	263.585 ± 4.405	47.547 ± 3.115	18.04 ± 1.219
.. 10 c 774	277.056 ± 4.737	50.148 ± 3.349	18.10 ± 1.248
.. 12 c 706	277.945 ± 3.946	49.985 ± 2.790	17.98 ± 1.035
.. 10 c 663	279.318 ± 5.499	54.079 ± 3.888	19.36 ± 1.443
.. 11 c 707	265.000 ± 4.182	60.119 ± 2.957	22.69 ± 1.172
.. 1 c 591	273.824 ± 3.519	52.693 ± 2.488	19.24 ± .941
.. 6 c 627	288.800 ± 4.883	62.694 ± 3.453	21.71 ± 1.251
.. 13 c 736	279.126 ± 3.161	47.564 ± 2.235	17.04 ± .823
.. 1 c 598	272.400 ± 3.930	50.460 ± 2.779	18.52 ± 1.054
.. 13 c 725	279.096 ± 3.148	60.128 ± 2.226	21.54 ± .833
.. 14 c 749	—	—	—
.. 14 c 727	256.443 ± 3.263	59.042 ± 2.307	23.02 ± .946
.. 14 c 754	253.704 ± 4.065	54.239 ± 2.874	21.38 ± 1.184
.. 14 c 729	222.661 ± 3.131	51.683 ± 2.214	23.21 ± 1.047
.. 14 c 730	208.333 ± 3.433	52.889 ± 2.424	25.39 ± 1.237
.. 13 c 737	245.443 ± 4.067	53.599 ± 2.876	21.84 ± 1.226
.. 14 c 747	—	—	—
.. 14 c 745	—	—	—
.. 13 c 717	—	—	—

Table II.

Pedigree	Mean	Standard Deviation	Coefficient of Variability
250—1 a	232.150 ± 2.253	47.243 ± 1.593	20.35 ± .713
„ 2 a	223.150 ± 2.447	51.299 ± 1.730	22.90 ± .815
„ 5 a	228.100 ± 2.502	52.454 ± 1.769	23.00 ± .816
„ 6 a	226.000 ± 2.677	56.125 ± 1.893	24.83 ± .886
„ 7 a	220.600 ± 2.737	57.390 ± 1.935	26.01 ± .935
„ 8 a	223.015 ± 2.251	47.075 ± 1.591	21.11 ± .745
„ 10 a	239.050 ± 2.386	50.036 ± 1.687	20.93 ± .736
„ 11 a	223.450 ± 1.663	34.880 ± 1.176	15.61 ± .539
„ 12 a	200.650 ± 1.914	40.126 ± 1.353	20.00 ± .700
„ 13 a	183.700 ± 2.409	50.520 ± 1.704	27.50 ± .995
„ 14 a	233.500 ± 3.157	66.187 ± 2.232	28.34 ± 1.030
„ 16 a	181.392 ± 4.194	116.673 ± 2.966	64.32 ± 2.209
„ 20 a	276.400 ± 2.472	51.837 ± 1.748	18.75 ± .653
250—11 U	94.600 ± 2.019	29.813 ± 1.422	31.51 ± 1.644
„ 11 V	109.231 ± 1.983	35.163 ± 1.402	32.19 ± 1.412
„ 11 W	103.333 ± 2.043	32.764 ± 1.445	31.71 ± 1.531
„ 11 X	89.608 ± 1.353	24.810 ± .957	27.69 ± 1.147
„ 11 Y	85.190 ± 1.488	19.607 ± 1.052	23.01 ± 1.299
„ 11 Z	79.101 ± 1.683	23.542 ± 1.190	29.76 ± 1.632
„ 12 U	91.304 ± 2.159	26.589 ± 1.527	29.12 ± 1.809
„ 12 V	94.941 ± 2.163	29.570 ± 1.530	31.14 ± 1.766
„ 12 W	93.858 ± 1.691	28.258 ± 1.196	30.11 ± 1.385
„ 12 X	94.146 ± 1.797	29.547 ± 1.271	31.38 ± 1.476
„ 12 Y	87.086 ± 1.412	25.724 ± .998	29.54 ± 1.241
„ 12 Z	86.909 ± 1.656	25.752 ± 1.171	29.63 ± 1.460
„ 13 U	89.800 ± 1.599	23.706 ± 1.131	26.40 ± 1.345
„ 13 V	86.967 ± 1.920	31.438 ± 1.357	36.15 ± 1.751
„ 13 W	90.257 ± 1.876	30.084 ± 1.326	33.33 ± 1.624
„ 13 X	81.757 ± 1.403	25.301 ± .992	30.95 ± 1.323
„ 13 Y	80.328 ± 1.114	22.346 ± .788	27.82 ± 1.053
„ 13 Z	82.065 ± 2.509	35.678 ± 1.774	43.47 ± 2.537

I. Influence of Certain Chemical Injections on Variation.

The experiment which forms the subject matter of Chapter I of this paper was planned to give data on the influence which certain chemical injections may have upon the amount and range of variation in plants, when such chemicals are injected into the young developing ovaries. The experiment was suggested by the work of Dr. D. T. MacDougal¹⁾ of the Carnegie Institution. MacDougal wished not only to produce mutations by artificial means but also to study the problem of "localization of the mutations in the life history of the plant". He wished to determine the exact stage at which the mutations take place so that the chromosomes might be examined with a view to determining what changes occur in them in connection with saltations in inheritance. He considered it most probable that changes which constitute mutations would take place prior to the reduction divisions in the embryosac or in the pollen mother cell, and therefor made the injections before fertilization had taken place. He divided the chemicals used into two classes: those of high osmotic value and those stimulative in low concentrations. The experiments on *Begonia rotundifolia*, with a species of *Cleome*, and *Abutilon abutilon* were without success so far as the production of new types was concerned. Some pedigreed strains of *Oenothera lamarckiana* were then treated with copper sulfate one part to four hundred thousand parts ($1/400,000$) immediately previous to pollination, and the resultant seeds planted in Sept. 1905. A study of the plants showed the usual mutations of the species in about the normal proportions. *O. biennis* was next employed. In this species magnesium sulfate seemed to be without effect, but where zinc sulfate $1/500$ was used one rosette was discovered which differed greatly from any known form, some of the differences being plainly apparent even in the earliest leaves of the seedling. The parental form had been under careful observation for five years and no plant like the aberrant form under consideration had been noted. The plant was plainly a mutation, and supposedly one caused by the zinc solution which had been injected into the ovary of the mother plant.

1) MacDougal, D. T. Discontinuous Variation in Pedigree Cultures. Pop. Sci. Mo. 69: 207—225. 1906.

— — Induction of Mutations. Carnegie Pub. 81: 61—64. 1907.

— — Heredity and Environic Forces. Science N. S. 27: 121—128. Jan. 24, 1908.

— — The Direct Influence of Environment. Fifty Years of Darwinism. pp. 114—142. 09.

The mutant produced seeds in 1906 which when planted reproduced the characters of the parent within the limits of fluctuating variability. In succeeding crops the plants breed true even when growing uncovered with branches interlocking with *O. biennis*. Either the two types do not cross or the derivative is dominant.

Dr. MacDougal also used an evening primrose from Patagonia, *Raimannia odorata*, with decisive results. Identical mutations were produced by several different means: two mutations from an ovary treated with a ten per cent solution of sugar, ten from an ovary treated with calcium nitrate $\frac{1}{1000}$, and one from an ovary that had been subjected to the influence of the radium pencil. These mutations could be easily detected as soon as the cotyledons had become fully expanded. The following changes were noted. The leaves of the parental form were villous hairy, those of the mutant were entirely glabrous. The blades of the parental form become fluted, while those of the mutant receive the extra growth in the midrib and the margins become resolute. The leaves of the mutant are narrower than those of the parental form, and whereas the parental form is of biennial habit the mutant is inclined to be perennial. These characters were irreversible and fully transmissible in successive generations. The following year capsules treated with zinc sulfate $\frac{1}{2000}$ produced the same mutant, as did distilled water (subject of course to the impurities of the still).

MacDougal next made injections on several species growing naturally in the vicinity of the desert laboratory of the Carnegie Institution. These species included *Cereus*, *Mentzelia*, *Argemone*, *Nicotinia*, *Escholtzia*, *Penstemon*, and nine species of the *Genera Opuntia*, and the chemicals used included calcium nitrate, potassium iodide, zinc sulfate, and methyl-blue in various proportions from $\frac{1}{250}$ to $\frac{1}{50000}$. Many plants, presumably from many or all of these treatments were under observation at the time of the last report. Decisive results with *Penstemon Wrightii* are reported. Of eighty plants from injected ovaries of *Penstemon* sixty bloomed, of which twenty were distinctly different from the parental form and in these twenty were eight distinct types. Several different injections were concerned in the production of these eight new types. "The revolution of the corolla segments, the absence of the stiff clump of trichomes from the lower lip, increase in viscosity, mottling of the flower, and adhesion of leaf bases resulting in prefoliation, are some of the distinguishing characteristics of the new forms." Of these characters,

some are already displayed by members of the Genus, while some of the progressive and retrogressive changes seem to be taken before any relative had moved in the same direction.

Mention was made of the fact that methyl-blue was used as one of the injection chemicals. This was done for the purpose of studying the mechanics concerned in the changes which injections may cause. It was found that the dye is taken up not only by the tissues of the ovary but that the pollen tube before it reaches the ovary also takes up a considerable amount. It is of course to be inferred that the other injections were taken up to a similar degree. The generative nucleus must therefore pass through tissue that is impregnated with a foreign substance before it becomes effective in the ovary. Changes (mutations) therefor may be caused by the influence of the chemical on the ovules, or on the sperm or both and the change may be before or after the reduction divisions of the embryo-sac. The changes may be due to the stimulative effect of the solution used or perhaps it may be that a direct disturbance of the chemical balance of the chromatin and plasma is effected.

The work of Dr. MacDougal is the only bit of research found which bears directly on the problem named in the title of this chapter. Because of this it is given somewhat in detail. In all injection work of this nature an attempt is made to affect the germ-plasm of the plant directly instead of working on the somatic tissues of the plant as so many experiments on "influence of environment" and "inheritance of acquired characters do". There are however several pieces of research which attempt to produce mutations by artificial means so closely related to the injection work that they should receive brief mention here. Such papers include those of Tower¹⁾, Blaringham²⁾, Gager³⁾, Knox⁴⁾ and Klebs⁵⁾. The two latter are somewhat from the standpoint of "inheritance of acquired characters".

Prof. Tower has worked for more than twelve years on beetles of the genus *Leptinotarsa*, subjecting them to various combinations of

1) Tower, W. L. An Investigation in Evolution in Chrysomelid Beetles of the Genus *Leptinotarsa*. Carnegie Pub. 48. 1906.

2) Blaringham, L. Mutation et Traumatismes. 248 pp. 1908.

3) Gager, C. S. Effects of the Rays of Radium on Plants. Mem. N. Y. Bot. Gar. Vol. IV. 1908.

4) Knox, Alice A. Induction, Development, and Heritability of Fasciations. Carnegie Pub. 98: 1-20. 08.

5) Klebs, Georg. Über die Nachkommen künstlich veränderter Blüten von *Sempervivum*. Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. d. Wiss. 1909.

heat, moisture etc. Pedigreed cultures have been used and important experiments repeated several times so that the data collected are of great value. A few quotations will serve to give some idea of the work and the success attained measured in terms of new forms produced. "The use of moisture and temperature in unusual degrees of intensity has given rise to a number of modified forms and characters. From a normal form of *L. undecimlineata* a race was derived which resembles Jacoby's *L. angustovittata* and it breeds true to the type. (Illustrated) The eggs that had been subjected to the changed environment, fertilized with normal male germs produced mutants which breed true without subsequent segregation. In some cases the male germinal material was worked upon and in others the female substance. In some cases the change was shown in the first generation, in others successive generations were required. So long as there is no segregation or reversion after the mutation is produced the time required to fix the change is not of prime importance. Not all germ cells are modified. This may indicate differences between the eggs in their capacity for modification, or that only certain eggs were in the proper stage for modification at the time of the application of the experimental conditions. The results are sometimes modifications all in one direction, at other times they are in many directions, two, three, or more different forms arising from the same experiment. Some characters have no intergrades, others have intergrades and there is no place where one can draw a line and say that on one side all are discontinuous variations and on the other they are continuous".

In Blaringham's experiments to produce mutations by artificial means, he subjected indian corn (*Zea Mays*) to various mutilations. (1) The stalk was cut transversely near the ground through a greater or lesser part of its body. (2) The stalk was split longitudinally from near the ground upwards for varying distances. (3) The principle stalk was twisted about its own axis to varying degrees. (4) In reference to the ears alone the developing ear was twisted about its axis to varying degrees. Many striking variations were produced some of which breed true without regression or segregation. Four new forms have been produced which reproduce true to type. These differ in color of grain, character of growth, etc.

In the experiments briefly reviewed and others that might be cited we see that mutations have been produced by artificial means; striking variations from the parental form which breed true and become

new elementary species. Seemingly the balance of the plant has been upset and new forms arise in consequence. Two striking facts were brought out in the reviews: in MacDougal's work the same new form was produced by various chemicals and even by distilled water (which may have been impure, however): In Tower's paper he states that the same experiment (the same treatment) may produce one or many forms. Evidently the principle use of artificial stimuli or mutilation is to upset the balance in the plant so that new forms may arise in consequence of a new balance. It seems to be but an academic statement to say that those treatments that have been successful in producing a mutation have affected the germ-plasm while those that produce changes that revert to the original type have not affected the germ-plasm but only the soma. To be of consequence to future generations the artificial condition must affect the germ-plasm.

The work of the writer on 'the influence which certain chemical injections may have on variation in plants' is briefly outlined under "Materials and Methods" of this paper. It will be recalled that some fifteen thousand plants were under careful observation throughout one season (the life time of the plants) for the purpose of noting any mutations which might occur. Approximately one half of these plants were from seeds from ovaries that had been chemically treated as outlined. The method of injecting the chemical into the ovary and the stimulants used were suggested by the work of MacDougal. The work was undertaken in the expectation that an extensive experiment of this kind would add to the sum of the knowledge along this line.

The plants under observation were for the most part remarkably uniform, which is to say that close scrutiny was necessary in order to detect differences of consequence. One striking variation was found which was repeated in several parts of the plot, but since it was found alike in lines from injected capsules and in lines from untreated capsules a full discussion of the type will be taken up in another part of this paper rather than in this chapter. Aside from the variation just mentioned there were found no types distinct enough to be considered as elementary species. The experiment did not duplicate the work of MacDougal in the matter of producing new forms by the injection method. It may be that *Silene* is more stable than the plants used by MacDougal (especially more stable than *Oenothera*) and is therefore not so easily upset in its chemical

balance. It is possible too that a test of the plants in a second generation may show residual effects from the injection treatments.

In order to show that the injections did affect the plants to a great degree even though not sufficiently to produce mutations, the statistical method was adopted. The data obtained are shown in the tables of constants under "Materials and Methods". Since, as will be shown in chapter II, the plants in the whole experimental plot varied by lines, each line from an injected capsule is compared with a corresponding line from a capsule not injected. Which is to say that any comparison to be of value must concern the same mother- (second generation) plant. To group all plants from injected capsules together and compare them with all plants from capsules not injected would be of little value.

Let us compare then the treated and untreated capsuleprogeny of each of the mother plants.

Plant No. 250—1.

Height			
Pedigree	Chem.	St. Dev.	Coef. of Var.
250—1 c 596	Ca(NO ₃) ₂	4.210 ± 224	6.33 ± 337
.. 1 c 581	ZnSO ₄	4.954 ± 324	7.77 ± 509
.. 1 c 591	H ₂ O	5.912 ± 279	8.98 ± 424
.. 1 c 598	Ca(NO ₃) ₂	4.125 ± 227	6.05 ± 333
.. 1 a	—	5.501 ± 185	8.58 ± 289
Width			
.. 1 c 596	Ca(NO ₃) ₂	3.437 ± 183	9.59 ± 511
.. 1 c 581	ZnSO ₄	3.851 ± 252	11.44 ± 759
.. 1 c 591	H ₂ O	3.161 ± 149	8.87 ± 419
.. 1 c 598	Ca(NO ₃) ₂	3.123 ± 172	8.20 ± 452
.. 1 a	—	3.698 ± 125	10.87 ± 367
Number of Branches			
.. 1 c 596	Ca(NO ₃) ₂	2.122 ± 113	10.53 ± 567
.. 1 c 581	ZnSO ₄	2.386 ± 156	13.08 ± 871
.. 1 c 591	H ₂ O	2.041 ± 096	9.80 ± 463
.. 1 c 598	Ca(NO ₃) ₂	2.120 ± 116	10.61 ± 590
.. 1 a	—	1.653 ± 056	8.56 ± 289
Number of Seed Pods			
.. 1 c 596	Ca(NO ₃) ₂	43.278 ± 2.308	18.10 ± 996
.. 1 c 581	ZnSO ₄	47.547 ± 3.115	18.04 ± 1.219
.. 1 c 591	H ₂ O	52.693 ± 2.488	19.24 ± 941
.. 1 c 598	Ca(NO ₃) ₂	50.460 ± 2.779	18.52 ± 1.054
.. 1 a	—	47.243 ± 1.593	20.35 ± 713

We see here that so far as height and width are concerned the constants are no larger for the lines from injected capsules than for those from the uninjected. With the other two characters the treatment has increased the variability uniformly. It is also of interest to note that the two treatments of copper nitrate produced about an equal effect in each case both on the standard deviation and the coefficient of variability.

Plant No. 250—2.

Height			
Pedigree	Chem.	St. Dev.	Coef. of Var.
250—2 c 610	CuSO ₄	5.267 ± 194	8.30 ± 305
„ 2 a	—	5.218 ± 176	8.04 ± 270
Width			
„ 2 c 610	CuSO ₄	4.151 ± 153	12.16 ± 454
„ 2 a	—	3.498 ± 118	10.20 ± 347
Number of Branches			
„ 2 c 610	CuSO ₄	3.272 ± 083	11.61 ± 432
„ 2 a	—	1.546 ± 052	7.87 ± 265
Number of Seed Pods			
„ 2 c 610	CuSO ₄	47.640 ± 1.753	21.39 ± 822
„ 2 a	—	51.299 ± 1.730	22.99 ± 815

In this case both the standard deviation and the coefficient of variability are much larger for the plants from copper sulfate treated capsules than for those from untreated capsules, for three characters, and less for the character “number of seed pods”. The treatment has increased the variability of the plants.

Plant No. 250—5.

Height			
Pedigree	Chem.	St. Dev.	Coef. of Var.
250—5 c 624	ZnSO ₄	5.271 ± 201	8.91 ± 312
„ 5 c 616	C ₂ HCl ₃ O + H ₂ O	3.939 ± 253	6.11 ± 393
„ 5 a	—	5.035 ± 170	7.71 ± 260
Width			
„ 5 c 624	ZnSO ₄	5.039 ± 192	14.83 ± 576
„ 5 c 616	C ₂ HCl ₃ O + H ₂ O	3.274 ± 210	8.97 ± 577
„ 5 a	—	4.211 ± 142	12.38 ± 423
Number of Branches			
„ 5 c 624	ZnSO ₄	2.159 ± 082	11.17 ± 430
„ 5 c 616	C ₂ HCl ₃ O + H ₂ O	2.022 ± 130	11.41 ± 743
„ 5 a	—	1.481 ± 050	7.77 ± 262

Number of Seed Pods			
250—5 c 624	ZnSO ₄	49.391 ± 1.350	22.16 ± 883
.. 5 c 616	C ₂ HCl ₃ O + H ₂ O	51.487 ± 3.311	18.39 ± 1.222
.. 5 a	—	52.454 ± 1.769	23.00 ± 816

This table shows the zinc treatment to be much more generally effective than the chloral hydrate in increasing the variability. In nearly every case the former has made the constants larger than the check, while with the latter they are smaller.

Plant No. 250—6.			
Height			
Pedigree	Chem.	St. Dev.	Coef. of Var.
250—6 c 627	ZnSO ₄	4.430 ± 244	6.72 ± 370
.. 6 a	—	4.035 ± 136	6.31 ± 213
Width			
.. 6 c 627	ZnSO ₄	4.071 ± 224	10.86 ± 517
.. 6 a	—	3.604 ± 121	10.64 ± 303
Number of Branches			
.. 6 c 627	ZnSO ₄	2.768 ± 152	14.20 ± 798
.. 6 a	—	1.601 ± 054	8.41 ± 284
Number of Seed Pods			
.. 6 c 627	ZnSO ₄	62.694 ± 3.453	21.71 ± 1.251
.. 6 a	—	56.125 ± 1.893	24.83 ± 886

We find here that zinc sulfate has increased the standard deviation in each instance, and that it has increased the coefficient of variability in all instances except one.

Plant No. 250—7.			
Height			
Pedigree	Chem.	St. Dev.	Coef. of Var.
250—7 c 629	Ca(NO ₃) ₂	4.379 ± 248	7.03 ± 398
.. 7 c 639	H ₂ O	3.467 ± 252	5.25 ± 382
.. 7 a	—	5.203 ± 175	7.95 ± 268
Width			
.. 7 c 629	Ca(NO ₃) ₂	4.334 ± 245	13.15 ± 757
.. 7 c 639	H ₂ O	3.593 ± 261	11.33 ± 835
.. 7 a	—	4.371 ± 147	12.71 ± 436
Number of Branches			
.. 7 c 629	Ca(NO ₃) ₂	2.368 ± 134	11.78 ± 676
.. 7 c 639	H ₂ O	2.079 ± 151	9.82 ± 714
.. 7 a	—	1.669 ± 056	8.66 ± 292

Number of Seed Pods			
250—7 c 629	Ca(NO ₃) ₂	44.324 ± 2.509	20.18 ± 1.188
.. 7 c 639	H ₂ O	49.999 ± 3.636	19.25 ± 1.450
.. 7 a	—	57.390 ± 1.935	26.01 ± .935

With plant No. 250—7 the results are not of importance except that we see in practically every case a greater influence by calcium nitrate than by water.

Plant No. 250—8.

Height			
Pedigree	Chem.	St. Dev.	Coef. of Var.
250—8 c 644	ZnSO ₄	5.360 ± 348	8.17 ± 530
.. 8 a	—	5.389 ± 182	8.29 ± 280
Width			
.. 8 c 644	ZnSO ₄	2.749 ± 178	7.93 ± 515
.. 8 a	—	3.695 ± 125	10.49 ± 359
Number of Branches			
.. 8 c 644	ZnSO ₄	2.590 ± 168	12.13 ± 799
.. 8 a	—	1.535 ± 052	7.73 ± 261
Number of Seed Pods			
.. 8 c 644	ZnSO ₄	48.854 ± 3.171	18.59 ± 1.247
.. 8 a	—	47.075 ± 1.591	21.11 ± 745

Zinc sulfate on plant No. 250—8 did not increase variability except in case of the character "number of branches". Using standard deviation alone as the standard of comparison there is also an increased variability in the number of seed pods.

Plant No. 250—10.

Height			
Pedigree	Chem.	St. Dev.	Coef. of Var.
250—10 c 642	ZnSO ₄	4.760 ± 295	7.29 ± 453
.. 10 c 774	..	3.742 ± 250	5.67 ± 379
.. 10 c 663	Ca(NO ₃) ₂	4.301 ± 309	6.60 ± 474
.. 10 a	—	4.570 ± 154	6.95 ± 234
Width			
.. 10 c 642	ZnSO ₄	4.555 ± 283	14.16 ± 896
.. 10 c 774	..	3.134 ± 209	8.72 ± 582
.. 10 c 663	Ca(NO ₃) ₂	3.320 ± 239	9.48 ± 681
.. 10 a	—	3.742 ± 126	10.80 ± 368
Number of Branches			
.. 10 c 642	ZnSO ₄	2.200 ± 137	11.42 ± 718
.. 10 c 774	..	2.568 ± 171	13.21 ± 897
.. 10 c 663	Ca(NO ₃) ₂	1.665 ± 120	8.76 ± 630
.. 10 a	—	1.516 ± 051	7.76 ± 262

Number of Seed Pods			
.. 10 c 642	ZnSO ₄	55.552 ± 3.449	20.21 ± 1.305
.. 10 c 774	..	50.148 ± 3.349	18.10 ± 1.248
.. 10 c 663	Ca(NO ₃) ₂	54.079 ± 3.888	19.36 ± 1.443
.. 10 a	—	50.036 ± 1.687	20.93 ± 736

With plant No. 250—10 the injections have increased the standard deviation in ten cases out of twelve. The results as regards coefficient of variability are not so consistent; but since the number of variates are less in the injected lines than in the untreated the standard deviation seems to be the best measure of variability and we would say that variability is increased. Ofcourse, other things being equal the larger the population the larger will be the standard deviation.

Plant No. 250—11.

Pedigree	Chem.	Height		Coef. of Var.
		St. Dev.		
250—11 c 671	NaCl	5.569 ±	239	8.36 ± 359
.. 11 c 769	ZnSO ₄	4.984 ±	228	7.59 ± 346
.. 11 c 707	CaCl ₂	5.045 ±	248	7.73 ± 380
.. 11 a	—	4.068 ±	137	5.97 ± 201
Width				
250—11 c 671	NaCl	4.059 ±	174	11.20 ± 488
.. 11 c 769	ZnSO ₄	3.956 ±	181	11.85 ± 548
.. 11 c 707	CaCl ₂	4.476 ±	220	12.97 ± 649
.. 11 a	—	3.364 ±	113	9.62 ± 324
Number of Branches				
.. 11 c 671	NaCl	2.569 ±	110	12.70 ± 555
.. 11 c 769	ZnSO ₄	1.822 ±	083	8.97 ± 410
.. 11 c 707	CaCl ₂	2.560 ±	126	13.37 ± 670
.. 11 a	—	1.491 ±	050	7.73 ± 261
Number of Seed Pods				
.. 11 c 671	NaCl	66.408 ±	2.856	25.00 ± 1.139
.. 11 c 769	ZnSO ₄	55.395 ±	2.530	20.55 ± 977
.. 11 c 707	CaCl ₂	60.119 ±	2.957	22.69 ± 1.172
.. 11 a	—	34.880 ±	1.176	15.61 ± 539

With plant No. 250—11 the results of injection are most striking. The variability is markedly increased in each case both as measured by standard deviation and by coefficient of variability.

Plant No. 250—12.

Pedigree	Chem.	Height		Coef. of Var.
		St. Dev.		
250—12 c 807	Air	5.665 ±	283	8.88 ± 444
.. 12 c 690	C ₂ HCl ₃ O + H ₂ O	4.874 ±	290	4.60 ± 274
.. 12 c 706	CaCl ₂	5.428 ±	278	8.00 ± 446
.. 12 a	—	3.806 ±	128	5.56 ± 187

		Width		
250—12 c 807	Air	4.665 ±	233	13.88 ± 707
" 12 c 690	C ₂ HCl ₃ O + H ₂ O	4.240 ±	253	11.99 ± 725
" 12 c 706	CaCl ₂	4.414 ±	246	11.77 ± 666
" 12 a	—	3.379 ±	114	9.62 ± 324
		Number of Branches		
" 21 c 807	Air	2.429 ±	121	12.37 ± 627
" 12 c 690	C ₂ HCl ₃ O + H ₂ O	2.348 ±	140	13.25 ± 803
" 12 c 706	CaCl ₂	2.256 ±	126	12.14 ± 688
" 12 a	—	1.406 ±	047	7.25 ± 244
		Number of Seed Pods		
" 12 c 807	Air	55.514 ±	2.775	22.81 ± 1.199
" 12 c 690	C ₂ HCl ₃ O + H ₂ O	54.721 ±	3.262	22.48 ± 1.407
" 12 c 706	CaCl ₂	49.985 ±	2.790	17.98 ± 1.035
" 12 a	—	40.126 ±	1.353	20.00 ± 700

The same consistent increase in variability due to injection noted for plant No. 250—11 is seen here for plant No. 250—12.

Plant No. 250—13.

		Height		
Pedigree	Chem.	St. Dev.	Coef. of Var.	
250—13 c 710	MgSO ₄	6.093 ± 303	9.33 ± 464	
" 13 c 736	FeSO ₄	4.575 ± 215	6.69 ± 314	
" 13 c 725	NaCl	4.731 ± 175	6.97 ± 258	
" 13 c 737	FeSO ₄	6.073 ± .326	9.20 ± 494	
" 13 a	—	4.479 ± .151	7.81 ± 263	
		Width		
" 13 c 710	MgSO ₄	2.614 ± 130	7.48 ± 372	
" 13 c 736	FeSO ₄	4.459 ± 209	12.14 ± 578	
" 13 c 725	NaCl	3.836 ± 142	10.16 ± 376	
" 13 c 737	FeSO ₄	4.946 ± 265	13.59 ± 742	
" 13 a	—	3.511 ± 118	10.79 ± 368	
		Number of Branches		
" 13 c 710	MgSO ₄	2.106 ± 105	10.39 ± 523	
" 13 c 736	FeSO ₄	1.775 ± 083	8.21 ± 386	
" 13 c 725	NaCl	2.181 ± 081	10.50 — 393	
" 13 c 737	FeSO ₄	1.695 ± 091	8.13 ± 436	
" 13 a	—	1.414 ± 048	7.00 ± 236	
		Number of Seed Pods		
" 13 c 710	MgSO ₄	59.910 ± 2.979	23.87 ± 1.252	
" 13 c 736	FeSO ₄	47.564 ± 2.235	17.04 ± 823	
" 13 c 725	NaCl	60.128 ± 2.226	21.54 ± 833	
" 13 c 737	FeSO ₄	53.599 ± 2.876	21.84 ± 1.226	
" 13 a	—	50.520 ± 1.704	27.50 ± 995	

The results here are not so consistent, yet in general there is increased variability.

Plant No. 250—14.

Height			
Pedigree	Chem.	St. Dev.	Coef. of Var.
250—14 c 727	ZnSO ₄	5.701 ± 223	8.78 ± 343
" 14 c 754	C ₂ HCl ₃ O + H ₂ O	4.940 ± 262	7.76 ± 411
" 14 c 729	ZnSO ₄	4.997 ± 214	7.80 ± 334
" 14 c 730	"	5.959 ± 273	9.07 ± 416
" 14 a	—	4.021 ± 135	6.95 ± 234
Width			
" 14 c 727	ZnSO ₄	4.560 ± 178	12.54 ± 498
" 14 c 754	C ₂ HCl ₃ O + H ₂ O	3.746 ± 198	10.42 ± 558
" 14 c 729	ZnSO ₄	4.264 ± 183	12.31 ± 535
" 14 c 730	"	4.672 ± 214	13.05 ± 609
" 14 a	—	3.215 ± 108	9.86 ± 332
Number of Branches			
" 14 c 727	ZnSO ₄	1.861 ± 071	9.23 ± 361
" 14 c 754	C ₂ HCl ₃ O + H ₂ O	1.965 ± 104	9.84 ± 521
" 14 c 729	ZnSO ₄	1.773 ± 076	9.14 ± 391
" 14 c 730	"	1.483 ± 068	7.35 ± 337
" 14 a	—	1.472 ± 050	7.43 ± 250
Number of Seed Pods			
" 14 c 727	ZnSO ₄	59.042 ± 2.307	23.02 ± 946
" 14 c 754	C ₂ HCl ₃ O + H ₂ O	54.239 ± 2.874	21.38 ± 1.184
" 14 c 729	ZnSO ₄	51.683 ± 2.214	23.21 ± 1.047
" 14 c 730	"	52.889 ± 2.424	25.39 ± 1.237
" 14 a	—	66.187 ± 2.232	28.34 ± 1.030

For the characters height, width, and number of branches, the injection treatments show marked increase in variability. For the character number of seed pods the treatments show less variation than the untreated. In nearly every case the chloral hydrate shows less effect than the zinc.

It is scarcely to be supposed that the injection of a stimulant into an ovary would make the progeny of that ovary less variable than the species. Results which tend to show such an effect must be put under the head of uncontrollable experimental error.

A much more minute and detailed analysis might be given here of these tables, taking up each constant and its probable error by itself. All of the data are presented so that such detail is easily obtainable by observation, therefore it seems that further discussion is unwarranted.

It was noted that the injections were more effective in increasing the variability in some lines than in others. A comparison of plants

250—7 and 250—11 shows this very plainly. Also that the same chemical does not produce an equal effect each time, even when used on the same plant. This may indicate differences in the condition of the buds at the time of treatment.

We may conclude that while the injection of chemical stimulants in the developing ovary did not, in the case of *Silene noctiflora*, produce mutations, such injections did produce in most cases a marked increase in the variability of the species. This change would be somewhat more strongly brought out were the lines of equal size and only the standard deviation used as the measure. In all cases the number of variates in the lines from injected capsules is less than lines from the uninjected.

II. Effectiveness of Selection in pure lines.

The question as to whether or not accumulative effects accrue from continued selection has long occupied an important place in discussions of inheritance. The general belief that mass selection is the surest if not the only method of improvement is shown over and over again by the practices of both practical breeders and experiment station workers. "Select the best and use this for the parent stock with the assurance that 'like produces like'", has been the gist of counsel. Darwin¹⁾ was firmly of the opinion that improvement has been brought about chiefly by the piling up of small favorable fluctuations and says, "We cannot suppose that all breeds were suddenly produced as perfect and as useful as we now see them, indeed in many cases we know that this has not been their history. The key is man's power of accumulative selection; nature gives successive variations; man adds them up in certain directions useful to him. If selection consisted merely in separating some very distinct variety and breeding from it, the principle would be so obvious as hardly to be worth notice; but its importance consists in the great effect produced by the accumulation in one direction, during successive generations, of differences absolutely inappreciable by an uneducated eye...."

Those who believe that accumulative effects do result from continued selection have had a strong champion in the statistical school. Galton's²⁾ law of ancestral inheritance (somewhat modified by

1) Darwin, Chas., *Origin of Species*. Chap. 1. pp 25—26.

2) Galton, Francis. *Natural inheritance*. 1889.

Pearson¹⁾ which states that the offspring inherits one half of its characteristics from its parents, one fourth from its grand parents, one eighth from its great-grand parents, etc., has had great influence in shaping the opinions of breeders and investigators. Allowing this law to hold good, it would be possible ofcourse to shift the mean of a race from generation to generation by selection. The question is, were the experiments upon which this law was built up and is being supported of the kind from which general conclusions should be drawn? As we will see many of the men who formerly worked with this so called „statistical school“ are now among its strongest critics.

With the publication of the „Mutationstheorie“ by de Vries²⁾ about the year 1900 new light began to be thrown upon the subject. De Vries believes that the shifting of a mean by selection can proceed only to a limited degree, and that when the selection is discontinued the mean will soon find its former position. He believes that selection alone cannot account for all of the facts of evolution, that experiments fail to show real accumulative effects, and he has gone further by showing experimentally that species may arise by sudden jumps or mutations.

At the Svalof Experiment Station³⁾ striking results have been obtained by isolating types and multiplying the strains thus produced. The work of this station is in direct confirmation of the mutation theory.

Johannsen⁴⁾ published in 1903 the results of some careful and extensive experiments with beans and barley which brought out the fact that especial attention should be given to the analysis of the experimental data before attempting conclusions. In his selection experiments he found the greatest difference in the behavior of the material, whether “pure lines” or “populations” were used. A pure line by definition is a self fertilized race which has come direct from a single seed. A population is a mixture of lines. His experiments duplicated the results of Galton where populations were used, but gave no results from selection in pure lines. Which is to say that the attempts to shift the mean of a pure line were unsuccessful.

1) Pearson, Karl. *Biometrika*.

2) Vries, Hugo de. *Die Mutationstheorie*. 1903.

3) Vries, Hugo de. *Plant Breeding*. pp. 29—106. (1907. Open Court Chicago.)

4) Johannsen, W. *Über Erbllichkeit in Populationen und in reinen Linien*. (1903. Verlag von Gustav Fischer in Jena.)

Jennings¹⁾ in his experiments with the common infusorian *Paramecium* published in 1908, found, as did Johannsen, that from a mixed population pure lines may be isolated, which will breed true and not revert to the mean of the original population even when selection is discontinued. Selection within the pure lines was ineffective.

Pearl²⁾ has recently shown that there is no cumulative effect where Domestic Fowls are selected for fecundity. More than this, he shows that fowls that are the result of such selection are more variable for this character than fowls that are not the result of such selection.

Hanel³⁾ with *Hydra*, and Love⁴⁾ with peas, have found the same general results to obtain.

All of these experiments which point to the lack of cumulative effect show that all of the experiments usually cited to prove that cumulative effects do accrue, are subject to the explanation that the results are due to the more or less complete isolation of pure lines from a mixed population.

The work of the author with *Silene noctiflora* offers some data on the subject. By comparing the measurements taken on the mother plants (table No. 2) with the means of the lines from untreated capsules of the next generation (tables Nos. 8, 9, 10 and 11) the following curves are produced. Fig. No. 1 is for the character "height", No. 2 is for "width", No. 3 "number of branches", and No. 4 is for the character "number of seed pods". In each case the solid line represents the measurement of the mother plants, arranged so as to form an ascending series, and the broken line represents the mean of the corresponding progeny.

Were there an inheritance of the characters in question between mother plants and their progeny the lines would run more or less parallel. This they do not do, especially in cases of Fig. 3 (number of branches) and Fig. 4 (number of seed pods). In these instances the „best straight lines“ diverge more and more from each other.

1) Jennings, H. S. Heredity, Variation, and Evolution in Protozoa. II. Proc. Amer. Phil. Soc. 47:393—546. 1908.

2) Pearl, Raymond. Is there a Cumulative Effect of Selection? Zeitschr. Ind. Abstammungs- und Vererbungslehre. Band II. Heft 4.

3) Hanel, Elise. Vererbung bei ungeschlechtlicher Fortpflanzung von *Hydra grisea*. Jenaische Zeitschr. 43:321—372. 1907.

4) Love, H. H. Are Fluctations Inherited? American Naturalist. July 1910.

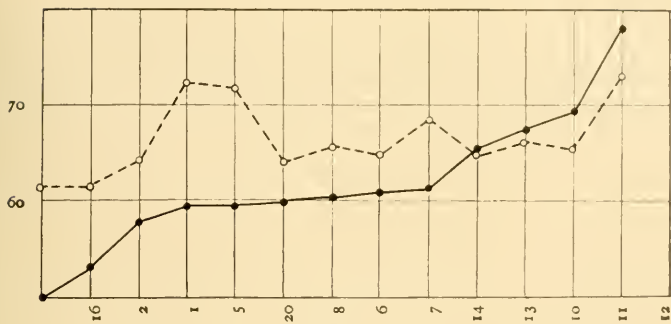


Fig. 1.

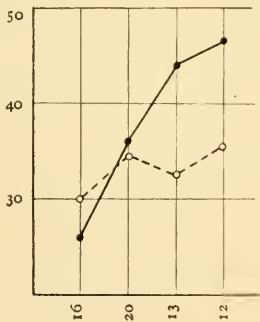


Fig. 2.

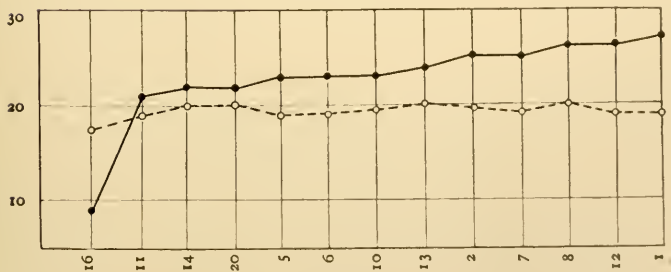


Fig. 3.

The lines 250-16a and 250-20a may be studied further with profit. We have seen (table No. 2) that mother plant 250-16 was a dwarfed plant with few branches and few seed pods, and that mother plant 250-20 was a large upright plant. The progeny of these two plants along with that of 250-14, which is inserted for

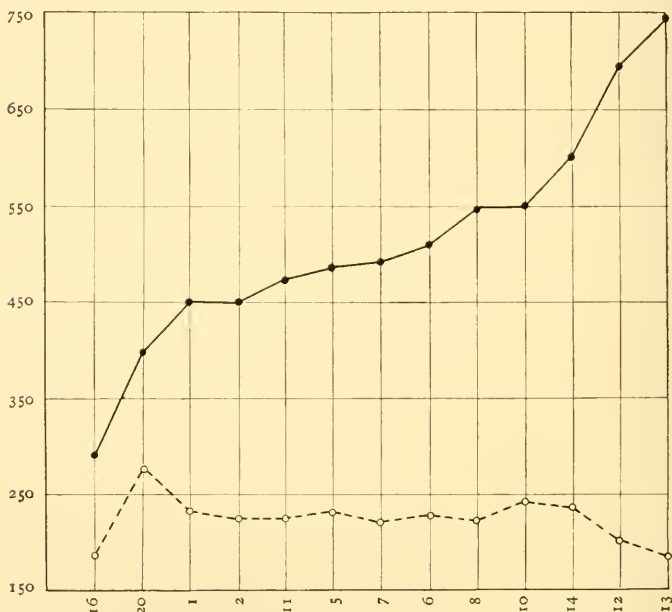
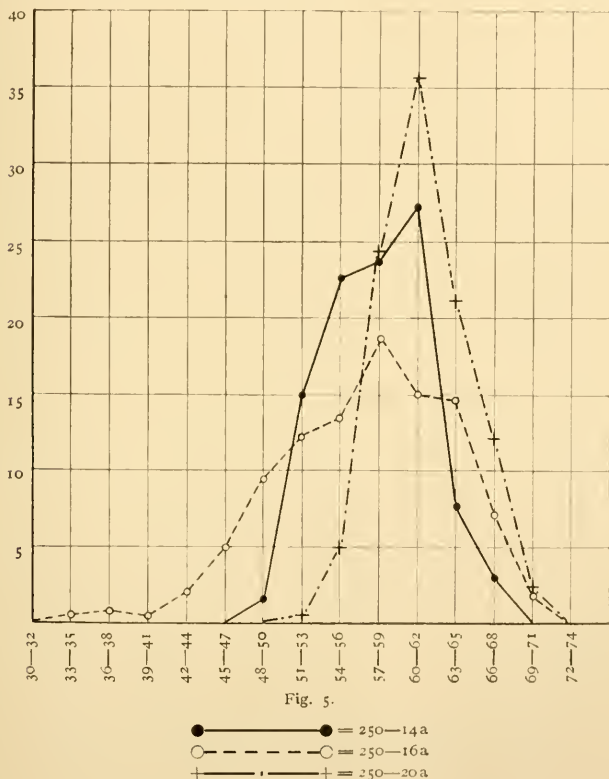


Fig. 4.

a check as being about the average of the lot, are shown in the following curves. Fig. 5 represents the character "height", Fig. 6 "width", Fig. 7 "number of branches", and Fig. 8 "number of seed pods". In each Figure the solid line represents the progeny 250-14a, the broken line represents progeny 250-16a and the dot-and-dash line represents progeny 250-20a.

For the constants, mean, standard deviation, and coefficient of variability, with their respective probable errors, of these three lines, the reader is referred to tables 8, 9, 10, and 11. It will be seen that

250—16a has great variability, and is inclined to break up into two distinct types, as witnessed by the bi-modal curves. 250—20a has but little variability and is decidedly uni-modal. The differences between these lines, and this tendency of 250—16a to break up into two types

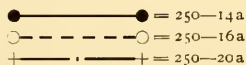


are more plainly shown by the use of correlation tables. Tables 13 to 21 inclusive represent the facts. (See correlation tables page 216.) Notice that in each table that concerns 250—16a (tables 16, 17, and 18) there is a decided indication that the line tends to produce

two types for each of the characters studied. This tendency was also plainly marked in the experimental field as large and small plants were found in each row of 250-16a and in any section of each row. This is shown by a glance at table 12 which gives some of the figures recorded in the field note book.



Fig. 6.



The progeny of mother plant 250—16 is not representative of the characters of that plant, but two types are produced which may or may not breed true to type. This remains to be tested out by further experiments.



Fig. 7.

● — ● = 250—14a
 ○ — ○ = 250—16a
 + — + = 250—20a

The fact was previously stated in this paper that a certain striking variation was found, both in lines from treated capsules and in a line from an untreated capsule. Figures 9, 10, and 11 are inserted to illustrate this variation or mutation.

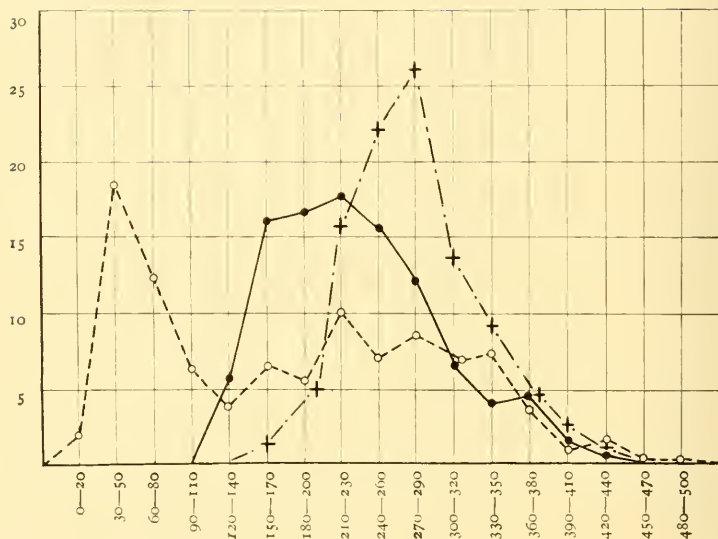


Fig. 8.

● ——— ● = 250-14a
 ○ ——— ○ = 250-16a
 + ——— + = 250-20a

Table 12.

Pedigree	Height cm.	Width cm.	Branches	Seed Pods
250-16a-28	61.0	34.0	20	344
" " 29	67.0	34.0	19	308
" " 30	47.5	23.5	12	56
" " 31	53.5	31.0	12	63
" " 32	65.0	36.5	21	430
" " 33	55.5	22.0	16	68
" " 34	46.5	25.5	14	86
" " 35	67.0	39.5	21	443
" " 36	50.5	23.5	13	75
" " 37	44.5	23.5	13	53
" " 38	65.0	36.0	21	333
" " 39	64.5	31.5	20	391
" " 40	65.5	35.5	23	378
" " 41	49.0	24.0	13	78

Fig. No. 9 represents the mutant (1); and the normal type of the species (2). Differences in leaf form, thickness of stem, character of branch termination, and productiveness are shown. Fig. No. 10 shows in more detail the difference in the branch termination, and



1

2

Fig. 9. No. 1 is plant 250—5a—245; No. 2 is plant 250—5a—244.

the number of seed pods found in typical clusters. Those from plant No. 250—5a—244 represent the normal type of the species, while those from plant No. 250—5a—245 represent the mutation.

Fig. No. 11 represents the five mutations of this type found and the pedigree number attached gives the relationships of the plants.

250-5a-245 comes from a capsule that was untreated. The others are from capsules that were treated with one or another of several different chemicals.

Table No. 28 shows the productiveness of these mutations in "number of seed pods" produced.



Fig. 10. This shows the character of the inflorescence of plants 250-5a-245 and 250-5a-244. Nos. 1, 2 and 3 are from the latter, 4, 5 and 6 from the former.

Table 28.

Pedigree	Seed Pods
250-5a-245	322
.. 14c 730-115	525
.. 14c 751-54	529
.. 14c 724-134	670
.. 13c 737-88	793

That this is much larger production than usual is shown by the fact that but three of the normal type plants produced as many as

480 seed pods, while but eight produced more than 450. (See table No. 7.)

The terms "mutation" and striking variation have been used in describing the new form. That it will breed true to type and thus answer the requirements of a "mutation" has not been proved, hence the term striking variation is to be preferred. Young seedlings from this type, however, growing in the green house with normal seedlings do show a consistant difference.

III. Bud Variation.

It is not the purpose of this chapter to give a full review of the subject of bud variation. Without going into the different theories as to the cause of these variations, or giving a catalogue of the important ones listed in literature, we may discuss them as real facts in existence. Webber¹⁾ has pointed out the possible analogy between bud variation and seedling variation as follows: „From our present knowledge of the cytology of heredity we would assume that hereditary changes such as those manifested by bud variation as well as seedling variations are due to rearrangements of the hereditary units or anlagen which occur during cell division. In the case of seedling variation we assume that this rearrangement takes place primarily during the progress of the reduction division that precedes the formation of the sexual cells. So far as microscopic investigations go we have no evidence that would strengthen the idea of such a redistribution of characters ever taking place in the somatic cells. However, we have the strongest of all possible proofs that it does occur in the fact that in bud variation we get segregation of character analogous to the segregation in seedlings. In hybrids the characters very frequently segregate in the somatic cells giving branches resembling the pure parental characters which reproduce these characters through the seed. Cytological evidence against the possibility or probability of such an occurrence is of no value in the face of its actual occurrence“.

East²⁾ gives practically the same thought in this quotation: “The investigations reported in the foregoing pages suggest very forcibly that the behavior of variations reproduced by budding is in

¹⁾ Webber, H. J. Clonal or Bud Variation. Amer. Breeders Asso. 5:347—357. 1909.

²⁾ East, E. M. The Transmission of Variations in the Potato in Asexual Reproduction. Connecticut Exp. Sta. R.p. 1909—1910.

many ways essentially like that of variations coming from seed. The inherited variations that were found have all but one concerned characters that mendelize in sexual reproduction, and as there is no evidence upon the inheritance of the one exception, it may be left out of consideration It follows that segregation may occur in the somatic cells, and that by division of one of these somatic cells a line of descendants originates lacking a Mendelian character that is present in the parent cell. The fact does not develop anything new in regard to the relative importance of the chromosomes and the cytoplasm as bearers of hereditary characters, but it certainly seems to show that Mendelian segregation is not limited to the reduction division in the maturation of sexual cells."

If bud variation and seedling variation may be treated as analogous the measurement of one should be as important as the measurement of the other. In fact it seems that greater care should be exercised in distinguishing the one from the other. It seems quite certain that what is in fact due to bud variation is often listed as due to seedling variation.

It is an easy matter to note the extent of bud variation when the plant is reproduced by vegetative parts, but it is more difficult when sexually produced seeds are used in reproduction. Which is to say that differences in seedlings may be due to bud variation on the mother plant, but owing to the fact that the reduction division processes have since taken place we are prone to list these differences as seedling variations. Suppose, however, that all of the seedlings from one bud (capsule) vary about a certain mean and that seedlings from another bud (capsule) vary about a different mean. Have we not in such a case an evidence of bud variation on the mother plant carried forward by means of sexually produced seeds? A study based on this hypothesis is here reported.

It was stated in "Materials and Methods" of this paper that six self fertilized capsules were collected from each of the three mother plants, 250—11, 250—12, and 250—13. The pure lines produced from these six capsules of each mother plant offer instructive data regarding the extent of bud variation on said mother plants. A comparison of the constants is the method used for the interpretation of the facts.

Plant No. 250—11.

Pedigree	Mode	Height			Coef. of Var.
		Mean	St. Dev.		
250—11 U	61	59.140 ± 323	4.796 ± 229	8.11 ± 387	
„ 11 V	61	58.483 ± 265	4.702 ± 187	8.04 ± 321	
„ 11 W	55	58.308 ± 319	5.120 ± 226	8.78 ± 387	
„ 11 X	55	56.980 ± 255	4.680 ± 180	8.21 ± 316	
„ 11 Y	58	58.076 ± 256	3.374 ± 181	5.81 ± 312	
„ 11 Z	55	55.034 ± 308	4.302 ± 217	7.82 ± 395	
		Width			
„ 11 U	31	25.660 ± 391	5.795 ± 276	22.58 ± 1.131	
„ 11 V	28	27.140 ± 306	5.434 ± 217	20.02 ± 829	
„ 11 W	25	27.051 ± 384	6.160 ± 272	22.77 ± 1.055	
„ 11 X	28	25.431 ± 308	5.651 ± 218	22.22 ± 857	
„ 11 Y	31	26.861 ± 354	4.660 ± 250	17.35 ± 958	
„ 11 Z	28	25.337 ± 418	5.854 ± 296	23.10 ± 1.229	
		Number of Branches			
„ 11 U	19	18.120 ± 141	2.085 ± 099	11.51 ± 556	
„ 11 V	18	18.203 ± 103	1.834 ± 073	10.07 ± 406	
„ 11 W	18	18.624 ± 120	1.929 ± 085	10.36 ± 462	
„ 11 X	19	17.850 ± 099	1.814 ± 070	10.16 ± 396	
„ 11 Y	19	18.696 ± 142	1.878 ± 101	10.04 ± 544	
„ 11 Z	18	17.809 ± 130	1.823 ± 092	10.24 ± 523	
		Number of Seed Pods			
„ 11 U	70	94.600 ± 2.019	29.813 ± 1.422	31.51 ± 1.644	
„ 11 V	100	109.231 ± 1.983	35.163 ± 1.402	32.19 ± 1.412	
„ 11 W	100	103.333 ± 2.043	32.764 ± 1.445	31.71 ± 1.531	
„ 11 X	70	89.608 ± 1.353	24.810 ± 957	27.69 ± 1.147	
„ 11 Y	70	85.190 ± 1.488	19.607 ± 1.052	23.01 ± 1.299	
„ 11 Z	70	79.101 ± 1.683	23.542 ± 1.190	29.76 ± 1.632	

Plant No. 250—12.

Pedigree	Mode	Height			Coef. of Var.
		Mean	St. Dev.		
250—12 U	61	61.609 ± 428	5.273 ± 303	8.56 ± 491	
„ 12 V	58	59.341 ± 355	4.859 ± 251	8.19 ± 424	
„ 12 W	55	57.315 ± 279	4.660 ± 197	8.13 ± 344	
„ 12 X	55	56.073 ± 350	5.753 ± 247	10.26 ± 446	
„ 12 Y	55	55.437 ± 280	5.102 ± 198	9.20 ± 357	
„ 12 Z	55	56.091 ± 280	4.352 ± 198	7.76 ± 353	
		Width			
„ 12 U	28	28.609 ± 446	5.491 ± 315	19.19 ± 142	
„ 12 V	31	29.200 ± 394	5.390 ± 279	18.46 ± 986	
„ 12 W	25	27.339 ± 333	5.570 ± 236	20.37 ± 897	
„ 12 X	28	27.317 ± 374	6.154 ± 265	22.53 ± 1.017	
„ 12 Y	25	25.457 ± 348	6.345 ± 246	24.92 ± 1.025	
„ 12 Z	25	26.473 ± 348	5.408 ± 246	20.43 ± 967	

Number of Branches

250—12 U	19	18.086 ± 128	1.583 ± 091	8.34 ± 479
.. 12 V	19	18.459 ± 151	2.067 ± 107	11.20 ± 586
.. 12 W	18	18.315 ± 102	1.701 ± 072	9.29 ± 393
.. 12 X	18	17.903 ± 128	2.112 ± 091	11.80 ± 514
.. 12 Y	17	17.324 ± 108	1.965 ± 076	11.34 ± 446
.. 12 Z	18	17.718 ± 133	2.068 ± 094	11.67 ± 538

Number of Seed Pods

.. 12 U	100	91.304 ± 2.159	26.589 ± 1.527	29.12 ± 1.809
.. 12 V	100	94.941 ± 2.163	29.570 ± 1.530	31.14 ± 1.766
.. 12 W	70	93.858 ± 1.691	28.258 ± 1.196	30.11 ± 1.385
.. 12 X	100	94.146 ± 1.797	29.547 ± 1.271	31.38 ± 1.476
.. 12 Y	70	87.086 ± 1.412	25.724 ± 0.998	29.54 ± 1.241
.. 12 Z	70	86.909 ± 1.656	25.752 ± 1.171	29.63 ± 1.460

Plant No. 250—13.

Height

Pedigree	Mode	Mean	St. Dev.	Coef. of Var.
250—13 U	58	56.200 ± 331	4.911 ± 234	8.74 ± 417
.. 13 V	58	56.672 ± 316	5.183 ± 224	9.14 ± 395
.. 13 W	61	56.846 ± 370	5.933 ± 262	10.44 ± 465
.. 13 X	58	56.784 ± 274	4.942 ± 194	8.70 ± 341
.. 13 Y	55	56.196 ± 267	5.359 ± 189	9.54 ± 336
.. 13 Z	61	56.859 ± 352	5.001 ± 249	8.79 ± 437

Width

.. 13 U	28	27.310 ± 363	5.381 ± 257	19.70 ± 976
.. 13 V	28	27.656 ± 348	5.700 ± 246	20.61 ± 926
.. 13 W	31	28.743 ± 414	6.644 ± 293	23.11 ± 1.072
.. 13 X	31	28.649 ± 301	5.431 ± 213	18.96 ± 769
.. 13 Y	22	26.475 ± 290	5.816 ± 205	21.97 ± 811
.. 13 Z	28	28.228 ± 320	4.559 ± 227	16.15 ± 824

Number of Branches

.. 13 U	18	17.660 ± 128	1.904 ± 091	10.78 ± 520
.. 13 V	17	17.402 ± 119	1.957 ± 084	11.24 ± 491
.. 13 W	18	17.761 ± 127	2.041 ± 090	11.49 ± 513
.. 13 X	18	17.507 ± 111	1.995 ± 078	11.39 ± 452
.. 13 Y	17	17.470 ± 078	1.576 ± 055	9.02 ± 318
.. 13 Z	18	17.794 ± 149	2.119 ± 105	11.91 ± 600

Number of Seed Pods

.. 13 U	100	89.800 ± 1.599	23.706 ± 1.131	26.40 ± 1.345
.. 13 V	70	86.967 ± 1.920	31.438 ± 1.357	36.15 ± 1.751
.. 13 W	70	90.257 ± 1.876	30.084 ± 1.326	33.33 ± 1.624
.. 13 X	70	81.757 ± 1.403	25.301 ± 0.992	30.95 ± 1.323
.. 13 Y	70	80.328 ± 1.114	22.346 ± 0.788	27.82 ± 1.053
.. 13 Z	70	82.065 ± 2.509	35.678 ± 1.774	43.47 ± 2.537

We see that all of the constants, mode, mean, standard deviation, and coefficient of variability, for each of the six progenies of each of the three mother plants, vary greatly one from another. In the cases studied the buds seem to have varied almost as much on one plant as they do between different plants.

While this data is not sufficient from which to draw iron-clad conclusions, yet there is enough to be very suggestive. To what extent may the plant be said to behave as an individual? is a question for further investigation.

IV. Influence of food supply on Variation.

The author wishes to include in Chapter IV that part of the data obtained from this study of *Silene noctiflora* which bears more or less directly upon the question of food supply as affecting variability. "More or less directly", because in the "good soil" and "poor soil" plots spoken of in this chapter there were other differences besides that of food supply. Table 3 under "Materials and Methods" gives the chemical analysis of the two fields, Plant Breeding Garden and Mitchell Farm, upon which the *Silene* experiment plots were located. Referring back to that table we see that as regards potassium and phosphorus they are about equal, the garden plot having a little more potassium and a little less phosphorus than the Mitchell Farm plot. Comparing the two as to organic matter content we see that the garden plot is much the richer as shown by the figures 9.35 % and 5.56 %. Along with this difference in the amount of organic matter we naturally find a much higher percentage of nitrogen in the garden soil. The figures are .25 % and .13 % N. Likewise high content of organic matter means large water holding capacity. It is readily seen that from the standpoint of chemical analysis we are justified in considering one soil much better adapted to plant growth than the other. The difference in favor of the Garden plot over the Mitchell Farm plot is also brought out by a casual examination of the two soils and the size and thrift of the plants growing thereon.

Comparing then pure line 250—11a, which was grown on the garden plot, with pure lines 220—11 U, 250—11 V, 250—11 W, 250—11 X, 250—11 Y, and 250—11 Z, which were grown on the Mitchell Farm plot, we get a measure of the influence which this difference of food supply had upon the variability of the lines. The two constants,

standard deviation and coefficient of variability, are used in the comparison, and the pure lines from three different mother plants, 250—11, 250—12, and 250—13 are given in the following table. In order that the table may be made as simple and as easily understood as possible the lines U, V, W, X, Y, and Z are taken together and the average of the six used in each of the three cases. The figures are all taken from tables No. 8, 9, 10, and 11.

Mother plant No. 250—11.

Height		St. Dev.	Coef. of Var.
Pedigree			
250—11 U, V, W, X, Y, and Z (averaged)		4.496	7.79
250—11 a		4.068	5.97
Width		St. Dev.	Coef. of Var.
Pedigree			
250—11 U, V, W, X, Y, and Z (averaged)		5.592	21.34
250—11 a		3.364	9.62
Number of Branches		St. Dev.	Coef. of Var.
Pedigree			
250—11 U, V, W, X, Y, and Z (averaged)		1.894	10.40
250—11 a		1.491	7.73
Number of Seed Pods		St. Dev.	Coef. of Var.
Pedigree			
250—11 U, V, W, X, Y, and Z (averaged)		27.616	29.31
250—11 a		34.880	15.61

Mother plant No. 250—12.

Height		St. Dev.	Coef. of Var.
Pedigree			
250—12 U, V, W, X, Y, and Z (averaged)		5.000	8.68
250—12 a		3.806	5.56
Width		St. Dev.	Coef. of Var.
Pedigree			
250—12 U, V, W, X, Y, and Z (averaged)		5.726	26.98
250—12 a		3.379	9.62
Number of Branches		St. Dev.	Coef. of Var.
Pedigree			
250—12 U, V, W, X, Y, and Z (averaged)		1.916	10.61
250—12 a		1.406	7.25
Number of Seed Pods		St. Dev.	Coef. of Var.
Pedigree			
250—12 U, V, W, X, Y, and Z (averaged)		27.573	30.15
250—12 a		40.126	20.00

Mother plant No. 250—13.

Height		St. Dev.	Coef. of Var.
Pedigree			
250—13 U, V, W, X, Y, and Z (averaged)		5.221	0.22
250—13 a		4.479	7.81

Width		
250—13 U, V, W, X, Y, and Z (averaged)	5.588	20.08
250—13 a	3.511	10.79
Number of Branches		
250—13 U, V, W, X, Y, and Z (averaged)	1.932	10.96
250—13 a	1.414	7.00
Number of Seed Pods		
250—13 U, V, W, X, Y, and Z (averaged)	28.092	33.02
250—13 a	50.520	27.50

We see that for each character for each line studied the coefficient of variability is greater in those lines from the Mitchell Farm (poor soil) than in those lines from the Plant Breeding Garden (good soil). Using the standard deviation as the index of variability the results are almost as striking though not quite so consistent. The standard deviation is greater for three of the characters out of four, in the lines grown on the Mitchell Farm plots. This is true for each pair used in comparison. The standard deviation for the character "number of seed pods", however, is greater in each case for the lines grown upon the Garden plot.

It should be pointed out that the lines grown upon the Mitchell Farm plot contained a much smaller number of variates than the lines grown upon the Garden plot. This is shown in tables No. 4, No. 5, No. 6, and No. 7. From this cause alone the Mitchell Farm lines would have somewhat smaller standard deviations. Without putting too much weight upon this fact, we may at least say that it reduces the difference which is in favor of greater variability in case of good soil as shown by the character "number of seed pods".

In nearly all of the comparisons made, then, the constants for the poor soil lines are very much greater than the corresponding constants for the good soil lines. This is contrary to the generally accepted idea that increase in nutrition is the principle cause for increase in variability. This idea was first expressed as a law by Knight¹⁾. It was adhered to by early writers and by Chas. Darwin²⁾ who states that "of all the causes which induce variability, excess of food, whether or not changed in nature, is probably the most powerful." Within the last few years definitely planned experiments have been reported which give evidence, one way or the other upon

¹⁾ Knight, T. A. Treaties on the Culture of the Apple.

²⁾ Darwin Chas. Animals and Plants under Domestication. Vol. II page 236.

this subject of food supply as it may influence variability. Jennings¹⁾ states that in *Paramecium* the characters do not all respond in the same way, some showing an increase and some showing a decrease in variability as the nutrition is changed. Reinohl²⁾ found in studying the effects of nutrition on the variability of the number of stamens of *Stellaria media* that the increase of the food supply gave a larger index of variability. In other words, the plants which had the excess food supply were more variable than those poorly fed. Davenport³⁾ after conducting extensive experiments with corn (*Zea Mays*) concludes that "variability is not markedly increased by fertility." Love⁴⁾ in studies with peas, buckwheat, asters, and corn under three conditions of food supply: namely, sand untreated soil, and heavily manured soil, finds that the increase in food supply has increased the variability in the great majority of cases under observation.

We would expect that as variability increases the correlation between characters would decrease. We find that this relation exists in the *Silene* plants studied. This is shown by referring to tables 22 to 27 inclusive. The following figures represent a summary of the correlation constants for these tables.

250—11 U . . . Z	Height subject	Width relative	r	is	590
250—11 a	" "	" "	r	is	384
250—11 U . . . Z	" "	Branches "	r	is	447
250—11 a	" "	" "	r	is	311
250—11 U . . . Z	" "	Seed Pods relative	r	is	539
250—11 a	" "	" " "	r	is	225

We see here as stated above that as the variability increased the coefficient of correlation decreased, or in other words, that the garden plot (good soil) gave less variability and greater correlation of characters than did the plot on the Mitchell farm (poor soil).

It is of course recognized that in this *Silene* experiment reported, the difference between the Plant Breeding Garden and the Mitchell Farm plots does not rest alone in a difference in food supply. It includes also the points of temperature, moisture, physical condition, etc., etc. We know however that under one set of conditions the

¹⁾ Jennings, H. S. Heredity, Variation, and Evolution in Protozoa. II. Proc. Amer. Phil. Soc. Vol. 47:479. 1908.

²⁾ Reinohl, F. Die Variation im Androceum der *Stellaria media*. Bot. Zeit. 1903 page 159.

³⁾ Davenport, E. and Rietz, H. L. Type and Variation in Corn, Bul. Ill. Exp. Sta. No. 119.

⁴⁾ Love, H. H. Studies in Variation. Doctorate thesis, Cornell University. 1909.

available food supply is larger than under the other set of conditions, and it seems proper to consider the different factors collectively as having direct bearing upon the available food supply.

It is quite possible that the transplanting process affected those plants put out on the Mitchell Farm differently from those put out on the Plant Breeding Garden. The difference in moisture and temperature conditions between soils rich and poor in organic matter is considerable. For this reason the results here reported may not be comparable with other results where the plants used were not transplanted. However, observation at the time of transplanting did not reveal any striking difference in the behavior of the plants on the different plots. The plants started off nicely in each case but grew faster in the Plant Breeding Garden than on the Mitchell Farm Plot.

The experimental data reported here is not exhaustive nor the results necessarily conclusive, yet there is certainly an indication that with *Silene noctiflora* under the conditions maintained during this experiment, increase in the food supply has decreased rather than increased variability.

Correlation Tables.

Table 13.

N ₁	Cm.	N ₂								f
		21-23	24-26	27-29	30-32	33-35	36-38	39-41	42-44	
-9	48-50	—	—	—	1	2	—	—	—	3
-6	51-53	1	1	8	14	4	1	1	—	30
-3	54-56	1	1	9	14	13	7	—	—	45
0	57-59	—	1	3	20	16	4	3	—	47
3	60-62	—	—	3	19	22	9	1	—	54
6	63-65	—	—	—	2	8	5	—	—	15
9	66-68	—	—	—	—	3	2	1	—	6
										200
		f	2	3	23	70	68	28	6	

Correlation in 250-14a.

Height = Subject.

Width = Relative.

$r = .353 \pm .042.$

Table 14.

X ₁	Cm.	X ₂										f	
		No.											
9	48-50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	
6	51-53	1	1	1	3	5	7	8	4	3	1	1	30
3	54-56	1	1	1	5	3	13	15	5	2	1	1	45
0	57-59	1	1	1	1	8	13	16	3	5	1	1	47
3	60-62	1	1	1	1	3	15	14	6	14	1	1	54
6	63-65	1	1	1	1	1	4	1	6	3	1	1	15
9	66-68	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	6
	f	1	0	1	10	19	53	58	28	27	2	1	200

Correlation in 250-14a.

Height = Subject.

Number of Branches = Relative.

$r = .240 \pm .045$

Table 15.

X ₁	Cm.	X ₂										f	
		No.											
9	48-50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	
6	51-53	5	11	8	4	1	1	1	1	1	1	30	
3	54-56	5	12	12	9	3	3	1	1	1	1	45	
0	57-59	1	5	9	15	7	5	3	2	1	1	47	
3	60-62	1	3	2	7	17	12	4	3	4	2	54	
6	63-65	1	1	1	1	3	3	4	1	3	1	15	
9	66-68	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	6	
	f	11	32	33	35	31	24	13	8	9	3	1	200

Correlation in 250-14a.

Height = Subject.

Number of Seed Pods = Relative.

$r = .606 \pm .030$.

Table 16.

X ₁	Cm.	X ₂												f						
		12-14	15-17	18-20	21-23	24-26	27-29	30-32	33-35	36-38	39-41	42-44	45-47		48-50	51-53	54-56	57-59	60-62	63-65
-24	33-35					1														1
-21	36-38			2																2
-18	39-41			1																1
-15	42-44			2	4				1											7
-12	45-47	1	1	2	2	7	1	3		1										18
-9	48-50	1	2	6	9	6	4	3		1	1	1								34
-6	51-53	2	3	6	7	4	12	7	1	1										43
-3	54-56	1	4	4	5	8	9	8	3	2	2									46
0	57-59			4	3	2	9	12	25	6	3			1						65
3	60-62			1			6	15	20	7	3								1	53
6	63-65			1			1	13	18	14	2	2								51
9	66-68			1				3	7	6	5	2	1							25
12	69-71								2	1	2		1							6
																				352

Correlation in 250-16 a.

Height = Subject.

Width = Relative.

 $r = .666 \pm .023.$

Table 17.

X_1	Cm.	No.													f									
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25				
-24	33-35													1										1
-21	36-38	1	1																					2
-18	39-41									1														1
-15	42-44			2	2	1	1				1													7
-12	45-47			4		4	1	2	2		2		1	2										18
-9	48-50		1	3	4	8	7	6		1	2	1								1				34
-6	51-53			2	3	10	1	12	1	2	2	2	1	3	2	2								43
-3	54-56			2	4	4	8	4	3	7	2	3	2	6	1									46
0	57-59			1	1	3	3	8	1		4	2	10	10	11	7	2	2						65
3	60-62						1						2	9	15	11	8	6	1					53
6	63-65						1							1	11	14	14	9	1					51
9	66-68							1					1	2	6	5	7	2		1				25
12	69-71												1	2		2	1							6
		1	1	2	14	14	30	23	33	8	11	12	12	27	55	44	40	21	4	1				352

Correlation in 250-16a.

Height = Subject.

Number of Branches = Relative.

$r = .698 \pm .018.$

Table 18.

X_1	Cm.	X_2													f					
		No.	0—20	30—50	60—80	90—110	120—140	150—170	180—200	210—230	240—260	270—290	300—320	330—350		360—380	390—410	420—440	450—470	480—500
-24	33—35								1										1	
-21	36—38	1	1																2	
-18	39—41		1																1	
-15	42—44	1	5		1														7	
-12	45—47		7	6	2	1	1					1							18	
-9	48—50	1	21	5	4	1	1						1	1					34	
-6	51—53	2	13	12	5	2	3	2	1	1	1		1						43	
-3	54—56	2	8	13	6	4	5	3	4	1									46	
0	57—59		8	5	4	4	8	7	11	7	5	3	2	1					65	
3	60—62	1		1		1	2	1	12	7	13	9	3	2	1	1			53	
6	63—65		1				1	3	5	5	7	7	12	5	2	3			51	
9	66—68			1					2	3	4	3	6	3		1	1	1	25	
12	69—71						1	1	1			1	1	1					6	
		f	7	65	43	22	13	22	18	36	24	30	24	26	12	3	5	1	1	352

Correlation in 250—16a.

Height = Subject.

Number of Seed Pods = Relative.

 $r = .726 \pm .017.$

Table 19.

X ₁	Cm.	X ₂							f
		27-29	30-32	33-35	36-38	39-41	42-44	45-47	
-9	51-53	—	1	—	—	—	—	—	1
-6	54-56	2	1	6	1	—	—	—	10
-3	57-59	2	17	17	11	1	—	—	48
0	60-62	1	23	30	16	1	—	—	71
3	63-65	—	5	20	14	3	—	—	42
6	66-68	1	3	9	6	5	—	—	24
9	69-71	—	—	—	2	1	1	—	4
		f							200

Correlation in 250-20a.

Height = Subject.

Width = Relative.

$r = .346 \pm .042.$

Table 20.

X ₁	Cm.	X ₂							f	
		10	17	18	19	20	21	22		23
-9	51-53	—	—	—	—	—	—	—	—	1
-6	54-56	—	1	1	—	4	1	3	—	10
-3	57-59	1	2	6	8	19	7	4	1	48
0	60-62	1	2	6	19	24	14	5	—	71
3	63-65	—	1	4	6	15	10	6	—	42
6	66-68	—	—	1	2	10	7	2	2	24
9	69-71	—	—	—	2	1	1	—	—	4
		f							200	

Correlation in 250-20a.

Height = Subject.

Number of Branches = Relative.

$r = .103 \pm .047.$

Table 21.

X ₁	Cm.	X ₂										f	
		No.	150-170	180-200	210-230	240-260	270-290	300-320	330-350	360-380	390-410		420-440
-9	51-53	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	
-6	54-56	—	—	4	1	2	2	1	—	—	—	10	
-3	57-59	—	6	11	7	16	4	2	1	1	—	48	
0	60-62	2	2	10	19	16	11	7	2	1	1	71	
3	63-65	—	1	6	5	13	7	3	5	1	1	42	
6	66-68	—	1	—	10	4	2	5	1	1	—	24	
9	69-71	—	—	—	1	1	1	—	—	1	—	4	
		f	2	10	31	44	52	27	18	9	5	2	200

Correlation in 250—20a.

Height = Subject.

Number of Seed Pods = Relative.

 $r = .225 \pm .045$.

Table 22.

X ₁	Cm.	X ₂									f
		24-26	27-29	30-32	33-35	36-38	39-41	42-44			
-15	54-56	1	—	—	—	1	—	—	—	2	
-12	57-59	—	1	1	—	2	—	—	—	4	
-9	60-62	—	2	2	4	2	—	—	—	10	
-6	63-65	—	1	12	9	7	1	—	—	30	
-3	66-68	—	1	11	25	10	3	2	—	52	
0	69-71	—	1	9	22	25	3	3	—	63	
3	72-74	—	—	2	10	12	6	2	—	32	
6	75-77	—	—	1	1	1	2	1	—	6	
9	78-80	—	—	—	—	—	—	1	—	1	
		f	1	6	38	71	60	15	9	200	

Correlation in 250—11a.

Height = Subject.

Width = Relative.

 $r = .384 \pm .041$.

Table 23.

X ₁	Cm.	X ₂										f
		No.										
		14	15	16	17	18	19	20	21	22		
-15	54-56	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2
-12	57-59	—	—	2	—	1	—	—	—	—	1	4
-9	60-62	—	—	—	1	3	2	3	1	—	—	10
-6	63-65	1	—	—	5	9	6	4	5	—	—	30
-3	66-68	—	—	—	2	17	10	13	7	3	—	52
0	69-71	—	—	1	4	19	16	8	8	7	—	63
3	72-74	—	—	—	—	2	8	14	4	4	—	32
6	75-77	—	—	—	—	1	—	1	3	1	—	6
9	78-80	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
		4	1	0	3	13	53	42	43	29	16	200

Correlation in 250-11a.

Height = Subject.

Number of Branches = Relative.

$$r = .311 \pm .043.$$

Table 24.

X ₁	Cm.	X ₂							f	
		No.								
		120-140	150-170	180-200	210-230	240-260	270-290	300-320		
-15	54-56	—	—	2	—	—	—	—	2	
-12	57-59	—	1	1	1	1	—	—	4	
-9	60-62	1	—	2	4	2	1	—	10	
-6	63-65	1	2	10	10	6	1	—	30	
-3	66-68	1	3	14	16	15	2	1	52	
0	69-71	1	1	10	26	14	9	2	63	
3	72-74	—	1	3	15	9	3	1	32	
6	75-77	—	1	1	1	2	—	1	6	
9	78-80	—	—	—	1	—	—	—	1	
		4	4	9	43	74	49	16	5	200

Correlation in 250-11a.

Height = Subject.

Number of Seed Pods = Relative.

$$r = .225 \pm .045.$$

Table 25.

X_1	Cm.	X_2														f									
		9-11		12-14		15-17		18-20		21-23		24-26		27-29			30-32		33-35		36-38		39-41		42-43
-15	42-44					1																			1
-12	45-47		2	3		1	1						1							1					9
-9	48-50			7	5	5	5	4	6	2		1													30
-6	51-53			2	17	17	19	12	14	5		1													87
-3	54-56		1	3	11	21	38	37	26	14	5		1												157
0	57-59			1	2	6	24	39	38	26	7	4													147
3	60-62					2	7	18	48	40	23	5	1												144
6	63-65						1		6	13	22	22	7		1										72
9	66-68							2		12	8	4	2			1									29
12	69-71									1		3													4
15	72-74																								0
18	75-77									1															1
		f	3	16	37	53	94	120	154	119	62	20	1	2											681

Correlation in 250-11u, 250-11v, 250-11w, 250-11x, 250-11y and 250-11z.

Height = Subject.

Width = Relative.

$r = .590 \pm .017$.

Table 26.

X ₁	Cm.	X ₂													f	
		No.														
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
-15	42-44	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
-12	45-47	1	2	—	—	3	1	2	—	—	—	—	—	—	9	
-9	48-50	—	1	—	9	11	5	3	1	—	—	—	—	—	30	
-6	51-53	1	2	2	11	21	20	14	11	3	—	2	—	—	87	
-3	54-56	—	1	—	9	25	31	35	35	13	8	—	—	—	157	
0	57-59	—	—	—	9	8	25	29	34	28	10	3	1	—	147	
3	60-62	—	—	2	2	8	14	32	37	28	14	7	—	—	144	
6	63-65	—	—	—	1	4	9	20	8	16	6	6	1	1	72	
9	66-68	—	—	—	—	1	3	6	6	6	5	1	1	—	29	
12	69-71	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	1	—	—	4	
15	72-74	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
18	75-77	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	
		1	2	0	5	41	81	108	143	132	96	43	20	3	1	684

Correlation in 250-11u, 250-11v, 250-11w, 250-11x, 250-11y and 250-11z.

Height = Subject.

Number of Branches = Relative.

$r = .447 \pm .021.$

Die Doppelnatur der *Oenothera Lamarckiana*.

Von Dr. J. A. Honing, in Medan (Deli, Sumatra).

Einleitung.

Vor etwa drei Jahren publizierte DE VRIES¹⁾ die Resultate einiger seiner umfangreichen Kreuzungsversuche mit *Oenothera Lamarckiana* bezw. ihren Mutanten und anderen *Oenothera*-Arten. Statt einer bekam er drei unter sich deutlich verschiedene Formen. Aus *O. biennis* \times *O. Lamarckiana* (also *O. Lamarckiana* war Pollenpflanze) entstanden zwei Typen, einer mit breiten, flachen, rein-grünen Blättern, der andere mit schmalen, mehr oder weniger rinnenförmigen und grau-grünen Blättern mit ein wenig stärkerer Behaarung. Diese nannte er *O. velutina*, jene *O. laeta*. Auch *O. muricata* und *O. biennis cruciata*, von *O. Lamarckiana* oder einigen ihrer Mutanten wie *O. brevistylis*, *O. rubrinervis* und *O. nanella* bestäubt, zeigten dieselbe Spaltung.

Der Bastard aus der reziproken Kreuzung *O. Lamarckiana* \times *O. biennis* oder \times *O. muricata* ist einförmig und deutlich von den Zwillingsbastarden verschieden.

Die Arbeitshypothese für meine Untersuchung war folgende: Im Habitus gleicht die *velutina* der aus *O. Lamarckiana* entstandenen *O. rubrinervis*, die *laeta* mehr der *O. Lamarckiana* selbst. Weil beide, *O. Lamarckiana* und *O. rubrinervis* in etwa gleichen Zahlen *laeta* und *velutina* geben, so wäre es möglich, daß diese bei Selbstbefruchtung konstanten Formen Doppel-Individuen vorstellen, welche äußerlich nur eine Beschaffenheit zeigen, aber bei Kreuzung, wenigstens im Pollen, ihre Doppelnatur verraten würden, n. a. W. *Oenothera Lamarckiana* = *O. Lamarckiana* + *O. rubrinervis* latent und gegenseitig *O. rubrinervis* = *O. rubrinervis* + *O. Lamarckiana* latent.

Meine Aufgabe war, zu untersuchen, inwiefern die *laeta* der *O. Lamarckiana* und die *velutina* der *O. rubrinervis* entsprechen.

Der Umstand, daß in Amsterdam seit 20 Jahren *Oenotheren* gezüchtet werden, ist für mich von sehr großer Bedeutung gewesen.

¹⁾ HUGO DE VRIES. On twin hybrids. Botanical Gazette 44. Dezember 1907.

Herrn Prof. DE VRIES meinen besten Dank für seine Ratschläge und seine Freigebigkeit, mit der er mir alle Hilfsmittel zur Verfügung stellte.

Ich habe versucht, die gedachte Übereinstimmung an Merkmalen, welche man leicht in Zahlen ausdrücken kann, zu prüfen. Als morphologische Kennzeichen sind verwendet: die Länge verschiedener Organe (Stengel, Blätter, Blütenblätter und Früchte), die Breite der Blätter, das Verhältnis der Blattbreite zur Länge, die Dicke und das Verzweigen des Stengels, die Behaarung der Blätter, die Form des Blatt-randes, der Knospen und der Blütenblätter, die Farbe der Blätter und Blüten, das Gewicht des Samens, schließlich der anatomische Bau des Stengels; als physiologische Kennzeichen: die Zähigkeit des Stengels in Beziehung zur chemischen Zusammensetzung, die Fähigkeit Anthocyan in der Blattepidermis zu bilden, die Zeit der Schoßbildung und der Blüte, die Farbstoffe der Blütenkrone und die Keimfähigkeit der Samen.

Ein Teil der Untersuchungen, worauf sehr viel Zeit verwendet wurde, ist die Feststellung der größeren oder geringeren Zähigkeit des Stengels in bezug auf die chemische Beschaffenheit. Wie bekannt, ist *O. rubrinervis* um vieles spröder als *O. Lamarckiana* und bricht leicht quer ab mit ziemlich glatter Bruchfläche, während *O. Lamarckiana* so zähe ist, daß beim Knicken die beiden Teile aneinander bleiben. Da es sich zeigte, daß die Ursache eine geringere Entwicklung der Fasern im Holze der *O. rubrinervis* ist, so kam auch in Frage: ob nicht ebenfalls ein chemischer Unterschied bestehe? Man könnte erwarten, daß *O. Lamarckiana* mehr Rohfaser, speziell mehr Holzstoff enthält. Die Bestimmungen des letzteren als Furfurol haben diese Vermutung befestigt.

Kapitel I.

Kultur und Methoden.

Die Namen der untersuchten Arten und Bastarde nebst ihren Abkürzungen, deren ich mich für die Tabellen bedienen werde, sind folgende:

- Oenothera Lamarckiana* = Lam.
 „ *rubrinervis* = rubr.
 „ *blanda*.
 „ *biennis* = bien.
 „ *muricata* = mur.

<i>O. bien.</i> × <i>Lam. laeta</i>	und	<i>velutina</i> .
<i>O. mur.</i> × <i>Lam.</i>	„	„
<i>O. bien.</i> × <i>rubr.</i>	„	„
<i>O. mur.</i> × <i>rubr.</i>	„	„
<i>O. bien.</i> × <i>blanda</i>	„	„
<i>O. mur.</i> × <i>blanda</i>	„	„
<i>O. Lam.</i> × <i>bien.</i>		
<i>O. rubr.</i> × <i>bien.</i>		
<i>O. Lam.</i> × <i>mur.</i>		
<i>O. rubr.</i> × <i>mur.</i>		

und die Produkte der Kreuzungen:

<i>O. Lam.</i> × <i>rubr.</i>
<i>O. rubr.</i> × <i>Lam.</i>
<i>O. mur. Lam. laeta</i> × <i>velu.</i>
<i>O. mur. Lam. velu.</i> × <i>laeta.</i>

Kultur 1908. Alle empfangenen Samen kamen aus dem Versuchsgarten des Herrn Prof. DE VRIES, der auch so liebenswürdig war, mir die Stamm bäume mitzuteilen. Es waren:

1. *O. biennis*. Samen und Rosetten der ersten Generation von Pflanzen, welche als Rosetten bei Wyk aan Zee gesammelt waren (53 Sämlinge und 39 Rosetten).

2. *O. Lamarckiana*. Samen von Rosetten, mitgebracht von Hilversum und in den Versuchsgarten gepflanzt.

3. *O. rubrinervis*. Samen von der zweiten Generation *rubrinervis*, 1895 als Mutant entstanden aus *O. Lamarckiana*.

4. *O. blanda*. Samen von der zweiten Generation *blanda*, 1905 als Mutant entstanden aus einer *O. lata* (und diese *O. lata* in 1895 aus *O. Lamarckiana*).

5. *O. Lamarckiana* × *biennis*. Samen von der dritten Generation (14 Exemplare).

6. *O. Lamarckiana* × *biennis sulphurea*. Die *O. Lamarckiana* (Rosette aus Hilversum) war bestäubt von einer *O. biennis sulphurea*, welche einer Kreuzung *O. biennis* × *biennis sulphurea* entstammte; diese beiden kamen von Wyk aan Zee her (45 Exemplare).

7. *O. blanda* × *Lamarckiana*. Die *O. blanda* entstand aus einer *velutina* von *O. muricata* × *nanella*, die *O. Lamarckiana* aus *O. lata* × *Lamarckiana*.

8. Die *laeta*-Form aus *O. muricata* × *Lamarckiana*, empfangen als Rosetten der 2. Generation aus dem Versuchsgarten. Die *O. muri-*

cata war aus den Dünen bei Zandvoort übergepflanzt, die *O. Lamarckiana* ebenso von Hilversum.

9. Die *velutina*-Form aus *O. muricata* \times *Lamarckiana*, Rosetten der 4. Generation aus dem Versuchsgarten, ebenfalls als Rosetten empfangen. Diese ist eine andere „Rasse“ als die gleichnamige *laeta*, die beiden sind nicht aus ein- und derselben Kreuzung entstanden. Die *O. Lamarckiana* stammt aus *O. lata* \times *Lamarckiana*.

10. *O. biennis* \times *rubrinervis*, die *laeta*-Form. Samen der 2. Generation. Die *O. biennis* war ein Kind von Rosetten aus Wyk aan Zee. Die *rubrinervis* war ein „Rotnerv“ aus *O. Lamarckiana* \times *rubrinervis*. Der *rubrinervis*-Pollen war von „Rotnerven“ aus *O. scintillans* und aus *O. lata*; folglich ist die *rubrinervis* ein Mutant aus *O. scintillans* oder aus *O. lata* gewesen.

Diese *laeta* habe ich gepflanzt auf das Beet 7 und ich werde sie weiter als *O. biennis* \times *rubr. laeta* 7 anführen zur Unterscheidung von

11. *O. biennis* \times *rubrinervis laeta* 12, welche aufs Beet 12 gepflanzt war. Die Samen stammten von Pflanzen der 1. Generation *laeta*. Die *rubrinervis* war ein Mutant aus *O. Lamarckiana* und spröde.

Von einigen Bastarden, nämlich *O. biennis* \times *Lamarckiana laeta*, *O. biennis* \times *Lamarckiana velutina* und *O. biennis* \times *rubrinervis velutina* keimten gar keine Samen. Weil also kein einziger *velutina*-Sämling zur Verfügung stand, erhielt ich die Nummer 8 und 9, die *muricata*-Bastarde, als Rosetten aus dem Versuchsgarten; von jedem wurden 36 Stück gepflanzt. Von allen anderen gab es 30 bis 32 Exemplare.

Das Pflanzen geschah auf Beeten, 1,20 m breit, in vier Reihen, nicht alternierend. Diese Reihen bezeichnete ich mit den Buchstaben A, B, C und D (also stellten A und D Außenreihen vor) und die Pflanzen in jeder Reihe mit den Ziffern 1, 2, 3 usw. von Nord bis Süd. An den Pflanzen der Außenreihen wurden alle Zweige weggeschnitten, wodurch alle Nahrung für den Hauptstengel disponibel war und wodurch auch die Innenreihen viel mehr Licht bekamen. Infolge dieser Operation waren die Pflanzen der Reihen A und D durchschnittlich 2 bis 3 Dezimeter höher als die der B- und C-Reihen.

Kreuz- und Selbstbefruchtung wurden gesichert mittels Pergaminbeutel, wie im Versuchsgarten. Alle Bestäubungen, auch die Selbstbestäubung, wurden vorgenommen an Knospen, welche sich voraussichtlich am folgenden Abend öffnen würden.

Kultur 1909. Diese war von zweierlei Herkunft, d. h. überwinterte Rosetten, also zweijährige Pflanzen und einjährige von

eigener Ernte des vorigen Jahres. Während alle 39 *biennis*-Rosetten, aus dem Versuchsgarten ausgepflanzt, am 4. Mai 1909 Schößlinge bildeten, zeigten von den 53 Keimlingen, welche am 17. Mai gepflanzt waren, nur vier gleiche Ansätze. Die übrigen sind im folgenden Winter gestorben.

Am 2. Juni 1909 wurden die in der Tabelle I genannten Arten und Bastarde gesät und zwischen dem 14. und 20. Juni pikiert, zum Teil in hölzerne Kisten, zum Teil in Töpfe mit gutem Bodengemisch, ohne Dünger, um möglichst wenig Exemplare zu bekommen, welche im gleichen Jahre noch Stengel treiben würden. Trotz alledem war es bei *O. rubrinervis* und *O. blanda* bis auf einige ganz wenige Exemplare doch der Fall (aber diese sind gleichfalls im folgenden Winter gestorben). Der Trieb, einjährig zu werden, ist für *O. rubrinervis* und *O. blanda* typisch.

Tabelle I.

Rosetten, welche gut überwintert sind.

Arten und Bastarde	In Kisten		In Töpfen	
	pikiert	gepflanzt	pikiert	gepflanzt
<i>bien.</i>	20	17	29	11
<i>Lam.</i>	20	11	40	8
<i>bien.</i> × <i>rubr.</i>	40	33	45	13
<i>bien. sulph.</i> × <i>Lam.</i>	20	19	40	29
<i>Lam.</i> × <i>bien. sulph.</i>	20	19	40	22
<i>rubr.</i> × <i>bien.</i>	20	15	40	27
<i>rubr.</i>	20	0	40	0
<i>blanda</i>	20	0	40	0
<i>mur.</i>	20	4	40	38
<i>mur.</i> × <i>Lam.</i>	40	34	47	34
<i>Lam.</i> × <i>mur.</i>	20	0	40	0
<i>rubr.</i> × <i>mur.</i>	20	0	40	0

Auf den 22 Beeten, jedes von \pm 9 m Länge und 1,20 m Breite mit 96 Pflanzen standen die überwinterten hinten und die niedrigeren einjährigen vorn an der Südseite. Wo eine Stelle frei war, setzte ich noch *Lamarckiana*- oder *rubrinervis*-Exemplare dazu.

Beim Pflanzen wurden die *laeta* und *velutina* sofort getrennt, die *laeta* in die Reihen A und B, die *velutina* in C und D. Daß man beide schon im Rosettenstadium erkennen kann, möge Tabelle II zeigen.

Mit einer Ausnahme habe ich Fehler nur gemacht in Fällen, wo *O. rubrinervis* oder die dieser gleichende *O. blanda* die Väter sind.

Tabelle II.

Fehlertabelle.

Kreuzungen	<i>laeta</i>	<i>velu.</i>	<i>laeta</i> angesehen für <i>velu.</i>	<i>velu.</i> angesehen für <i>laeta</i>
<i>bien.</i> × <i>Lam.</i> 1-j.	26	22	1	0
<i>bien. sulph.</i> × <i>Lam.</i> 2-j.	32	16	0	0
<i>bien.</i> × <i>rubr.</i> 1-j.	27	49	5	0
<i>bien.</i> × <i>rubr.</i> 2-j.	30	16	7	0
<i>bien.</i> × <i>blanda</i> 1-j.	25	22	3	1
<i>mur.</i> × <i>Lam.</i> 1-j.	33	27	0	0
<i>mur.</i> × <i>Lam.</i> 2-j.	28	20	0	0
<i>mur.</i> <i>Lam. laeta</i> × <i>velu.</i> 1-j.	31	13	0	0
	232	185	16	1

Bei den Rosetten der *O. muricata* × *rubrinervis* und *O. muricata* × *blanda* war ein Unterschied nicht zu merken, so daß man erst nach der Schoßbildung, und weit besser noch zur Zeit des Blühens sehen konnte, daß beide durcheinander gepflanzt waren.

Methoden. Für die Rohfaser- und Pentosanbestimmungen wurde gearbeitet nach den Vorschriften im „Regulatief voor het Onderzoek van voedingsmiddelen in het Laboratorium van het Koloniaal Museum te Haarlem, zweite Auflage“¹⁾. Die Rohfaserbestimmung ist nach HENNEBERG und STOHMANN (Weender Methode), die des Pentosan nach TOLLENS²⁾ ausgeführt.

Um den Unterschied in der Bruchfestigkeit der Stengel in Zahlen ausdrücken zu können, habe ich im „Ryksbureau tot onderzoek van Handelwaren in Leiden“ SCHOPPERS Papier-Festigkeitsprüfer für Handantrieb verwendet. Herrn Direktor Dr. G. L. Voerman meinen besten Dank für seine Liebenswürdigkeit.

Aus den Stengeln ohne Rinde wurden Streifen geschnitten von ± 2 mm Breite und von der jeweiligen Dicke des Holzes, meistens auch etwa 2 mm. Das Messer war ein Doppelskalpel mit parallelen Schnittebenen, deren Entfernung mittels einer Schraube regulierbar war. Die freie Länge der Streifen zwischen den Klammern der Festigkeitsprüfer wurde auf 50 mm gestellt. Sofort nach dem

¹⁾ Pharmaceutisch Weekblad voor Nederland, 44^e Jaargang No. 23, 1907.

²⁾ MANN, KRÜGER und TOLLENS. Pentosen und Pentosane. Zeitschrift für angewandte Chemie 1896. Heft 2.

Zerreißen wurden die beiden Teile in feuchtes Papier verpackt, so transportiert und unmittelbar nach Ankunft in Amsterdam in einer feuchten Kammer aufbewahrt. Möglichst nahe an der Bruchstelle machte ich einen Querschnitt, dessen Oberfläche mittels eines ZEISSCHEN Zeichenprismas und Objektmikrometers bestimmt wurde, um die Bruchstärke pro Quadratmillimeter berechnen zu können.

Die Keimprozentzahl der Samen ist gefunden mit KÖNIGS¹⁾ Keimapparaten, Zinkbüchsen, in welchen 800 *Oenothera*-Samen bequem auf 4 Glasstreifen mit Fließpapier gelegt werden können. Der Versuch wurde bei 25° C 10 Tage lang durchgeführt, weil schon nach 8 Tagen nur ganz wenige Samen noch nachkeimen.

Alle Zählungen und Messungen sind von mir selbst ausgeführt, ebenso das Pikieren, Pflanzen, Bestäuben usw. Nur das Abzählen der Samen zu 400 zum Wägen habe ich teilweise einem Gärtnerlehrling überlassen, der auf zehn achteiligen Bleistiftstrichen stets 5 Samen pro Teil legte. Danach kontrollierte ich selbst die Zahl der Samen und besorgte das Abwägen.

Kapitel II.

Ist eine Vergleichung des Materials zulässig?

Schon vor 50 Jahren hat VILMORIN²⁾ gesagt: „Le nombre des actions qui sont en jeu est si considérable, la manière dont elles peuvent se combiner est si variée, que cela m'explique en partie combien il est difficile d'obtenir des résultats complètement concordants, et combien, dans une expérience où toutes les influences, sauf celle que l'on étudie, doivent rester invariables, ce caeteris paribus correct est une condition difficile à remplir“, und noch immer dürften diese Worte in vielen Fällen unsere Ohnmacht ausdrücken. Auch wenn wir überzeugt sind, daß gewisse Unterschiede, erwartet oder nicht, durch die Umstände verursacht sind, so ist doch der Beweis öfters schwer zu liefern.

Ich meine, daß die 1909 gezüchteten Pflanzen, die aus selbst geernteten Samen stammten, gut verglichen werden könnten. Jedes Beet des Jahres 1908 stammte her von einer Mutterpflanze. Teils

1) KÖNIG, J. Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. 2. Aufl. 1896. S. 707—708.

2) Notices sur l'amélioration des plantes par le semis et considérations sur l'hérédité dans les végétaux par M. LOUIS LÉVÊQUE DE VILMORIN. Nouvelle édition 1886.

wurden die Samenträger selbstbestäubt, teils mit Pollen verschiedener Arten (ein Individuum nur für eine Kreuzung). Diese anderen Arten stammten auch von einer Mutterpflanze her und wurden ebenso behandelt, so daß im Jahre 1909 alle reinen Arten und alle Kreuzungen der ersten Generation dieselben Großeltern hatten, welche von DE VRIES als gute Typen geselbsteet waren. *O. Lamarckiana* 1909 z. B. stammte, wie alle ihre Bastarde, die *O. Lamarckiana* als Elter (Vater oder Mutter) hatten, von derselben Großmutter her (zugleich Großvater). Das gleiche gilt für *O. biennis*, *muricata*, *rubrinervis* und *blanda*.

Von Verschiedenheit in der Kulturreihe ist darum keine Rede.

Von wie großer Wichtigkeit diese Tatsache ist, möge folgendes zeigen: In 1909 hatte ich von der *laeta*-Form von *biennis* und *rubrinervis* vier Saaten:

1. Eine erste Generation, zweijährig (Samen aus dem Versuchsgarten).

2. Eine erste Generation aus eigener Kultur 1908.

3. Eine vierte Generation, die *bien. rubr. laeta* 7.

4. Eine dritte Generation, die *bien. rubr. laeta* 12. 1. und 2. stimmten miteinander überein, 3. und 4. jedoch waren verschieden, nicht nur untereinander, sondern auch von 1. und 2. Die Differenzen der drei Typen waren so groß, daß kein aufmerksamer Beobachter sie verwechseln konnte. Für mich war 2. der Typus zur Untersuchung, 1. war als zweijährige Kultur etwas kräftiger. Am 20. August war die Durchschnittshöhe der 2. 159 cm, der 3. 127 cm, der 4. 101 cm. Auch war 4. spröde, sogar spröder als *rubrinervis* selbst, was auch bei der zweiten Generation des Jahres 1908 der Fall gewesen ist. Die Sprödigkeit zeigt sich sofort durch die große Zahl der vom Winde zerbrochenen Pflanzen. Vor Ende August waren schon 16 der 46 anfangs vorhandenen Exemplare auf diese Weise vernichtet, von 96 *rubrinervis*-Pflanzen dagegen nur 4. Die drei anderen waren zähe, nicht spröde. Die Blüten des Typus 3. hatten die Kelchblätter zurückgeschlagen wie normal, aber die Petalen blieben oft am Staubfäden und Griffel mit herausragender Narbe fest zusammengerollt (Taf. II, Fig. 1, N. 17 und 18). So welkte die Blume und fiel erst nach mehreren Tagen ab. Auch bei kaltem, feuchtem Wetter war die *O. biennis* \times *rubrinervis laeta* 7 in dieser Hinsicht einzig, ebenso wie im vorigen Jahre. Am 18. August 1908 zählte ich an 23 Pflanzen 53 solche Blüten.

Die Knospen der *O. biennis* \times *rubrinervis laeta* 12 öffneten sich vielfach schlecht, der Kelch bog sich nicht zurück, die Kronblätter

blieben grünlich und ragten fast nicht aus dem nur wenig geöffneten Kelche heraus. Pollen gab es hinreichend, jedoch beträchtlich weniger als bei anderen Oenotheren. Fast die Hälfte der Knospen war taub. Davon abgesehen, war sie übrigens nur wenig verschieden von der *O. rubrinervis*; von der Mutterpflanze, *O. biennis*, war nichts mehr herauszufinden. Auch die *O. biennis* \times *rubrinervis laeta* 7 sah nicht wie eine *laeta* aus, die Blätter waren schmal, sogar schmalere als von *O. rubrinervis* selbst.

Ebenso wird in den folgenden Kapiteln deutlich werden, daß auch die *laeta* und *velutina* aus *O. muricata* \times *Lamarckiana* in erster Generation nicht zu vergleichen sind mit denselben in 3. und 5. Generation. Daß bei solchen Schwierigkeiten in eigener Kultur ein Vergleich mit anderen Kulturen zum Widerspruch führen muß, ist nicht erstaunlich. So findet man bei SCHOUTEN¹⁾:

„In der Reihenfolge: *O. Lamarckiana*, *O. rubrinervis* und *O. blanda* ist u. a.

die Höhe der Pflanze
„ Länge „ Früchte
„ „ „ Internodiën
„ „ „ Blätter
„ Zahl „ Samen per Frucht

bei *O. Lamarckiana* die kleinste, bei *O. blanda* die größte.

In meiner Kultur ist dagegen die Höhe der *O. Lamarckiana* die größte und die der *blanda* intermediär zwischen dieser und *O. rubrinervis*, ebenso wie *O. blanda* \times *Lamarckiana* zwischen der *blanda* und der *Lamarckiana* steht.

Ein- und zweijährige Pflanzen darf man nicht gleichstellen. Im allgemeinen — und in meiner Kultur ausnahmslos — sind die zweijährigen Pflanzen höher, stärker verzweigt und stehen früher in Blüte. Auch im Verhältnisse der Zahlen von *laeta* und *velutina* besteht ein deutlicher Unterschied, jedoch nur anscheinend.

Unter den zweijährigen Exemplaren sind die *laeta* immer in der Mehrzahl, was nach dem Pikieren im vorigen Jahre nicht der Fall war. Die Ursache ist die starke Neigung der *velutina*, noch im ersten Jahre ins Kraut zu schießen wie die *rubrinervis* und *blanda*. Auch dies könnte auf Verwandtschaft weisen. (Siehe die Tabellen III und I.)

Unter den einjährigen ist die Zahl der *laeta* die größte, wenn *O. Lamarckiana* Vater ist, sowohl mit *biennis* als mit *muricata*; die Zahl der *velutina* ist in der Mehrheit, wenn *O. rubrinervis* als Vater

¹⁾ A. R. SCHOUTEN. Mutabilität en Variabilität. (Dissertation.) 1908. S. 69.

Tabelle III.

Die Anzahl der *Laeta* und *Velutina*.

Kreuzung	<i>Laeta</i>	<i>Velutina</i>
<i>bienn. sulph.</i> × <i>Lam.</i> 2-j.	32	16
<i>bienn.</i> × <i>rubr.</i> 2-j.	30	16
<i>mur.</i> × <i>Lam.</i> 2-j.	40	28
<i>bienn.</i> × <i>Lam.</i> 1-j.	42	32
<i>bienn.</i> × <i>rubr.</i> 1-j.	20	54
<i>bienn.</i> × <i>blanda</i> 1-j.	31	31
<i>mur.</i> × <i>Lam.</i> 1-j.	38	27
<i>mur.</i> × <i>rubr.</i> 1-j.	17	29
<i>mur.</i> × <i>blanda</i> 1-j.	14	4

verwendet wurde. Gleich sind die Zahlen für *O. biennis* × *blanda*, und wenn sie nur zahlreicher gewesen wären, so würde es sich auch vielleicht gezeigt haben, daß die *blanda* schon wieder eine Zwischenform zwischen der *Lamarckiana* und der *rubrinervis* ist. *O. muricata* × *blanda* hat zu schlecht gekeimt, um etwas zahlenmäßig feststellen zu können. Ich war geneigt, darin eine Art Patroklinie zu sehen, um so mehr, als DE VRIES¹⁾ Zahlen gibt, welche man so betrachten kann:

O. biennis × *rubrinervis* (Anzahl 50), *laeta* 42%, *velutina* 58%,

O. muricata × *Lamarckiana* (Anzahl 58), *laeta* 61%, *velutina* 39%.

Da man jedoch ein wenig später findet (S. 405): „In the young plants, before the sending-up of the stems, it is of course easy to count for larger numbers of plants, but the influence of transgressive fluctuability is somewhat greater. I counted for, for *O. biennis* × *Lamarckiana* 347 seedlings, and found, 60 percent of *O. velutina*, the remaining 40 percent being *O. laeta*“, so müssen größere Aussaaten lehren, ob entweder der Fall mit den 347 *O. biennis* × *Lamarckiana*-Exemplaren eine Ausnahme von einer Regel ist, oder ob alles um 50% *laeta* und 50% *velutina* hin und her schwankt.

Kapitel III.

Die Stengel.

§ I. Die Länge. Die Länge ist keine Eigenschaft, kein „unit-character“, aber ein sehr bequemes Merkmal, das, wenn der Unterschied konstant ist, sehr gut für Vergleichung verwendbar ist, obwohl wir doch nicht die geringste Ahnung haben, welche Faktoren die Länge bedingen.

¹⁾ On twin hybrids.

Ohne Ausnahme sind *O. laeta* und *velutina* höher als die beiden Eltern, aber warum? Es gibt in der Literatur mehrere solcher Beispiele. So sagt EHLE in Kreuzungsuntersuchungen an Hafer und Weizen¹⁾:

„Es zeigt sich aber auch z. B., daß gewisse Parzellen entschieden schwächere oder stärkere Begrannung, andere Parzellen auffallend kürzere Deckspelzen als beide Eltern besaßen; es entstanden also andere Abstufungen dieser Eigenschaften als diejenigen der Eltern . . .“

Ein sehr merkwürdiges zoologisches Beispiel findet man bei NEWMAN²⁾. Eier von *Fundulus heteroclitus* (angedeutet mit *H*) wurden befruchtet mit Spermia von *F. majalis* (*M*) und reziprok. Das Wachstum der Bastarde war ungleich: „The heart-beat of the *H* pures appears about ten hours earlier than that of the *H* hybrid and this gives the former a decided advantage over the latter in rate of subsequent development. When, however, the *H* hybrids attain a heart-beat and a circulation it is a more rapid and efficient one than that of the *H* pures (the more rapid heart-beat being an endowment from the paternal species), and they rapidly overhaul the *H* pures and, for a time, seem to be almost on an even footing with the latter, a small percentage of them certainly surpassing any of the *H* pures. The heart-beat and circulation of *M* hybrids appears nearly a day earlier than that of the *M* pures, and for a time the former show a decided advantage over the latter. But when the *M* pures attain a heart-beat and circulation it is a more rapid and efficient one and the *M* pures overtake and pass the *M* hybrids. The latter remain behind permanently and, with their slower heart-beat and less efficient circulation they never succeed in consuming more than half of the yolk with which the egg is endowed“.

So weit ist es jedoch mit den *Oenotheren* lange nicht.

Die Pflanzen jedes Beetes waren gleich hoch, auch wenn sie nicht von einer Mutterpflanze herstammten. Durch die Aussaat von Samen, der von den unteren Früchten einer Pflanze der Außenreihen ohne Seitenzweige stammt, bekommt man in erster Generation keine höheren Exemplare als aus den oberen Früchten von Pflanzen der Innenreihen, welchen die Zweige belassen sind. So war es wenigstens an dem Tage,

¹⁾ H. NILSSON-EHLE. Kreuzungsuntersuchungen an Hafer und Weizen. Dissertation, Lund 1909, S. 4.

²⁾ NEWMAN, H. H. The Process of Heredity as exhibited by the development of *Fundulus* hybrids. The journal of experimental zoölogy. Vol. V. No. 4 June, 1908. pag. 549.

an welchem alle Messungen gemacht worden sind (20. August 1909) und Ende September war es noch ebenso. Nur *O. biennis* und alle Bastarde mit *biennis* als Vater waren durch ihre Unregelmässigkeit gekennzeichnet.

Die Durchschnittslänge wurde bestimmt an sechs aufeinander folgenden blühenden Exemplaren der Reihe B und ebenso sechs der Reihe C. Von *O. Lamarckiana*, *rubricervis*, *blanda*, *biennis* und den Bastarden mit *biennis* als Vater gebe ich alle Ziffern, von den übrigen nur die Durchschnittshöhe. Die Außenreihen ohne Seitenzweige waren meistens um 1 dm höher, eine Differenz, welche immer größer wurde.

Obwohl es keinen Unterschied gab, so habe ich doch niemals angefangen mit der Pflanze, die frei am Rande des Pfades stand.

Tabelle IV.

<i>Lam.</i>		<i>rubr.</i>		<i>blanda.</i>	
150	150	96	107	127	121
151	156	108	99	136	134
152	151	109	109	131	130
154	157	106	100	131	134
159	151	97	107	134	135
<u>154</u>	<u>161</u>	<u>113</u>	<u>106</u>	<u>131</u>	<u>136</u>
920	926	629	628	791	790
durchschn. 154		durchschn. 105		durchschn. 132	
	<i>bien.</i>		<i>bien.</i> (18 Tage später) ¹⁾		
	129 124		122 134		
	120 132		140 135		
	140 135		136 149		
	136 146		135 127		
	135 126		139 147		
	<u>139</u> <u>147</u>		<u>131</u> <u>132</u>		
	799 810		803 824		
	durchschn. 134		durchschn. 136		
<i>Lam.</i> × <i>bien.</i> 1. Gen.		<i>Lam.</i> × <i>bien.</i> 4. Gen.		<i>rubr.</i> × <i>bien.</i>	
119 92		129 128		142 143	
130 90		131 119		117 139	
94 104		132 112		134 129	
112 134		138 135		126 120	
140 89		136 141		150 104	
<u>127</u> <u>122</u>		<u>126</u> <u>133</u>		<u>142</u> <u>114</u>	
722 631		792 768		811 749	
durchschn. 113		durchschn. 130		durchschn. 130	

1) Eine Pflanze weiter in der Reihe angefangen!

Während die Durchschnittshöhe der Stengel und die Durchschnittslänge von 10 Internodiën am 28. August 1909 für die Arten waren:

Tabelle V.

	Länge der Stengel in cm	10 Internodiën in mm
<i>Lam.</i>	154	63
<i>rub.</i>	105	106
<i>blanda.</i>	132	87
<i>bien.</i>	134	25—40
<i>mur.</i>	129	10—15

waren die Zahlen für die Bastarde wie in der Tabelle Va.

Tabelle Va.

Länge der Stengel und Internodiën von Bastarden.

Eltern	Stengel in cm			10 Internodiën in mm		
	<i>Laeta</i>	<i>Velutina</i>	Reziproke	<i>Laeta</i>	<i>Velutina</i>	Reziproke
<i>bien. und Lam.</i> . . .	184	160	130 4. G.	66	84	42
	—	—	113 1. G.	—	—	37
<i>bien. und rubr.</i> . . .	175	159	130	70	80	49
<i>bien. und blanda.</i> . . .	165	147	—	74	73	—
<i>mur. und Lam.</i> . . .	163 1. G.	150 1. G.	101	83	84	20—35
	188 1. G.	140 5. G.	—	72	86	—
<i>mur. und rubr.</i> . . .	171	159	93	81	74	20—35
<i>mur. und blanda.</i> . . .	170	163	—	87	75	—
<i>mur. Lam. laeta</i> × <i>velu.</i>	166	146	—	83	88	—
<i>mur. Lam. velu.</i> × <i>laeta</i>	178	—	—	80	—	—

Nach DE VRIES soll die Kreuzung der *O. Lamarckiana* mit *O. rubrinervis* die beiden Eltern in etwa gleichen Zahlen sofort in erster Generation wiedergeben; im Abschnitt: Die Mutationskreuzungen Bd. II S. 418 sagt er:

„In demselben Jahre habe ich auch *O. Lamarckiana* selbst mit *O. rubrinervis* befruchtet. Ich habe vier Kreuzungen, jede auf einer anderen Mutter und mit einem bestimmten Vater ausgeführt und erhielt die folgenden prozentischen Erbzahlen:

19 24 68 74.“

Auch in meiner Kultur sah der eine Typus aus wie *O. Lamarckiana*, aber der zweite ist bestimmt keine *rubrinervis*. Dieser ist in vielen

Merkmale intermediär zwischen der *Lamarckiana* und der *rubrinervis* und ich vermag nicht, ihn von der von SCHOUTEN als Mutant beschriebenen *O. blanda* zu unterscheiden.

Wie man die „Erbzahlen“ der *O. rubrinervis* zu betrachten hat, mag dahingestellt bleiben.

Während die Mittellänge der *rubrinervis* 105 cm war und die der abgespaltenen *Lamarckiana* aus der Kreuzung *O. Lamarckiana* \times *rubrinervis* 159 cm, war die Durchschnittslänge des *blanda*-Typus 141 cm und auch 141 cm für den *blanda*-Typus aus der reziproken Kreuzung.

Mit den Tabellen wird deutlich:

1. Die *laeta* sind immer höher als die *velutina*, ebenso wie die *Lamarckiana* höher ist als die *blanda* und die *rubrinervis*.

2. Der Unterschied zwischen der *muricata* \times *Lamarckiana laeta* und der *velutina* der 3. resp. 5. Generation ist beträchtlich größer als zwischen diesen beiden in 1. Generation. Inwiefern dabei Rassenunterschied oder Selektion in Betracht kommen muß (oder vielleicht die Urgroßmutter *lata*?), ist schwer zu sagen.

3. *O. blanda* steht wie die *blanda*-Typen aus den Kreuzungen der *Lamarckiana* und der *rubrinervis* zwischen den beiden letzten.

§ 2. **Die Länge der Internodien.** Diese wurde bestimmt durch Messung der Gesamtlänge von 10 Internodien von 8 aufeinander folgenden Exemplaren einer Außenreihe, gemessen von der höchsten Blüte nach unten. Nur führten die Resultate mich anfangs irre. Mit *Lamarckiana* als Vater hat die *velutina* größere Internodien als die *laeta*, ebenso wie die *rubrinervis* und *blanda* größere haben als die *Lamarckiana*. *O. rubrinervis* und *blanda* als Vater lassen ihre Kinder dieser Regel nicht folgen. Auch hier ist der Unterschied zwischen der *laeta* und *velutina* aus *O. muricata* \times *Lamarckiana* in der 3. und 5. Generation beträchtlich größer als in der ersten.

Die *Lamarckiana* aus der Kreuzung *Lamarckiana* \times *rubrinervis* hatte 66 mm als 10-Internodien-Länge, der *blanda*-Typus 87, was gut stimmt mit *Lamarckiana* 63 und *blanda* 87 mm.

Ohne weiteres würden jedoch die Tabellen V und V_a eine falsche Vorstellung geben. Erstens hat die *rubrinervis* eine Woche später zu blühen angefangen. Darum habe ich sie nach einer Woche noch einmal gemessen (wiederum an 8 Pflanzen) und die Mittellänge von 10 Internodien war 99 mm, das ist schon fast 1 mm per Internodium weniger, doch noch größer als von der *Lamarckiana* (63). Nimmt man aber Ähren mit reifen Früchten, so sind im Gegenteil die *Lamarckiana*-

Internodien größer als die der *rubrinervis*. Die Länge der 24 Internodien zwischen den Früchten 1 und 25 an den trockenen Ähren der Kultur 1908 waren in Zentimetern (A und D Außenreihen, B und C Innenreihen):

Tabelle VI.

<i>Lamarckiana</i>		<i>rubrinervis</i>	
A 7 37	B 2 31	A 5 38	B 2 26
D 3 38	B 4 31	A 6 34	B 5 28
D 4 40	B 7 38	A 8 31	B 7 26
D 5 43	C 5 36	D 2 32	C 3 27
D 6 40	C 6 36	D 6 36	
D 7 39	C 7 34	D 5 33	
A 8 31	C 8 34		
<i>biennis</i>		<i>Lam. × bienn.</i> (3. Gen.)	
A 3 31	B 1 27	D 3 34	C 3 24
D 1 29	B 7 27	D 4 25	C 5 25
D 8 25	B 9 27	D 6 24	C 8 26
D 9 29	C 1 18		C 7 23
D 10 27	C 6 26		
<i>mur. × Lam.</i>	<i>laeta</i> (2. Gen.)	<i>mur. × Lam.</i>	<i>velv.</i> (4. Gen.)
A 3 33	B 5 31	A 1 51	B 2 42
D 7 40	B 9 36	A 5 41	B 4 58
	C 4 38	D 3 54	B 8 59
	C 5 33	D 4 45	C 4 57
	C 7 37	D 8 52	C 5 57
		D 9 49	C 6 59
			C 7 54

Allgemein sind die unteren Internodien länger als die oberen.

Mit den Ziffern sehen wir, daß:

1. die *rubrinervis* kürzere Internodien hat als die *Lamarckiana* (vielleicht hat SCHOUTEN nur blühende Pflanzen gemessen, wie ich im Anfang, und dann auch längere gefunden),

2. *O. Lamarckiana × biennis* kürzere Internodien hat als die beiden Eltern,

3. die *velutina* aus *O. muricata × Lamarckiana* viel längere Internodien hat als die *laeta*, mit welcher sie nicht verglichen werden darf,

4. die Ähren der Innenreihen kürzer sind als die der Außenreihen mit Ausnahme der *O. Lamarckiana × biennis*. Daß bei dieser so schnell blühenden Pflanze noch kein Unterschied bis zur 25. Frucht zu sehen ist, kann nicht wundern, wenn man dabei bedenkt, daß sie ganz leicht über 150 Blüten hervorbringen kann.

Da mir aus der Kultur 1908 keine *blanda*-Fruchtstengel mehr zur Verfügung standen, mußte ich, um sie mit *Lamarckiana* und *rubrinervis* vergleichen zu können, auch diese noch einmal messen. Dies fand statt am 12. und 13. September an Pflanzen der Außenreihen, von zweierlei Müttern, und von Früchten unten und oben in der Ähre, was keinen Unterschied ergab. Wohl waren die Früchte alle noch grün, aber die 24 unteren Internodien werden doch alle erwachsen gewesen sein, da auch die langsamst blühende, die *rubrinervis*, schon über 50 Blüten entfaltet hatte. Nachwuchs, der bei den ersten Messungen mich irre gemacht hatte, war jetzt nicht zu fürchten. Auch war es erwünscht, die Messungen zu wiederholen für *O. Lamarckiana* \times *biennis* in der 1. Generation.

Tabelle VII.

<i>Lam.</i>		<i>rubr.</i>		<i>blanda</i>		<i>bien.</i>	
35	40	31	32	28	41	33	34
39	38	30	30	42	43	32	30
43	39	30	35	41	41	29	35
33	36	27	28	42	39	35	31
37	39	33	32	46	40	33	32
durchschn. 38		durchschn. 31		durchschn. 40		durchschn. 32	

Bei den übrigen war die Länge der 24 unteren Internodien im Durchschnitt (an 10 Exemplaren gemessen)

<i>mur.</i>	19	<i>Lam.</i> \times <i>mur.</i>	?
<i>bien.</i> \times <i>Lam. laeta</i>	42	<i>bien.</i> \times <i>Lam. velutina</i>	38
<i>mur.</i> \times <i>Lam.</i> „	36	<i>mur.</i> \times <i>Lam.</i> „	34
<i>bien.</i> \times <i>rubr.</i> „	41	<i>bien.</i> \times <i>rubr.</i> „	37
<i>mur.</i> \times <i>rubr.</i> „	40 (8 Ex.)	<i>mur.</i> \times <i>rubr.</i> „	35
<i>bien.</i> \times <i>blanda</i> „	46 (8 Ex.)	<i>bien.</i> \times <i>blanda</i> „	32 (7 Ex.)
<i>Lam.</i> \times <i>rubr. Lam.</i>	32 (6 Ex.)	<i>Lam.</i> \times <i>rubr. blanda</i> -Typus	37 (9 Ex.)
<i>Lam.</i> \times <i>bien.</i> 1. Gen. 19 (8 Ex.)		<i>rubr.</i> \times <i>Lam.</i> „ „	38

Infolge des späten Blühens der *O. Lamarckiana* \times *muricata* waren die Internodien noch nicht erwachsen.

Aus diesen Messungen ergibt sich, daß:

1. *O. rubrinervis* kürzere Internodien hat als *O. Lamarckiana* (in Übereinstimmung mit der Tabelle VI, abweichend von der Tabelle V),

2. *O. Lamarckiana* \times *biennis* kürzere Internodien hat als die beiden Eltern (wie in der Tabelle VI),

3. alle *laeta*-Formen längere Internodien haben als die zugehörigen *velutina* aus denselben Früchten, gerade so wie *O. Lamarckiana* längere Internodien hat als *O. rubrinervis* (nur scheinbar mit Abweichungen in der Tabelle Va),

4. ebenso wie die *blanda* größere Internodien hat als die *Lamarckiana*, auch der *blanda*-Typus aus der Kreuzung *O. Lamarckiana* \times *rubrinervis* längere Internodien hat als die *Lamarckiana* aus derselben Kreuzung; daß der *blanda*-Typus der reziproken Kreuzung ihm gleich ist,

5. die Tabellen V und V_a indirekt das schnellere Blühen der *Lamarckiana* und *laeta*-Formen zeigen, doch in der Beurteilung der Internodienlänge irre führen.

§ 3. **Die Dicke.** Die unteren Seitenzweige der *rubrinervis* sind immer, und die Hauptstengel meistens, dicker als die der *Lamarckiana* und *blanda*, nicht nur verhältnismäßig, sondern auch absolut. Doch sind die *laeta* dicker als die *velutina*, sie haben auch mehr Mark. Deutlich ist dies besonders bei den *muricata*-Bastarden der Fall, wobei auch die *laeta* mehr als die *velutina* die Polster der Bracteen auf den Stengeln als Rippen fortsetzt. Das ist ein *muricata*-Merkmal und die *laeta* gleicht in dieser Hinsicht der Mutter. Das zeigt auch gar keinen Parallelismus zwischen *laeta* und *Lamarckiana*, *velutina* und *rubrinervis*.

§ 4. **Die Zerbrechlichkeit der *O. rubrinervis*.** DE VRIES beschreibt diese in der Mutationstheorie (Bd. I S. 327): „Diese (d. h. die Stengel) sowie die Blattstiele sind sehr zerbrechlich, brechen bei Stößen leicht quer ab, infolge der zu schwachen Ausbildung der Bastbündel. Nur zweijährige Pflanzen oder sehr kräftige einjährige zerbrechen im Spätherbst wie die *O. Lamarckiana* unter Abreißung der Bastbündel.“

Daß die geringere Entwicklung der Bastbündel nicht die einzige Ursache ist, wurde mir deutlich, als ich an einigen Stengeln den Bast ganz entfernte. Versucht man das nackte Holz zu biegen, so bricht immer die *rubrinervis* quer ab und die *Lamarckiana* knickt um, wobei die Holzfasern nur zum Teil voneinander losreißen, und die beiden Teile bleiben verbunden; das Holz der Stengel hat also auch andere Eigenschaften. Eigentümlich ist, daß der *Lamarckiana*-Bast beim Abschaben in weit längeren Streifen sich löst als jener der *rubrinervis*.

Abgesehen von der rätselhaften *O. biennis* \times *rubrinervis* *laeta* 12 ist keiner der Bastarde zerbrechlich, so daß man die *velutina* nicht mit der *rubrinervis* gleichstellen kann. Es wäre jedoch möglich, daß die *velutina* noch so viel von der *rubrinervis* in sich innehat, daß die Stengel schwächer sind als jene der *O. Lamarckiana* entsprechenden *laeta*; und in der Absicht,

diese Frage zu entscheiden, habe ich an 5 Arten und einigen Bastarden die Widerstandsfähigkeit gegen Zerreißen bestimmt auf die, unter „Methoden“ beschriebene Weise. Von jeder Sorte wurden drei Seitenstengel, die größten und dicksten von drei verschiedenen Pflanzen genommen und aus jedem auf verschiedener Höhe drei oder vier Streifen geschnitten. Da das Material eine große Variabilität erwarten ließ, habe ich auf Rat des Herrn DR. VOERMAN statt der gewöhnlichen fünf Bestimmungen in einer Richtung zehn gemacht. Von *O. Lamarckiana* und *O. rubrinervis* habe ich drei Zahlen wegfallen lassen (weil der Streifen dicht an der Preßschraube zerrissen war), obwohl die Durchschnittszahlen dadurch doch nicht geändert wurden. Siehe die Tabelle VIII.

Die Durchschnittszahlen enthalten wahrscheinlich noch Fehler von einigen Prozenten, was aber ihren Wert nicht stark vermindert. Die so abweichenden Ziffern der *rubrinervis* habe ich noch einmal kontrolliert mit anderem Material und fand: 0,12; 0,17; 0,35 und 0,31, im Durchschnitt 0,24.

Die Tabelle macht deutlich, daß:

1. *O. biennis* und *muricata* stärker sind als *Lamarckiana*, wie gedacht,

2. die *Lamarckiana* \pm $7\frac{1}{2}$ mal so stark ist als die *rubrinervis*,

3. *O. blanda* zwischen diesen beiden ungefähr in der Mitte liegt, dichter bei der *Lamarckiana*,

4. die *laeta* und *velutina* aus *biennis* und *Lamarckiana* stärker sind als diese Formen aus *biennis* und *rubrinervis* (unter dem Einflusse des Vaters),

5. die *laeta* aus *biennis* \times *Lamarckiana* stärker ist als die zugehörige *velutina*; die *laeta* aus *muricata* \times *Lamarckiana* ebenso stark ist als ihre Schwester und die *laeta* aus *biennis* \times *rubrinervis* schwächer ist als die *velutina*, ergo: die gefundenen Unterschiede, wie interessant auch für sich, geben keine Andeutung in bezug auf die Beschaffenheit der *laeta* und *velutina* im allgemeinen. Vielleicht könnte man es mit Versuchen im großem Umfange weiter bringen; mir fehlte dazu die Zeit.

Die *blanda*-Typen aus den beiden reziproken Kreuzungen sind einander nicht gleich, nähern sich der Mutter, stehen beide in der Mitte zwischen *Lamarckiana* und *rubrinervis*, wie die *blanda*, welche aus einer ganz anderen „Rasse“ stammt. Die „*Lamarckiana*“ aus der Kreuzung stimmt sehr gut mit der nicht gekreuzten *Lamarckiana* überein (1,83 und 1,89).

Tabelle VIII.

Bruchstärke des Holzes von Seitenzweigen per mm² in kg.

<i>Lam.</i>	<i>blanda</i>	<i>rubr.</i>	<i>bien.</i>	<i>mur.</i>
2,90	2,22	0,49	3,73	4,57
2,51	2,03	0,33	3,10	3,44
1,83	1,92	0,28	2,91	3,03
1,74	1,75	0,25	2,77	2,95
1,62	1,60	0,16	7,76	2,62
1,37	1,49	0,14	2,73	2,55
1,26	1,41	0,12	2,45	2,52
—	1,17	—	2,06	1,91
—	0,94	—	1,73	1,83
—	0,71	—	1,18	1,66
im D. 1,89	im D. 1,53	im D. 0,25	im D. 2,54	im D. 2,65

<i>bien. × Lam. 1. Gen.</i>		<i>mur. × Lam. 1. Gen.</i>	
<i>laeta</i>	<i>velutina</i>	<i>laeta</i>	<i>velutina</i>
3,88	2,40	2,74	2,82
3,39	2,15	2,66	2,77
2,97	2,00	2,34	2,68
2,71	1,71	2,21	2,34
2,38	1,71	2,20	2,19
1,85	1,47	1,74	1,60
1,83	1,45	1,70	1,41
1,70	1,33	1,29	1,24
1,21	1,30	1,24	1,04
1,08	1,18	1,01	0,83
im D. 2,30	im D. 1,67	im D. 1,91	im D. 1,89

<i>bien. × rubr. 1. Gen.</i>		<i>Lam. × rubr.</i>		<i>rubr. × Lam.</i>
<i>laeta</i>	<i>velutina</i>	<i>Lam.</i>	<i>blanda-Typus</i>	<i>blanda-Typus</i>
1,46	1,94	2,80	1,91	0,94
1,43	1,64	2,72	1,82	0,80
1,41	1,58	2,03	1,70	0,77
1,31	1,39	2,00	1,43	0,73
1,18	1,36	1,91	1,17	0,72
0,98	1,35	1,85	1,12	0,68
0,93	1,22	1,67	0,92	0,59
0,85	1,09	1,39	0,90	0,59
0,74	0,96	1,05	0,89	0,56
0,63	0,85	0,92	0,89	—
im D. 1,09	im D. 1,34	im D. 1,83	im D. 1,27	im D. 0,71

Eine der Ursachen der Zerbrechlichkeit der *O. rubrinervis* ist mikroskopisch gut zu beobachten, leicht an einem Längsschnitt des Holzes, bequemer noch an einem Tangential- als an einem Radial-

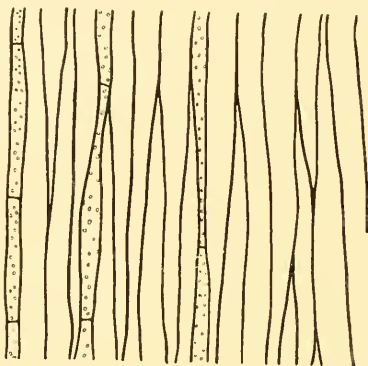


Fig. 1. Tangentialschnitt aus dem Holz von *Oenothera Lamarckiana*. 250 \times .

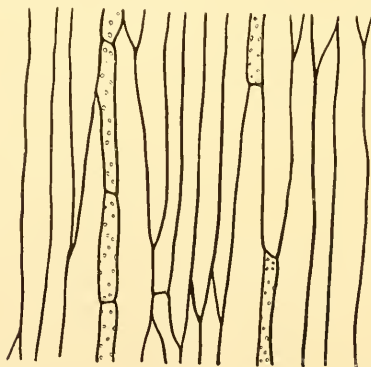


Fig. 2. Tangentialschnitt aus dem Holz von *O. rubrinervis*. 250 \times .

schnitt, der die Markstrahlen enthält. Die Holzfasern der *Lamarckiana* haben lange, zugespitzte Enden, wodurch die Zellen über relativ große Strecken miteinander verbunden sind. *O. rubrinervis* hat weniger lange Holzfasern und mehr parenchymatische Zellen mit nicht so

stark zwischen einander eindringenden Enden (Fig. 1 und 2). Der Querschnitt zeigt den Unterschied weit weniger deutlich. In der Regel haben die Gefäße, Fasern und Parenchymzellen bei *O. rubrinervis* etwas größeren Durchmesser und sind die Innenlamellen — zumal am ältesten Holz — eckiger als bei *O. Lamarckiana*, aber es gibt Ausnahmen bei beiden. In der Absicht, die Zuverlässigkeit dieser Merkmale zu prüfen, schnitt ich aus zehn jungen Seitenzweigen von

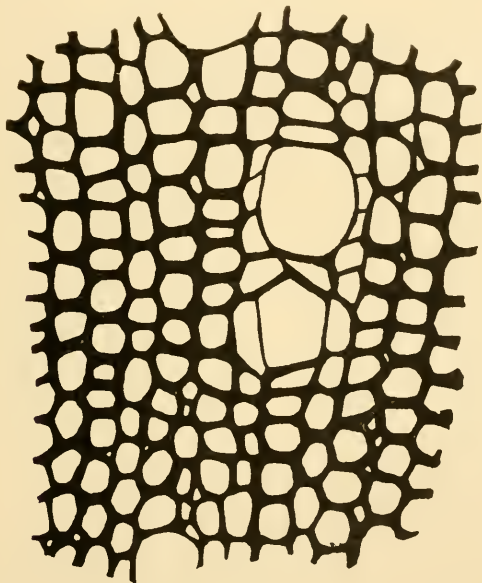


Fig. 3. Querschnitt durch das Holz von *O. Lamarckiana*. 400 \times .

O. Lamarckiana und aus zehn der *rubrinervis* ein Stückchen von ± 1 cm Länge. Die Zweige waren noch so jung, daß die stärkere Bastbündelentwicklung der *Lamarckiana* noch nicht sichtbar war und daß also dieses Merkmal — sonst so bequem — mir nicht zur Verfügung stand. Die Stückchen wurden einzeln in ein kleines Glasrohr in Alkohol gebracht. Auf meine Bitte hat mein Freund J. JESWIET sie mit Nummern versehen und durcheinander gestellt, nachdem er für sich eine Liste aufgestellt hatte, so daß er meine Sortierung kontrollieren

konnte. Nur einige Male war ein Querschnitt hinreichend, doch immer ein Tangentialschnitt: die 20 Stückchen wurden ohne Fehler alle erkannt. Die Figuren 3 und 4 zeigen den Unterschied so schön wie er nur ausnahmsweise möglich ist.

O. blanda ist wie die beiden *blanda*-Typen intermediär. Das Verhalten der *laeta* und *velutina* war niemals gegen die Regel, nach

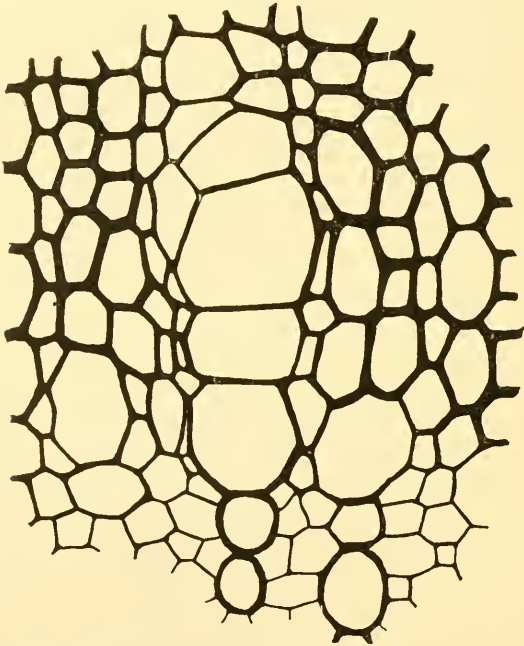


Fig. 4. Querschnitt durch das Holz von *O. rubrinervis*. 400 \times .

der die erstere der *Lamarckiana*, letztere der *rubrinervis* gleicht; aber ich muß gestehen, daß von jeder Art und von jedem Bastard nur einzelne Schnitte durchmustert sind.

§ 5. **Chemische Unterschiede im Holze.** Der anatomische Unterschied geht zusammen mit einem chemischen. Im *rubrinervis*-Holze ist das Quantum Lignin bedeutend geringer, mit schwefelsaurem

Anilin ist die Färbung etwas weniger intensiv als bei *O. Lamarckiana*, aber der Unterschied ist nicht groß und es ist, auch mit einem Handmikrotom, nicht leicht, die Schnitte genau von derselben Dicke anzufertigen. Aus demselben Grunde scheint mir die dunklere Rotbraunfärbung der Bastfasern der *rubrinervis* nach Jod und Schwefelsäure kein hinreichender Beweis zu sein.

Ein besseres Resultat bekommt man durch Bestimmungen an gleichwürdigem Material: das Trockengewicht (lufttrocken und bei 105° C.), den Asche-, den Rohfaser- und den Pentosengehalt.

In der Tabelle IX sieht man, daß nach der Reihenfolge: *O. Lamarckiana*, *O. blanda*, *O. rubrinervis*, die Trockensubstanz und die Rohfaser sinkt, der Aschegehalt steigt. Der Pentosanprozentsatz der *O. blanda* liegt nicht in der Mitte der beiden anderen, aber wenn man das höhere Trockengewicht berücksichtigt, so ist das absolute Quantum Pentosan doch größer als bei *O. rubrinervis*, nämlich 1,005 gr gegen 0,917 gr. Auch in dieser Hinsicht ist also die *O. blanda* intermediär.

Tabelle IX.

100 gr Stückchen von 12 blühenden Seitenzweigen (Trockengewicht in Prozenten des frischen Materials, das übrige in Prozenten der Trockensubstanz, bestimmt bei 105° C)

	<i>Lam.</i>	<i>blanda</i>	<i>rubr.</i>
lufttrocken	18,337	15,660	13,080
getrocknet bei 105° bis konstantes Gew.	17,18	13,96	12,60
Asche (roh)	7,22	9,48	9,88
Rohfaser	} 57,95	53,43	52,40
	} 56,80	52,43	51,38
Pentosan	} 8,72	7,44	7,54
	} 8,64	6,96	7,02

Diese Bestimmungen, wobei die Zahlen der doppelt ausgeführten Analysen hinreichend übereinstimmen, zeigen keine großen Unterschiede. Zum Teil ist die Ursache hierfür das junge Material (II. August 1909); dazu kommt noch, daß im kalten Sommer die ganze Kultur 2 bis 3 Wochen zurückgeblieben war im Vergleich zum vorigen Jahre. Trockenes Material vom September des Jahres 1908 zeigte auch viel größere Unterschiede. Siehe die Tabellen IX und X.

Unter den genannten Bestimmungen ist gewiß die der Asche die einfachste und genaueste, und weil *O. rubrinervis* mit höherem Wassergehalt mehr Asche gibt als die *Lamarckiana*, wollte ich untersuchen, ob zwischen diesen und der *velutina* und *laeta* eine Parallele zu ziehen

sei. Zuvor wiederholte ich noch einmal den Versuch mit *O. Lamarckiana* und *rubrinervis* mit Hauptstengeln von 8 und 6 Pflanzen der Kultur 1908. Das Resultat war: *O. Lamarckiana* 4,98% und 5,01% Asche und *O. rubrinervis* 6,75%, also das Verhältnis 100:135. Und vergleicht man damit die Aschebestimmungen an frischem Material (7,22% und 9,88%), so fällt die Übereinstimmung auf: das Verhältnis 100:137.

Tabelle X.

Seitenzweige von 8 Pflanzen von *O. Lam.* und 5 Pflanzen von *O. rubr.* des vorigen Jahres, September.

	Lam. ¹⁾	rubr.	rubr.
Rohfaser %	69,0	58,1	57,7
Pentosan %	10,83	7,90	8,24

Weiter sind untersucht mit Seitenzweigen von 4 oder 5 Pflanzen (50 gr jedesmal): *O. biennis*, *O. muricata* und die *laeta* und *velutina* aus den Kreuzungen *O. biennis* × *Lamarckiana* und *O. muricata* × *Lamarckiana*. (Siehe Tabelle XI.)

Tabelle XI.

Trockengewicht- und Aschebestimmungen.

	bien.	mur.	bien. × Lam.		mur. × Lam.	
			laeta	velutina	laeta	velutina
Trockengew. (105°)	17,61	19,87	17,18	16,53	15,90	16,90
Asche (in Trockengew.)	6,28	6,09	6,53	7,09	8,41	7,30
Asche (in orig. Gew.)	1,11	1,21	1,12	1,17	1,34	1,23

Die *laeta* und *velutina* von *O. biennis* und *O. Lamarckiana* gehen parallel mit *Lamarckiana* und *rubrinervis*, aber die *muricata*-Bastarde nicht. Vergleicht man die Tabelle VIII über die Bruchstärke, so findet man eine Übereinstimmung im Verhalten der *laeta* und *velutina*.

Weil die *laeta* und *velutina* von *O. biennis* und *O. Lamarckiana* sowohl in Bruchstärke als auch in Aschegehalt mit *Lamarckiana* und *rubrinervis* verglichen werden können, habe ich weiter untersucht, wie es mit dem Rohfaserprozentatz steht, und das Resultat war im Einklang mit den ebengenannten.

¹⁾ Die zweite *Lamarckiana*-Bestimmung ist mißlungen infolge des Springens eines Glasgefäßes beim Kochen mit Kalilauge.

Tabelle XII.

	<i>bien. × Lam. laeta</i>	<i>bien. × Lam. velutina</i>
Trockengewicht (von 100 gr frischem Material) . .	18,763 gr	17,647 gr
Rohfaser	63,73 %	52,51 %
	63,73 %	51,90 %

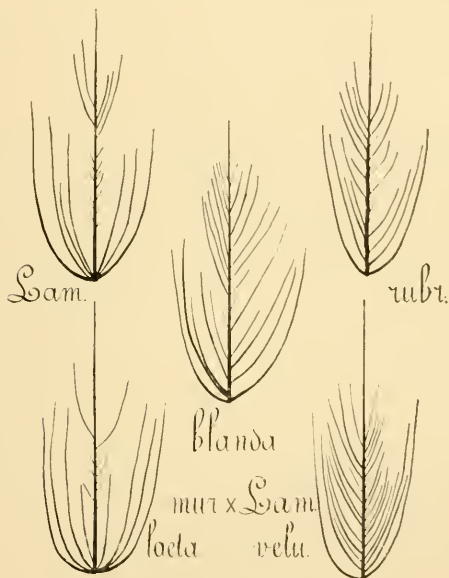


Fig. 5.

§ 6. Die Verzweigung. Über die Verzweigung sagt DE VRIES (Die Mutationstheorie Bd. I S. 236):

„Im Bau der ganzen Pflanze zeigt die *O. rubrinervis* größere Neigung, Seitenzweige aus dem Stengel zu bilden, und geringere, solche aus der Rosette hervorzutreiben (vgl. die Figg. 49 und 67 mit Fig. 55). Doch hat hierauf die Kultur einen sehr großen Einfluß.“

Dieses Merkmal habe ich verwendet, um die gedachte Verwandtschaft zu prüfen. Schon im ersten Jahre hatte ich gesehen, daß die

meisten *velutina* von *O. muricata* \times *Lamarckiana* sich verzweigt hatten wie die *O. rubrinervis*, während die *laeta* ohne Ausnahme die kräftigen Zweige nur an der Basis geformt hatten wie die *Lamarckiana*. Auch im zweiten Kulturjahre war es ebenso und die Fig. 5 (wobei alle Zweige in einer Ebene gedacht sind und alle Pflanzen gleich groß) macht weiteres überflüssig. Nur muß ich gestehen, daß die *laeta* und *velutina* diejenigen waren, deren Mutterpflanzen als Rosetten im vorigen Jahre aus dem Versuchsgarten kamen und der Unterschied bei allen aus einer Kreuzung entstandenen *laeta* und *velutina* weniger groß war, nicht infolge stärkere Verzweigung der *laeta*, sondern durch eine schwächere der *velutina*.

Als Samenträger der *laeta* und *velutina* sind im Versuchsgarten die typischen Exemplare gewählt, und für die 4. Generation hat eine dreifache Selektion stattgefunden. In bezug auf dieses Merkmal war die Selektion eine zufällige: weil an allen Samenträgern die Seitenzweige ausgeschnitten wurden, kann nicht auf einer *rubrinervis*-Verzweigung selektiert sein. Wir haben hier also einen schönen Beweis, daß eine auf folgende Generationen übergehende Beziehung besteht zwischen Verzweigung und Form, Stand und Behaarung der Blätter; und wenn man die Behauptung: die *laeta* ist der *Lamarckiana*-, die *velutina* der *rubrinervis*-Bastard annehmen will, so kann gesagt werden: die *O. rubrinervis* weicht in mehreren zusammengehenden Merkmalen von der *Lamarckiana* ab, verhält sich dieser gegenüber wie eine Art.

Daß die Kultur großen Einfluß hat, habe ich auch erfahren. Wenn *O. Lamarckiana* und *biennis* zweijährig gezüchtet werden, sind sie nicht nur größer, sondern auch mehr verzweigt und die Verzweigung ist dann, wie sie bei der *O. rubrinervis* und *blanda* schon im ersten Jahre ist, während die einjährige *biennis* aussieht wie die einjährige *Lamarckiana*.

§ 7. **Die Zeit der Schoßbildung.** Bei der Besprechung der Kultur ist schon mitgeteilt, daß keine einzige *rubrinervis* oder *blanda* überwintert hat, daß unter den zweijährigen Pflanzen die Zahl der *laeta* größer war als der *velutina* und daß die Ursache in beiden Fällen dieselbe war, nämlich das Austreiben im ersten Jahre. Ich machte die Bemerkung, daß dies auf Verwandtschaft hinweisen könnte.

Da ich bestimmt wußte, daß die *O. rubrinervis* blühen würde, habe ich *O. biennis*, die Bastarde mit *biennis* als Vater u. a. zuerst

gepflanzt und die *rubrinervis* zuletzt, d. h. genau eine Woche später. Dabei wurde deutlich, daß die größere Neigung, im ersten Sommer Schößlinge zu bilden, nicht zusammentrifft mit einem früheren Ausstreifen, denn *O. rubrinervis* zeigte ihre Stengel auch eine Woche später. Im ganzen genommen gab es auch keinen konstanten Unterschied zwischen der *laeta* und der *velutina* aus derselben Kreuzung.

* * *

Resultate. Unter den studierten Merkmalen gab es nur ein einziges, das ganz frei von jeder Einwendung war. Indem ich mich jetzt nur auf das *laeta*- und *velutina*-Problem beschränke, darf ich sagen, daß:

1. die Länge aller *laeta* größer ist als die der *velutina*;
2. die Internodienlänge aller Zwillinge der ersten Generation bei der *laeta* größer ist als bei der *velutina* (die nicht vergleichbaren *muricata*-Bastarde verhalten sich abweichend);
3. die Art und Weise der Verzweigung ebenso wie Punkt 1 und 2 wohl für die Verwandtschaft der *laeta* mit *O. Lamarckiana* und der *velutina* mit *O. rubrinervis* spricht;
4. die Zerbrechlichkeit der *rubrinervis* nicht in allen *velutina* wiederzufinden ist;
5. die Ergebnisse der Rohfaser-, Pentosan- und Aschebestimmungen parallel gehen mit jenen der Untersuchungen über Bruchstärke und mikroskopischen Bau des Holzes;
6. trotz dieser Übereinstimmung der Merkmale die gesuchte Verwandtschaft nicht nachgewiesen werden kann.

Kapitel IV.

Die Blätter.

§ 1. **Die Länge und Breite.** Die Messungen wurden vorgenommen, wenn die Stengel zu wachsen anfangen (z. B. *O. rubrinervis* eine Woche später als die *O. Lamarckiana*), so daß ich meine, vergleichbare Zahlen zu haben, so weit n. l. die Behandlung dieselbe war. Daß diese letzte großen Einfluß hat, nicht nur auf Länge und Breite, sondern auch auf das Verhältnis dieser beiden Größen, dem Breiteprozent, wird klar werden. Die Durchschnittslänge ist auf halbe Zentimeter genau, die Breite in Millimeter, das Prozent auf einhalb (obwohl für jedes Blatt die Länge nur auf ganze Zentimeter, die Breite nur in ganzen Prozenten abgerundet waren).

Wenn man die Tabellen XIII und XIII_a miteinander vergleicht, und den Satz: die *laeta* stimmt überein mit *O. Lamarckiana* und wird also längere und breitere Blätter haben als die der *rubrinervis* entsprechende *velutina*, berücksichtigt, so könnte man behaupten: die Bastarde zeigen die genannten Merkmale um vieles regelmäßiger als die Eltern selbst. Denn auch ohne nur eine einzige Ausnahme hat die *laeta*-Form überall längere und breitere Blätter nebst höherem Breitenprozent, während zwei Saaten *Lamarckiana* aus denselben Früchten

Tabelle XIII.

Blattlänge und Breite der Arten und einiger Bastarden.

Art oder Bastard	Anzahl Blätter (Pflanzen)	Durchschn.-Länge in cm	Durchschn.-Breite in cm	Breitenprozent
<i>O. Lamarckiana</i>	57	16	5,2	32
<i>O.</i> „ 2. Aussaat	51	21	5,8	28
<i>O. rubrinervis</i> A 5	47	13,5	3,7	28
<i>O.</i> „ C 5	46	12	3,7	31
<i>O. blanda</i>	94	14	3,5	25
<i>O. biennis</i>	55	16	5,7	35,5
<i>O. muricata</i>	52	14	2,7	19
<i>O. Lam.</i> aus <i>Lam.</i> × <i>rubr.</i>	14	24,5	7,1	29
<i>blanda</i> -Typus aus <i>Lam.</i>	18	19	5,0	26
× <i>rubr.</i>	13	20	5,1	26
<i>blanda</i> -Typus aus <i>rubr.</i> × <i>Lam.</i>	39	19,5	5,1	26
<i>blanda</i> × <i>Lam.</i>	91	18	4,6	26

Tabelle XIII_a.

Blattlänge und Breite der Zwillingsbastarde und der Reziproken.

Eltern	Anzahl Blätter (Pflanzen)			Durchschn.-Länge			Durchschn.-Breite			Durchschn. Breite %		
	<i>laeta</i>	<i>velu.</i>	rez.	<i>laeta</i>	<i>velu.</i>	rez.	<i>laeta</i>	<i>velu.</i>	rez.	<i>laeta</i>	<i>velu.</i>	rez.
<i>bien.</i> und <i>Lam.</i>	25	20	33	21,5	16,5	22	7,0	4,7	6,8	32,5	28,5	31
dito 4. Gen.	—	—	33	—	—	21	—	—	6,4	—	—	31
<i>bien.</i> und <i>rubr.</i>	28	28	47	23,5	20	23	6,7	5,5	7,1	28	27	31
<i>bien.</i> und <i>blanda</i>	28	19	—	25	22	—	6,8	5,5	—	27	25	—
<i>mur.</i> und <i>Lam.</i>	24	24	43	17,5	16	13,5	5,6	4,3	2,7	32	26,5	20
dito 3. und 5. Gen.	68	66	—	18	13	—	5,4	3,5	—	30	27	—
<i>mur.</i> und <i>rubr.</i>	17	29	34	21,5	18	13	6,1	4,8	2,7	28	27	21
<i>mur.</i> <i>Lam.</i> <i>laeta</i> × <i>velu.</i>	27	13	—	20	13	—	5,8	3,0	—	29	23	—

fast ebenso verschieden sind im Breiteprozent als die Abkömmlinge zweier *rubrinervis*-Exemplare, nämlich 32 und 28% respektiv 31 und 28%. Man siehe Fig. 6. Die durchgezogene Linie stellt die Kurve des Breiteprozentes vor von 295 Blättern, 108 *Lamarckiana*, 93 *rubrinervis*, 94 *blanda*. Daß drei verschiedene Formen anwesend sind, kommt in der dreigipfligen Kurve recht gut zum Ausdruck. Dasselbe Resultat aber ohne Rücksicht auf die „unvergleichbare“ zweite, spätere

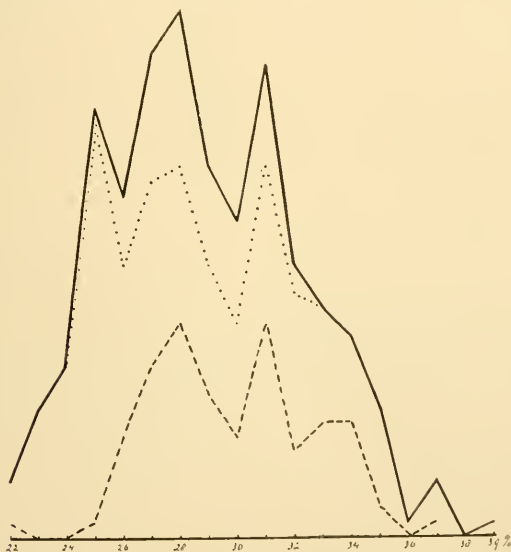


Fig. 6. Kurve der Breiteprozentzahlen von: *O. rubrinervis* — — —, *O. Lamarckiana* × *rubrinervis* × *blanda*, denselben mit der zweiten Saat *Lamarckiana* ———.

Aussaat *Lamarckiana* läßt die punktierte Linie sehen. Der *rubrinervis*-Gipfel überragt deutlich die beiden anderen.

Die untere Kurve, die *rubrinervis*-Kurve, hat auch zwei Gipfel, deren einer, der rechte, mit dem der *Lamarckiana* zusammenfällt.

Ein drittes Beispiel der Veränderlichkeit des Breiteprozesses — besser gesagt, der Abhängigkeit von den äußeren Umständen, gibt die Vergleichung der Zahlen aus den Tabellen mit jenen, welche sich

berechnen lassen aus den Durchschnittslängen und -breiten der *Lamarckiana*-Blätter von wildwachsenden Pflanzen, die von VERSCHAFFELT untersucht wurden¹⁾.

Die 608 Blätter wurden der Länge nach in Gruppen geteilt, steigend von 8 zu 8 mm, 81—88 mm, 89—96 mm usw. In diesen Gruppen wurden die Durchschnittslänge und -breite berechnet, und mit diesen Zahlen bestimmte ich das Breiteprozent:

Durchschn.-Länge	Durchschn.-Breite	Breiteprozent
85	22	26
93	24	26
101	27	27
111	29	26
117	31	26
124	33	27
133	36	27
142	38	27
147	39	27
156	41	26
163	42	26
173	45	26

26 und 27% ist sogar unter meinem niedrigsten *rubrinervis*-Gipfel und fängt an, sich der *blanda* zu nähern.

Obwohl das Breiteprozent uns im Stiche läßt — meiner Ansicht nach infolge der geringen Zahl der Individuen und der Mutterpflanzen — sind Breite und Länge selbst so verschieden, daß ein Verschulden der *Lamarckiana*- und *rubrinervis*-Blätter derselben Kultur unmöglich ist. Man sieht die in der Tabelle XIII der Durchschnittswerte, und was die Breite anbelangt, wird es überdies noch deutlich durch die folgende Liste, Tabelle XIV, aber da ist der Unterschied zwischen *O. rubrinervis* und *O. blanda* gering.

Aus den Zahlen der Tabelle XIII_a und XIII ist noch mehr abzuleiten. Erstens sind die Bastarde ziemlich stark patroklinisch. Mit *O. biennis* als Mutterpflanze sinkt das Breiteprozent in der Reihenfolge der Väter: *Lamarckiana*, *rubrinervis*, *blanda*, sowohl für die *laeta* als für die *velutina*; mit *O. muricata* macht die *velutina* der *rubrinervis* eine Ausnahme von $\frac{1}{2}\%$, die *laeta* folgt der Regel.

Weiter sieht man, daß, nicht im Prozente, aber im absoluten Maße der Länge und Breite, der Unterschied zwischen der *laeta* der

¹⁾ ED. VERSCHAFFELT. Correlatieve variatie bij Planten. Potanisch Jaarboek Dodonaea, 1896, pag. 97.

Tabelle XIV.

Breite in mm	Lam.	rubr.	blanda.
28—30	—	2	3
31—33	—	5	5
34—36	—	22	18
37—39	1	22	36
40—42	2	31	27
43—45	8	10	5
46—48	3	—	—
49—51	13	1	—
52—54	14	—	—
55—57	20	—	—
58—60	22	—	—
61—63	8	—	—
64—66	9	—	—
67—69	4	—	—
70—72	2	—	—
79	1	—	—
85	1	—	—

3. Generation und der *velutina* der 5. wiederum größer ist als bei der ersten.

Ferner macht es bei *O. biennis* als Vater wenig aus, welche Pflanze als Mutter verwendet wird, und weichen die *muricata*-Bastarde nur ganz wenig von der *muricata* ab (die Breite ist dieselbe, 2,7 cm, die Länge etwas geringer, und dadurch ist das Breitenprozent etwas höher nämlich 20 und 21 gegen 19).

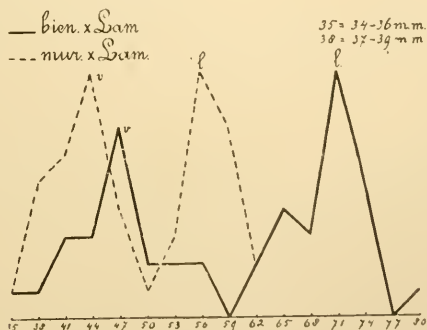


Fig. 7. *O. biennis* × *Lamarckiana*, *laeta* × *velutina*, 45 Exemplare.
O. muricata × *Lamarckiana*, *laeta* × *velutina*, 48 Exemplare.

Daß die *laeta* und *velutina* aus einer Kreuzung im Rosettestadium gut voneinander zu unterscheiden sind, möge die Fig. 7 zeigen.

Die *blanda*-Typen aus den beiden reziproken Kreuzungen der *Lamarckiana* und *rubrinervis* stimmen sehr gut miteinander überein, das Breiteprozent ist dasselbe und ist nur um eins von der *O. blanda* verschieden (26 gegen 25). In Größe sind die Blätter denen der *blanda* jedoch nicht gleich (wohl aber untereinander), ebensowenig wie die „*Lamarckiana*“ aus der Kreuzung der nicht gekreuzten *Lamarckiana* gleicht.

§ 2. **Die Blattfarbe.** Die Vergleichung der Farben ist eine schwierige Sache, besonders wenn man die Nuancen in Zahlen ausdrücken will. Nach einigen Versuchen mit den Répertoire Chromatique von LACOUTURE¹⁾ habe ich weiter das vom STAHL empfohlene Büchlein von KLINCKSIECK und VALETTE²⁾ verwendet, in welchem die Farben mit ihren Nuancen mit Ziffern bezeichnet sind.

Aber weiter als approximativ, „am meisten ähnlich“, kommt man doch nicht. In vielen Fällen habe ich angeben müssen, zwischen welchen Ziffern die Farbe lag. Dabei ist stets die am besten gleichende Nummer zuerst genannt. Also 304—305 ist nicht dasselbe als 305 bis 304. Ersteres sagt, daß die Nuance an 304 näher liegt als an 305, letzteres das entgegengesetzte. Bei bedecktem Himmel, wenn den ganzen Morgen keine Sonne geschienen hatte, wurden die sorgfältig gewählten Blätter vor einem gut beleuchteten Fenster nach Norden mit dem „Code des couleurs“ verglichen. An den Rosetten waren es immer die größten Blätter, bei den Stengelblättern die höchsten, die noch keine Blüte trugen. Die Ziffern 276—300 beziehen sich auf gelb-grün, der zweiten dunkleren Reihe, 301—325 auf grün der ersten lichtereren Reihe. (Siehe die Tabellen XV und XVa.)

Die Ziffern ohne „Code des couleurs“ zu beurteilen, wird dem Leser unmöglich sein, zumal eine höhere Zahl nicht immer eine dunklere Farbe anzeigt. Die vertikale Reihe 301, 306, 311, 316 und 321 enthält dasselbe Grün nur in immer helleren Nuancen. Die einzelnen Farbtöne der horizontalen Reihen 301—305, 306—310 usw. stehen zu ihren Grundfarben 301 resp. 306 usw. in dem gleichen relativen Helligkeitsverhältnis. So kommt es, daß 309 heller ist als

1) CHARLES LACOUTURE, Répertoire Chromatique, solution raisonnée et pratique des problèmes les plus usuels dans l'étude et l'emploi des couleurs. 1900.

2) PAUL KLINCKSIECK et TH. VALETTE, Code des Couleurs à l'usage des Naturalistes, Artistes, Commerçants et Industriels. 1908.

Tabelle XV.

Art oder Bastard	Rosettenblätter	Stengelblätter
<i>Lam.</i>	305	305
<i>rubr.</i>	304	304—305
<i>blanda</i>	279	279—280
<i>blanda</i> × <i>Lam.</i>	304—309	304
<i>bien.</i>	305—304	304
<i>mur.</i>	305	309
<i>Lam.</i> × <i>rubr. Lam.</i>	305	304—305
„ × „ <i>blanda</i> -Typus	304	304
<i>rubr.</i> × <i>Lam.</i> „ „	304	304

Tabelle XV_a.

Eltern	<i>lacta</i>		<i>velutina</i>		<i>reciproke</i>	
	Rosettenb.	Stengelb.	Rosettenb.	Stengelb.	Rosettenb.	Stengelb.
<i>bien.</i> und <i>Lam.</i>	305	305—304	304—305	304	309	304—305
dito 4. Gen.	—	—	—	—	304—305	304—305
<i>bien.</i> und <i>rubr.</i>	309	304—305	304—309	304	309	305—304
<i>bien.</i> und <i>blanda</i>	304—309	304—305	304—309	304	—	—
<i>mur.</i> und <i>Lam.</i>	309	305—304	304	304	304—309	308—309
dito 3. und 5. Gen.	305	304—305	304	279—280	—	—
<i>mur.</i> und <i>rubr.</i>	305	304—305	309	308—309	304—309	308—309
<i>mur.</i> und <i>blanda</i>	304 305	304—305	304	304—305	—	—
<i>mur. Lam. lacta</i> × dito <i>velu.</i>	305	305—310	304	283—284	—	—
<i>mur. Lam. velu.</i> × dito <i>lacta</i>	305	—	—	—	—	—
<i>bien.</i> × <i>rubr. lacta</i> 7	279—280	279—280	—	—	—	—
<i>bien.</i> × <i>rubr. lacta</i> 12	—	305—310	—	—	—	—

304, denn diese beiden Farbtöne besitzen wohl den gleichen relativen Helligkeitswert, aber ihre Grundfarben 301 resp. 306 sind verschieden hell, und zwar 306 heller als 301. 305 dagegen ist wieder dunkler als 304.

Man kann sehen, daß, mit Ausnahme von zwei Fällen mit Rosettenblättern, die *velutina* heller ist als die *lacta*, wie die *rubrinervis*-Blätter heller sind als jene der *Lamarckiana*, und daß nicht immer regelmäßig die Stengelblätter dunkler sind als die der Rosetten, wie z. B. bei der *rubrinervis* und deren Bastarde mit *O. biennis*.

§ 3. Das Anthokyan in der Epidermis. Abgesehen von einzelnen, zerstreuten Zellen, wo es für das bloße Auge unsichtbar bleibt, kommt das Anthokyan in den langgestreckten Epidermiszellen über dem Hauptnerv als deutlicher roter Streifen vor (bei *O. muricata* und den Bastarden

mit *muricata* als Vater, wo es noch etwas unregelmäßig über das Parenchym der Basis verbreitet ist), ferner findet es sich in der Form von roten Punkten.

Das Entstehen der roten Punkte der Blätter hat man den Wassertropfen zugeschrieben, welche beim Sonnenschein als kleine Linsen wirken. Die Zeit zur näheren Untersuchung hat mir gefehlt, aber für unwahrscheinlich halte ich diese Annahme nicht, da ich absichtlich nur gegossen habe, wenn die Sonne schien und mit dem Erfolg (?), daß in 8 Fällen mit 387 Exemplaren, die roten Punkte nirgends ganz fehlten und bei 5 Arten und Bastarden dies nur bei 51 von 301 Exemplaren der Fall war, also noch keine 7,5% Ausnahmen. Weiter fand ich in entgegengesetzter Richtung auf 1386 Exemplare keine Ausnahme (eine war nur scheinbar, die Pflanze war nicht ein *blanda*-Typus), so daß ich bestimmt sagen kann: die Blätter der *O. rubrinervis*, *blanda*, *muricata*, alle *velutina* und alle Bastarde (auch die *laeta*!) mit *rubrinervis*, *blanda* und *muricata* als Vater (Patroklinie!) haben niemals rote Punkte.

Und wenn *O. Lamarckiana*, die *laeta* aus *O. biennis* \times *Lamarckiana*, *O. Lamarckiana*, *O. Lamarckiana* \times *biennis* in 1. und 4. Generation, und die „*Lamarckiana*“ aus *O. Lamarckiana* \times *rubrinervis* einige Exemplare ohne Anthokyan enthalten, so meine ich, daß diese Individuen wohl die Eigenschaft besaßen, aber nicht unter den erforderlichen Umständen gewachsen sind.

Recht deutlich sieht man in der Tabelle XVI in vielen Fällen, daß das Anthokyan entweder als Punkte oder als rote Nerven vorkommt: eine Art Antagonismus in der Lokalisation.

§ 4. **Die Behaarung.** Gleich wie die *O. rubrinervis* und *blanda* stärker behaart sind als die *O. Lamarckiana*, sind die *velutina*-Blätter etwas filziger als jene der *laeta*.

Daß die mehr gelblich grüne Farbe der *O. blanda* und der *velutina* etwas damit zu tun hat, glaube ich nicht. Eine stärkere Wölbung der Epidermiszellen (Die Mutationstheorie Bd. I S. 237) habe ich an den erwachsenen Blättern nicht bemerken können. Als Versuchsblätter sind gewählt die höchsten, welche in ihrer Achsel einen Seitenzweig trugen. Nur die einzelligen langen Haare mit kleinen Warzen in der dicken Wand sind gezählt, nicht die kurzen, keulenförmigen, welche nach SOLEREDER¹⁾ bei vielen Gattungen der *Onagraceae* vor-

¹⁾ SOLEREDER, Systematische Anatomie der Dicotyledonen. 1889. S. 422.

Tabelle XVI.

Das Anthokyan in den Blättern.

Arten und Bastarde	Rote Nerven		Rote Punkte	
	vorhanden	nicht vorhanden	vorhanden	nicht vorhanden
<i>Lam.</i> 2-j.	0	19	0	19
„ 1-j.	38	2	62	6
<i>rubr.</i> 1-j.	134	0	0	201
<i>blanda</i> 1-j.	96	0	0	194
<i>bien.</i> 2-j.	29	0	29	0
„ 1-j.	56	0	—	—
<i>mur.</i> 2-j.	42	0	0	42
„ 1-j.	52	0	0	77
<i>bien.</i> × <i>Lam. laeta</i>	0	26	31	11
dito <i>velu.</i>	22	0	0	32
<i>bien. sulph</i> × <i>Lam. 2-j. laeta</i>	0	31	32	0
dito <i>velu.</i>	0	16	0	16
<i>bien.</i> × <i>rubr. 2-j. laeta</i>	—	—	0	30
dito <i>velu.</i>	—	—	0	16
<i>bien.</i> × <i>rubr. 1-j. laeta</i>	23	0	0	23
dito <i>velu.</i>	54	0	0	54
<i>bien.</i> × <i>blanda 1-j. laeta</i>	28	0	0	31
dito <i>velu.</i>	19	0	0	31
<i>mur.</i> × <i>Lam. 2-j. laeta</i>	—	—	40	0
dito <i>velu.</i>	—	—	0	28
<i>mur.</i> × <i>Lam. 1-j. laeta</i>	0	33	—	—
dito <i>velu.</i>	27	0	—	—
<i>mur. Lam. laeta</i> 3. G.	0	96	102	0
<i>mur. Lam. velu.</i> 5. G.	80	0	0	80
<i>mur.</i> × <i>rubr. laeta</i>	—	—	0	17
dito <i>velu.</i>	—	—	0	29
<i>mur.</i> × <i>blanda laeta</i>	14	0	0	14
dito <i>velu.</i>	4	0	0	4
<i>Lam.</i> × <i>bien. 1. G.</i>	95	0	65	2
dito 4. G.	91	0	84	7
<i>Lam.</i> × <i>bien. sulph. 2-j.</i>	40	0	0	41
dito 1-j.	45	0	0	46
<i>rubr.</i> × <i>bien. 2-j.</i>	42	0	42	0
dito 1-j.	52	0	70	0
<i>Lam.</i> × <i>mur.</i>	44	0	0	44
<i>rubr.</i> × <i>mur.</i>	34	0	0	34
<i>mur. Lam. laeta</i> × <i>velu. laeta</i>	31	0	31	0
dito <i>velu.</i>	13	0	0	13
<i>mur. Lam. velu.</i> × <i>laeta laeta</i>	41	0	41	0
<i>Lam.</i> × <i>rubr. Lam.</i>	14	0	8	6
dito <i>blanda</i> -Typus	32	0	0	58
<i>rubr.</i> × <i>Lam. blanda</i> -Typus	43	0	17	45
<i>blanda</i> × <i>Lam.</i>	91	0	0	46
<i>bien. rubr. laeta</i> 7	84	0	0	84
<i>bien. rubr. laeta</i> 12	46	0	0	55

kommen, u. a. auch bei *Oenothera biennis* und *O. Romanzowii*¹⁾. Ich habe sie bei allen Arten und Bastarden der Tabelle XVII gefunden.

Tabelle XVII.

Die Anzahl Haare per mm².

Art	1. Blatt	2. Blatt	3. Blatt
<i>Lam.</i>	9	9	9
	7	—	—
<i>rubr.</i>	19	19	17
<i>blanda</i>	14	16	16
<i>bienn.</i>	3	3	5
	3	—	2
<i>mur.</i>	17	14	14
	14	—	—

Zwillingsbastarde	<i>laeta</i>	<i>velu.</i>	<i>laeta</i>	<i>velu.</i>	<i>laeta</i>	<i>velu.</i>
<i>bienn.</i> × <i>Lam.</i>	16	14	8	15	10	9
	9	14	4	14	7	9
	6	13	—	—	7	8
	5	8	—	—	6	8
<i>bienn.</i> × <i>rubr.</i>	7	10	13	16	13	12
	6	10	12	12	8	9
	—	8	10	10	8	9
<i>mur.</i> × <i>Lam.</i>	5	10	6	10	6	10
	4	5	4	9	5	8
<i>mur.</i> × <i>Lam.</i> 3. und 5. Gen.	11	14	7	12	—	—
	7	13	—	—	—	—
<i>mur.</i> × <i>rubr.</i>	9	13	10	12	10	11
	8	10	9	11	8	11
	8	10	9	10	7	9
	—	10	6	10	6	7

Von großer Wichtigkeit sind meiner Ansicht nach die Bastarde von *O. muricata* und *Lamarckiana* oder *rubrinervis*, weil da auch die Mutter eine große Anzahl Haare hat. Bei den *biennis*-Zwillingen jedoch konnte man die geringere Behaarung der *laeta* noch immer der *biennis* zuschreiben, aber bei der *muricata* ist es nicht möglich, an den Einfluß der Mutter zu denken, da diese noch mehr Haare hat als die *Lamarckiana*.

§ 5. **Der Blattrand.** An den überwinterten Rosetten hatte ich beobachtet, daß die Blattränder der *laeta* schärfer gezähnt waren als

¹⁾ Ergänzungsband. 1908. S. 153.

die der *velutina*, besonders bei den Zwillingen der *O. muricata* und *Lamarckiana*. Auch bei den einjährigen *laeta* und *velutina* fand ich dasselbe, und darum ist es sehr eigentümlich, daß ein solcher Unterschied zwischen *O. Lamarckiana* und *O. rubrinervis* nicht besteht. Die letztere ist in dieser Hinsicht sehr variabel, und öfters sind die Blätter schärfer gezähnt, als es bei der *Lamarckiana* in der Regel der Fall ist. Ein *laeta*-Kennzeichen von mütterlicher Seite her (wie z. B. an den Stengeln) ist dies, für *O. muricata* wenigstens, auch nicht, denn an dieser sind die Zähne noch am schwächsten von allen entwickelt.

§ 6. **Die Bracteen.** Diese sind bei allen Formen sitzend und an der Basis, wo sie den Fruchtknoten umfassen, etwas rinnenförmig. Bei *O. Lamarckiana* und *biennis* sind sie oben ungefähr flach, wie auch bei ihrer *laeta*. Diesen stehen *O. rubrinervis*, *blanda*, die Bastarde mit *rubrinervis* als Vater (auch die *laeta*!) und weiter alle übrigen *velutina* mit rinnenförmigen Blättern gegenüber. Außer der Form gibt es auch einen Unterschied in der Stellung: *O. rubrinervis*, *blanda* und die *velutina* lassen die Blätter tiefer sinken (jedoch nicht schlaff). Siehe Fig. 2. Es mag sein, daß zwischen der Rinnenform und der gebogenen Stellung des Nerven ein kausaler Zusammenhang besteht.

Sehr einfach ist der Unterschied im Bracteenstand zu demonstrieren. Dazu wurde ein Stück weißer Karton mit zwei zueinander senkrechten Strichen hinter den Hochblättern der geöffneten Blüten gehalten mit dem Durchschnittspunkt hinter der verdickten Blattbasis (in der Fig. 4 ein schwarzes Dreieck). Bei der Blattspitze wurde, von zehn aufeinander folgenden Pflanzen, ein Punkt gesetzt, und so sieht man leicht, daß *O. Lamarckiana* die Hochblätter weniger gesenkt trägt als die *rubrinervis* und *blanda* und auch die *laeta* höher als die *velutina* aus denselben Früchten. Die Stellung der *laeta*-Bracteen ist für *O. biennis* \times *Lamarckiana* durchschnittlich schräg aufgerichtet, für die *velutina* nicht weit unter der horizontalen Lage. Hier hat sich der Einfluß der Mutter geltend gemacht, denn der aufgerichtete Stand der Bracteen ist ein *biennis*-Merkmal.

* * *

Resultate. Die Ausnahmen in diesem Kapitel sind weniger zahlreich als im vorigen. Das Breiteprozent der *O. Lamarckiana* und *rubrinervis* bot einige Schwierigkeiten, aber die größere Länge und Breite der *Lamarckiana* schließen jede Irrung aus. Für die Bastarde ist gefunden:



Fig. 8.

Wenn ein Strich hinter einem Zeichen steht, stellt dieses zwei Blattspitzen vor.

1. Allgemein ist bei den *laeta* Länge, Breite und Breiteprozent größer als bei den *velutina*.

2. Die Vergleichenng der Blattfarben lehrt, daß mit zwei Ausnahmen die *velutina* heller grün (mit einem Stich ins Gelbe) sind, wie *O. rubrinervis* etwas heller ist als die *Lamarckiana*.

3. Die *laeta* der *Lamarckiana* hat rote Punkte auf den Blättern, ebenso wie der Vater, sogar, wenn die Mutter (*O. muricata*) sie vermißt; die *velutina* hat, wie *O. rubrinervis* und *blanda*, niemals rote Punkte und die *laeta* der *rubrinervis* oder *blanda* auch niemals.

4. Die mehr oder weniger dichte Behaarung kann eine Verwandtschaft der *laeta* mit der *Lamarckiana* und der *velutina* mit der *rubrinervis* andeuten. Ist diese letzte der Vater, so ist der Unterschied gering.

5. Die Form und die Stellung der Hochblätter deuten dieselbe Übereinstimmung an.

Kapitel V.

Der Blütenstand und die Blüten.

§ 1. **Die Ähren.** Da der Habitus der Ähren bedingt wird durch die Länge der Internodien, durch die Form, den Stand und die Farbe der Blüten und Knospen, alles Merkmale, die zum Teil schon besprochen sind, zum Teil besprochen werden sollen, ist über die Morphologie der Ähren hier nicht viel zu sagen. Fig. 9 illustriert typisch den Unterschied zwischen der *laeta* und der *velutina* der *O. muricata* \times *Lamarckiana* in 2. und 4. Generation in 1908. Der lange, dichte Kopf der *laeta* war aber im folgenden Jahre nicht so stark entwickelt, unterliegt also augenscheinlich den Kulturbedingungen, war jedoch immer dichter als jener der *velutina*. Auch bei den Bastarden der 1. Generation war dieser Unterschied kleiner, aber noch deutlich merkbar. Die *laeta*-Ähre macht den Eindruck einer durch den Vater *Lamarckiana* mit längeren Internodien ausgestatteten *muricata*-Ähre, zumal durch die große Anzahl Blüten, welche zugleich geöffnet sind, und durch die Längsrippen am Stengel.

§ 2. **Die Knospenform.** Die *O. Lamarckiana* ist von der *rubrinervis* verschieden durch längere schlankere Knospen (Fig. 10), die *blanda* ist in dieser Hinsicht intermediär. Von den Zwillingen erinnert die *laeta* stark an die *Lamarckiana*, die *velutina* an die *rubrinervis*. Auch wenn diese letzte der Vater ist, trifft das Merkmal zu,

obwohl der Unterschied wie bei mehreren Kennzeichen, z. B. der Behaarung, klein ist. Der reziproke Bastard gleicht am meisten dem Vater: die Knospen der *O. Lamarckiana* \times *biennis* stehen zwischen jenen der beiden Eltern, aber sehr dicht bei der *biennis*, und jene der *Lamarckiana* \times *muricata* oder der *rubrinervis* \times *muricata* sind nicht von den *muricata*-Knospen zu unterscheiden.



Fig. 9. *O. muricata* \times *Lamarckiana laeta* 2. Generation, *velutina* 4. Generation.

Wichtig ist auch die Tatsache, daß die *blanda*-Typen, sowohl aus der Kreuzung der *Lamarckiana* mit der *rubrinervis* als aus der reziproken, nicht die dicken *rubrinervis*-Knospen haben, sondern dünnere, welche jenen der *blanda* gleichen. Die Kelche sind rötlich wie die der *rubrinervis* und *blanda*, nicht gelbgrün (nur selten mit rötlicher Färbung), wie sie *Lamarckiana* besitzt.

Diese rote Farbe ist für die *laeta*- und *velutina*-Frage von keiner Bedeutung, da nicht alle *velutina* — z. B. jene von der *biennis* nicht —

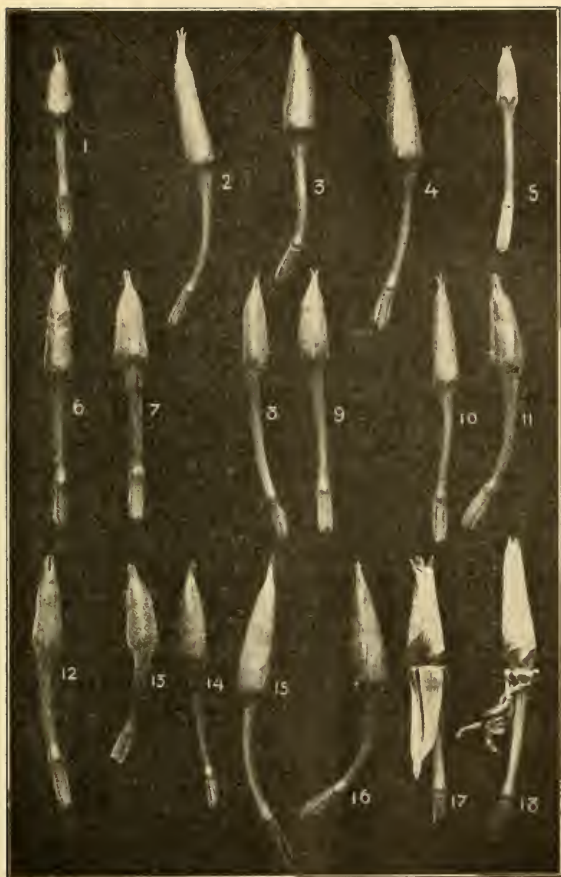


Fig. 10. Blütenknospen.

- | | |
|--|---|
| 1. <i>O. biennis</i> , | 10. <i>O. mur.</i> × <i>Lam. lacta</i> 3. G. |
| 2. <i>O. Lamarckiana</i> , | 11. <i>O. „</i> × „ <i>velutina</i> 5. G. |
| 3. <i>O. rubrinervis</i> , | 12. <i>O. bien.</i> × <i>rubr. lacta</i> , |
| 4. <i>O. blanda</i> , | 13. <i>O. „</i> × „ <i>velutina</i> , |
| 5. <i>O. muricata</i> | 14. <i>O. Lam.</i> × <i>bien.</i> |
| 6. <i>O. bien.</i> × <i>Lam. lacta</i> , | 15. <i>O. Lam. aus Lam.</i> × <i>rubr.</i> |
| 7. <i>O. „</i> × „ <i>velutina</i> , | 16. <i>blanda</i> -Typus aus <i>Lam.</i> × <i>rubr.</i> |
| 8. <i>O. mur.</i> × „ <i>lacta</i> 1. G. | 17. <i>bien.</i> × <i>rubr. lacta</i> 7. |
| 9. <i>O. „</i> × „ <i>velutina</i> 1. G. | 18. dito. |

einen roten Kelch haben und umgekehrt die *laeta* und *velutina* der *muricata* und *Lamarckiana* beide den Basisteil schwach rot gefärbt haben, auf dieselbe Weise wie die Mutter.

§ 3. **Die Blütenblätter.** Die Blüten der *O. Lamarckiana* mit jenen der *O. biennis* u. a. vergleichend, sagt DE VRIES in seiner Mutations-theorie (Bd. I, S. 330): „Die Blumen sind klein bei *O. muricata*, *O. parviflora*, *O. cruciata*; mittelgroß bei *O. biennis*, *O. suaveolens* und *O. hirsutissima*, sehr groß bei *O. Lamarckiana*. Bei der ersteren Gruppe sind sie aufgerichtet, ihre Staubfäden daher nicht oder fast nicht gebogen; bei den beiden letzteren Gruppen sind sie abstehend, das Androeceum dementsprechend symmetrisch ausgebildet. Die *Lamarckiana* hat die Narben über den Antheren hinausragend; die anderen haben die Narben auf derselben Höhe als die Antheren.“

BOULENGER¹⁾ stellt den Unterschied zwischen der *Lamarckiana* und der *biennis* in Abrede auf Grund seiner Untersuchungen an 42 Pflanzen bei La Garde St. Cast (Bretagne). Er findet Zwischenform: „It would be also quite impossible to divide them into two groups — *O. Lamarckiana* and *O. biennis* — according to the standard set forth by DE VRIES, viz. the size of the flowers and length of the pistil compared to that of the stamen.“

BAILEY²⁾ fand bei St. Anna dasselbe. DE VRIES³⁾ bespricht diese Sache in: Soorten en Bastaarden. Er selbst hatte schon 1905 in den Dünen bei Zandvoort intermediäre Exemplare gefunden und als Bastarde erkannt. Weiter hat einer seiner Freunde den Fundort bei St. Anna besucht und nebst *O. biennis* und *Lamarckiana* auch deren Bastarde gefunden.

Die von BOULENGER angegebenen Zahlen für die Petalenlänge bilden eine ununterbrochene Reihe mit keinem größeren Sprunge als 3 mm, tatsächlich ziemlich regelmäßig. Jedoch ganz anders wird es, wenn man die Anzahl der Blüten jeder Größe berücksichtigt, sogar, wenn in Beziehung auf die geringe Zahl Exemplare (42) diese in Gruppen immer mit 3 mm aufsteigend zusammen gebracht werden. Dann sehe ich deutlich zwei Gruppen, eine groß- und eine klein-

¹⁾ BOULENGER, G. A. On the variations of the Evening Primrose (*Oenothera biennis* L.) Journal of Botany, October 1907.

²⁾ CHARLES BAILEY. De Lamarcks Evening Primrose (*Oenothera Lamarckiana*) on the sandhills of St. Anne's-on-the-Sea, North Lancashire. Address at the Annual Meeting of the Manchester Field Club, Tuesday evening 29th January, 1907.

³⁾ HUGO DE VRIES. Soorten en Bastaarden. Album der Natuur 1908, p. 81—87.

blütige. Wenn ich meine Ziffern von *O. Lamarckiana* (107 Exemplare), *O. biennis* (55 E.), ihre *laeta* (24 E.) und *velutina* (20 E.) und *O. Lamarckiana* \times *biennis* 1. Generation (42 E.) vereinige und neben die BOULENGER'schen Zahlen stelle, so fällt dieselbe Trennung auf und noch viel schärfer, vielleicht deshalb, weil BOULENGER noch Kreuzungen der Bastarde mit der *Lamarckiana* mitgemessen haben kann.

mm	Die Anzahl Blüten von BOULENGER	Die Anzahl Blütenblätter
16—18	—	22
19—21	4	28
22—24	7	38
25—27	5	31
28—30	6	22
31—33	6	0
34—36	1	0
37—39	2	0
40—42	6	28
43—45	3	42
46—48	2	25
49—50	—	12

Die Tabelle XVIII ist eine Übersichtstabelle der Durchschnittslängen der Blütenblätter mit der Anzahl Blüten (da von jeder Pflanze nur eine Blüte genommen ist, auch zugleich der Anzahl Exemplare), woraus sie bestimmt sind, in Klammern. Man sieht, daß der Unterschied zwischen den Arten ziemlich groß ist, auch zwischen *O. Lamarckiana* und *rubrinervis*, aber bei der *laeta* und *velutina* ist er nicht wieder zu finden.

Weiter zeigt sich, daß die beiden *blanda*-Typen und *O. blanda* \times *Lamarckiana* mit *O. blanda* übereinstimmen und daß die *laeta* und *velutina* der 3. und 5. Generation viel größere Blüten hat als dieselbe in 1. Generation. Bei den Kindern der Kreuzung dieser *laeta* und *velutina* sind die reziproken *laeta*, ganz eigentümlich, einander nicht gleich (vielleicht unter dem Einfluß der Väter, der eine groß-, der andere kleinblütig).

Die Form der Blütenkronen der *O. Lamarckiana*, *blanda* und *rubrinervis* ist von SCHOUTEN¹⁾ bei der Beschreibung der *blanda* wie folgt verglichen:

„Die Blüten gleichen mehr jenen der *Lamarckiana* als der *rubrinervis*. In Nuance sind sie zwischen beiden intermediär. Von außen

¹⁾ SCHOUTEN, A. R., l. c. S. 69.

gesehen sind sie mehr trichterförmig, während jene der *rubrinervis* napfförmig sind. Die Petalen formen zusammen von unten gesehen ein Quadrat, während die Blüten der *rubrinervis* rund sind. Auch sind die Kornblätter der *blanda* in der Knospe und beim Aufgehen weniger gerunzelt als jene der *rubrinervis*.“

Tabelle XVIII.

Die Größe der Blütenblätter.

<i>Lamarckiana</i>	45 (107)
<i>rubrinervis</i>	35 (102)
<i>blanda</i>	38 (79)
<i>biennis</i>	20 (55)
<i>muricata</i>	13 (46)

Die Eltern	<i>laeta</i>	<i>velutina</i>	<i>reciproke</i>
<i>bien.</i> und <i>Lam.</i>	26 (24)	26 (20)	25 (42)
	—	—	4. G. 23 (43)
<i>bien.</i> „ <i>rubr.</i> 1-j.	25 (26)	26 (47)	24 (44)
„ „ „ 2-j.	24 (9)	24 (18)	21 (18)
<i>bien.</i> „ <i>blanda</i>	24 (14)	22 (19)	—
<i>mur.</i> „ <i>Lam.</i> 1-j.	20 (29)	22 (26)	—
„ „ „ 2-j.	24 (22)	21 (17)	—
„ „ „ 1-j. in 3. resp. 5. Gen.	27 (92)	31 (68)	—
<i>mur.</i> „ <i>rubr.</i>	21 (16)	21 (29)	—
<i>mur.</i> „ <i>blanda</i>	19 (13)	21 (4)	—
<i>mur. Lam. laeta</i> × <i>velu.</i>	35 (31)	29 (13)	—
<i>uur. Lam. velu.</i> × <i>laeta</i>	22 (38)	—	—

Lam. × *rubr.**Lam.* 40 (14)*blanda*-Typus 38 (18)*rubr.* × *Lam.*

—

blanda-Typus 39 (26)*blanda* × *Lam.* 39 (87)

Diese Beschreibung der *blanda*, welche ungeändert für meine *blanda* übernommen werden kann, gilt auch für die beiden *blanda*-Typen aus den Kreuzungen *O. Lamarckiana* × *rubrinervis* und *O. rubrinervis* × *Lamarckiana*, so daß auch nach diesen Merkmalen gesagt werden muß, daß keine *O. rubrinervis* aus der Kreuzung mit *Lamarckiana* austritt.

Die Napfform der Krone von *O. rubrinervis* ist auf keine der *velutina* übergegangen, mit Ausnahme wieder der 5. Generation der *muricata* × *Lamarckiana* — *velutina* und auf *O. biennis* × *rubrinervis laeta* 12. Weiter sehe ich in der Form keinen konstanten Unterschied zwischen der *laeta* und der *velutina*. Auch die Breite der Kronblätter an der Basis ist bei der *laeta* nicht konstant geringer, so daß man

auch bei der *velutina* öfters durch vier Spalten der Krone hindurchsehen kann.

Zum Schluß kann ich noch mitteilen, daß die Blütenblätter, anscheinend glatt und kahl, dieselben zwei Formen Haare tragen als die grünen Blätter, nämlich die gewöhnlichen und die keulenförmigen, wie PARMENTIER¹⁾ sie abbildet von *Oenothera*- und anderen Onagraceen-Blättern.

§ 4. **Die Farbstoffe der Blütenblätter.** Die Farbe der *rubrinervis*-Blüten ist dunkler als die von jenen der *Lamarckiana* und die Quantitäten Carotin verhalten sich etwa wie 8:5. Die *blanda* steht am nächsten der *rubrinervis*. Ein konstanter Farbenunterschied war nicht da, weshalb ich die Ziffern nicht zu publizieren brauche. Nur sei noch hinzugefügt, daß die 5. Generation *velutina* von *O. muricata* und *Lamarckiana* heller gefärbt war (KLINCKSIECK et VALETTE 236—241) als die *lacta* der 3. Generation (231—236), während doch die *velutina* in anderen Merkmalen mit der *rubrinervis* übereinstimmt, u. a. auch in den schlaffen gerunzelten Blütenblättern.

§ 5. **Die Griffellänge.** Das Verhältnis der Griffellänge und der Länge der Staubfäden war kein geschicktes Merkmal, um die *lacta* und *velutina* zu vergleichen, es gibt keinen konstanten Unterschied.

* * *

Resultate. Eine Andeutung für die Verwandtschaft der *lacta* mit *O. Lamarckiana* und der *velutina* mit *O. rubrinervis* sehe ich in der Knospenform. Die übrigen studierten Merkmale bringen die Aufgabe nicht zur Lösung. Die *muricata-lacta* zeigt die mütterlichen Kennzeichen deutlicher als die *velutina*, besser auch als die *biennis*-Bastarde, vielleicht dadurch, weil der Unterschied zwischen der *muricata* und der *Lamarckiana* bei weitem größer ist als zwischen dieser letzten und der *biennis*.

Es gibt keine stufenweisen Übergänge zwischen *O. biennis* und *O. Lamarckiana*, so daß man sie nicht, wie BOULENGER will, zu einer Art vereinigen darf.

Auch wegen der Knospenform, der Form und Größe der Krone muß verneint werden, daß aus der Kreuzung *O. Lamarckiana* × *rubrinervis* oder *O. rubrinervis* × *Lamarckiana* die *rubrinervis* ungeändert wieder austritt.

¹⁾ PAUL PARMENTIER. Recherches anatomiques et taxinomiques sur les Ono-théracées et les Halorragacées. Annales des Sciences Naturelles. Série 8. Bot. Tome III. Pl. I.

Kapitel VI.

Die Früchte und Samen.

Obwohl ich etwa 2000 Früchte gemessen und gewogen habe und fast 100000 Samen habe keimen lassen, so ist das Ergebnis für die *laeta*- und *velutina*-Frage doch nicht so groß, wie ich erwartet hatte. Da jedoch die Ergebnisse in anderer Hinsicht sehr interessant sind, werde ich sie gesondert publizieren und hier nur dasjenige mitteilen, was zur Frage gehört.

§ 1. Länge, Gewicht und Form der Früchte. Die Zahlen der Tabelle XIX sind die Durchschnittszahlen von gewöhnlich 2 bis 5, meistens 4 Ähren. Nur in einzelnen Fällen, mit ** bezeichnet, gab es nur eine einzige Ähre. Die Zahlen mit * bezeichnet deuten auf Früchte, welche sich vergleichen lassen mit den Früchten 46—55, jedoch andere Nummern haben, z. B. waren bei der schnell blühenden *O. Lamarckiana* × *biennis* die Blüten 56—65 bestäubt, und in der dritten Gruppe 86—95 usw.

Tabelle XIX.

Die Durchschnittslänge und das Durchschnittsgewicht der trockenen Früchte.

Art oder Bastard	I = Innen- reihe A = Außen- reihe	Durchschnittslänge in mm			Durchschnittsgewicht in cgr		
		Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
		1—25	46—55	71—80	1—25	46—55	71—80
<i>Lam.</i>	I	28	24	27	20	17	**20
„	A	34	31	31	34	34	29
<i>rubr.</i>	I	32	25	—	26	21	—
„	A	36	32	—	34	32	—
<i>blanda</i>	I	34	27	—	26	20	—
„	A	39	32	—	33	28	—
<i>biennis</i>	I	29	*28	—	27	26	—
„	A	34	31	—	33	33	—
<i>Lam.</i> × <i>bien.</i>	I	30	*21	—	18	*15	—
3. Gen.	A	32	27	*28	23	21	*15
<i>Lam.</i> × <i>bien.</i>	I	—	—	—	24	20	**12
<i>sulph.</i>	A	—	—	—	23	20	**18
<i>blanda</i> ×	I	—	—	—	26	22	—
<i>Lam.</i>	A	—	—	—	39	35	42
<i>mur.</i> × <i>Lam.</i>	I	23	*20	—	12	*11	—
<i>laeta</i> 2. Gen.	A	26	22	—	14	13	—
<i>mur.</i> × <i>Lam.</i>	I	24	*25	—	11	*18	—
<i>velu.</i> 4. Gen.	A	25	27	—	15	23	—

Der Reihe *O. Lamarckiana*, *rubrinervis*, *blanda* nach sind die Früchte immer länger (wie auch SCHOUTEN gefunden hat), doch nicht schwerer.

Auf den ersten Blick würde man nicht denken, daß die *rubrinervis*-Früchte durchschnittlich noch etwas größer sind als die der *Lamarckiana*. Die Erklärung findet man in der Fruchtform. Die *rubrinervis*-Frucht, die trockene verhältnismäßig noch mehr als die grüne, ist unten dick und verjüngt sich nach oben, die *Lamarckiana* hat mehr zylindrische Früchte (siehe die Figuren 99 und 114 in der Mutationstheorie Bd. I, S. 320 und 378). Diesen Unterschied in der Form achte ich von viel größerem Interesse als jenen in der Länge, weil DE VRIES lang- und kurzfrüchtige Rassen isoliert hat, deren Medianen durch Düngung mehr zu verschieben waren als durch Selektion. Besonders wünsche ich diesen Unterschied hervorzuheben, da man ihn bei der *lacta*- und *velutina* wiederfindet. Die *velutina*-Früchte sind wie jene der *rubrinervis* unten dick. Die Länge ist für *lacta* und *velutina* in erster Generation etwa dieselbe.

Die 1. und 3. Generation der *lacta* von *O. muricata* \times *Lamarckiana* weichen von der *velutina* der 1. und 5. Generation ab durch die scharfen Zähnen der vier Fruchtklappen, während diese bei der *velutina* mehr abgerundet sind. Es sieht aus, als wenn die Kelchröhren der *velutina* einfach abgeworfen und die der *lacta* mit einer Schere mit vier schräg nach unten gerichteten Schnitten von den Fruchtknoten getrennt wären. Das ist kein Kennzeichen der *O. Lamarckiana*, sondern der *O. muricata*; also: die *lacta* zeigt ein mütterliches Merkmal, das der *velutina* fehlt.

Die Tabelle gibt einige Beispiele von Bastarden, deren Früchte am oberen Teil der Ähre schwerer oder länger sind als am unteren. Stärker ausgeprägt zeigte die *O. muricata* \times *Lamarckiana lacta* daselbe in dieser Weise, daß auf 15 *lacta*-Ähren, benutzt für Kreuz- oder Selbstbestäubung, es nur zwei gab, deren untere zehn Knospen nicht teilweise „taub“ waren, in drei Fällen war sogar der größte Teil steril.

Inmer waren bei Kreuzung, z. B. *O. biennis* \times *Lamarckiana* oder \times *rubrinervis*, *O. muricata Lamarckiana lacta* \times dito *velutina* oder reziprok, die Länge und das Gewicht beträchtlich kleiner als bei Selbstbestäubung. Nur die nahe verwandten *Lamarckiana* und *rubrinervis* geben bei Kreuzung Früchte, welche fast nicht von selbstbestäubten verschieden sind.

Auch die beiden aus dieser Kreuzung hervorgehenden Typen wurden schließlich gemessen und, obschon die freibestäubten Früchte Anfang Oktober noch nicht trocken waren und also die Ziffern nicht mit jenen der vorigen Tabelle verglichen werden können, so bestätigen sie doch die Folgerung, gezogen aus Stengel- und Internodienlänge, Länge und Breite der Blätter, aus Form, Größe und Farbe der Blütenkrone und aus der Bruchfestigkeit des Holzes: einer der beiden Typen aus der Kreuzung *O. Lamarckiana* \times *rubrinervis*, oder reziprok, gleicht der *O. blanda*. Die Früchte waren nicht nur länger, sondern auch dünner als jene der *Lamarckiana*. Siehe die Tabelle XX.

Tabelle XX.

Länge der 10. unteren noch nicht trockenen Früchte von acht aufeinander folgenden Exemplaren aus der Kreuzung *O. Lamarckiana* \times *rubrinervis*.

<i>Lamarckiana</i> .				<i>blanda</i> -Typus			
37	32	43	42	37	40	43	41
37	33	43	39	43	43	40	40
38	33	41	43	39	41	38	39
40	33	41	37	42	42	39	38
36	32	42	36	42	39	35	42
38	33	29	37	40	43	43	37
38	33	38	37	40	41	43	37
38	30	33	38	40	39	41	41
38	27	28	37	36	42	43	39
41	30	41	34	43	40	37	38
381	316	379	380	402	410	402	392
durchschn. 36,4				durchschn. 40,1			

§ 2. Das Gewicht und das Keimprozent der Samen. Die Bestimmungen des Samengewichts zeigten, daß die *O. Lamarckiana*-Samen schwerer sind als jene der *rubrinervis* (welche letzteren auch kleiner sind), und daß auch die *laeta* aus *O. muricata* \times *Lamarckiana* schwerere Samen hat als die entsprechende *velutina*. Da beide jedoch nicht ganz vergleichbar sind, so muß dieser Versuch noch einmal wiederholt werden.

Die Keimprozentbestimmungen haben für die *laeta*- und *velutina*-Frage bis jetzt keinen Fingerzeig gegeben. Die einzigen zur Verfügung stehenden *laeta* und *velutina* waren jene von *O. muricata* und *Lamarckiana*, in 2. resp. 4. Generation. Während der Gehalt keimfähiger Samen bei der *rubrinervis* etwa anderthalbmal so groß ist als bei der *Lamarckiana*, so waren die Zahlen, jedesmal an 400 Samen

so groß als das „Quantum“ *rubrinervis* in *O. Lamarckiana*, wie klar hervorgeht aus den Tabellen VIII für die Bruchstärke (die *laeta* und *velutina* der *rubrinervis* sind schwächer als jene der *Lamarckiana*), XIII_a für das Breiteprozent der Blätter, XVI für das Anthokyan in den Blättern, XVII für die Behaarung (die Anzahl Haare pro mm²). Die Behaarung der *laeta* und *velutina* ist weniger verschieden, wenn *O. rubrinervis* der Vater ist, als mit *O. Lamarckiana* als Vater. Und schließlich zeigt auch Tafel II, Fig. 1 dasselbe. Die *lacta*-Knospen der *rubrinervis* haben nicht die schlankere *Lamarckiana-lacta*-Form. (N. 12 und 6.)

Es wäre möglich, daß die verschiedenen *rubrinervis*-Merkmale durch Prämutation entstanden sind und durch Mutation nur sichtbar werden, und daß Kreuzung z. B. ein Mittel ist, die latenten Mutanten hervorzubringen. So kann es sein, muß es jedoch nicht. Sogar die so frappante Sprödigkeit könnte entstanden sein wie die größere oder kleinere Stengel- und Fruchtlänge von einigen Bastarden.

Daß aber die *rubrinervis* auch *Lamarckiana*-Eigenschaften besitzt, vielleicht besser gesagt, neben den echten *rubrinervis*-Eigenschaften (man denke an die *rubrinervis-velutina*) auch noch solche hat, welche man ansehen könnte als jene einer nach *rubrinervis* verschobenen *Lamarckiana*, also Eigenschaften von gemischter Natur (*rubrinervis-lacta*) ist bedenklicher. Es zeigt sich, daß die Konstanz der *rubrinervis* nur scheinbar ist und diese Mischnatur läßt sich doch nicht mit Prämutation erklären; die *rubrinervis* hat eine Doppelnatur, ist ein Bastard mit *Lamarckiana*. Und die *Lamarckiana* selbst? Diese ist auch doppelt (abgesehen von den zahlreichen anderen Mutanten) und vielleicht besser als ein Bastard mit einer unbekanntenen *rubrinervis* ähnlichen *Oenothera* aufzufassen, oder als eine Polyhybride. Fünfzig wäre auch wohl ein sehr hohes Mutantenprozent. Meiner Ansicht nach hat DE VRIES mit „On twin hybrids“ und mit „Über die Zwillingbastarde von *Oenothera nanella*¹⁾“ und mit „On triple hybrids²⁾“ seine Mutationstheorie nicht gekräftigt.

Die Untersuchungen sind jedoch noch lange nicht beendet, da nicht nur Mutanten der *O. Lamarckiana* als Pollenpflanzen *laeta*- und *velutina*-Formen in den Abkömmlingen, sondern auch die Mutanten *O. lata* und *O. scintillans* als Mutterpflanzen, wenn bestäubt von

1) HUGO DE VRIES. Über die Zwillingbastarde von *Oenothera nanella*. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1908. S. 667.

2) HUGO DE VRIES. On triple hybrids, Botanical Gazette 47. Jan. 1909.

O. strigosa, Rydberg, *O. Hookeri*, F. und G., und die amerikanische Unterart der *O. biennis* geben.

Außerdem spaltete die Kreuzung *O. muricata Lamarckiana lacta* \times dito *velutina* in *lacta* und *velutina*, und die reziproke Kreuzung gab nur *lacta*.

Die Unterschiede zwischen der *lacta* und der *velutina* von *O. muricata* und *Lamarckiana* sind nicht ganz zurückzuführen auf jene zwischen *Lamarckiana* und *rubrinervis*. Zum Teil findet man bei der *lacta* mütterliche Merkmale, welche der *velutina* fehlen, wie die Form der Ähre mit den vielen zugleich geöffneten Blüten und die scharfen Zähnen der Fruchtklappen der *O. muricata*. Daraus muß man schließen, daß, obwohl es unter *Oenothera*-Bastarden viel Intermediäres gibt, doch nicht alle Eigenschaften sich wie „Alkohol und Wasser“ mengen lassen. Es findet bei dieser *lacta* eine andere „Wahlkombination“ statt als bei der *velutina*.

Auch dieser Umstand, daß ein Merkmal nur auf eine der beiden Bastardformen übergeht, ist ohne weiteres ein Beweis, daß man mit Doppelindividuen, anders gesagt Bastarden, zu tun hat.

Schließlich noch die *O. blanda*. Auf Grund der Übereinstimmung von *O. blanda* mit einem der beiden Kreuzungsabkömmlinge aus *O. Lamarckiana* \times *rubrinervis* und *O. rubrinervis* \times *Lamarckiana* betrachte ich *O. blanda* als einen Bastard dieser beiden. Die entscheidenden Kennzeichen waren: die Höhe des Stengels, die Länge der Internodien, das Breiteprozent der Blätter in der Länge ausgedrückt, die Form der Blütenknospen, die Größe, Form und Farbe der Krone, die Länge und die Form der Früchte. Niemals kam aus diesen Kreuzungen in erster Generation die *rubrinervis* zurück, wie DE VRIES behauptet, wo er die Erbzahlen der *rubrinervis* mittelt.

Teilweise vermag ich jetzt den Unterschied zwischen der zühen *O. biennis* \times *rubrinervis lacta* 7 und der spröden *O. biennis* \times *rubrinervis lacta* 12 zu erklären. Erstere hatte keine *rubrinervis* als Vater, sondern eine *blanda*. (Siehe den Stammbaum, Seite 2.)

Leider war es mir unmöglich, auch noch die beiden *blanda*-Typen auf das hohe Keimprozent der *blanda* zu prüfen. Da die Samen noch unreif waren, konnte ich nicht kontrollieren, ob es auch höher als jenes der beiden Eltern ist.

Inhalt.

	Seite.
Einleitung	227
Kapitel I. Kultur und Methoden	228
„ II. Ist eine Vergleichung des Materials zulässig?	233
„ III. Die Stengel	236
§ 1. Die Länge	236
§ 2. Die Länge der Internodien	240
§ 3. Die Dicke „	243
§ 4. Die Zerbrechlichkeit der <i>O. rubrinervis</i>	243
§ 5. Chemische Unterschiede im Holze	248
§ 6. Die Verzweigung	251
§ 7. Die Zeit der Schoßbildung	252
„ IV. Die Blätter	253
§ 1. Die Länge und Breite	253
§ 2. Die Blattfarbe	258
§ 3. Das Anthokyan in der Epiderma	259
§ 4. Die Behaarung	260
§ 5. Der Blattrand	262
§ 6. Die Bracteen	263
„ V. Der Blütenstand und die Blüten	265
§ 1. Die Ähren	265
§ 2. Die Knospenform	265
§ 3. Die Blütenblätter	268
§ 4. Die Farbstoffe der Blütenblätter	271
§ 5. Die Griffellänge	271
„ VI. Die Früchte und Samen	272
§ 1. Länge, Gewicht und Form der Früchte	272
§ 2. Das Gewicht und das Keimprozent der Samen	274
„ VII. Besprechung der Ergebnisse	275

Direkt induzierte Farbanpassungen und deren Vererbung.

Vortrag, gehalten dem VIII. Internationalen Zoologenkongresse zu Graz.

Von Paul Kammerer.

(Aus der Biologischen Versuchsanstalt in Wien.)

Mit Tafel III, IV, V.

Die hier gegebene kurze Zusammenfassung der Ergebnisse stellt nur deren vorläufige Mitteilung, ohne Details, dar; die ausführliche Abhandlung, bis zu deren Erscheinen noch geraume Zeit vergehen muß, da einige notwendige Versuchsreihen (Blendung!) noch ihres Abschlusses harren, wird, wie alle Publikationen unserer Anstalt, in Roux's Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen veröffentlicht werden. Die hier gebrachten Abbildungen sind eine enge Auswahl derjenigen, welche während des Grazer Vortrages in Form von Lichtbildern projiziert wurden; die Auswahl betraf solche photographische Aufnahmen, auf denen die erzielten Unterschiede bereits ohne Anwendung von Farben und (mit Ausnahme der Figuren 1, 3d und 4) auch ohne Retouche deutlich genug zu sehen sind.

Zum Verständnis des Gesamtergebnisses muß ich ein Resultat kurz wiederholen, welches ich schon der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Salzburg (1909) mitgeteilt hatte¹⁾:

Hält man den **Feuersalamander** (*Salamandra maculosa*) jahrelang auf gelber Lehmerde, so bereichert sich seine gelbe Zeichnung auf Kosten der schwarzen Grundfarbe. Zieht man die Jungen solcher stark gelb gewordener Exemplare zur Hälfte wiederum auf gelber Erde,

¹⁾ Außer in den Verhandl. d. Ges. Deutscher Naturforscher u. Ärzte, II. Teil, 1. Hälfte, S. 173, Leipzig 1910, wo der Vortrag ohne Abbildungen gedruckt ist, erschien er noch samt Reproduktionen der beim Vortrag benutzten Wandtafeln in „Umschau“ XIII (1909), Nr. 50, und „Natur“ 1910, Heft 6. Farblich sind dieselben Bilder, auf welche hier nur verwiesen werden muß, in der soeben erschienenen 12. Flugschrift der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde: „Beweise für die Vererbung erworbener Eigenschaften durch planmäßige Züchtung“, enthalten.

so steigert sich die Menge des Gelb und erscheint in breiten, bilateral-symmetrisch verteilten Längsbinden (wie bei den Tieren anderer Herkunft in Fig. 6*b* und 7*a*); die andere Hälfte der Nachkommenschaft wird auf schwarzer Erde aufgezogen und bekommt weniger Gelb, immerhin aber viel im Verhältnis zur konträr wirkenden Umgebungsfarbe und ebenfalls in regelmäßiger, reihenweiser Anordnung zu beiden Körperseiten.

Pflegt man hingegen schon die Elterngeneration des Feuersalamanders auf schwarzer Gartenerde, so verliert er viel von seinem Gelb und erscheint nach Jahren vorwiegend schwarz. Von dieser Serie hatte ich zur Zeit meines Salzburger Vortrages zwar auch schon Nachkommenschaft, aber keine genügend herangewachsene, um die Gesetzmäßigkeit der Farbenvererbung erkennen zu lassen. Heuer aber bin ich in der Lage, auch diese vorführen zu können (Fig. 1). Die Anordnung der von den Eltern ererbten Farbstoffe ist wiederum eine symmetrische; und wieder ist es die vorherrschende Farbe, welche die Flanken des Körpers einzunehmen strebt: das stark reduzierte Gelb erscheint hauptsächlich in der Mittellinie des Rückens, und zwar bei Exemplaren, die in 2. Generation abermals auf schwarzer Erde gehalten werden, in Form einer Längsreihe kleiner Flecken (Fig. 1*a*), — bei Exemplaren aber, welche im Gegensatze zu ihren Erzeugern auf gelber Erde gepflegt werden, fließen jene Flecken zu einer medianen Längsbinde zusammen (Fig. 1*b*).

Ich habe mich des weiteren bemüht, die Faktoren, welche diese eigentümlichen Wirkungen auf das Farbkleid ausüben, zu isolieren.

Um die Farbenwirkung des Lichtes zu isolieren, bediente ich mich einer gelben bzw. schwarzen Papierunterlage. Auf gelbem Papier erhalten wir eine Vergrößerung ursprünglich vorhandener Flecken, aber fast keine Vermehrung ihrer Anzahl (Fig. 2). Nachkommen dieser Versuchsreihe sind zurzeit noch nicht vorhanden. Auf schwarzem Papier bekommen wir Verkleinerung der bisherigen Flecken, aber ohne daß diese an Satttheit und Grenzschärfe abnehmen (Fig. 3). Bei den gegenwärtig ganz frisch aus der Larve fertig entwickelten Nachkommen bemerkt man wieder die schon an denen von schwarzer Erde festgestellte Tendenz, die wenigen Flecken median anzuordnen (Fig. 3*d*), während die Jungen auf Kies oder gemischter Erde gehaltener Kontroll-exemplare sogleich eine ganz unregelmäßige Zeichnungsverteilung aufweisen (Fig. 3*c*).

Neben reiner Lichtwirkung war noch eine Feuchtigkeitswirkung zu untersuchen, da Lehmerde hygroskopischer ist als schwarze Erde.

Zur Isolation der Feuchtigkeitswirkung benützte ich gut gewaschenen Sand, der in dem einen Behälter naß, im anderen trocken gehalten wurde; dort gewinnen die Flecken minimal an Größe, aber zwischen ihnen entstehen zahlreiche neue, zunächst runde Tupfen (Fig. 4*b*); die Nachkommenschaft zeigt in neutraler Umgebung dieselbe Erscheinung gleichfalls sehr ausgeprägt (Fig. 4*c*). Auf dem trockenen Boden verlieren die Makeln oft wenig an Ausdehnung, aber in Gänze werden sie trüb, infolge Einlagerung von schwarzem Pigment verdüstert (Fig. 5*b*); die frisch verwandelten Jungen zeigen gleichfalls matte Zeichnung (Fig. 5*d*), wie am besten aus dem Vergleich mit einem unter denselben Bedingungen entwickelten Abkömmling aus normaler Kontrollzucht (Fig. 5*e*) hervorgeht.

Der Einfluß von Lehm- und Gartenerde auf das Farbkleid erweist sich somit, soweit die Untersuchungen jetzt reichen, als kombinierte Licht- und Feuchtigkeitswirkung; denn auf den Erdarten sind diejenigen Veränderungen, welche wir auf farbigem Papier und auf Sand bestimmten Feuchtigkeitsgrades isoliert zu sehen vermochten, gleichzeitig an ein und demselben Versuchstier zu beobachten.

Einseitig geblendete Tiere verhalten sich wie normale; beidseitig geblendete ergeben keine Licht-, sondern nur die Feuchtigkeitsreaktion, welche dann auch auf den Erden ausschließlich zum Vorschein kommt. Daß aber selbst zur Durchführung der Feuchtigkeitsreaktion die Lichtwirkung, wenn sie zum determinierenden Feuchtigkeitsfaktor als realisierender Faktor hinzutritt, sehr förderlich, reaktionsbeschleunigend ist, ersehen wir an den Parallelversuchen in der Dunkelkammer, wo auf den Papieren jedwede Reaktion unterbleibt, auf den Erdarten sowie dem nassen und trockenen Sand nur eine schwache und langsame Feuchtreaktion zu bemerken ist. Diese Ergebnisse bedürfen, da namentlich unter den geblendeten Tieren große Sterblichkeit herrschte, aber auch die dauernd ganz im Finsternen gehaltenen Tiere nicht normal gedeihen wollten, noch der Wiederholung und Bestätigung.

Gestreifte Feuersalamander kommen nicht bloß als Kunstprodukt der Zuchten, sondern in manchen Gegenden (z. B. Norddeutschland, Süditalien) auch im Freien vor. Halten wir solche Tiere (Fig. 6*a*) auf gelber Erde, so werden etwaige Unterbrechungen der Streifen ausgefüllt, gleichzeitig verbreitern sich die so vervollständigten Binden und bilden Querbrücken (Fig. 6*b*). Halten wir umgekehrt Exemplare mit geschlossenen Streifen (Fig. 7*a*) auf schwarzer Erde, so werden die Streifen schmaler und zerfallen (Fig. 7*b*).

Außer dem gelb-schwarzen Feuersalamander gibt es bei uns von etwa 800 m Seehöhe aufwärts noch eine zweite Art von Erdmolchen, den ganz schwarzen Alpensalamander (*Salamandra atra*). Beide Arten unterscheiden sich, abgesehen von der Farbe und anderen morphologischen Merkmalen, auch in ihrer Fortpflanzung und Entwicklung: während *Salamandra maculosa* zahlreiche kiementragende Larven ins Wasser absetzt, findet bei *Salamandra atra* die ganze Larvenentwicklung im Uterus statt, und es werden nur zwei Junge, diese aber bereits lungenatmend und im Vollbesitze ihrer definitiven Gestalt, geboren. Es gelang mir, die Entwicklungsweise der beiden Salamanderarten reziprok und erblich ineinander überzuführen. In einer meiner diesbezüglichen Arbeiten konnte ich bereits erwähnen, daß ein junger, frisch verwandelter Alpensalamander, der sich nach Art des Feuersalamanders im Wasser hatte entwickeln müssen, nicht sein einfarbiges Schwarz, sondern reichliche gelbe Sprenkelung zur Schau trug. Solcher Tiere habe ich inzwischen mehrere erhalten; während aber bei den meisten das Gelb mit dem fortschreitenden Wachstum von selbst wieder zur Rückbildung kam, ist es bei einigen wenigen Sprößlingen einer späteren Generation in Form hellgelber Punkte, die sich bezüglich ihrer Verbreitung hauptsächlich an die größeren Hautdrüsen anlehnen, erhalten geblieben.

Gelbe Zeichnungselemente in dem normalerweise einheitlich schwarzen Farbkleide des Alpensalamanders lassen sich aber noch auf andere Weise als durch atypische Entwicklung hervorrufen: nämlich durch sehr lange Haltung auf gelber Erde. Die hier entstehenden Flecken sehen ganz anders aus als dort: sie sind mehr bräunlichgelb und unregelmäßig verteilt. Auf gelbem Papier kommen sie niemals zum Vorschein: denn dieses bewirkt nur Vergrößerung bereits vorhandener Flecken, welche ja aber dem Alpensalamander fehlen. Ihre erstmalige Entstehung wird also lediglich durch die Feuchtigkeitswirkung des Lehmes verursacht, dann erst ist weitere Ausdehnung auch durch Lichtwirkung ermöglicht.

Es mußte nunmehr mein Bestreben sein, die bei den Erdmolchen gefundenen Farbanpassungen auch bei anderen Tieren zu erzielen. Insbesondere kam es mir darauf an, ob der merkwürdigen, sekundärbilateralen Aufteilung erworbener und vererbter Farbstoffmengen allgemeinere Gültigkeit zukäme. In der Tat glückte es mir, vorläufig ein zweites derartiges Beispiel ausfindig zu machen, den großen Wassermolch (*Molge cristata*). Hier ist es die Unterseite, an der die Verschiebungen ihrer beiden Farben, Orange und Braunschwarz,

je nach Haltung auf gelbem oder schwarzem Boden am meisten auffallen. Wir erhalten also auf ersterem ein Vorwiegen des Orange, ein Zurücktreten des Schwarz mit Zerlegung und Abrundung der Flecken; auf letzterem ein Vorherrschen des Schwarz, mit Verschmelzung und zunehmender Gliederung der Flecken. Eine Tochtergeneration liegt bis heute nur von der gelben Erde vor: je zur Hälfte auf schwarzer und wiederum auf gelber Erde aufgezogen, läßt sie in beiden Versuchsserien ein Dominieren derjenigen Farbe erkennen, welche bei den Eltern zur dominierenden gemacht worden war, am meisten natürlich bei Weiterwirkung des induzierenden Faktors; außerdem zeigen beide Serien reihenweise, symmetrische Anordnung der dunklen Flecken.

Von den Schwanzlurchen ging ich über zu den Froschlurchen und prüfte fast alle einheimischen Arten. In der rotbauchigen Unke (*Bombinator igneus*) und der gelbbauchigen Unke (*Bombinator pachypus*) haben wir zunächst Objekte vor uns, welche hinsichtlich Färbung und Zeichnung ihrer Unterseite eine recht vollkommene Analogie zu den Verhältnissen beim Wassermolch darbieten. Auch hier erhalten wir bei Lehmkulturen ein Zurückgehen des dunklen, Überhandnehmen des hellen Gebietes, bei Gartenerdekulturen das gerade Gegenteil. Die Rückenseite partizipiert an diesen Veränderungen, obwohl ihrer Natur nach für deren grelle Effektuierung weniger geeignet: die dunkle Pigmentierung der Warzen wird auf dunklem Boden gesättigter und verbreiteter, und die Grundfarbe läßt gleichsinniges Mitgehen nicht völlig vermissen.

Ferner erwies sich die Erdkröte (*Bufo vulgaris* — Fig. 9) als günstiges Objekt. Hier sind nicht nur Verschiebungen im Flächenraum zweier Farben, von denen die eine für gewöhnlich Grundfarbe, die andere Zeichnung ist, zu konstatieren, sondern es sind entsprechende Veränderungen von Grund- und Zeichnungsfarben, auf Ober- und Unterseite der Tiere deutlich wahrzunehmen. Was von der Grundfarbe auf Lehmerde braungelb erscheint, wird auf Gartenerde braugrau; was von der Zeichnung auf ersterer rotgelb erscheint, wird auf letzterer schwärzlich. In Anbetracht des starken Sexualdimorphismus der Erdkröte ist es interessant, zu vergleichen, wie sich die Verschiedenheit der Geschlechter auch in ihrer Farbanpassung äußert: auf Dorsal- und Ventralseite des oberseits mehr einfarbigen Männchens ist sie eher noch vollkommener als beim Weibchen. Einigermäßen störend tritt bei den Froschlurchen der lebhafteste physiologische Farbwechsel auf: je nach dem stärkeren oder schwächeren Kontraktionszustand des Pigments können die Tiere vorübergehend viel heller oder dunkler

erscheinen, als die wirklich vorhandene Pigmentmenge es in ihrem gewöhnlichen Gleichgewichtszustande bedingen würde. Dieser Umstand ist auch wohl schuld daran, daß man an den Nachkommen der angepaßten Kröten und Frösche wenig oder nichts mehr von der induzierten Veränderung bemerkt, wenn man sie auf einer anderen Bodenfarbe hält als derjenigen, auf welcher die Erzeuger lebten. Bei Fortwirkung der gleichen Bodenfarbe jedoch in zweiter Generation erscheint die Farbanpassung gesteigert und kann nunmehr von keinem, wenn auch noch so starken physiologischen Farbwechsel zum temporären Verschwinden gebracht werden (Fig. 9, *a b*).

Eine Verwandte der Erdkröte, die Wechselkröte (*Bufo viridis*), erwies sich insofern interessant, als sie ebenfalls auf den beiden von uns meist verwendeten Erdsorten starke Veränderung der Färbung und Zeichnung erlitt, im Sinne einer Aufhellung auf Lehmerde, einer Verdunkelung auf Gartenerde, ohne daß, wie bei der Erdkröte, wirkliche Übereinstimmung mit der Umgebungsfarbe erreicht wird. Von Bedeutung ist folgender Punkt: normalerweise sind die Männchen weit heller gefärbt, insbesondere lichter grün gefleckt als die fast schwarzgrün marmorierten Weibchen. Auf Lehmerde nun erhellen sich die Weibchen zur Farbe des Männchens, auf Gartenerde verdüstern sich die Männchen zur Farbe des Weibchens. Dort hat also das eine, hier das andere Geschlecht die stärkere Umänderung durchzumachen.

Recht deutliche, und zwar zu einem gewissen Grade tatsächlicher Übereinstimmung fortschreitende morphologische Farbenänderungen konnten auch bei Fröschen bewirkt werden. Der Grasfrosch (*Rana temporaria*) ist auf Lehmerde ein echter „Lehmfrosch“; auf schwarzer Erde nähert er sich den von Klunzinger „Pechfrosch“ getauften¹⁾, melanotischen Exemplaren. Auch auf den Bauchseiten kommt der Unterschied, wiewohl weniger markant, zum Ausdruck. — Die gelbbraune Oberseite des Springfrosches (*Rana agilis*) erhält auf schwarzer Erde dunkle Beimischung im allgemeinen, Vermehrung und Verstärkung der dunklen Zeichnungselemente, namentlich längs der seitlichen Hautfalten, im besonderen; auf gelber Erde erhält sie einen zart fleischfarbenen Ton und Reduktion der dunklen Zeichnungselemente, namentlich ein Auseinanderfallen der streckenweisen schwarzen Säume an den Lateralfalten in wenige schwarze Punkte. Von letztgenannter Versuchsreihe auf gelber Erde, welche übrigens fast bei sämtlichen Versuchsreihen in bezug auf Gesundheitszustand, Wachs-

¹⁾ „Über neue Funde von schwarzen Grasfröschen.“ — Verh. d. Deutsch. Zool. Ges., S. 230—234. 1 Fig. S. 232. 1908.

tumsgeschwindigkeit und Fortpflanzungsfähigkeit den günstigeren Verlauf nimmt, liegt bereits eine Nachkommengeneration vor: nach Gepflogenheit unserer Versuchstechnik je zur Hälfte abermals auf gelber und auf schwarzer Erde gezogen, zeigt sie bis jetzt keine deutlichen Vererbungserscheinungen; vielleicht indessen manifestieren sich die Merkmale der Lehmerdekultur, namentlich der Zeichnungsmangel, bei ihrer Fortsetzung etwas stärker, die Merkmale der Gartenerdekultur, namentlich der Zeichnungsreichtum, bei Wegversetzung von der Lehmerde etwas schwächer.

Endlich ist der Teichfrosch (*Rana esculenta* — Fig. 8) ähnlicher Veränderungen fähig: insbesondere fällt eine ziemlich grell gelbe Marmorierung der rückwärtigen äußeren Schenkelflächen auf, welche bei Haltung auf gelber Erde (Fig. 8*b*) erworben wird. Auf der Unterseite sind die Teichfrösche des Lehmbehälters rein weiß (Fig. 8*d*), diejenigen des Gartenerdebehälters auf schmutzig grauweißem Grunde reichlich dunkel gefleckt (Fig. 8*c*).

Bei den Eidechsen erschien die Prüfung einschlägiger Verhältnisse wünschenswert mit Rücksicht auf die in der Literatur öfter wiederkehrende Behauptung, daß die melanotischen Lokalrassen ihre dunkle Färbung einer Anpassung an das dunkle Gestein zu verdanken haben, und ferner mit Rücksicht auf die Gegenbehauptung, der dunkle Untergrund könne jene Ursache nicht abgeben, weil auch an Örtlichkeiten mit sehr hellem Gestein schwarze Varietäten zustandekämen. Ich untersuchte daraufhin drei Arten: die Wieseneidechse (*Lacerta serpa* — Fig. 10), welche auf kleinen Felseneilanden des Mittelmeeres, die Mauereidechse (*Lacerta muralis*), welche an den felsigen Steilküsten des Gardasees, und die Spitzkopfeidechse (*Lacerta oxycephala*), die auf Felsenplateaus der herzegowinischen, dalmatinischen und montenegrinischen Hochgebirge örtlich abgegrenzte und geschlossen auftretende Nigrinos bildet. Ich hielt genannte Echsenarten jahrelang einerseits auf schwarzer Erde mit ebensolchem Hornblendegranit, andererseits auf weißem Sand mit ganz hellen Quarzen und Kalken.

Die undeutlichsten Ergebnisse, welche dennoch nicht jeglichen Interesses entbehren, wurden dabei an der Spitzkopfeidechse erzielt. Im Präparate erscheinen nämlich, wenn das Licht auffällt, die auf weißem Boden gehaltenen Tiere heller, und das nämliche ist auf dem photographischen Positiv zu sehen, — gegen das Licht betrachtet aber sind umgekehrt die auf schwarzem Boden gepflegten Tiere weniger dunkel. Und sind die weiblichen Fleckchen, mit denen diese Eidechse besät ist, auf weißem Boden zahlreicher, so sind sie dafür

auf schwarzem Boden größer. Ich erkläre mir diese Erscheinung durch die experimentell sichergestellte Tatsache, daß außer dunkler Umgebungsfarbe auch intensive Lichtstrahlung einen melanisierenden Einfluß ausübt, welch letzterer durch die vom weißen Boden reflektierten Strahlen verstärkt wird und im Farbkleid der Eidechse ein etwas anderes Bild hervorruft als der Umgebungsmelanismus: daher kommt bei verschiedener Beleuchtung bald dieser, bald der Lichtmelanismus besser zur Geltung, und daraus erklären sich auch die auf Grund von Naturbeobachtungen entstandenen Widersprüche in den Angaben nicht experimentierender Forscher.

Deutlichere Unterschiede ergaben die Mauereidechsen. In beiden Geschlechtern dieser Spezies kann folgendes gut gesehen werden: 1. Die Grundfarbe ist auf weißem Boden aufgehellt, auf schwarzem verdüstert; 2. helle Zeichnungselemente sind auf weißem Boden in bezug auf Ausdehnung und Sättigungsgrad verstärkt, auf schwarzem in denselben Beziehungen abgeschwächt; 3. dunkle Zeichnungselemente sind auf weißem Boden in bezug auf Ausdehnung und Sättigung eingeschränkt, auf schwarzem Boden in gleicher Hinsicht vermehrt.

Im nämlichen Sinne wie die Mauereidechse, aber bei weitem am deutlichsten reagierte die Wieseneidechse (Fig. 10, *a b*). Hier liegt auch Nachkommenschaft vor, und zwar sowohl aus der weißen wie aus der schwarzen Umgebung; in gewohnter Weise wurde diese Nachkommenschaft in die jeweils entgegengesetzte Umgebung versetzt: die Jungen der auf schwarzem Boden gehaltenen Eltern (Fig. 10*c*) auf weißen, die Jungen der auf weißem Boden gepflegten Eltern (Fig. 10*d*) auf schwarzen. Aber trotzdem zeigen die Jungen, wenigstens in den ersten Monaten nach dem Verlassen des Eies, unverkennbare Anklänge an den von ihren Eltern erworbenen Farbentypus: Mittellinie des Rückens, laterale Längsbinden, Ringelung des Schwanzes und Zeichnung der Kopfschilde sind viel schärfer und ununterbrochener bei den Nachkommen der auf schwarzem Boden dunkel gewordenen Wieseneidechsen ausgeprägt.

Die wirbellosen Tiere haben in Gestalt einiger Gasteropoden günstige Versuchsobjekte geliefert, welche den Einfluß der Umgebungsfarbe schon nach ungefähr einem Jahr schön erkennen lassen. Ich verwandte zunächst wieder die bei den Amphibien so vielfach erprobten Erdarten: schwarze Garten- und gelbe Lehmerde. Nicht nur auf der Rückenseite, sondern auch auf dem pigmentierten Saum der Kriechsohle erkennt man ohne weitere Erklärung, welches Exemplar der großen Egelschnecke (*Limax cinerco-niger*) auf Gartenerde, welches auf

Lehm gelebt hatte. Die genannte Nacktschnecke, welche überhaupt sehr variabel ist, tritt auch in schwarz gestreiften Exemplaren auf: in vollkommener reziproker Analogie mit den gelben Streifen des Salamanders beobachten wir hier, daß schwarze Streifen auf schwarzer Erde kontinuierlich bleiben, etwa bestandene Unterbrechungen ausfüllen und in Gänge breiter werden, — außerdem erfährt der dazwischenliegende Grund eine Verdüsterung; und daß jene Streifen auf gelber Erde zu Fleckenreihen auseinanderfallen, — außerdem unterliegt die gesamte Grundfarbe einer Aufhellung.

Nacktschneckenarten, bei denen die Färbung der Oberseite nicht in Form eines Randsaumes auf die Unterseite übergeht, sondern bei denen diese ungefärbt ist, verändern sich hier auch nicht, lassen aber auf der Oberseite bedeutende Anlehnungen zur Farbe des Substrates Platz greifen. Einen derartigen Fall sehen Sie bei der kleinen Acker-nacktschnecke (*Limax agrestis*).

Bei der Weinbergschnecke (*Helix pomatia*) teilt sich die Farbenveränderung in ziemlich beträchtlichem Ausmaße auch dem Kalkgehäuse mit: auf Lehmerde wird dieses hellgrau bis schmutzigweiß, mit etlichen gelben Tönen darin (Fig. 11a); auf Gartenerde braun, bei genügend langer Einwirkung sehr dunkel kastanienbraun (Fig. 11b). Eine Anpassung im Sinne wirklicher Übereinstimmung mit der Bodenfarbe tritt also, wie übrigens bei den meisten meiner Versuchstiere, nicht ein, sondern nur eine Konvergenz des Helligkeitsgrades, welche aber für die Möglichkeit, das Tier in seiner natürlichen Umgebung zu bemerken, schon sehr viel ausmacht. Man kann sich hiervon leicht überzeugen, denn sogar im reichbesetzten Versuchsbehälter gelingt es nicht immer sofort, ein Exemplar ausfindig zu machen.

Ich glaube also durch meine Experimente gezeigt zu haben, daß „Schutzfärbungen“ durch direkte Bewirkung seitens der Außenwelt zustandekommen, und zwar zum guten Teile schon an denselben Individuen, mit denen das Experiment beginnt: wenn auch meist eine Reihe von Jahren zur Herstellung deutlicher Resultate erforderlich ist, so müssen wir trotzdem den Adaptationsprozeß einen wesentlich schnelleren heißen, als die bisherigen deszendenztheoretischen Annahmen es erwarten ließen. — Es kann ferner kein Zweifel mehr darüber bestehen, daß die den Eltern zuteil gewordenen Veränderungen meist schon bei den nächsten Nachkommen ihre Wiedergeburt feiern, und zwar diesmal bereits ohne Zutun der Außenwelt. Denn selbst wenn jene Nachkommen in einer neutralen, ja einer entgegengesetzt wirkenden Umgebung gezeugt werden und ebenda ihre Jugend ver-

leben, lassen sie selten die Spuren der elterlichen Beeinflussung vermissen; werden sie aber gar in einer gleich wirkenden Umgebung aufgezogen, so schreitet die bereits von den Erzeugern erworbene Veränderung in gleichem Sinne weiter und bringt es bisweilen zu einer derartigen Stärke der Ausbildung, daß wir in noch höherem Grade als durch die unverhofft rasche Anpassung der vorigen Generation davon überzeugt werden: der von uns experimentell verfolgte Weg ist wirklich derselbe, welchen die Lebewesen auch von der Natur geleitet werden, wenn sie schützende Farben erwerben, ihrer Umgebung ähnlich werden dürfen!

Tafelerklärung.

Alle Figuren sind Photographien von Dr. Joseph H. Klintz in Wien; Fig. 1 a b, 3 d und 4 a—c etwas retouchiert. Belegexemplare im Besitze des entwicklungsmechanischen Museums der Biologischen Versuchsanstalt in Wien.

Tafel III.

- Fig. 1. *Salamandra maculosa*: Nachkommen auf schwarzer Erde vorwiegend schwarz gewordener Eltern: a) bei Weiterzucht auf schwarzer, b) bei Versetzung auf gelbe Erde.
 „ 2. *S. maculosa*: a) Ausgangsstadium des Versuches, b) nach 4 jähriger Haltung auf gelbem Papier.
 „ 3. *S. maculosa*: a) Ausgangsstadium des Versuches, b) nach ca. 4 jähriger Haltung auf schwarzem Papier, c) jung verwandelter Nachkomme aus normaler Kontrollzucht, d) ebensolcher aus der Zucht auf schwarzem Papier (von Eltern wie 3 b).

Tafel IV.

- „ 4. *S. maculosa*: a) Ausgangsstadium, b) nach etwa 4 jähriger Haltung auf nassem Sand, c) Nachkomme von b.
 „ 5. *S. maculosa*: a) Ausgangsstadium, b) nach ungefähr 4 jähriger Haltung auf relativ trockenem Sand, c) jung verwandelter Nachkomme aus normaler, d) aus der Trockenkultur (von Eltern wie 5 b).
 „ 6. *S. maculosa*: a) Exemplar mit unterbrochenen Streifen, Ausgangsstadium des Versuches; b) nach 3 jähriger Haltung auf gelber Erde.
 „ 7. *S. maculosa*: a) Exemplar mit geschlossenen Streifen, Ausgangsstadium des Versuches; b) nach 3 jähriger Haltung auf schwarzer Erde.

Tafel V.

- „ 8. *Rana esculenta*: a) auf schwarzer, b) auf gelber Erde gehalten; c) dasselbe Tier wie a, d) dasselbe wie b. Bauchseiten.
 „ 9. *Bufo vulgaris*: Exemplare zweiter Generation bei fortgesetzter Haltung auf gelber (a) bzw. schwarzer Erde (b).
 „ 10. *Lacerta scropea*: a) auf schwarzer Erde, b) auf weißem Sande gehalten; c) Nachkomme von a in weißer, d) Nachkomme von b in schwarzer Umgebung gezeugt und aus dem Ei geschlüpft.
 „ 11. *Helix pomatia*: a) auf gelber, b) auf schwarzer Erde gehalten.

Kleinere Mitteilungen.

Was versteht Darwin unter fluktuierender oder individueller Variabilität?

Bei erneuter zusammenhängender Lektüre der Darwinschen Werke machte ich es mir unter anderem zur Aufgabe, zu beachten, wie sich Darwin zu den verschiedenen Formen der Variabilität stellte. Man hat sich dazu ja in neuster Zeit wieder zu verschiedenen Malen geäußert, aber man stößt immer wieder auf die extremsten Gegensätze. Und doch scheint mir die Frage, was Darwin unter fluktuierender Variabilität verstand, nicht nur von historischem Interesse zu sein. Man wird doch noch lange an die Schriften Darwins bei Erörterung der Entwicklungsprobleme anknüpfen, und da wird es stets sehr verwirrend wirken, wenn man diesbezüglich nicht zu einer Klarheit gelangt ist.

Auch in dieser Zeitschrift finden wir im Referat über Plate, Selektionsprinzip und Probleme der Artbildung (2 1909, S. 137), den folgenden Passus: „Es werden dort (in dem Plateschen Werke) in knapper, tabellarischer Form die Ansichten Darwins und De Vries gegenübergestellt und nachgewiesen¹⁾, daß ersterer vom letzteren mißverstanden ist. Dieses Mißverständnis liegt hauptsächlich im Gebrauch der Bezeichnung fluktuierende, individuelle Variationen. De Vries verwendet diesen Ausdruck für nicht erbliche Abänderungen, während Darwin darunter die kleinen erblichen Unterschiede der Artgenossen versteht.“

Über die Auffassung des Begriffes fluktuierende Variabilität durch De Vries kann ganz und gar keine Meinungsverschiedenheit vorliegen, sie entspricht auch dem oben angeführten Passus. Aber, faßt Darwin wirklich darunter nur die kleinen erblichen¹⁾ Unterschiede?

Der Satz aus der Entstehung der Arten, den Plate als Stütze dieser Auffassung heranzieht: „Nichterbliche Abänderungen sind für uns ohne Bedeutung“ (I. Kap. 6. Seite), scheint ja die Frage ohne weiteres gleich zugunsten der Plateschen Auffassung zu entscheiden. Die Sache liegt aber in Wirklichkeit viel komplizierter. Darwin wollte wohl, wie aus diesem Satze hervorgeht, nur die erblichen Varianten berücksichtigen. Er wollte Abänderungen von Modifikationswert nicht berücksichtigen, aber er war gar nicht instande das durchzuführen. Wie sollte Darwin denn in jedem

¹⁾ Von mir gesperrt.

Falle wissen können, daß eine erbliche Variante vorliegt, da die nötigen einwandfreien Vererbungsexperimente noch vollkommen fehlten? Fast auf jeder Seite des Werkes: Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation kommt man zu dem Ergebnis: Hier fehlt das Experiment. Und so auch in bezug auf unsere Frage.

Es sei mir erlaubt, einige Stellen zur Erhärtung des eben Gesagten aus Darwins Werken anzuführen.

Variieren, Bd. I, S. 176. Hier wird in einem besonderen Abschnitt über individuelle Variabilität gehandelt. Es heißt da unter anderem: „Die bis jetzt betrachteten Verschiedenheiten sind charakteristisch für distinkte Rassen. Es gibt aber andere entweder auf individuelle Vögel beschränkte oder bei gewissen Rassen oft beobachtete Differenzen, die für diese nicht charakteristisch sind. Diese individuellen Verschiedenheiten sind von Bedeutung, da sie in den meisten Fällen durch das Zuchtwahlvermögen des Menschen fixiert und gehäuft werden können, so daß eine bereits bestehende Rasse bedeutend modifiziert oder eine neue gebildet werden kann.“

Unter diesen individuellen Variationen werden dann auf derselben und auf den nächsten Seiten eine ganze Anzahl von Merkmalen angeführt, welche nach unseren heutigen Erfahrungen sicher nicht erblich sind, auch nicht erblich werden, sondern dem Quetelet-Galtonschen Gesetze unterworfen sind. Es sind das einmal die Zahl von Schwung- und Schwanzfedern, dann die Zahl der Schildchen auf den Zehen von Vögeln usw. Weiter sind es reine Größendifferenzen verschiedener Organe, welche dem genannten Gesetze doch sicher unterworfen sind.

Ganz dasselbe geht aus vielen anderen Stellen hervor. S. 240 handelt es sich um die Länge oder Kürze des Schnabels und der Beine, um ganz ähnliches S. 244.

Sehr instruktiv sind dann aber noch die folgenden zwei Stellen.

„Dagegen gibt es manche Verschiedenheiten, welche man als individuelle bezeichnen kann, da man von ihnen weiß, daß sie oft unter den Abkömmlingen von einerlei Eltern vorkommen, oder unter solchen, die wenigstens dafür gelten, weil sie zur nämlichen Art gehören und auf begrenztem Raume nahe beisammen wohnen. — Diese individuellen Verschiedenheiten sind nun gerade sehr wichtig für uns, weil sie der natürlichen Züchtung Stoff zur Häufung liefern, wie der Mensch in seinen kultivierten Rassen individuelle Verschiedenheiten in gegebener Richtung zusammenhäuft.“ — (Entst. d. A. S. 51.)

Wie verschiedenartiges Darwin aber unter fluktuierender Variabilität zusammenfaßt, geht deutlich aus der zweiten Stelle hervor.

„Wir haben im zweiundzwanzigsten Kapitel gesehen, daß die Variabilität kein mit dem Leben oder der Reproduktion koordiniertes Prinzip, sondern das Resultat spezieller Ursachen ist, meist veränderter Bedingungen, welche

während aufeinanderfolgender Generationen wirken. Ein Teil der hierdurch veranlaßten fluktuierenden Variabilität ist, wie es scheint, dem zuzuschreiben, daß das Sexualsystem leicht durch veränderte Bedingungen affiziert wird, so daß es oft wirkungsunfähig gemacht wird. — Die Variabilität hängt aber nicht notwendig mit dem Sexualsystem zusammen, wie wir aus den Fällen der Knospenvariation sehen; und obgleich wir nicht imstande sind, die Natur des Zusammenhanges zu verfolgen, so ist es doch wahrscheinlich, daß viele Strukturabweichungen, welche an sexuell erzeugten Nachkommen auftreten, das Resultat der Einwirkung veränderter, direkt auf den Organismus wirkender Bedingungen unabhängig von den Reproduktionsorganen sind. In manchen Fällen können wir das sicher annehmen, wenn alle oder nahezu alle Individuen, welche ähnlichen Bedingungen ausgesetzt worden sind, in ähnlicher bestimmter Weise affiziert erscheinen, wie bei dem zwerghaften und anderweit veränderten Mais, der von warmen Ländern eingeführt und in Deutschland kultiviert wurde, wie bei der Veränderung des Vlieses bei Schafen innerhalb der Wendekreise; in einer gewissen Ausdehnung auch bei der Größenzunahme und frühen Reife unserer hochveredelten Haustiere, wie bei der vererbten Gicht infolge von Unmäßigkeit und in vielen anderen solchen Fällen“ (Variieren, Bd. 2. S. 420).

Und um auch ein sicheres Beispiel dafür anzuführen, daß Darwin auch Sprungvariationen gelegentlich zu den individuellen Variationen rechnet, sei noch der folgenden, auch von Plate S. 72 zitierten Stelle aus Variieren, Bd. 2, S. 109 gedacht.

„Alle die oben aufgezählten Charaktere, welche in einem vollkommenen Zustande auf einige der Nachkommen überliefert werden und auf andere nicht — die distinkten Farben, Nacktheit der Haut, Glätte der Blätter, das Fehlen von Hörnern oder dem Schwanz, überzählige Zehen, Pelorien, zwerghafte Struktur usw. —, alle diese sind, wie man weiß, plötzlich bei individuellen Tieren und Pflanzen aufgetreten.“

Man wird nach Durchlesen dieser Stellen, der sich eine Reihe anderer leicht anfügen ließe, ohne weiteres zu dem ganz und gar nicht wunderbaren Ergebnis kommen, das Darwin eben die verschiedenen Variationsformen, die uns erst die neueren Vererbungsversuche trennen lehrten, noch nicht scheiden konnte.

Wenn darum De Vries, Mutationsth. 1, S. 22 sagt: „Darwin nannte diese beiden (Variations) Typen fast überall in seinen Ausführungen über die Selektion, trennt sie aber nie —“, so hat er zweifellos ganz recht. Wenn er dann auf derselben Seite weiter sagt: „Dieser Sachlage gegenüber scheint es mir fast wie Unrecht, in einer kritischen Betrachtung von Darwins Meinung den Unterschied dieser beiden Typen völlig scharf hervorzuheben. Wenn ich solches dennoch tue, so geschieht es mit der ausdrücklichen Absicht, um zu zeigen, daß Darwin die beiden Vorgänge zwar kannte, aber sie noch nicht, in bezug auf ihre Bedeutung für seine Theorie voll-

ständig zu trennen wagte“, so trifft er auch mit dieser Äußerung ins Schwarze.

Um so bedauerlicher ist es dann, wenn diese völlig richtige Darstellung der Sachlage wieder getrübt wird. Hierauf auch den Leserkreis dieser Zeitschrift hinzuweisen, ist der Zweck der vorhergehenden Zeilen.

E. Lehmann.

Unter dem Namen **Mendelska Sällskapet i Lund** hat sich in Lund, Schweden, ein Verein zur Förderung der experimentellen Vererbungslehre gebildet. Vorsitzender ist Herr Dr. H. Nilsson-Ehle-Svalöf, Sekretär ist Herr R. Larsson, Lund. B.

Referate.

The Journal of Genetics. Edited by **W. Bateson** and **R. C. Punnett.** Cambridge 1910. No. 1.

Die rasch und rascher zunehmende Literatur über Vererbungsfragen bringt es mit sich, daß auch die Zahl der Fachzeitschriften größer wird. In den Vereinigten Staaten ist „The American Naturalist“ mehr und mehr ein Sammelorgan für Arbeiten und Diskussionen über experimentelle Vererbungslehre geworden und auch England, wo mehr auf diesen Gebieten gearbeitet wird als irgendwo sonst, hat jetzt in dem *Journal of Genetics* seine eigene würdige Fachzeitschrift bekommen. Ihr Inhalt wird Originalabhandlungen und gelegentliche Sammelreferate über Fragen der experimentellen Vererbungslehre umfassen.

Daß Bateson und seine Mitarbeiter bisher meist nur in den sehr schwer zugänglichen schlecht ausgestatteten „Reports to the Evolution Committee“ oder in allerhand Akademieschriften, die ebenfalls schwer erreichbar sind, publiziert haben, ist von vielen bedauert worden und die neue Zeitschrift wird darum wohl überall freudig begrüßt werden. Möge sie recht bald schon einen großen Leserkreis gewinnen! Baur.

Punnett, R. C. Mendelismus. Ins Deutsche übertragen von W. v. Proskowetz, herausgegeben von H. Iltis. Brünn 1910. Kl. 8°. 117 S.

In England und Amerika haben schon lange weitere Kreise sich für die neuere experimentelle Vererbungslehre zu interessieren begonnen. Der beste Beweis dafür ist die rasche Aufeinanderfolge neuer Auflagen von Punnetts „Mendelism“. Daß dieses so ungemein klar und anregend geschriebene Büchlein jetzt auch dem deutschen Publikum besser zugänglich gemacht wird, ist vielleicht auch als ein erfreuliches Zeichen der Zeit zu deuten, als Anzeichen, daß auch bei uns das Interesse an diesen Fragen wächst. Die Übersetzung ist korrekt und in gutem Deutsch verfaßt.

Baur.

LE DANTEC, FÉLIX. — *La Stabilité de la vie; étude énergétique de l'évolution des espèces.* — Paris, F. Alcan, 1910, in 8°, 300 pages.

LE DANTEC s'efforce d'établir par des considérations théoriques que la stabilité des formes, et par conséquent des espèces, augmente sans cesse; et, d'après le raisonnement adopté, cette stabilité n'a fait que s'accroître depuis que la vie a apparu sur le globe.

Pour y arriver, il emprunte à la physique les notions d'énergie, de conservation d'énergie et de dégradation d'énergie, qu'il précise et analyse avec beaucoup de clarté, puis les transporte dans le domaine biologique en cherchant les applications qu'elles y peuvent avoir. Sans doute, cet effort est la conséquence logique d'une essay d'explication physico-chimique, plutôt physique que chimique, des phénomènes de la vie; à ce point de vue, le livre de LE DANTEC fournit des aperçus très intéressants; il est en même temps une critique utile du langage énergétique adopté actuellement dans les sciences physiques et naturelles; mais je ne puis m'empêcher de trouver dangereuses et incomplètes, les déductions qu'il en tire relativement à l'évolution des êtres vivants.

Les définitions et les applications du mot énergie en physique et en chimie correspondent à des faits nombreux et contrôlés. En est-il de même de l'énergie vitale? Sous le nom d'êtres vivants, LE DANTEC étudie des êtres définis avec beaucoup de netteté, mais qui ne sont pas ceux qu'on étudie en général en sciences naturelles. Il faut donc avoir présente à l'esprit, en lisant ce livre, la série des définitions propres à LE DANTEC.

Tout phénomène vital est caractérisé par l'*assimilation fonctionnelle*, génératrice de l'habitude (p. 162). Si nous trouvons une particularité énergétique commune à tous les phénomènes qui continuent suivant la loi d'assimilation fonctionnelle, nous pourrions déclarer que cette particularité définit l'énergie vitale (p. 163). L'énergie vitale se multiplie en se transmettant à une quantité plus grande de matière vivante et en restant néanmoins identique à elle-même, ce qui n'a jamais lieu dans les réactions de la chimie (p. 166).*

Les manifestations de l'énergie vitale se ramènent au phénomène d'habitude dont la vraie signification est d'arriver à fabriquer, dans des conditions données, le plus de vie possible, c'est à dire à avoir le moins possible à faire intervenir des dépenses d'énergie qui ne s'accompagnent pas d'assimilation.

Tous ces préliminaires sont destinés à expliquer la transformation des espèces selon le mode lamarckien, par une accoutumance prolongée à des conditions d'existence qui sont restées longtemps identiques. Il paraît difficile de relier directement la forme des corps vivants à la composition chimique de leur protoplasma; il faut imaginer l'intermédiaire colloïde. Une habitude est d'abord mécanique, puis retentit dans le domaine colloïde et, par une adaptation plus précise, il pourra arriver que la répercussion de cet état colloïde sur l'échelle chimique, aboutisse à la formation d'un composé défini; il y aura eu changement d'espèce (p. 204). De plus, le patrimoine héréditaire d'une espèce qui variera suivant le mode lamarckien deviendra plus stable du fait même de sa variation (p. 210); enfin, le changement d'espèce doit fatalement rester inaperçu.

Le plan de l'ouvrage est très clair: livre I. Biologie et physique [La Biologie, science déductive enseignée par la méthode déductive; première notion de la loi de stabilité]. — II. Le langage énergétique [La dégradation du monde et la conservation de l'énergie; les principes de l'équivalence; la diffusion de la chaleur]. — III. Les Phénomènes qui continuent [Un criterium énergétique de la stabilité]. — IV. L'énergie vitale [Les formes

d'énergie; l'habitude, loi générale des phénomènes vitaux; la définition de l'énergie vitale; la stabilisation progressive des espèces; le Cancer, type cellulaire ayant le maximum de stabilité]. — En appendices, LE DANTEC ajoute quelques chapitres: 1. L'encombrement de l'énergie par la matière. — 2. Les énergies biologiques de résonance. — 3. Plaidoyer pour le transformisme Lamarckien. L. Blaringhem.

H. Schroeder, Über den Einfluß von Außenfaktoren auf die Koleoptilenlänge bei *Oryza sativa* und einigen anderen Gramineen. Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellsch. 28 1910, S. 38—50.

Die vorliegende Abhandlung geht von der Voraussetzung aus, daß es bei der Verwendung variationsstatistischer Methoden (Massenkulturen) möglich sein wird, auch in solchen Fällen die Wirkung veränderter Außenbedingungen zu erkennen, wo die Kultur von Einzelpflanzen wegen der unvermeidlichen individuellen Verschiedenheiten dies nicht mehr erlaubt. Es wurde demgemäß der Einfluß einer Wasserbedeckung, des Lichtenzuges, wie herabgesetzten Sauerstoffpartiärdruckes auf die Koleoptilenlänge des Reises und ebenso die Folgen des Lichtabschlusses auf das gleiche Organ einiger anderer Gramineen untersucht und durch mathematische Behandlung der Resultate die Tragweite der erhaltenen Ausschläge analysiert. Es handelt sich dabei allerdings zum Teil um Fälle, in denen der Außenfaktor derart intensiv sich geltend macht, daß er, das Maß der individuellen Variabilität überschreitend, an jeglichem, normalen Einzelwesen erkennbar wird. Aber selbst dann dürften — bei vollkommeneren Hilfsmitteln, als sie mir leider zur Verfügung standen — derartige Beobachtungen ihren Wert besitzen, weil sie unter Umständen gestatten, ein zahlenmäßig definierbares Maß der Größe des Außeneingriffes aufzustellen.

Hoffentlich wird bald über derartige exakte Versuche, die mit reinen Linien angestellt werden sollten, zu berichten sein. Einschlägige Probleme drängen sich ja in großer Anzahl auf. Autoreferat.

Keeble, F., Pellew, C. and Jones, W. N. The Inheritance of Peloria and Flower-colour in Foxgloves (*Digitalis purpurea*). The New Phytologist, vol. IX, 1910, pp. 68—77.

It was pointed out a few years ago by Bateson that some experiments of Darwin suggest that peloria in *Digitalis* behaves as a recessive character. This view is confirmed by some experiments carried out by the authors of this paper.

In their analysis of the colour varieties the authors recognise three factors viz. (1) a magenta factor, M, (2) a darkening factor, D, which converts magenta into purple, (3) an inhibitory factor, W, which prevents the production of colour when the colour factor, M, is present. Spotting of the flower was common to all the varieties with which they dealt. In the coloured flowers the spots are deep red; when the inhibitory factor is present the colour disappears except in the spots which remain either red or yellow-brown; when both inhibitory and colour factors are absent the flowers are white with yellow-brown spots. The zygotic formulae of the pure forms of the various flowers dealt with are:

Magenta with red spots	wwMM
white with red spots	WWMM
white with yellow-brown spots	WWmm, or wwmm
Purple with deep red spots	wwMMDD.

The authors suggest that the behaviour of the dominant white and its peculiarity in not inhibiting colour in the spot areas, may prove of service in explaining the origin of bars spots and stripes in plants and animals.

R. C. Punnett.

Rümker, K. v. und Tschermak, E. v. Landwirtschaftliche Studien in Nordamerika mit besonderer Berücksichtigung der Pflanzenzüchtung. Ein Reisebericht in Wort und Bild. Gr. 8°. 152 S. 22 Taf. Berlin (Parey) 1910.

Das Buch ist, wie der Titel besagt, ein „Reisebericht in Wort und Bild“. Die Verfasser haben die wichtigsten amerikanischen Forschungsstätten für rein wissenschaftliche und für „angewandte“ Vererbungslehre (Tier- und Pflanzenzüchtung) besucht und geben eine sehr anschauliche Schilderung der gesehenen Institute, Arbeitsmethoden und vor allem auch der Arbeitserfolge. Die Lektüre des Buches ist lohnend für jeden, der auf diesen Gebieten arbeitet. Auf Einzelheiten kann in diesem Referat natürlich nicht eingegangen werden.

Der Gesamteindruck, den Ref. bekommen hat, ist eine Bestätigung der Ansicht, daß in den Vereinigten Staaten ganz unvergleichlich mehr Mittel für Vererbungs- und Züchtungsuntersuchungen verfügbar sind als bei uns. Die beiden Autoren des Reiseberichtes sind in Hinsicht auf die ihnen zu Gebote stehenden Arbeitsmittel für deutsche Verhältnisse in ganz beneidenswert günstiger Lage, sind fast die einzigen, die über halbwegs brauchbare Institute verfügen, im Vergleich mit den amerikanischen Fachgenossen sind aber selbst sie noch sehr schlecht daran.

Daß in dem Buche immer und immer wieder auf die Rückständigkeit unserer Universitäten und Landwirtschaftlichen Hochschulen auf diesem Gebiete hingewiesen wird, ist erfreulich, es ist nur zu hoffen, daß diese Hinweise auch etwas helfen.

Baur.

Wilson, James. The inheritance of coat colour in horses. The Scientific Proc. of the Roy. Dublin Soc. 12 (N. S.). No. 28. 1910. S. 331—348.

An der Hand der ersten zehn Bände des Shire Stud-Book und von Band 19 und 20 des Vollblutzuchtbuches und Band 1—31 des Clydesdale-Zuchtbuches werden Tabellen über die Farbenvererbung angefertigt. Es folgt daraus, daß Grau über die anderen Farben dominiert, und daß die Farbe der Rappen und Füchse gegenüber Hell- oder Dunkelbraunen rezessiv ist. Das gegenseitige Verhältnis von Schwarz zu Fuchsfarbe und von Hell- zu Dunkelbraun ist nicht klar. Dies liegt an einer Unsicherheit der Farbangaben in den Zuchtbüchern. Es scheinen die meisten als schwarz angegebenen Vollblutpferde tatsächlich dunkelbraun zu sein, ebenso scheinen die beiden Braun nicht immer scharf genug unterschieden. So sucht denn der Verf. in einer langen Tabelle die Zusammensetzung der Gameten für die einzelnen Hengste zu ermitteln. Diese Tabelle zeigt, daß alle Füchse Homozygoten, alle Dunkelbraunen und die drei Grauen Heterozygoten und die Schwarzen und Hellbraunen teils Homozygoten, teils Heterozygoten sind.

Ein besonderer Abschnitt ist dann der gesprenkelten (*roan*) Farbe gewidmet. Die Sprengelung ist über alle Farben dominant, aber die Vererbung der Grundfarben folgt den besonderen Gesetzen, welche für die Farben festgestellt sind.

Hilzheimer-Stuttgart.

Tyzzar, E. E. A study of inheritance in mice with reference to their susceptibility to transplantable tumours. *The Journal of Medical Research*, 1909, pp. 519—573.

This important paper contains a careful study of the susceptibility of different races of mice and of their hybrid offspring towards the growth of certain artificially implanted tumours. Three series of experiments are recorded dealing with the Jensen, the Ehrlich II, and a Japanese tumour respectively.

Two batches of common mice, one from Providence and the other derived from a Buffalo specimen crossed with a Cambridge individual, were inoculated with both the Jensen and the Ehrlich tumours at the same time. The Ehrlich tumour developed in 30% of the Providence mice and in 50% of the Buffalo ones. The Jensen tumour developed in 40% of the Buffalo mice but in none of the 12 Providence mice used. Offspring were raised from the insusceptible animals of both strains and though in neither case was a pure insusceptible strain obtained, the results nevertheless shewed that the Providence strain contained a markedly lower proportion of susceptible individuals than the Buffalo strain. The number of mice used in these experiments was however small and the author promises further information on the possibility of raising pure insusceptible strains.

At this point the Japanese waltzing mouse comes into the experiments and it is with these that the most interesting and striking results were obtained. In one experiment the same Jensen tumour was inoculated into 5 common mice, 5 Japanese, and 10 F_1 mice (Ex. common \times Japanese) of which 5 had a Japanese and the other 5 a common mouse as mother. The tumour developed rapidly in 4 out of the 5 common mice, but it failed to develop in any of the Japanese or of the F_1 mice. Only after a second inoculation did the tumour succeed in establishing itself in one of the F_1 animals, the rest remaining refractory as before as were also the pure Japanese.

A similar set of experiments on 20 mice was made with the Ehrlich tumour. It developed and thrived in all the 5 common mice but remained very small in the 4 Japanese in which it lived. On the fifth Japanese it failed to establish itself. The behaviour of the hybrids resembled the Japanese. In 5 of them it refused to develop, while in the remaining five it developed only to a small extent. With regard to both the Ehrlich and the Jensen tumour there are marked differences in susceptibility between the common and the Japanese mouse, and the hybrids resemble their Japanese parent. The fact that the F_1 mice from reciprocal crosses behaved similarly seems to shew that sex is not a factor in the transmission of susceptibility.

The results obtained with the Japanese tumour were sharper and cleaner cut, and for this reason a more extensive set of experiments was carried out. The Japanese race is highly susceptible to this tumour and out of 145 individuals inoculated only 3 failed to develop it. On the other hand all of the 48 common mice which were inoculated proved entirely refractory. The F_1 animals resembled the Japanese parents in being susceptible, and indeed the tumour thrived even more in them than in the parent. Of the 70 F_1 animals operated upon the inoculation only failed in a single instance. From these F_1 mice an F_2 generation was bred and 54 of these were inoculated. In not a single instance were the members of this generation

susceptible. The tumour failed to grow in all the 54, and those which exhibited the waltzing character were as insusceptible as the rest. From some of these F_2 animals an F_3 generation was raised, and the 16 individuals so formed all proved refractory to the development of the tumour. In these experiments the common mice used were all of the same strain. A few F_1 hybrids were also made between the Japanese and some common mice belonging to another and "alien" strain. Of the 13 F_1 animals raised and inoculated 5 proved to be susceptible and the other 8 were refractory. Though no individuals of the "alien" strain appear to have been directly tested this result points to constitutional differences in susceptibility among different strains of common mice otherwise indistinguishable.

For the student of heredity these are the most important results. The author also discusses the possible influence on susceptibility of other factors such as nutrition, moulting of the hair, and pregnancy, but considers that these are of minor importance compared with the factor of "biological race" which has hitherto been largely ignored in experiments of this nature.

R. C. Punnett.

Sumner, Francis B. The reappearance in the offspring of artificially produced parental modifications. *American Naturalist* 44 1910, pp. 5—18.

— **An experimental study of somatic modifications and their reappearance in the offspring.** *Arch. f. Entw.-Mech.* 30 1910. (Festband für Roux.) 2. Teil, S. 317—348, 11 figg., tabl. XVI—XVIII.

Wenn weiße Hausmäuse einerseits in einem warmen Raume bei ca. 21, andererseits in einem kalten Raume bei etwa 5 Grad C gepflegt werden, so werden die beiden Partien allmählich recht verschieden voneinander. Sowohl die Zählung der Haare auf einem bestimmt abgegrenzten Hautbezirk als auch die Wägung der gesamten Haarmenge ergibt einen Überschuß auf Seite der Kältemäuse. Hingegen zeichnen sich die Wärmemäuse dadurch aus, daß gewisse periphere Körperteile, wie Schwänze, Ohren, Füße hinsichtlich der Durchschnittswerte ihrer Längen erheblich zunehmen. — Nach Induktion dieser Unterschiede kamen beide Partien in einen gemeinsamen Zuchttraum von mittlerer Temperatur und wurden hier zur Fortpflanzung gebracht. Trotz der identischen Temperaturverhältnisse waren auch die Kalt- bzw. Warmraumnachkommen voneinander deutlich an denselben Merkmalen zu unterscheiden, welche bereits die Eltern ausgezeichnet hatten. Um jeden Zufall auszuschließen, wurde dies nicht nur durch Berechnung des groben Durchschnittes erhoben, sondern durch Vergleich zwischen Durchschnittswerten, die in der Weise für jede Gruppe aufgestellt sind, daß die Mäuse erst nach der Größe in Gruppen geteilt wurden, dann diese Gruppen noch weiter in Unterabteilungen nach dem Geschlecht. Am deutlichsten sind die Unterschiede, wenn die Jungen im Alter von 6 Wochen gemessen wurden; im Alter von $3\frac{1}{2}$ Monaten waren sie nicht mehr so auffallend. Die Weibchen schienen eher als die Männchen dazu zu neigen, die erworbenen Differenzen wieder auszugleichen und einander gleich zu werden.

Auf die theoretischen Erwägungen des Verfassers gehe ich in dieser Zeitschrift nicht näher ein, da es hier doch hauptsächlich auf den Bericht der bloßen Tatsachen ankommt. Es sei nur das Endresultat wiedergegeben, welches den Verfasser nach sorgfältiger Diskussion aller Möglichkeiten dazu bringt, doch die Vererbung somatogener Eigenschaften entweder im alten Darwinschen Pangenesis-Sinne am wahrscheinlichsten zu halten, oder wenigstens in dem Sinne, daß durch den Außeneinfluß, hier die Wärme,

spezifische chemische Substanzen (z. B. die Hormonentheorie Cunninghams) gebildet werden, welche unter Vermittlung des Blutes gleichzeitig adäquate Veränderungen am Körper und im Keimplasma hervorbringen.

Kammerer, Wien.

Guyer, M. F. Atavism in Guinea-chicken hybrids. Jour. Exper. Zool. 7 1909, pp. 723—745. Pl. I—IV.

This paper has to do with a description of five adult hybrids said to have resulted from the crossing of a Black Langshan ♂ (*Gallus domesticus*) with a domestic Guinea-hen ♀ (*Numida meleagris*). This crossing was not made experimentally by the author, but instead the hybrids came into his possession only when nearly three years old. No information is given regarding the circumstances of the mating, nor is any evidence, other than that arising from examination of the birds themselves, presented to show that these hybrids really originated in the manner stated. This is a regrettable omission. All of the hybrids are males, but curiously enough none bear spurs. In regard to weight and size they "approximate more closely to the male parent". "In general configuration of the body they are about intermediate between the chicken and the guinea. The plumage and ornamentation of the hybrids, however, is more generalized than that of either parent." As young chicks the hybrids are said to have resembled young guineas, but with advancing age they took on more and more fowl characteristics. At five years of age the two birds then surviving each developed a pair of sickle feathers in the tail like those characteristic of the domestic cock. Such feathers are not found in the ♂ guinea. The hybrids were throughout life extremely wild, though frequently handled. "The striking feature in the plumage of all these hybrids is that most of the feathers exhibit a pronounced vermiculation of successive, narrow, whitish, U-shaped bands which gives the plumage as a whole the appearance of being barred. . . . In three of the fowls the general ground color is blackish and the vermiculations white, in the other two there is much of a reddish brown or chestnut tinge to many of the feathers, involving also to some extent the whitish bands so that there is less contrast in the color markings."

The bulk of the paper is devoted to an attempt to "explain" this "vermiculation" pattern of the plumage of the hybrids as a reversion to remote ancestors of the parent forms. Following a rather extensive discussion of the types of color pattern seen in different members of the sub-families *Phasianinae* and *Numidinae* the following conclusions are reached: "The characteristic color pattern of white U-shaped vermiculations on a dark background is a return to a generalized type of color marking that is more or less recognizable in various groups of the sub-families *Phasianinae* and *Numidinae*. The immediate pattern as seen in these hybrids is seemingly a composite of primitive loop-like bands as exemplified in *Polyplectron chalcurus* together with the prevalent stripe of the more specialized pheasants, on the one hand, and, on the other, of the numerous transverse vermiculations of an ancestral color pattern approximating that of *Agelastes meleagrides*. The short black feathers of the neck found in all of these pronounced hybrids seem, as already indicated, to approach more nearly the condition of the feathers found on the neck of *Gallus ferrugineus* during the summer months. The even feathering of the head and loss of ornamentation appears, however, to be yet more primitive, approaching the simpler types of *Polyplectron*. The total lack of spurs in the genus *Numida*

and their presence only in the males of *Gallus* has sufficed to bring about their suppression in the hybrids even though the latter are male. The frequent recurrence of reddish-brown or brown mottled with black in the plumage of such hybrids as guinea \times chicken, pheasant \times chicken, and peacock \times chicken, is presumably a return to a condition such as exists in *Gallus ferrugineus* or in still more primitive types such as *Polyplectron chalcurus*. If one could express the whole matter in one phrase it would be that the return in each regressive feature seems to be more to primitive fundamental states or conditions common to a number of allied groups than to any particular recognizable ancestor."

There are several difficulties in the way of unreservedly accepting these conclusions. In the first place the whole reasoning is deductive. It would be quite possible for another person to take the same data and with a different viewpoint reach totally different conclusions. More specifically there are several points in doubt. Thus the author throughout discusses the pattern shown by these hybrids as though it were a true barred pattern, though as a matter of fact the description and figures given shown plainly that it comes much closer to the type of pattern known technically to poultry fanciers as crescentic pencilling than to true barring. The objection might be raised that this is mere verbal quibbling: that the two patterns which the poultryman calls respectively barring and pencilling are fundamentally the same. The difficulty is, however, that it is easily possible to show by definite experiment (as has been demonstrated in the reviewer's laboratory) that these two pattern types behave as distinct and different characters in inheritance. Furthermore the author is apparently not aware of the fact that there are at least three (and possibly more) types of true barring to be found in the plumage patterns of domestic poultry, all of which types behave differently in inheritance, although they are superficially quite similar. Again the meager number of the hybrids and the fact that they are all in one direction and of the same sex (i. e., there are no reciprocal guinea σ \times chicken ρ crosses) makes the conclusion that we have a true case of reversion here seem somewhat hasty in view of the fact that certain ones, at least, of these plumage patterns in poultry are being found to be inherited in a sex-limited manner¹). In such cases totally different conclusions as to probable atavism would be reached according to the direction in which a cross was made if only one direction were experimentally tried. To attribute the condition of character exhibited by a hybrid to reversion and to make deductively a plausible case for the truth of such a contention is not difficult, especially where the color patterns of *Gallus* are involved²). But does this get us much ahead? Interesting and valuable as are records of hybrids such as Guyer sets forth in the paper under review as statements of fact, may not the clear and definite analysis of the breeding pen be more surely and safely depended upon for their interpretation than a deductive appeal to phylogeny?

Raymond Pearl.

1) Cf. Pearl, R., and Surface, F. M. On the Inheritance of the Bared Color Pattern in Poultry. Arch. f. Entwicklungsmech. 30 1910 (Roux Fest-Band) 1. Teil. pp. 45—61.

2) It is possible by careful examination to find single feathers on a Black-breasted Red Game ρ , each of which seems to show an approximation to some one of the well known types of color pattern of poultry (e. g., barring, pencilling, lacing, stippling, etc.) and from a single bird of the sort named feathers representing practically every one of these known pattern types may be obtained.

Jaekel, O. Über das System der Reptilien. Zoolog. Anzeiger, Bd. 35 Nr. 11, S. 324—341. 5 Fig.

Osborns Einteilung der Reptilien in synapside und diapside Formen hatte die *Sauroptrygia* bei den Synapsiden untergebracht. Jaekel zeigt, daß der Schläfendurchbruch dieser Tiere dem oberen Durchbruch der Diapsiden entspricht und Osborn somit heterogene Dinge unter den Synapsiden vereinigte. Außerdem zieht Verfasser von Osborns Synapsiden die *Placodontia* zu den Diapsidenformen hinüber und bezeichnet nun diese ausschließlich als Reptilien. Diesen steht der Rest der Synapsiden: *Cotylosauria*, *Anomodontia* und *Testudinata* als *Paratheria* gegenüber.

Die echten Reptilien zerfallen in folgende Abteilungen:

Ordnungen:	Unterklassen:
1. <i>Protorosauri</i>	} I. <i>Protorosauria</i>
2. <i>Naosauri</i>	
3. <i>Procolophonii</i>	
4. <i>Sphenodonti</i>	
5. <i>Rhynchosauri</i>	
6. <i>Champsosauri</i>	
1. <i>Mesosauri</i>	} II. <i>Enaliosauria</i>
2. <i>Ichthyosauri</i>	
3. <i>Sauroptrygii</i>	
4. <i>Placodonti</i>	
1. <i>Lacerti</i>	} III. <i>Lygnatha</i>
2. <i>Mososauri</i>	
3. <i>Ophidii</i>	
1. <i>Dinosauri</i>	} IV. <i>Hyperosauri</i> .
2. <i>Phytosauri</i>	
3. <i>Crocodili</i>	
4. <i>Pterosauri</i>	

(So sehr es zu begrüßen ist, daß Verfasser hier Osborns auf ein einziges Merkmal basiertes System durchbricht, läßt sich gegen seine Neueinteilung mancherlei einwenden. Die Mehrzahl der aufgeführten Ordnungen sind, soweit wir sie in ihrer Geschichte zurückverfolgen können, fest umgrenzte Gruppen. Ihre Zusammenfassung kann daher nur nach einer mehr oder weniger großen Zahl von morphologischen Merkmalen erfolgen, über deren phylogenetische Bedeutung man im Zweifel sein kann. Tatsächlich finden wir in den einzelnen Unterklassen auch Ordnungen von sehr verschiedenem Grad der Verwandtschaft zusammengefaßt. So scheint es recht wenig zweckmäßig zu sein, eine Unterklasse aufzustellen, die neben Ichthyosauriden die Placodonten oder neben den Crocodilen die Flugsaurier umfaßt.

Der Trennung zwischen Reptilien und *Paratheria* liegt der zweifellos sehr berechtigte Wunsch zugrunde, die Sauropsiden in einem engeren Sinn von den Säugetierverwandten zu scheiden. Versucht man die Trennung in Jaekels Sinn durchzuführen, so ist nicht verständlich, warum seine *Paratheria* nicht auch die *Placodontia* mitumfassen. Eine Scheidung aber, wie er sie vorschlägt, die die rezenten Reptilien vollständig auseinanderreißt, wird wohl kaum viele Anhänger finden. — Von den Versuchen in dieser Richtung scheint mir bisher der von Steinmann (Geolog. Grundlagen der Abstammungslehre S. 216) gemachte Vorschlag einer Scheidung der zu den

rezenten Reptilien führenden Stämme von den Metareptilien vorläufig bei weitem der praktischste zu sein, ganz einerlei, ob man die Metareptilien als ausgestorbene Stämme oder als Säuger- oder Vogelahnungen auffaßt. (Ref.)
K. Deninger.

Ewart, J. C. The restoration of an ancient british race of horses. Proc. of Roy. Soc. of Edinburgh 30 1910. S. 291—311 mit 27 Fig.

Der Verf. weist zunächst nach, daß ein Pferd aus einer römischen Niederlassung bei Newstead große Ähnlichkeit mit dem kleinen Pferde habe, welches in Südengland mit dem Mammut lebte. Es sei sein Nachkomme und jenes sei folglich ein echtes Pferd und kein Esel, wie Owen glaubte.

Dieses kleine Wildpferd, das in zwei Varietäten, einer stärker und einer schwächer behaarten, von Algier bis England lebte, und das Ewart *Equus agilis* nennt, sei in seiner nördlichen Varietät *E. a. celticus* der Stammvater der modernen keltischen Ponys, in seiner südlichen *Equus agilis libycus* der der Araber geworden. Es repräsentiert nach ihm den „Plateautypus“ des Diluvialpferdes, wie das Preschewalskipferd den „Steppentypus“ und *Equus robustus* den „Walddtypus“, und ist in England vollständig ausgestorben.

Indem Ewart nun 13 verschiedene Ponyrassen kreuzte, erhielt er teils den Walddtypus, teils eine Mischung von Wald- und Plateautypus. Dies führte ihn zu der Annahme, daß die Ponys Nordwesteuropas entstanden sind aus einer Mischung einer dickfüßigen, breitstirnigen Rasse und einer feinfüßigen, feingesichtigen ohne Kastanien und Sporen an den Hinterfüßen. Auf das Fehlen der letzteren schließt er, weil einer Araber-Schottland-Kreuzung beide fehlten, obwohl sie bei den Eltern vorhanden waren.

Durch verschiedene weitere zielbewußte Kreuzung erhielt Ewart ein Fohlen (aus sieben Rassen), welches nach seiner Meinung dem *Equus agilis* gleicht. Es hat stehende Mähne, hochangesetzten Schweif, die hinteren Kastanien fehlen, von den Sporen zeigen sich nur Spuren, und es gleicht dem Preschewalskipferd.
Hilzheimer-Stuttgart.

Ameghino, Fl. Le *Diprothomo platensis* un précurseur de l'homme du Pliocène inférieur de Buenos Aires. Anales del museo nacional de Buenos Aires. Ser. III, 12, p. 107—207. 1909. 70 Fig.

Die unvollständige Schädelkalotte, die Verf. unter dem Namen *Diprothomo platensis* beschreibt, stammt, wenn bei dem Fund nicht ähnliche Irrtümer wie bei der Bearbeitung stattgefunden haben, aus dem unteren Teile der Pampasablagerungen. Daraus würde folgen, daß sie nicht dem Tertiär, sondern dem Diluvium angehörte. Daß Ameghino seinen Funden stets ein höheres Alter zuschreibt, als europäische Geologen ihnen zubilligen, ist ja bekannt, und wenn hier ein sicher diluvialer Menschenschädel aus Südamerika vorläge, so würde er ja ebenfalls großes Interesse beanspruchen.

Nach den Ausführungen des Verfassers soll hier die primitivste Schädelkalotte eines Hominiden vorliegen, die wir kennen. Seine Beschreibung ist aber absolut unrichtig. Was an primitiven Merkmalen vorhanden ist, ist ausschließlich Konstruktion des Verfassers. Es ist nur das stark gewölbte Frontale und größere Teile der *Parietalia* erhalten. Diesem Schädelfragment gibt nun Ameghino gegenüber der üblichen Orientierung eine starke Neigung nach hinten und vervollständigt dann dieses Bild durch Ansatz einer stark prognathen Gesichtspartie und eines ganz komprimierten Hinterhauptes. Wenn man in Fig. 44 die Lage der bestimmaren Fixpunkte in

der Orbitalregion der beiden ineinander gezeichneten Schädelprofile vergleicht, so tritt der Irrtum des Verfassers sofort hervor. Sehr wichtig ist, daß die Form der Frontalpartie in keiner Weise von menschlichen Verhältnissen abweicht, speziell auch die Einschnürung in der Schläfenpartie, wie sie z. B. *Pithecanthropus* zeigt, vollständig fehlt.

Es liegt somit nicht der geringste Beweis dafür vor, daß der Schädelrest auch nur aus der Variationsbreite rezenter Menschen herausfällt. Darüber, daß in den hier ebenfalls dargestellten Schädeln des „*Homo pampaeus*“ deformierte Schädel vorliegen, kann wohl kein Zweifel herrschen, so daß für die aus allen diesen Funden für die Herkunft des Menschengeschlechts gezogenen Schlüsse keiner weiteren Widerlegung bedürfen.

K. Deninger.

Stauding. H. F. On recently discovered subfossil Primates from Madagascar.
Transactions of the zoological Society of London 18. Part 2.

Die Arbeit gibt eine ausführliche Darstellung einer beträchtlichen Zahl von auffallenden Lemuriden, die auf Madagaskar noch bis in die jüngsten Zeiten geologischer Vergangenheit lebten. Die Süßwasserablagerungen, in welchen sich diese Reste zusammen mit denen des madagassischen *Hippopotamus*, *Aepiornis* und Krokodilen und Schildkröten fanden, sind ganz jugendlichen Alters, wahrscheinlich nur einige Jahrhunderte alt. Das Nilpferd und *Aepiornis* sind sicher erst während des Aufenthaltes des Menschen auf der Insel ausgestorben. — (Da auch die erloschenen Gattungen der Primatenformen von beträchtlicher Körpergröße sind, ist wohl auch hier der Mensch die Ursache ihres Unterganges.)

Durch diese neuen Funde erhalten wir eine erstaunliche Bereicherung des Formenkreises der Halbaffen. Obwohl sämtliche Typen unter die Lemuriden einzureihen sind, zeigen sich bei ihnen auffallende Beziehungen zu den verschiedenen Gruppen der Simiiden, besonders auch zu den Anthropoiden. Verf. weist darauf hin, daß hierdurch die Kluft zwischen Lemuriden und Affen überbrückt wird, so daß die bisherige scharfe systematische Trennung viel von ihrem Wert verliert. Es scheint ihm unter anderem nicht wahrscheinlich, daß solche Ähnlichkeit, wie sie zwischen den Extremitätenknochen von *Megaladapis* und denen des Menschen besteht, auf Konvergenz beruht, sondern, daß hier altererbte gemeinsame Merkmale vorliegen.

(Damit würden diese subfossilen Lemuriden Madagaskars für die Stammesgeschichte eine hohe Bedeutung gewinnen. Wir hätten sie als epistatische Arten anzusehen, als Nachkommen verschiedener Primatenstämme, die seit dem älteren Tertiär auf Madagaskar isoliert, die Entwicklung zu den höheren Primaten nicht mitmachten. Es ist sehr zu bedauern, daß außer den Schädeln wenig bekannt ist, da die übrigen Skeletteile interessante Ergebnisse nach dieser Richtung versprechen, denn nach dem, was wir von der Geschichte des Primatenstammes wissen, scheinen sich die speziellen Eigentümlichkeiten des Extremitätenskelettes früher fixiert zu haben, wie diejenigen des Schädels und sie waren deshalb für die Feststellung von Zusammenhängen zwischen diesen Prosimiern und einzelnen Gattungen der höheren Primaten von größter Bedeutung. Ref.) K. Deninger.

Neue Literatur.

Unter Mitwirkung von

L. Blaringhem-Paris, E. M. East-Cambridge Mass. (Harvard University), H. Gerth-Bonn, M. Hilzheimer-Stuttgart, R. C. Punnett-Cambridge, England, T. Tammes, Groningen

zusammengestellt von

E. Baur-Berlin, G. Steinmann-Bonn.

(Im Interesse möglicher Vollständigkeit der Literaturlisten richten wir an die Autoren einschlägiger Arbeiten die Bitte, an die Redaktion Separata oder Zitate einzusenden, vor allem von Arbeiten, welche an schwer zugänglicher Stelle publiziert sind.)

I. Arbeiten allgemeineren Inhalts.

1. Theoretisches über Artbildung und über Vererbung. Lehrbücher. Zusammenfassende Darstellungen. Sammelreferate.

- Becher, S.** Über eine neue Vererbungs- und Entwicklungslehre. Naturwissenschaftliche Wochenschrift. N. F. 9 1910. S. 593—596.
- Becher, E.** Theoretische Beiträge zum Darwinismus. I. Arch. Rassen- und Gesellsch.-Biol. 7 1910. S. 137—158. II. S. 265—289.
- Becquerel, P.** L'action abiotique de l'ultraviolet et l'hypothèse de l'origine cosmique de la vie. C. R. Acad. Sc. 151 1910. S. 86—88.
- Bruce, A. B.** The Mendelian theorie of heredity and the augmentation of vigor. Science 32 1910. S. 627—628.
- Canestrini, A.** Variazioni et mutazioni nel regno vegetale. Atti Acc. Agiati. 16 1910. S. 75—93.
- Caullery, M.** L'étude expérimentale de l'évolution. Les problèmes, les laboratoires. Revue Scientifique 1 1910. S. 353—363.
- Diener, C.** Der Entwicklungsgedanke in der Paläontologie. Schr. Ver. Verbr. natw. Kenntnis. Wien 49 1909. 36 S.
- Douvillé, H.** Comment les espèces ont varié? C. R. Acad. Sc. Paris 151 1910. S. 702—706.
- Drzewina, A.** La transmission des caractères héréditaires chez les hybrides. Revue des Idées 7 1910. S. 372—376.
- Forel, A.** Richard Semons Weiterentwicklung seiner Theorie über die Mneme. Arch. f. Rassen- u. Gesellsch.-Biologie 7 1910. S. 1—34.

- Giglio-Tos, E.** Il vero nodo della questione nel problema dell' origine delle specie. L'Autosoteria. Arch. Entwicklungsmech. d. Org. **30** 1910. S. 53—81.
- Gravier, Ch.** Sur la lutte pour l'existence chez les Madréporaires des récifs coralliens. C. R. Acad. Sc. Paris **151** 1910. S. 955—956.
- Henslow, G.** The mutation theory: A Criticism. Journ. Royal Hort. Soc. **36** 1910. S. 144—148.
- Hervé, G.** Sur le transformisme. Revue Scientifique **1** 1910. S. 534—535.
- Kranichfeld, H.** Wie können sich Mutanten bei freier Kreuzung durchsetzen. Biol. Centralbl. **30** 1910. S. 593—599.
- Leclere du Sablon.** Sur la théorie des mutations périodiques. C. R. Acad. Sc. **151** 1910. S. 330—332.
- Leduc, St.** Théorie physico-chimique de la vie et générations spontanées. Paris, A. Poinat, 1910. In-8°. 202 S. Fig.
- Le Dantec, F.** Une interprétation concrète de l'entropie. Revue Scientifique **1** 1910. S. 169—172.
- Macfarlane, J. M.** Charles Darwin. Three appreciations. Philadelphia 1909. 8°. 64 S.
- Murr, J.** Rassenbildung durch Rückkreuzung. Mag. bot. Lap. 1909.
- Nusbaum, J.** Zur Beurteilung der Geschichte des Neolamarckismus. Biologisches Centralblatt **30** 1910. S. 599—611.
- *Idea ewolucyj w biologii.* Lemberg 1910, H. Altenberg. 8°. 560 S.
- Pearson, K.** Darwinism, Biometry and some recent Biology. Biometrika **7** 1910. S. 368—385.
- Plate, L.** Vererbungslehre und Deszendenztheorie. 3 Fig. i. T., 1 Taf. Festschrift f. R. Hertwig. Bd. II. Jena 1910. S. 537—610.
- Przibram, H.** Experimental-Zoologie. 3. Phylogenese inclusive Heredität. 1910. 8°. Fr. Deuticke, Leipzig u. Wien. 314 S. 24 Taf.
- Punnett, R. C.** Mendelismus. Ins Deutsche übertragen von W. v. Proskowetz. Herausgegeben von H. Iltis. Brünn 1910 (Winiker). Kl. 8°. 117 S.
- Rádl, E.** Geschichte der biologischen Theorien. II. Teil. Leipzig (Engelmann) 1909. 8°. 604 S.
- Schneider, K. C.** Die Grundgesetze der Descendenztheorie in ihrer Beziehung zum religiösen Standpunkt. Gr. 8°. 266 S. Freiburg i. B. 1910.
- Schoenichen, Walther.** Einführung in die Biologie. Leipzig 1910 (Quelle u. Meyer). 215 S.
- Semon, R.** Der Stand der Frage nach der Vererbung erworbener Eigenschaften. Fortschritte der Naturw. Forschung **2** 1910. S. 1—82.
- Sokolowsky, A.** Das Problem der Menschwerdung. Medizinische Klinik **16** 1910. 7 S.
- Spillman, W. J.** A theory of Mendelian phenomena. Americ. Precedes Magaz. **1** 1910. S. 113—125.
- Vilmorin, Ph. de.** La génétique et la quatrième conférence internationale de génétique. Paris, Duruy et Cie., 1910. 8°. 51 S.
- Wagner, F. v.** Warum ist die Wertschätzung des Darwinismus gesunken? Österr. Rundschau 1910. S. 549—560.
- Weinberg, W.** Weitere Beiträge zur Theorie der Vererbung. Arch. f. Rassen- u. Gesellsch.-Biologie **7** 1910. S. 35—49.

II. Botanische Literatur.

2. Phylogenie von einzelnen Familien, Gattungen und Arten
und von einzelnen Organen auf Grund vergleichend-anatomischer,
morphologischer, serologischer, systematischer oder historischer
Untersuchungen.

- Berthault, P.** A propos de l'origine de la pomme de terre. *Revue génér. de Botanique* 22 1910. S. 345—353.
- Cammerloher, H.** Studien über die Samenanlagen der Umbelliferen und Araliaceen. 19 Fig. i. T. *Oesterr. Bot. Zeitschr.* 1910. No. 7 u. 8. 16 S.
- Dode, L. A.** Contribution à l'étude du genre *Juglans* (Suite). *Bull. Soc. Dendr. de France* 1909. No. 11, S. 22—90. No. 12. S. 165—215.
- Dufour, L.** Etude des feuilles primordiales de quelques plantes. *Revue génér. de Botanique* 22 1910. S. 369—384. Taf. IV—VI.
- Golesco, B.** Observations sur la distribution du Pin sylvestre dans les diverses contrées d'Europe. *Bull. Soc. Dendr. de France* 1909. No. 11. S. 4—12. 1910. No. 15. S. 19—39.
- Guilliermond, A.** La sexualité chez les champignons. *Bull. Scientif. de France et Belgique.* 7. sér., 44 1910. S. 109—196. 41 Fig. i. T.
- Henslow, G.** The origin and history of our garden vegetables. *Journ. Royal. Hort. Soc.* 36 1910. S. 115—127.
- Jeffrey, E. C.** On the affinities of the genus *Yeronia*. *Ann. of Bot.* 24 1910. S. 767—775.
- Lehmann, E.** Über Merkmalseinheiten in der Veronika-Section *Alsinebe*. *Zeitschr. f. Bot.* 1 1910. S. 577—602.
- Magnus, W. und Friedenthal, H.** Verhalten sich die somatischen und Geschlechtszellen der Pflanzen serobiologisch wie artfremde Zellen? *Zeitschrift f. Immunitätsforschung u. experimentelle Therapie* 5 1910. S. 505—508.
- Pouget, J. et Chouchak, D.** Sur l'absorption de l'acide phosphorique par les végétaux; Relations entre la fertilité du sol et l'acide phosphorique soluble dans l'eau. *Ass. franc. av. des Sc.-Congrès de Toulouse* 1910. S. 158.
- Proskowetz, E. v.** Über das Vorkommen der Wildform der Zuckerrübe am Quarnero. *Zeitschr. Ver. Deutsch. Zucker-Industr.* 1910. S. 987—1004.
- Rapaies, R.** Phylogenetische Studien an den Blättern der Gattung *Ranunculus*. *Mag. bot. Lap.* 9 1910. S. 80—81.
- Trabut.** Contribution à l'étude de l'origine des avoines cultivées. *Bull. de la Soc. d'Hist. nat. de l'Afrique du nord* 2 1910. S. 150—161. 5 fig. i. T.

3. Arbeiten über Polymorphismus einzelner „großer“ Arten, über
Elementararten.

- Miyoshi, M.** Über das Vorkommen gefüllter Blüten bei einem wildwachsenden japanischen Rhododendron nebst Angabe über die Variabilität von *Menziesia multiflora*. *Journ. Coll. Sc. imp. Univ. Tokyo* 27 1910. 13 S.
- Schaffnitt, E.** *Merulius domesticus* und *silvester*. Arten oder Rassen? *Merulius domesticus* Falk im Freien. *Ber. d. Deutsch. Bot. Ges.* 28 1910. S. 200—203.

4. Modifizierung von Form und Bau der Pflanzen durch Außenbedingungen. Variationsgesetze. Variationsstatistiken. Anpassung. Vererbung erworbener Eigenschaften.

- Anderlind, O. V.** Die Astkerzentannen im Schwarzwald bei Wildbad und bei Freiburg im Breisgau. Berlin und Leipzig. 1910 8°. 27 S. 4 Taf.
- Beijerinck, M. W.** Over variabiliteit by *Bacillus prodigiosus*. Versl. Kon. Akad. van Wetensch. Amsterdam, Deel 18 1910. S. 596—605.
- Brenchley, W. E.** The influence of copper sulphate and manganese sulphate upon the growth of barley. Ann. of Bot. 24 1910. S. 571—585.
- Cozzi, C.** Sulla variabilità individuale di *Dianthus Carthusianorum*. Atti Soc. ital. Sc. nat. 48 1910. S. 329—333.
- Hall, A. D.** The adaptation of the plant to the soil. Journ. Royal. Hort. Soc. 36 1910. S. 1—22.
- Harris, J. A.** Correlation in the inflorescence of *Sanguinaria*. Biol. Centralblatt 30 1910. S. 629—632.
- Correlation in the inflorescence of *Celastrus scandens*. Rept. Missouri bot. Gard. 20 1909. S. 116—122.
- Correlation between length of flowering stalk and number of flowers per inflorescence in *Nothoscordum* and *Allium*. Rept. Missouri bot. Gard. 20 1909. S. 105—115.
- Hayek, A. v.** Atavistische Blattformen bei *Anemone grandis*. Verh. K. K. zool. bot. Ges. Wien 59 1909. S. 180.
- Heß.** Über die Wuchsformen der alpinen Geröllpflanzen. Beihefte z. Bot. Centralbl. 27 1910. S. 1—170.
- Hildebrand, F.** Die Veränderung der Blumenfarbe durch die Cultur. Die Umschau 8 1910. S. 612—615.
- Über Blütenveränderungen bei *Cardamine pratensis* und *Digitalis ferruginea*. Ber. Deutsch. Bot. Gesell. 28 1910. S. 296—300.
- Umänderung einer Blütenknospe in einen vegetativen Sproß bei einem *Phyllocactus*. Ber. Deutsch. Bot. Gesell. 28 1910. S. 300—303.
- Jacobi, H.** Über den Einfluß der Verletzung von Kotyledonen auf das Wachstum von Keimlingen. Flora 101 1910. S. 279—289.
- Münch, E.** Über krankhafte Kernbildung. Naturwiss. Zeitschr. Forst- u. Landwirtsch. 8 1910. S. 533—547.
- Pringsheim, H.** Die Variabilität niederer Organismen. Eine descendenztheoretische Studie. Berlin, J. Springer 1910. 216 S.
- Römer, Th.** Variabilitätsstudien. Arch. f. Rassen- u. Gesellsch.-Biologie 7 1910. S. 397—469.
- Skarman, J. A. O.** Ett ovanligt fall af variation hos *Epilobium montanum*. Svensk Bot. Tidskr. 2 1910. S. 39.
- Weiß, A.** Über die Umänderung von Blütenknospen in vegetative Sprosse bei Kakteen. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 28 1910. S. 400—404.
- Weiß, F. E.** Variability in *Tropaeolum hybrids*. Lancashire Nat. 2 1910. S. 292—293.
- Weydahl, K.** Om jordnaeringens indflydelse paa havebruksplanters utvikling III. Gødslingsforsøk med brogetbladede former av *Pelargonium* og *Ligularia*. Tidskr. norske Landbrug 1910. Heft 6. 16 S.

5. Beobachtungen und experimentelle Untersuchungen über Entstehung neuer Arten.

- Daniel, L.** Un haricot vivace. C. R. Acad. Sc. Paris **151** 1910. S. 890—892.
Kowalenko, A. Studien über sogenannte Mutationserscheinungen bei Bakterien unter besonderer Berücksichtigung der Einzelzellkultur. Zeitschr. Hyg. u. Infektionskr. **66** 1910. S. 277—290.

6. Experimentelle Erblichkeits- und Bastardierungsuntersuchungen. Spaltungsgesetze.

- Andrews, F. M.** Twin hybrids (laeta and velutina) and their anatomical distinctions. Bot. Gaz. **50** 1910. S. 193—201.
Baccarini, P. Intorna al comportamento di una ibrida di piselli. Nuov. Giorn. Bot. Ital. **17** 1910. S. 329—348.
Balls, W. L. Some complications in Mendelian cotton breeding. Bull. Inst. égyptien **3** 1910. S. 120—127.
Baur, E. Untersuchungen über die Vererbung von Chromatophorenmerkmalen bei *Melandrium*, *Autirrhinum* und *Aquilegia*. Zeitschr. induct. Abstammungs- und Vererbungslehre **4** 1910. S. 81—102.
Correns, C. Der Übergang aus dem homozygotischen in einen heterozygotischen Zustand im selben Individuum bei buntblättrigen und gestreiftblühenden *Mirabilis*-Sippen. Ber. Deutsch. Bot. Ges. **28** 1910. S. 418—435.
Gard. Hybrides binaires de première génération dans le genre *Cistus* et caractères mendéliens. C. R. Acad. Sc. **151** 1910. S. 239—241.
Göze. Vererbung von Albinismus bei Orchideen. Österr. Gart. Zeit. **5** 1910. S. 102—104.
Keeble, F. and Pellew, Miss C. White flowered varieties of *Primula sinensis*. Journal of Genetics **1** 1910. S. 1—6.
 — The mode of inheritance of stature and time of flowering in peas (*Pisum sativum*). Journ. of Genetics **1** 1910. S. 47—56.
Lang, Arn. Die Erblichkeitsverhältnisse der Ohrenlänge der Kaninchen nach Castle und das Problem der intermediären Vererbung und Bildung konstanter Bastardrassen. Zeitschr. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre **4** 1910. S. 1—23.
Nieuwenhuis, A. W. Individualiteit en erfelijkheid bij een lagere schimmel (*Trichophyton albiscicans*). Mit 2 Tafeln. Versl. Kon. Akad. van Wetensch. Amsterdam, Deel **19** 1910. S. 504—522.
Nilsson, H. Jakttagelser öfver deszendenterna af en spontan artbastard (*Lappa officinalis* × *L. tomentosa*). Botan. Notiser 1910. S. 265—302.
Redcliffe, N. S. The inheritance of colour and other characters in the potato. 2 Fig. i. Text. 29 Taf. Journ. of Genetics **1** 1910. S. 7—46.
Saunders, E. R. Studies in the inheritance of doubleness in flowers. Journ. of Genetics **1** 1910. S. 58—69.
Shull, G. H. Color inheritance in *Lycchnis dioica*. Amer. Nat. **44** 1910. S. 83—91.
 — Germinal analysis through hybridization. Proc. Americ. Philos. Society **49** 1910. S. 281—290.

- Spillmann, W. J.** Mendelian phenomena without de Vriesian theory. Amer. Nat. 44 1910. S. 214—218.
- Vilmorin, Philippe de.** Recherches sur l'hérédité mendélienne. C. R. Acad. Sc. 151 1910. S. 548—551.
- Wheldale, M.** Plant oxydases and the chemical interrelationship of colour-varieties. Prog. rei bot. 3 1910. S. 457—474.

7. Wild gefundene Bastarde. Bedeutung spontaner Bastardierung für die Artbildung.

- Gard.** Sur un hybride des *Fucus platycarpus* et *F. ceranoïdes*. C. R. Acad. Sc. Paris 151 1910. S. 888—890.
- Gayer, G.** Über eine mutmaßliche *Juglans regia laciniata* ♀ × *Juglans regia* ♂. Magyar botan. Lap. 8. S. 54—55.
- Nilsson, H.** Jakttagelser öfver deszendenterna af en spontan artbastard (*Lappa officinalis* × *L. tomentosa*). Botan. Notiser 1910. S. 265—302.
- Johansson, K.** Jakttagelser öfver hybridiserande *Centaurea* arter. Bot. Notis. 1910. S. 177—182.
- Selander, St.** Några för Skandinavien nya hybrider. Svensk Bot. Tidskr. 2 1910.
- Seymann, V.** Ein neuer *Achillea*-Bastard aus Südungarn. Mag. bot. Lap. 1909.

8. Vererbung und Bestimmung des Geschlechtes.

- Cutting, E. M.** On androgynous receptacles in *Marchantia*. 5. Fig. tun. of Bot. 24 1910. S. 349—358.
- Goebel, K.** Über sexuellen Dimorphismus bei Pflanzen. Biol. Centralbl. 30 1910. S. 657—679.
- Mottier, D. M.** Notes on the sex of the Gametophyte of *Onoclea Struthiopteris*. Bot. Gaz. 50 1910. S. 209—213.
- Strasburger, Ed.** Über geschlechtsbestimmende Ursachen. Jahrb. wissensch. Bot. 48 1910. S. 427—521.

9. Cytologisches. Vererbungsträger. Sterilität bei Bastarden. Arbeiten über Parthenogenesis.

- Balls, W. L.** The mechanisme of nuclear division. Ann. of Bot. 24 1910. S. 653—667.
- Davis, B. M.** Cytological studies on *Oenothera*. II. The reduction divisions of *Oenothera biennis*. Ann. of Bot. 24 1910. S. 631—653.
- Digby, L.** The somatic, premeiotic and meiotic nuclear divisions of *Galtonia candicans*. Ann. of Bot. 24 1910. S. 727—759.
- Lundegård, H.** Ein Beitrag zur Kritik zweier Vererbungshypothesen. Über Protoplasmastrukturen in den Wurzelmeristemzellen von *Vicia Faba*. Jahrb. wissensch. Bot. 48 1910. S. 285—397.
- Mc Clendon, J. F.** On the dynamics of cell division. I. The electric charge on colloids in living cells in the root tips of plants. Arch. Entwicklungsmech. d. Org. 31 1910. S. 80—91.

- Morse, M.** Sterility. *The Americ. Naturalist*. **44** 1910. S. 624—633.
- Němec, B.** Das Problem der Befruchtungsvorgänge. 8^o 526 S., 119 Fig. im Text, 5 Taf. Berlin (Borntraeger) 1910.
- Stomps, Th. J.** Kerndeeling en Synapsis bij *Spinacia oleracea* L. Diss. Amsterdam 1910. 162 S. 3 Taf.
- Tischler, G.** Untersuchungen über die Entwicklung des Bananen-Pollens. 4 Fig. im Text. 2 Taf. *Arch. f. Zellforschung* **5** 1910. S. 622—670.
- Thomas, R. H.** Parthenogenesis in *Nicotiana*. *Mendel Journ.* **1** 1909. S. 5—10.
- Stephens, E. L. and Sykes, M. G.** Preliminary note on apogamy in *Pteris Droogmantiana*. *Ann. of Bot.* **24** 1910. S. 487.
- Ikeno, J.** Sind alle Arten der Gattung *Taraxacum* parthenogenetisch? *Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch.* **28** 1910. S. 394—397.
- Georgewitch, P.** Aposporie und Apogamie bei *Trichomanes Kaulfussii*. *Jahrb. wissensch. Bot.* **48** 1910. S. 155—177.

10. Pfropfbastarde.

- Buder, J.** Pfropfbastarde und Chimaeren. *Zeitschr. f. allgem. Physiologie* **11** 1910. S. 15—31.
- Heuer, W.** Pfropfbastarde. 5 Fig. im Text. *Gartenflora* **59** 1910. S. 434 bis 438.
- Himmelbauer, W.** Der gegenwärtige Stand der Pfropfhybridenfrage. *Mitt. natw. Ver. Univ. Wien* **8** 1910. S. 105—127.
- Javillier, M.** Sur la migration des alcaloïdes dans les greffes de Solanées sur Solonées. *Annales Inst. Pasteur* **24** 1910. S. 569—576.
- Nienburg, W.** Die jüngsten Ergebnisse der Pfropfbastardforschung. 4 Fig. im Text. *Gartenflora* **59** 1910. S. 479—485.

11. Züchtungsbestrebungen und sonstige „angewandte“ Vererbungs- und Bastardierungslehre.

- Blaringhem, L.** L'Amélioration des Crus d'Orges. Paris, Société d'Encouragement de la Culture des Orges de Brasserie 1910, 248 S. u. 20 Taf.
- Burt-Davis, J.** An experiment in breeding a new type of Maize. *Transvaal agric. Journ.* **8** 1910. S. 450—453.
- A note on the correlation of characters in Maize breeding. *Transvaal agric. Journ.* **8** 1910. S. 453—455.
- Clark, Ch. F.** Variation and Correlation in Timothy. *Cornell Univ. Agric. Expt. Stat. Bull.* **279**. S. 301—349. Ithaca N. Y. 1910.
- Fruwirth, C.** Die Entwicklung der Auslesevorgänge bei den landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. *Progr. Rei. Bot.* **2** 1909. S. 259—330.
- Harshberger, J. W.** The biologists part in practical plant and animal breeding. *Amer. Veterinary Rev.* **35** 1909. S. 254—265.
- Henneberg, W.** Einfluß der Züchtung auf den mikroskopischen und den physiologischen Zustand der Kulturhefezellen. *Zeitschr. f. Spiritusindustrie* **25—29** 1910.

- Hurst, C. C.** Mendel's law of heredity and its application to horticulture. Journ. Royal Horticult. Soc. **36** 1910. S. 22—52.
- Nilsson-Ehle, H.** Svalöf Extra Squarehead II. Sveriges Utsädesför. Tidskr 1910. S. 141—167.
— Svalöfs Pudelvhete. Sveriges Utsädesför. Tidskr. 1910, Heft 2. S. 18.
- Paton, Alkman.** Notes on some hybrid Tuberos Solanums. Journ. Royal. Horticult. Soc. **36** 1910. S. 127—133.
- Pearl, R. and Surface, Fr.** Experiments in breeding sweet corn. Maine Agricult. Exper. Station. Papers fr. the biol. labor No. 18 1910.
- Rümker, K. v. und Tschermak, E. v.** Landwirtschaftliche Studien in Nordamerika mit besonderer Berücksichtigung der Pflanzenzüchtung. Berlin (Parey) 1910. 151 S. 22 Taf.
- Shull, G. H.** Hybridization methods in corn breeding. The American Breeders Mag. 1 1910. S. 98—107.
- Stok, J. E. van der.** Voorloopig onderzoek naar den graad van betrouwbaarheid der rietzaailingenselectie op gehalte aan winbare suiker, rietgewicht en suikerproductie. Mededeelingen van het Proefstation voor de Java-suikerindustrie 1910 No. 41. S. 524—543.
- Witte, H.** Vallväxtfröodling samt andra frågor i samband med vallkultur. Sveriges Utsäd. För. Tidskr. **20** 1910. S. 184—220.

III. Zoologische Literatur.

12. Phylogenie von einzelnen Familien, Gattungen und Arten und von einzelnen Organen auf Grund entwicklungsgeschichtlicher, vergleichend-anatomischer, morphologischer, systematischer oder historischer Untersuchungen. Geschichte von Lokalfaunen.

- Adloff, P.** Über den gegenwärtigen Stand der vergleichenden Morphologie des Zahnsystems der Säugetiere und des Menschen. Ergebnisse der gesamten Zahnheilkunde. **1** 1910. S. 24.
- Anthony, R.** L'adaptation à la locomotion aeriennne chez les Vertébrés. Revue Scientifique 1910, I. S. 777—785.
- Arlid, Th.** Das arktische Gebiet als Entwicklungszentrum. Geographische Zeitschrift **16** 1910. † S. 545—560.
- Baudouin, M.** Découverte d'un type de transition entre Lernœenicus Sardinæ M. B. et L. Spratœe Sowerby sur la même Sardine (L. Sardinæ var. moniliformis). Ass. franç. Av. des Sc. Congrès de Toulouse, 1910. S. 14.
- Belloc, E.** Faune et flore des lacs de Montagnes. Exposé sommaire. Assoc. franç. Av. des Sc. Congrès de Toulouse 1910. S. 118.
- Börner, C.** Die phylogenetische Bedeutung der Protura. Biologisches Centralblatt **30** 1910. S. 633—641.
- Die Verwandlung der Insekten. Naturwissenschaftliche Wochenschrift, N. F. **9** 1910. S. 561—567.
- Boule, M.** Les chevaux fossiles des grottes de Grimaldi et observations générales sur les chevaux quaternaires. Annales de paléontologie **5** 1910. S. 23, 7 Fig. i. T.

- Bruhns, F.** Der Nagel der Halbaffen und Affen. Ein Beitrag zur Phylogenie des menschlichen Nagels. *Morphologisches Jahrbuch* **40** 1910. S. 501—610.
- Chappellier, A.** Le canal de Wolff persisterait-il chez les femelles de certains oiseaux? *C. R. Société Biologie* **69** 1910. S. 59—61, 3 Fig. i. T. u. S. 376 bis 378, 3 Fig. i. T.
- Drenkelfort, H.** Neue Beiträge zur Kenntnis der Biologie und Anatomie von *Siphylurus lacustris* Eaton. *Zoologische Jahrbücher, Abt. f. Anat. u. Ontog. d. Tiere* **29** 1910. S. 527—613.
- Duerst, N.** Über die ältesten der bis jetzt bekannten subfossilen Haustiere (Asien) und ihre Beziehungen zu prähistorischen und frühgeschichtlichen Haustierschlägen unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Vorzeit. 4. *Flugschr. Deutsch. Ges. Züchtungskunde*. 1910.
- Gaupp, E.** Das Lacrimale des Menschen und der Säuger und seine morphologische Bedeutung. *Anatomischer Anzeiger* **36** 1910. S. 529—555.
- Herber, C.** Die Lehre von der Vererbung in ihrer letzten Konsequenz auf Kiefer und Zähne des Menschen. 4. Heft d. *Samlg. v. Vorträgen a. d. Geb. d. Zahnheilkunde*. Herausgeb. von Wilhelm Pfaff. Leipzig (Dycksche Buchhdlg.) 1910.
- Hilzheimer, M.** Die Geschichte der Hauskatze. *Natur* 1910, Heft 20. S. 315 bis 319.
- Wie hat der Ur ausgesehen? Eine kritische Zusammenstellung der bis jetzt bekannten Urbilder und der Schriften, die den Ur verzeichnen. 17 Fig. i. T. *Jahrbuch f. wissensch. u. prakt. Tierzucht einschl. d. Züchtungsbiologie*. **5** 1910. S. 42—93.
- Kükenthal, W. u. Broch, Hj.** System und Stammesgeschichte der Seefedern. *Zoologischer Anzeiger* **36** 1910. S. 222—239.
- Lannelongue.** Une fonction supplémentaire du pied de la race jaune. *Revue Scientifique* **1** 1910, I. S. 661—662.
- Lemoine, P.** Les reptiles de Madagascar. *Revue Scientifique* 1910, I. S. 625—626.
- La troisième dentition chez les Mammifères. *Revue Scientifique* 1910 **1**. S. 596—597.
- Naef.** Zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Blutgefäßsystems der Cephalopoden. *Zoologischer Anzeiger* **36** 1910. S. 316 bis 336.
- Pérez, Ch.** La signification phylétique de la nymphe chez les insectes métaboles. *Bull. scientif. de France et Belgique*, 7. sér., **44** 1910. S. 221—234.
- Piéron, H.** La genèse des instincts esclavagistes et parasites chez les Fourmis. *Revue génér. de Sc. pures et appl.* **27** 1910. S. 726—736 u. 769—779.
- Quidor, A.** Sur l'évolution et les affinités de Philichthyidae. *C. R. Acad. Sc. Paris* **151** 1910. S. 834—836.
- Reibmayr, A.** Zur Entwicklungsgeschichte der indogermanischen Rasse. *Arch. f. Rassen- u. Gesellsch.-Biologie* **7** 1910. S. 328—353.
- Retzius, G.** Om spermernas form hos de antropoida aporna. *Arkiv för Zoologi* **6** 1910. S. 6.
- Rouband, E.** Evolution de l'instinct chez les Vespides; aperçus biologiques sur les guepès sociales d'Afrique du genre *Belonogaster* Sauss. *C. R. Acad. Sc.* **151** 1910. S. 553—556.

- Roule, L.** La variation et la spécification des *Tropidonotus* d'Europe. Arch. Zool. expér. et génér. 5. sér. 2 1909. Notes et Revue. S. I—XVII.
- Spillman, W. J.** History and peculiarities of the mule-foot hog. 3. Fig. i. T. Americ. Breeders Magaz. 1 1910. S. 178—182.
- Steinmann, G.** Zur Phylogenie der Belemninoidea. Zeitschr. induct. Abstam.-u. Vererbgs. 4 1910. S. 103—122.
- Viehmeyer, H.** Ontogenetische und phylogenetische Betrachtungen über die parasitische Koloniegründung von *Formica sanguina*. Biologisches Zentralblatt 30 1910. S. 569—580.
- Wintrebert, P.** Sur le déterminisme de la métamorphose chez les Batraciens. XVIII. L'origine des Urodèles. C. R. Soc. Biologie 69 1910. S. 172—174.
- Wunderer, H.** Die Entwicklung der äußeren Körperform des Alpensalamanders (*Salamandra atra*). Zoologische Jahrbücher. Abt. f. Anat. u. Ontog. d. Tiere. 29 1910. S. 367—414.

13. Untersuchungen und Beobachtungen über Vererbung, Bastardierung und Mutationen.

- Anonymus.** Skin colour in human hybrids. Mendel. Journ. 1 1909. S. 163 bis 183.
- Dungern, E. v. u. Hirschfeld.** Über Vererbung gruppenspezifischer Strukturen des Blutes. II. Zeitschr. Immunitätsforschung u. experimentelle Therapie 6 1910. Heft 6. 9 S.
- Ehrat, S.** Bastard-Bastard-Zucht. Schweizer Blätter für Ornithologie 34 1910. S. 287.
- Goddard, H. H.** Heredity of feeble-mindedness. Americ. Breed. Magaz. 1 1910. S. 165—178.
- Godlewski, E.** Bemerkungen zu der Arbeit von H. H. Newman: „Further studies of the process of heredity in *Fundulus* hybrids“. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org. 31 1910. S. 335—339.
- Jacobson, E.** Beobachtungen über dem Polymorphismus von *Papilio Memnon* L. Tijdschrift voor Entomologie Deel 52, 1909. S. 125—157.
- Lang, A.** Die Erbliehkeitsverhältnisse der Ohrenlänge der Kaninchen nach Castle und das Problem der intermediären Vererbung und Bildung constanter Bastardrassen. Zeitschr. f. ind. Abst. u. Vererbgs. 4 1910. S. 1—23.
- Loeb, J., Redman King, W., Moore, A.** Über Dominanzerscheinungen bei den hybriden Pluteen des Seeigels. Arch. Entwicklgsmech. d. Org. 29 1910. S. 354—363.
- Mudge, G. P.** A pedigree of Human hybrids. Segregation of european skin colour in a quadron fraternity. Mendel Journ. 1 1909. S. 24—28.
- Pearl, R. and Surface, Fr.** Studies on hybrid poultry. Maine Agricult. exper. Station. Pap. fr. the Biol. Labor. 21 1910.
- On the inheritance of the barred color pattern in poultry. Arch. Entwicklgsmech. d. Org. 30 1910. S. 45—62.
- Riley, E. H.** A new Zebra hybrid. 3 Fig. i. T. Americ. Breeders Magaz. 1 1910. S. 107—110.
- Scharfenberg, U. v.** Studien und Experimente über die Eibildung und den Generationszyklus von *Daphnia magna*. Biol. Suppl. Intern. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrograph. 3 1910. S. 1—44.

- Standfuss, M.** Die alternative oder diskontinuierliche Vererbung von *Aglia tau* und deren Mutationen. Deutsche entomologische National Bibl. 1 1910. Heft 1—4.
- *Chaerocampa elpenor* ab. *daubi* und Mitteilungen über Mutationen an *Aglia tau*. *Iris* 24 1910. Heft 8, 9. T. V—XIII.
- Strohmayer, W.** Die Ahnentafel der Könige Ludwig II. und Otto I. von Bayern. *Arch. f. Rassen- u. Gesellsch.-Biolog.* 7 1910. S. 65—93.
- Tower, W. L.** The determination of dominance and the modification of behavior in alternative (Mendelian) inheritance, by conditions surrounding or incident upon the germ cells at fertilization. *Biolog. Bulletin* 18 1910. No. 6.
- 14. Modifizierung von Form und Bau durch Außeneinflüsse. In das Gebiet einschlagende Arbeiten über Entwicklungsmechanik. Variationsgesetze. Variationsstatistiken. Vererbung erworbener Eigenschaften.**
- Bresca, G.** Experimentelle Untersuchungen über die sekundären Sexualcharaktere der Tritonen. *Arch. Entwicklungsmech. d. Org.* 29 1910. S. 403—432.
- Coventry, A. F.** Note on the effect of hydrochloric acid, acetic acid and sodium hydrate on the variability of the tadpole of the toad. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org.* 31 1910. S. 339—344.
- Cowles, R. P.** Stimuli produced by light and by contact with solid walls as factors in the behavior of Ophiuroids. *Journ. experim. zoology* 9 1910. S. 387—417.
- Driesch, H.** Neue Versuche über die Entwicklung verschmolzener Echinidenkeime. *Arch. Entwicklungsmech. d. Org.* 30 1910. S. 8—24.
- Faure Frémiet, E.** La division de l'Urostyla grandis. Expériences de mérotomie. *Bull. Scientif. de France et Belgique.* 7. Sér., 44 1910. 215 bis 219. 5 Fig. i. T.
- Fowler, H. W.** Notes on the variation of some species of the genus *Notropus*. *Proceed. Academ. Nat. Sc.* 62 1910. S. 273—294.
- Godin, P.** Asymétrie des oreilles. *Revue Scientifique, Paris* 1 1910. S. 811 bis 812.
- Haecker, V.** Vererbungs- und variationstheoretische Einzelfragen. II. Über die Temperaturaberrationen der Schmetterlinge und deren Erbllichkeit. 4 Fig. *Zeitschr. f. i. Abstammungs- u. Vererbungsl.* 4 1910. S. 24.
- Johannsen, O. A.** Paedogenesis in *Tanytarsus*. *Science* 32 1910. S. 768.
- Kammerer, P.** Die Wirkung äußerer Lebensbedingungen auf die organische Variation im Lichte der experimentellen Morphologie. *Arch. Entwicklungsmech. d. Org.* 30 1910. S. 379—409.
- Beweise für die Vererbung erworbener Eigenschaften durch planmässige Züchtung. 20 Abb. 12. Flugschr. *Deutsch. Ges. Züchtungskunde.* Berlin 1910.
- Vererbung erzwungener Farbveränderungen. I. u. II. Mitteilung: Induction von weiblichen Dimorphismus bei *Lacerta muralis*, von männlichen Dimorphismus bei *Lacerta fimana*. *Arch. Entwicklungsmech. d. Org.* 29 1910. S. 456—499.
- Experimentelle Beweise für die Vererbung erworbener Eigenschaften. II: Neue Freie Presse, Fachblatt „Natur und Völkerkunde“. No. 16312 u. 16319.

- Kautzsch, G.** Über die Entwicklung von Spinnenembryonen unter dem Einfluß des Experiments. Arch. Entwicklungsmech. d. Org. **30** 1910. S. 369—389.
- Klatt, B.** Zur Anatomie der Haubenhühner. Zoologischer Anzeiger **36** 1910. S. 282—288.
- Korschelt, E. und Fritsch, C.** Über eine Missbildung der Larve von *Salamandra maculosa*. 14 Fig. i. T. Archiv. Entw. Mech. **30** 1910. S. 291 bis 316.
- Külbs und Berberich, F. M.** Neue Untersuchungen über den Einfluß der Bewegung auf die Entwicklung und Zusammensetzung der inneren Organe. 13. Flugschrift Deutsch. Gesellsch. Züchtungskunde. 1910.
- Kowarzik, R.** Merkwürdige Mißbildung eines Schädels von *Bos taurus*. Zoologischer Anzeiger **36** 1910. S. 204—209.
- Linstow, v.** Melanismus bei Schmetterlingen. Berl. Entom. Zeitschr. **55** 1910. S. 123—126.
- Matheny, W. A.** Effects of alcohol on the life cycle of *Paramecium*. Journ. Expt. Zoology **8** 1910. S. 195—206.
- Meyer, R.** Gibt es Vererbung erworbener Eigenschaften? Deutsche med. Wochenschr. 1910. Heft 23.
- Morgan, T. H.** The effect of altering the position of the cleavage planes in eggs with precocious specification. Arch. Entwicklungsmech. d. Org. **29** 1910. S. 205—225.
- Pearl, R.** Intra-individual variation and heredity. Advance Print Proceed of the 7th Intern. Zool. Congreß. 1910.
- Recent quantitative studies on variation in social insects. Am. Naturalist **44** 1910. S. 309—316.
- Pzribram, H.** Die Verteilung formbildender Fähigkeiten am Tierkörper in dorso-ventraler Richtung. Arch. Entwicklungsmech. d. Org. **30** 1910. S. 409—418.
- Übertragungen erworbener Eigenschaften bei Säugetieren und Versuche mit Hitze-Ratten. Verhandlg. d. Gesellsch. deutscher Naturf. u. Ärzte. 81. Vers. zu Salzburg. 2. Teil 1. Hälfte. S. 179—180. 1910.
- Regen.** Kastration und ihre Folgeerscheinungen bei *Gryllus campestris* L. H. Zoologischer Anzeiger **35** 1910 Heft 14—15.
- Strohl, J.** Die Massenverhältnisse des Herzens im Hochgebirge. I. Ein Vergleich zwischen Alpen- und Moorschneehühnern nebst Ausblick auf die Funktion der Luftsäcke. Zoologische Jahrbücher: Abt. f. allg. Zoologie u. Physiologie der Tiere **30** 1910. 1. Heft. S. 1—44.
- Tschermak, A. v.** Über den Einfluß der Bastardierung auf Form, Farbe und Zeichnung der Kanarieneier. Biologisches Centralblatt **30** 1910. S. 641—646.

15. Vererbung und Bestimmung des Geschlechts.

- Doncaster, L. and Marshall, F. H. A.** The effects of one-sided ovariectomy on the sex of the offspring. Journ. of Genetics **1** 1910. S. 70—72.
- Hadley, Ph.** Sex-limited inheritance. Science **32** 1910. S. 797.
- Morgan, T. H.** Sex limited inheritance in *Drosophila*. Science N.-S. **32** 1910. S. 120—122.

Smith, G. Studies in the experimental analysis of sex (1—2). *Quart. Journ. of Microscop. Science* **54** 1910. (3—4) *Ibid.* **55** 1910.

Thesing, C. und R. Geschlechtsbestimmung. Kritisches Sammelreferat. *Naturwissenschaftliche Wochenschrift N. F.* **9** 1910. S. 465—475.

16. Cytologisches. Vererbungsträger. Sterilität bei Bastarden.

Baltzer, F. Über die Beziehungen zwischen dem Chromatin und der Entwicklung und Vererbungsrichtung bei Echinodermenbastarden. 19 Fig. i. T. 5 Taf. *Arch. Zellforschung* **5** 1910. S. 497—621.

Demoll, R. Zur Lokalisation der Erbanlagen. *Zoologische Jahrbücher, Abt. f. allg. Zoologie u. Physiologie d. Tiere* **30** 1910. S. 133—168.

Morgan, T. H. Chromosomes and Heredity. *The Americ. Naturalist* **44** 1910. S. 449—496.

Morse, M. Sterility. *The Americ. Naturalist.* **44** 1910. S. 624—633.

Retzius, G. Zur Kenntnis der Struktur des Protoplasmas, besonders in den Eiern der Echinodermen. *Arkiv för Zoologi* **6** 1910.

Schaxel, J. Die Beziehungen des Chromatins zum Cytoplasma bei der Eireifung Furchung und Organbildung des Seeigels *Strongylocentrotus lividus* Brandt. *Zool. Anzeiger* **35** 1910. S. 33—42.

Wilson, E. B. Studies on chromosomes. *Journ. Exper. Zoology* **9** 1910. S. 53—79.

17. Spontane und künstliche Parthenogenese und sonstige Vererbungsfragen berührende Arbeiten aus dem Gebiete der experimentellen Zoologie.

Lécaillon, A. La parthénogénèse naturelle rudimentaire. *Bull. Scientif. de France et Belgique 7. sér.*, **44** 1910. S. 235—272. 5 Fig. i. T.

18. Angewandte Vererbungs- und Bastardierungslehre. Vererbungslehre in der Medizin und Soziologie.

Brandenburg, F. Kasuistische Beiträge zur gleichgeschlechtlichen Vererbung. *Arch. f. Rassen- u. Gesellsch.-Biologie* **7** 1910. S. 290—306.

Fehlinger, H. Die Giltigkeit der Mendelschen Vererbungsregeln für den Menschen. *Polit.-Anthropol. Rev.* **6** 1910. S. 374—379.

Galton, F. Genie und Vererbung. Übers. von O. Neurath und A. Schapire-Neurath. Leipzig (W. Klinkhardt) 1910. 8^o. S. 417. (Bd. 19 der philosophisch-soziologischen Bücherei.)

Hansen, J. Welche Arbeiten kann die Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde im praktischen Zuchtbetriebe zur Ausführung bringen. 5. *Flugschrift d. Deutsch. Ges. f. Züchtungskunde* 1910.

Kohlbrügge, J. H. F. Der Einfluß des Tropenklimas auf den blonden Europäer. *Arch. f. Rassen- u. Gesellsch.-Biologie* **7** 1910. S. 564—578.

Landouzy et Laederich, L. Hérédo-tuberculose matérielle, expérimentale. *C. R. Acad. Sc. Paris* **151** 1910. S. 707—709.

Martius, Fr. Die Bedeutung der Vererbung für Krankheits-Entstehung und Rassenhaltung (Tier- und Menschenzüchtung). *Arch. f. Rassen- u. Gesellsch.-Biologie* **7** 1910. S. 470—490.

- Mudge, G. P.** A pedigree of Tuberculosis. The family of C. Pedegree Chart. 2. Mendel Journ. 1 1909. S. 19—24.
 — Inheritance of suicidal mania. Mendel Journ. 1 1909. S. 11—18.
Pearl, R. Inheritance of hatching quality of eggs in poultry. Americ. Breed. Magazine 1 1910. S. 129—133.
 — Breeding for production in dairy cattle in the light of recent advances in the study of inheritance. 8the annual Rep. of the Com. of Agricult. of the state of Maine. 1910. S. 118—129.
Ribbert, H. Rassenhygiene. Eine gemeinverständliche Darstellung. Bonn (Cohen) 1910. 8°. 65 S.
Savorgnan, Fr. Rassenkreuzung und Völkermischung bei den Eheschließungen. I. Pol.-Anthropol. Rev. 6 1910. S. 273—278.
Velden, Fr. von den. Rassenkreuzung, Fruchtbarkeit und Gesundheit. Politisch-Anthropologische Revue 9 1910. S. 244—247.

19. Zoologische Arbeiten über Einzelfragen der Vererbungs- und Abstammungslehre, die unter keine der vorstehenden Rubriken fallen.

- Fiebrig, Karl.** Cassiden und Cryptocephaliden Paraguays. Ihre Entwicklungsstadien und Schutzvorrichtungen. Zoologische Jahrbücher, Supplement 12 1910. S. 162—264.
Neiva, A. Über die Bildung einer chininresistenten Rasse des Malariaparasiten. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro 2 1910. S. 131—141.
Punnett, R. C. „Mimicry“ in Ceylon butterflies, with a suggestion as to the nature of Polymorphism. Spolia Zeylanica 7 1910. S. 24. 1 Taf.
Sokolowsky, A. Genossenschaftsleben der Säugetiere. Eine psycho-biologische Studie über die Beziehungen der Säugetiere zu ihren Artgenossen. Leipzig, Weigel 1910.
Uhlenhut. Der biologische Nachweis der verschiedenen Blutarten und die Blutsverwandtschaft unter den Tieren. 2. Flugschr. d. Deutsch. Gesellsch. f. Züchtungskunde. 1910.

IV. Paläontologische Literatur.

Allgemeines.

- Jhering, H. v.** System und Verbreitung der Heliciden. Verh. k. k. zoolog.-botan. Ges. Wien 1909. S. 420—455.
Meyer, A. Die Vorvegetation der Pteridophyten der Gymnospermen, Angiospermen und Bryophyten. Eine Hypothese. Ber. dtsch. botan. Gesellsch. 28 1910. S. 303—319.
Puschnig, R. Über den jetzigen Stand der Entwicklungslehre. Museums-Vortrag. Mitt. naturh. Landesmuseums f. Kärnten. 100. Jahrg. Nr. 1 u. 2. S. 1—20.
Sueß, E. Das Leben. Mitt. geol. Ges. Wien 2 1909. S. 148—161.
Waagen, L. Die Entwicklungslehre und die Tatsachen der Paläontologie. München 1909. 50 S.

20. Faunen.

- Arber, E. A. N.** Some Fossil Plants from Western Australia. Geolog. Sur. Bull. 36. 1910. Palaeontol. Contribut. to the Geolog. of West. Austr. S. 25—29.
- Arthaber, G. v.** Über neue Funde in der Untertrias von Albanien. Mitt. geol. Ges. Wien 2 1909. S. 227—234.
- Boehm, G.** Fossilien der oberen Trias von der Südinself Neuseelands. Centralbl. f. Min. etc. 1910. S. 632—636.
- Brusina, S.** Sipovo und seine tertiäre Fauna. Wiss. Mitt. Bosnien u. Herzgow. 11 1909. Taf. 43—45.
- Chapman, F.** Reports on fossils. Rec. geol. Surv. Victoria 2 1908. S. 207—211.
- Clarke, J. M.** Some new devonic fossils. Bull. New York Museum Geol. Ser. No. 12. 1908.
- Cummings, E. R.** The stratigraphy and paleontology of the Cincinnati series of Indiana. Rep. Indiana Departm. Geol. 32 1908. S. 605—1190.
- Destinez, P.** Sur une faune carbonifère recueillie dans un puits de la carrière de l'Orient, à Tournai. Ann. d. l. Soc. géolog. de Belg. 37 1910. S. 131—133.
- Diener, C.** The fauna of the Traumatocrimus limestone of Pain Khanda. Pal. Indica (15) 6 1909. No. 12. 39 S. 2 Taf.
- Drake, H. C. u. Sheppard, Th.** Classified list of organic remains from the rocks of the East Riding of Yorkshire. Proc. Yorkshire Geol. Soc. 17 1909.
- Etheridge, R.** Oolitic Fossils of the Greenough River District. Geolog. Sur. Bull. 36. 1910. Palaeont. Contrib. to the Geology of West. Austr. S. 29—53.
- Glauert, Ludwig.** List of Western Australian Fossils systematically arranged. Geolog. Surv. Bull. 36. 1910. Palaeont. Contribut. to the Geol. of West. Austr. S. 71—107.
- New Fossils from the Barker Gorge, Napier Range, Kimberley. Geolog. Surv. Bull. 36. 1910. Palaeontol. Contribut. to the Geology of Western Australia. S. 111—115.
- The geological Age and Organic Remains of the Gingin Chalk. Geolog. Surv. Bull. 36. 1910. Palaeontol. Contribut. to the Geol. of West. Austr. S. 115—129.
- Gröber, P.** Carbon und Carbonfossilien des nördl. u. centralen Tian-Schan. Abh. K. Bayr. Akad. Wiss. 24 2 1909. S. 341—384. 3 Taf.
- Herrmann, F.** Beiträge zur Kenntnis des Mitteldevon von böhmischer Facies im rhein. Schiefergebirge. Inaug. Diss. Marburg. 1909. 77 S.
- Kilian, W.** La faune des couches à Hoplites Boissieri Pict. sp. du Sud-Est. de la France. C. R. Ass. Franc. Avanc. Sci. 1909. S. 476—496.
- Lee, W. T. u. Girty, G. H.** The Manzano group of the Rio grande Valley, New Mexico, Bull. U. S. Geol. Surv. No. 389. 1909. 120 S. 12 Taf.
- Maillieux, E.** Remarques sur la faune et l'horizon stratigraphique de quelques gîtes fossilifères infradévoniens. Bull. Soc. belg. Géol., Pal., Hydr. 24 1910. Mém. S. 189—220.
- Note sur la faune des roches rouges de Winenne. Bull. Soc. belg. Géol. Pal. Hydr. 24 1910 Proc. verb. S. 342—354.

- Martin, K.** Die Fossilien von Java. Samml. d. geol. Reichsmus. Leiden. N. F. 1 1909. S. 333—356. Taf. 46—50.
- Moberg, J. Ch.** und **Grönwall, K. A.** Om Fyledalens gotlandium. Acta Univers. Lundensis Nov. Ser. 5 1909. S. 1—84.
- Prior, G. T.** Note on certain Silicious Nodules. Proc. Geol. Ass. London 20 1908.
- Raymond, P. E.** The fauna of the Upper Devonian in Montana. Ann. Carnegie Mus. 5 1909. S. 141—158. Taf. 4—8.
- Reagau, A. B.** Die Fossilien der Clallamformation mit denjenigen der Tertiärformationen in Vancouver-Insel und mit denjenigen der Astoria-Miocänformation in Oregon verglichen. Centralbl. f. Min. 1910. S. 646—651.
- Reed, F. R. C.** and **Reynold, H. S.** Silurian fossils from certain localities in the Tortworth Inlier. Rep. Nat. Soc. Bristol (4) 2 1908. S. 32—40.
- Rydzewski, Br.** Sur la faune crétacique de Miaty près Grodno. Bull. Ac. Sci. Krakau. Math. Klasse 1909. S. 192—196.
- Sacco, F.** Le facies faunistiche del Miocene torinese. Riv. ital. pal. 13 1908. S. 110—116.
- Scalia, S.** I fossili del trias superiore dell Acquanova e di Paraspora. Boll. Accad. Gioen. Sci. nat. Catania 1908. S. 10—12.
- Schmidt, W.** Einige Rhätfaunen aus den exotischen Klippen am Vierwaldstättersee. Mitt. geol. Ges. Wien 2 1909. S. 203—212.
- Simionescu, J.** Studii geologice si paleontologice din Dobrogea. Fauna triasica din insula Popina. (rumänisch mit franz. Résumé). Public. Academia Romana No. 27. 1910. 30 S.
- Spiessersbach J. u. Fuchs, A.** Die Fauna der Remscheider Schichten. Abh. preuß. geol. Landesanst. 1909. 81 S. 11 Taf.
- Stauffer, C. R.** The middle Devonian of Ohio. Geol. Surv. of Ohio Bull. 10 1909. 204 S. 17 Taf.
- Törnebohm, A. E.** Fossils in the Algonkian of Scandinavia. Geol. Fören Stockh. Förh. 31 1909. S. 725.
- Toula, F.** Eine jungtertiäre Fauna von Gatun am Panamakanal. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 58 1909. S. 673—766. 4 Taf.
- Vadász, E.** Die Fauna der Liasschichten von Töpepatak bei Úrmös. Múzeumi Füzetek. Siebenbürg. Mus. Ver. 1. S. 154.
- Vinassa de Reguy, P.** Fossili ordoviciani del Nucleo centrale carnico. Mem. Accad. Gioenia Sci. nat. Catania. (5) 3 1910. S. 1—48. Taf. 1—3.
- Young, G. W.** The Chalk Area of Western Surrey. Proc. Geol. Assoc. London 20 1908. S. 422—455.

21. Protozoen.

Foraminiferen.

- Beutler, K.** Über Foraminiferen aus dem jungtertiären Globigerinenmergel von Bahna im Distrikt Mehediuti, Rumän. Karpathen. N. Jahrb. Min. etc. 1909, II. S. 140—162. Taf. 18.
- Chapman, F.** On the relationship of the genus *Girvanella* and its occurrence in the Silurian Limestones of Victoria. Rep. Austr. Assoc. Adelaide 2 1908. S. 377—386. 3 Taf.

- Chapman, F.** On the tertiary limestones and Foraminiferal tuffs of Malecula, New Hebrides. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales **32** 1908. S. 745—760. Taf. 37—39.
- On some Microzoa from the Wianamatta Shales, New South Wales. Rec. Geol. Surv. N. S. Wales **8** 1909. S. 334—339. Taf. 54.
- Douvillé, H.** La craie et le tertiaire des environs de Royan. (Pseudorbitolina). Bull. Soc. géol. France (4) **10** 1910. S. 51—57.
- Douvillé, R.** Lépidocyclines et Cycloclypeus malgaches. Ann. Soc. Roy. Zool. et Malacol. de Belgique **44** 1909. S. 125—139.
- Fauré-Fremiet, E.** Microgromia spumosa, n. sp. Bull. Soc. zool. Paris **33** 1908. S. 76—77.
- Ferrero, L.** Osservazioni sul miocene medio nei dintorni di S. Mauro Torinese. Boll. Soc. geol. ital. **28** 1909. S. 131—144. 1 Taf.
- Lörenthey, J.** Bemerkungen zur Arbeit Dr. Karl Beutlers: Über Foraminiferen aus dem jungtertiären Globigerinenmergel von Bahna im Distrikt Mehediuti (rumän. Karpathen). Centralbl. f. Min. etc. 1910. S. 359—363.
- Osimo, G.** Di alcuni foraminiferi dell' Eocene superiore di Celebes. Riv. ital. paleont. **14** 1908. S. 28—54. Taf. 1—3.
- Pascoe, E. H.** Marine fossils in the Yenang-yaung Oilfield, Upper Burmah. Rec. Geol. Survey India **36** 1908. S. 135—142. Taf. 3.
- Prever, P. L.** Le formazione ad orbitoidi di Rosignano Piemonte e dintorni. Boll. Soc. geol. ital. **28** 1909. S. 144—156.
- Ravagli, M.** Calcasi nummulitici dei dintorni di Firenze. Rend. Acc. Lincei Roma (5) **17** 1908. S. 125—129.
- Staff, H. v.** Die Anatomie und Physiologie der Fusulinen. Zoologica Heft 58. 1910. 93 S. 2 Taf.
- und **Wedekind, R.** Der oberkarbone Foraminiferensapropelit Spitzbergens. Bull. Geol. Institut. Upsala **10** 1909. S. 81—123. Taf. 2—4.
- Vredenburg, E.** Nummulites vredenburghi Prever nom. mut. Rec. Geol. Surv. India **36** 1908. S. 239.
- Occurrence of the genus Orbitulina in India and Persia. Rec. Geol. Surv. India **36** 1908. S. 314.
- Otolithes from the miocene of Burmah, erroneously described as a new genus „Twingonia“ Pascoe. Rec. Geol. Surv. India **36** 1908. S. 138—139.

22. Spongien.

- Gregorio, A. de Sul** genere Zittelspongia. Il Naturalista siciliano, Palermo, **20** 1908. S. 83.
- Hinde, G. J.** On a new sponge from the chalk at Goring-on-Thames. Proc. Geol. Assoc. London **20** 1908. S. 420—421.
- Hinde, J.** On the Fossil Sponge Spicules in a rock from the Deep Lead (?) at Princess Rogal Township, Norseman District. Bull. Geol. Surv. West. Australia. **36**. Palaeontological contributions to the Geology of Western. Austral. S. 5—25.
- Kemna, A.** Sur la position systématique des Spongiaires. Ann. Soc. Roy. zoolog. et malacol. Belgique **45** 1910. S. 13—26.
- Saly, H. M.** Stellae and radoliths of the genus Strophochetus. Rep. Geol. Vermont **6** 1908. S. 187—188.
- Cryptozoon. Reply to the view of C. W. W. Journ. of Geol. **16** 1908. S. 298.

23. Coelenteraten.

- Bakalow, P.** (Einige neue triadische Stromatoporoidea.) (Bulgarisch mit deutschem Resumé.) 5. Jahresber. Univ. Sofia f. 1908/1909. 10 S. 2 Taf.
- Elles, G. u. Wood, E.** A monograph of British Graptolites. 7. Palaeont. Soc. 1908. S. 273—358. Taf. 32—35.
- Faura y Saus, M.** Graptolitos citados en Cataluña. Mem. Soc. Hist. Nat. 1909. 21 S.
- Gerth, H.** Fossile Korallen von der Molukkeninsel Buru nebst einigen Bemerkungen über die phylogenetischen Beziehungen der Gattung Alveopora. N. Jahrb. Min. 1910, II. S. 16—28.
- Hall, T. S.** Reports on Graptolites. Rec. geol. Surv. Victoria 2 1908. S. 221 bis 227.
- Hart, T. S.** The Graptolite beds at Dayles food. Proc. Roy. Soc. Victoria 21 1908. S. 270—284. Taf. 12.
- Kemna, A.** Morphologie des Coelentérés. Ann. Soc. roy. Zool. et malac. de Belgique 43 1908. S. 229—337 u. 44 1909. S. 143—204.
- Salée, A.** Nouvelles recherches sur les Polypiers du calcaire carbonifère de la Belgique. Le genre Caninia. (Angez. in Soc. belge d. géol.)
- Tornquist, A.** Korallen in den Geschieben der Provinz Ostpreußen. Schrift. phys. ökon. Gesellsch. Königsberg 49 1908. S. 308—309.
- Westergård, A. H.** Studier öfver Dictyograptusskiffern och dess gränslager med särskild hänsyn till i Skåne före kommande bildningar. Acta Univers. Lundensis Nov. Ser. 5 No. 3 1909. S. 1—79.

24. Echinodermen.

- Bather, F. A.** Ptilocrinus antarcticus n. sp., a Crinoid dredged by the Belgian Antarctic Expedition. Bul. Ac. roy. Belgique 1908. S. 296 bis 299.
- Clarke, I. M.** A devonic brittle-star. Bull. Mus. Dep. Educ. N. 121 1908. S. 61—74.
- Clarke, A. H.** Remarks on the pentamerous symmetry of the Crinoidea. Amer. Journ. Sci. 29 1910. S. 353—357.
- Fourtau, R.** Description des Echinides fossiles recueillis par M. M. Hume et Ball dans le désert libyque et le nord du désert arabique. Mém. Inst. Egyptien. Kairo 6 1909. 182 S. 4 Taf.
- Hawkins, H. L.** Some ambulacral structures in the Holoctypoida. Geol. Mag. (5) 7 1910. S. 349—353.
- Lambert, J.** Sur un échinide nouveau, Diplocidaris Jacquemeti. Ann. Soc. Sci. nat. Provence 1 1908. S. 19.
- Liste critique des Echinides du calcaire à Baculites du Cotentin (Etage Aturien). Bull. Soc. Linn. Normandie (5) 2 1909. 30 S. 1 Taf.
- et **Collet, L. W.** Clypeaster Ludovici Salvatoris n. sp. du Miocène de Majorque. Abh. Schweiz. pal. Ges. 36 1910. S. 1—5. T. 1.
- Mortensen, Th.** Echinological notes. Saertr. af Vidensk. Meddel. fra den natur. foren. Kopenhagen 1910. 25 S.
- On some points in the Nomenclature of Echinoids. Ann. Mag. Nat. Hist. (8) 5 1910. 9 S.

- Paris, E. T.** Notes on some Echinoids from the Lias of Worcestershire, Gloucestershire and Somerset. Proc. Cotteswold Nat. Field Club Gloucester **16** 1908. S. 143—150.
- An artificial key to the genera of inferior Oolite Echinoids of W. England. Proc. Cotteswold Nat. F. Cl. Gloucester **16** 1908. S. 184—185.
- Parks, W. A.** Note on the ornamentation of *Periglyptocrinus priscus*. Ottawa Natur. **23** 1909. S. 153—155. Taf. 3.
- Richardson, L. u. Paris, E. T.** On the stratigraphical geographical distribution of the Inferior-oolite Echinoids of the West of England. Proc. Cotteswold Nat. Field Club, Gloucester **16** 1908. 40 S. 2 Taf.
- Rowe, A. W.** *Actinocamax verus* in the upper part of the *Micraster coranguinum* Zone at Walmer and St. Margaret at Cliff. Geol. Mag. (2) **5** 1908. S. 79.
- Schöndorf, F.** Die Asteriden der deutschen Trias. 3. Jahresber. Niedersächs. geol. Ver. Hannover, 1910. S. 90—116.
- Über einige Ophiuriden und Asteriden des englischen Silur und ihre Bedeutung f. d. Systematik paläozoischer Seesterne. Jahrb. Nass. Ver. f. Naturk. in Wiesbaden **63** 1910. S. 206—256.
- Slocum, A. W.** New Echinoids from the Ripley Group of Mississippi. Field Mus. Nat. Hist. Chicago Geol. **4** 1909. S. 1—16. Taf. 1—3.
- Stolley, E.** *Pentacrinus briareus* Miller u. *P. subangularis* Miller im nord-deutschen Posidonienschiefer. 16. Jahresb. Ver. f. Naturw. Braunschw. 1909. S. 126—132.
- Wanner, J.** Über eine merkwürdige Echinodermenform aus dem Perm von Timor. Ztschr. induct. Abstam.- u. Vererbgs. **4** 1910. S. 123—142. Taf. 1, 2.

25. Bryozoen.

- Brydone, R. M.** Notes on new or imperfectly known Chalk Polyzoa. Geol. Mag. (5) **7** 1910. S. 4—5, 76—77, 145—147, 258—260, 390—392. Taf. 3, 8, 14, 21, 30.
- Canu, F.** Bryozoaires des terrains tertiaires des Environs de Paris (fin). Ann. de Paléont. **5** 1910. S. 141—164. Taf. 15—18.
- d'Orbigny.** Types du Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle (suite). Ann. de Paléont. **5**, 2 1910. S. 93—116. Taf. 10, 11.
- Waters, A. W.** A sub-fossil Polyzoon from Calcutta. Rec. Ind. Mus. Calcutta 1908. S. 109—110.

26. Brachiopoden.

- Kossmat, F. u. Diener, C.** Die Bellerophonkalke von Oberkrain und ihre Brachiopodenfauna. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. **60** 1910. S. 277—310. Taf. 14—15.
- Malaise, C.** *Spirifer hystericus* dans le poudingue givétien. Ann. d. Soc. géol. de Belg. **37**. S. 58.
- d'Orbigny.** Types du Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle (suite). Ann. de Paléont. **5** 2 1910. S. 93—116. Taf. 10—11.
- Reed, F. R. C.** Palaeontological notes on the Glencaul District (County Galway). Quart. Journ. Geol. Soc. London **66** 1910. S. 271—278.

- Reed, F. R. C.** New Fossils from the Dufton Shales. *Geol. Mag.* (5) 7 1910. S. 294—299. Taf. 23 u. 24.
- Schuchert, Ch.** On the Brachiopod genus *Syringothyris* in the Devonian of Missouri. *Am. Journ. Sci.* 30 1910. S. 223—224.
- Watson, D. M.** The loop of *Dielasma*. *Geol. Mag.* (5) 6 1909. S. 272.

27. Mollusken.

- Campana, D. del.** Fossili della Dolomia principale della valle del Brenta. *Bull. Soc. geol. ital.* 26 1908. S. 465—494. 1 Taf.
- Engerrand, J. u. Urbina, F.** Primera nota acerca de la fauna miocénica de Zulum (Chiapas). *Soc. geol. mexicana* 6 1919. S. 119—140. Taf. 58 bis 60.
- Geyer, D.** Zur Molluskenfauna der Kalktuffe. *Jahresh. Ver. f. vaterl. Naturk. Württemberg* 66 1910. S. 310—317.
- Girty, G. H.** The fauna of the Caney Shale of Oklahoma. *Bull. U. S. Geol. Survey* No. 377 1909. 75 S. 13 Taf.
- Hägg, B.** Über relikte u. fossile nördliche Binnenmollusken in Schweden. *Bull. Geol. Institution Upsala* 9 1908/9. S. 24—33.
- Hahn, F. F.** Geologie der Kammerker-Sonntagshorngruppe. *Jahrb. k. k. geol. Reichsanst.* 60 1910. S. 312—420. Taf. 16, 17.
- Newton, R. B.** Notes on some Fossil non-Marine Mollusca and a Bivalved Crustacean (*Estheriella*) from Nyassaland. *Quart. Journ. Geol. Soc.* 66 1910. S. 239—248. Taf. 18, 19.
- Novak, J.** (Ergänzungen zur Kenntnis der posttertiären Mollusken der böhmischen Masse.) (Tschechisch mit französ. Resumé.) *Anzeiger naturw. Klub in Proßnitz, Mähren* 12 1910. S. 203—217.
- Odhner, Nils.** Beiträge zur Kenntnis der fossilen Molluskenfauna Schwedens. Mollusken aus Kalktuffen von Ostergötland. *Arkiv f. Kemi, Min. o. Geol.* 3 No. 33 1910.
- Die Entwicklung der Molluskenfauna in dem Kalktuffe bei Skultorp in Wästergötland. *Geolog. Föreningens Stockholm Förhandl.* 32 1910. S. 1095—1139.
- Palaeontologia universalis.* Ser. 3. Fasc. 1. Paris 1910. Bl. 161—187. 31 Taf.
- Pezant, A.** Coquilles fossiles des calcaires grossiers de Parnes (1890—1910). *Feuille jeunes Natur.* (5) 40 1910. S. 153—158.
- Principi, P.** Fossili retici del gruppo montuoso d'Amelia (Umbria). *Riv. ital. di Paleont.* 16 1910. S. 13—36. 1 Taf.

a) Lamellibranchiaten.

- Böhm, J.** Zur Verbreitung des *Inoceramus involutus* Sow. *Centralbl. f. Min.* 1910. S. 741—742.
- Cossmann, M. u. Peyrot.** Conchologie néogénique de l'Aquitaine, 1. Fasc. Pélécy-podes. Paris 1910.
- Douvillé, H.** Etudes sur les Rudistes. Rudistes de Sicile, d'Algérie, d'Égypte, du Liban et de la Perse. *Mém. Soc. géol. France. Paléontologie.* 18 1910. Fasc. 1. S. 1—84. Taf. 1—7.
- Fraipont, Ch.** *Modiolopsis*?? *Malaisii* Ch. Fraipont, lamellibranche nouveau du Revinien belge (cambrien moyen). *Ann. d. Soc. géol. de Belg.* 37 1910. S. 94.

- Gemmellaro, M.** Escursione al giacimento fossilifere di Ficarazzi presso Palermo. Boll. Soc. geol. ital. 1910. S. 149—158.
- Hind, W.** Description of two new species of Lamellibranches from marine bands of the Yorkshire Coalfield. Proc. Yorksh. Geol. Soc. 16 1909. S. 335—336. Taf. 40.
- Malaise, C.** Lamellibranches dans le Revinien. Ann. d. Soc. géolog. de Belg. 37 1910. S. 57.
- Newton, R. B.** On an undescribed Anodonta from the English Wealden formation, with remarks on the other Unionidae of the same period. Proc. malac. Soc. London 9 1910. S. 114—117. 1 Taf.
- Rübenstrunk, E.** Beitrag zur Kenntnis der deutschen Trias-Myophorien. Mitt. bad. geol. Landesanst. 6 1910. S. 85—248. Taf. 6—8.
- Schmidt, A.** Carbonicola u. Palaeonodonta im limnischen Jungpalaeozoicum Deutschlands. Ztschr. dtsh. geol. Ges. 62 1910. Monatsber. S. 440—456.
- Toucas, A.** Sur la classification des Hippurites. Compte rendu Séances Soc. géol. France 1910. S. 153.
- Vincent, E.** Présence d'une plaque siphonale chez Corbula regulbiensis Morr. Ann. Soc. Roy. Zool. malac. Belg. 44 1909. S. 140—142.
- Vredenburg, E. W.** Hippurite-bearing limestone in Seistan. Rec. Geol. Surv. of India 38 1910. Teil 3.
- Wüst, E.** Das Vorkommen von *Pisidium astartoides* Sandb. im deutschen Diluvium. Nachr.-Blatt d. dtsh. malakozool. Ges. 41 1909. S. 183 bis 186.

b) Gastropoden.

- Cossmann, M.** Faune pliocénique de Karikal (Inde française). Journ. Conch. 57 1910. S. 34—86. Taf. 2.
- Crema, C.** Nuova specie fossile di Dentalium. Boll. d. R. Comit. Geolog. d'Italia. (5) 1 1910. S. 67—71.
- Gorjanovic-Kramberger, K.** Über eine neue Valenciennesia aus dem Mostarsko polje in der Herzegowina und über *V. Krambergeri* R. Hörn. aus Taman. Wiss. Mitt. Bosnien u. d. Herzegowina 11 1909. S. 579—584. 1 Taf.
- Hägg, Richard.** *Helix hortensis* fossil im Wiesenkalk in Jämtland. Arkiv f. Kemi, Min. o. Geol. 3 1910. No. 28.
- Keeping, H.** On the Discovery of Bembridge Limestone Fossils on Creechbarrow Hill, Isle of Purbeck. Geol. Mag. (5) 7 1910. S. 436—439. Taf. 34.
- Menzel, H.** Die ersten Paludinen aus dem Posener Flammenton. Ztschr. dtsh. geol. Ges. 62 1910. Monatsber. S. 117—120.
- Pezant, A.** Etude iconographique des Pleurotomes fossiles du bassin de Paris. Mem. Soc. géol. France Paléont. 16 1909. 30 S. 5 Taf.
- Wheeler, H. E.** An new Clabornian shell. The Nautilus, Boston 34 1910. S. 13—15.

c) Cephalopoden.

- Baumberger, E.** Fauna der untern Kreide im westschweizerischen Jura. 6. Tl. Die Ammonitiden. Schluß. Abh. schweiz. pal. Gesellsch. 36 1910. S. 1—55. Taf. 29—33.

- Buckman, S. S.** Yorkshire Type Ammonites. London, W. Wesley & Son 1910. Part. 2. S. XIII—XVI. 12 Taf. u. Beschr. No. 9—22.
- Criek, G. C.** Note on the Type-specimens of *Ammonites cordatus* and *Ammonites excavatus*, J. Sowerby. *Geol. Mag.* (5) 7 1910. S. 503 bis 505.
- On *Belemnocamax Boweri*, n. g. et sp. A new Cephalopod from the lower chalk of Lincolnshire. *Proc. of the Geologists' Association*, London 21 1910. S. 360—365. Taf. 28.
- Note on two Cephalopods (*Pachydiscus Farmeryi*, n. sp. and *Heteroceras Reussianum* d'Orb.) from the Chalk of Lincolnshire. *Geol. Mag.* (5) 7 1910. S. 345—348. Taf. 27.
- Douvillé, R.** Sur l'Ammonites *mutabilis* Sowerby et sur les genres *Proplanulites* Teisseyre et *Pictonia* Bayle. *Bull. Soc. géol. France* (4) 9 1909. S. 234—248. Taf. 7 u. 8.
- Sur des *Holcostéphanidés* et quelques autres fossiles rapportés du territoire de Neuquen (Rép. Argentine) par M. Récopé ing. d. m. *Bull. Soc. géol. France* (4) 9 1909. S. 293—296.
- Un *Virgatites* du Caucase occidental; origine méditerranéenne de ce genre. *Compte rendus séances Soc. géol. France* 1910. S. 157—159.
- Etheridge jun., R.** Lower cretaceous fossils from the sources of the Barcoo, Ward and Nive Rivers, South Central Queensland. *Records Australian Museum* 7 1909. S. 135—165. Taf. 30—40.
- Favre, F.** Sur la coexistence d'*Oppelia subradiata* Sow. et d'*Oppelia aspidoïdes* Opp. dans le Bajocien et dans le Bathonien. *Bull. Soc. géol. France* (4) 9 1909. S. 287.
- Furlani, M.** Die Lemes-Schichten. Ein Beitrag zur Kenntnis der Juraformation in Mittel-Dalmatien. *Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. Wien* 60 1910. S. 67—98. Taf. 3—5.
- Hoffmann, G.** Stratigraphie und Ammonitenfauna des unteren Doggers in Sehnde. *Inaug.-Diss. Göttingen* 1910.
- John, R.** Über die Lebensweise und Organisation der Ammoniten. *Inaug.-Dissert. Tübingen* 1909. 53 S. 1 Taf.
- Kilian, W.** La faune des couches à *Hoplites Boissieri* Pict. sp. du sud-est de la France. *As. Fr. Av. Sc. Paris Congrès de Lille* 1909. S. 476—496.
- Krenkel, E.** Die Aptfossilien der Delagoa-Bai (Südost-Afrika). *N. Jahrb. Min. etc.* 1910. I. S. 142—168. Taf. 17.
- Renz, C.** Etudes stratigraphiques et paléontologiques sur le Lias et le Trias en Grèce. *Bull. Soc. géol. France* (4) 9 1909. S. 249—273. Taf. 9—11.
- Sayn, G.** Sur les *Desmoceras* de l'Hauterivien et le groupe de *Desm. Sayni* Paquier. *Bull. Soc. géol. France* (4) 9 1909. S. 297—298.
- Simionescu, J.** Studii geologice si paleontologice din Dobrogea. III. Fauna triasica dela Desli-Caira. *Academia Romana. Publ. fond. V. Adamachi* 4 1910. S. 1—30. Taf. 1.
- Sommermeier, L.** Die Fauna des Aptien und Albien im nördl. Perú. *Tl. 1. Steinmanns Beitr. zur Geol. u. Pal. v. Südamerika*. XV. *N. Jahrb. f. Min. etc. Beilagebd.* 30 1910. S. 313—382. Taf. 7—15.
- Spengler, E.** Untersuchungen über die südindische Kreideformation. 4. Teil. Die Nautiliden u. Belemniten des Trichinopolydistrikts. *Beitr. Geol. u. Pal. Oesterr.-Ungarns u. Orients* 23 1910. S. 125—157. Taf. 11—14.

- Spiegelhalter, F.** Ein Goniatit aus dem südlichen Schwarzwald. *Centralbl. f. Min. etc.* 1910. S. 506—510.
- Staff, H. v.** Zur Siphonalassymetrie der Jura-Ammoniten. *Földtani Közlöny Budapest* 39 1909. S. 489.
- Till, A.** Die Ammonitenfauna des Kelloway von Villany (Ungarn). (1. Abt. Geol. Teil.) *Beitr. Geol. u. Pal. Oesterr.-Ung. u. Orients* 23 1910. S. 175 bis 199.
- Vogl, V.** Neuere Beiträge zur Kenntnis der alttertiären Nautiliden Ungarns. *Centralbl. f. Min. etc.* 1910. S. 707—710.
- Wedekind, R.** Posttornoceras Balvei n. g. et n. sp. Ein neuer Fall von Convergenz bei Goniatiten. *Centralbl. f. Min. etc.* 1910. S. 768—771.
- Yabe, H.** Die Scaphiten aus der Oberkreide von Hokkaido. *Beitr. Geol. u. Pal. Oest.-Ung. u. Orients* 23 1910. S. 159—174. Taf. 15.

28. Würmer und Arthropoden.

- Bervoets, B.** Diagnoses de quelques nouvelles espèces de Cicadines de l'ambre de la Baltique. *Ann. Mus. Nat. Hung.* 1910. S. 125—128. 1 Taf.
- Cockerell, T. D. A.** Some insects in Baltic Amber. *The Entomologist* 43 1910. S. 153—155.
- Enderlein, G.** Über die Phylogenie und Klassifikation der Mecopteren unter Berücksichtigung der fossilen Formen. *Zool. Anz.* 35 1909. S. 385—399.
- Über die Beziehungen der fossilen Coniopterygiden zu den rezenten und über *Archiconiocompsa* n. g. n. sp. *Zoolog. Anzeiger* 35 1909. S. 673 bis 677.
- Fabiani, R.** I Crostacei terziari del Vicentino. *Vicenza* 1910. 40 S. 2 Taf.
- Sulle specie di *Ranina* finora note, ed in particolare sulla *R. Aldrovandii*. *Atti Acc. Sci. ven. trent. istr. Padua* 1910. 18 S. 1 Taf.
- Handlirsch, A.** Zur Phylogenie und Flügelmorphologie der Ptychopteriden (Dipteren). *Ann. k. k. naturh. Hofmuseum Wien* 23 1909. S. 263—272. Taf. 11.
- Über die Insektenreste aus der Trias Frankens. *Abh. Naturf.-Ges. Nürnbergs* 18 1910. 4 S.
- Holtedahl, O.** Über einige norwegische Oleniden. *Norsk geol. Tidsskr. Christiania* 2 1910. 24 S. Taf. 1—3.
- Karakasch, N. J.** Les restes problématiques du *Cephalites maximus* Eichw. *Trav. Soc. Imp. Nat. St. Petersburg* 35 1910. S. 154—155. Taf. 8.
- Lecointre, P.** Les Entomostracés Ostracodes des faluns de Touraine. *Feuille jeunes Natur* 1910. No. 475. 4 S.
- *Cirrhipedes* fossiles des faluns. *Feuille jeunes Natur.* 1910. No. 477. 4 S. Taf. 10.
- Meunier, F.** Un Coniopterygide du Copal récent du Togo. *Bull. Soc. ent. France* 1910. S. 119—120.
- Un Coniopterygide du Copal récent de Madagascar. *Bull. Soc. Ent. France* 1910. S. 164—166.
- Contributions à la faune des Phoridae du Copal subfossiles de Zanzibar, récent de Zanzibar, de Madagascar et d'Accra. *Naturaliste. Paris* 1910. 15 S.

- Meunier, F.** Nouveaux paléodictyoptères du houiller de Commeny. Bull. Muséum Hist. Nat. 1910.
- Mordziol, C.** Nochmals über *Agnostus pisiformis* L. Ztschr. dtsch. geol. Ges. 61 1909. Monatsber. S. 426—427.
- Newton, R. B.** Notes on some fossil non-marine Mollusca and a bivalved Crustacean (*Estheriella*) from Nyassaland. Qu. Journ. Geol. Soc. London 66 1910. S. 239—248. Taf. 18 u. 19.
- Pocock, R. J.** Notes on the morphology and generic nomenclature of some Carboniferous Arachnida. I. *Anthracomartus* and *Promygalé*. Geol. Mag. (5) 7 1910. S. 505—512.
- Pruvost, P.** Sur un *Dalmania* du Dévonien infér. des Pyrénées. Ann. Soc. géol. Nord. 39 1910. S. 2—5. Taf. 1.
- Reed, F. R. C.** Palaeontological Notes (Silurian Trilobites). Qu. Journ. Geol. Soc. 66 1910. S. 271—279. Taf. 21, 22.
- Reis, O. M.** Die Binnenfauna der Fischschiefer in Transbaikalien. Recherches géol. minières le long du chemin de fer de Sibérie. Livr. 29. Petersb. 1910. 68 S. 5 Taf.
- Richter, R.** Beiträge zur Kenntnis devonischer Trilobiten aus dem rhein. Schiefergebirge. Inaug.-Diss. Marburg 1909. 96 S.
- Walcott, Charles D.** Cambrian Geology and Palaeontology. *Olenellus* and other genera of the Mesonacidae. Smiths. Miscellaneous Coll. 53. 1910. S. 231—422. 22 Taf.
- Watson, D. M. S.** *Limulus woodwardi*, from the Lower Oolite of England. Geol. Mag. (5) 6 1909. S. 14—16.
- Wickham, H. F.** New fossil Coleoptera from Florissant with notes on some already described. Am. Journ. Sci. 29 1910. S. 47—51.
- Withers, J. H.** The cretaceous Cirripede *Pollicipes laevis*, Sow. Geol. Mag. (5) 7 1910. S. 495—501.
- Woodward, H.** On a pygidium of *Bronteus* from the Devonian of Gerolstein, Eifel. Geol. Mag. (5) 7 1910. S. 407—410.

29. Wirbeltiere.

- Gaskell, W. H., Mac Bride, E. W.** u. and. Discussion on the origin of Vertebrates. Proc. Linn. Soc. London. 1910. S. 9—50.
- Jackson, J. W.** The Vertebrate Fauna found in the Cave Earth at Dog Holes, Warton Crag, Lancashire. Quart. Journ. Geol. Soc. 66 1910.
- Kemna, A.** Analyse du mémoire de O. Jaekel: Über die Beurteilung der paarigen Extremitäten. Ann. Soc. roy. zool. et malacol. Belgique 45 1910. S. 36—41.
- Moodie, R. L.** Vertebrate Paleontology Exploration. Amer. Nat. 43 1909. S. 116—128.
- The morphology of the vertebrate sacral rib. Anat. Anzeiger 34 1909. S. 361—364.
- Newton, E. T.** Note supplémentaire relative aux débris fossiles de petits vertébrés trouvés dans les dépôts pliocènes de Tegelen-sur-Meuse. Bull. Soc. belge Géol. Pal. et Hydr. 24 1910. Proc. verb. S. 231—233.

Osborn, H. F. Fossil Vertebrates in the Amer. Museum of Nat. History 3. New York 1909. (Articles collected from the Am. Mus. Bulletin 1904 bis 1908.)

Schlosser, M. Über fossile Wirbeltierreste aus dem Brüxer Braunkohlenbecken. Lotos (Prag) 58 1910. 17 S. Taf. 2.

30. Fische.

Bogacev, V. V. Über die pliozänen Süßwasserfische Sibiriens. Vorl. Mitt. Sitzb. Naturf. Ges. Dorpat (Jurjev) 17 1908. S. 11—14.

Gilbert. *Evesthes Jordani*, a primitive flounder from the Miocene of California. Univ. of California Public. Geology 5 1910. S. 405—411.

Lambe, L. M. Palaeoniscid fishes from the Albert shales of New Brunswick. Contrib. to Canadian Paleontology. Mem. Surv. Canada No. 3 1910. 35 S. 11 Taf.

Leriche, M. Les Poissons oligocènes de la Belgique. Mém. Mus. Roy. D'Hist. Nat. Belgique 5 1910. S. 229—363. Taf. 13—27.

Priem, F. Note sur des poissons fossiles des Phosphates de Tunisie et d'Algérie. Bull. Soc. géol. France (4) 9 1909. S. 315—324.

— Sur un Pycnodonte du Sénien supérieur de Tunisie. Bull. Soc. géol. France (4) 9 1909. S. 324—326.

Stuart, M. Fossil fish teeth of the Pegu System Burmah. Rec. Geol. Surv. India 38 1910. S. 292—341. Taf. 25—27.

Traquair, R. H. Notes on Fossil Fish-Remains from Nyasaland. Qu. Journ. Geol. Soc. 66 1910. S. 249—251. Taf. 19.

Vredenburg, E. Otoliths from the miocene of Burmah, erroneously described as a new genus „*Twingonia*“ Pascoe. Rec. Geol. Surv. India 36 1908. S. 138—139.

Woodward, A. S. On a fossil Sole and a fossil Eel from the Eocene of Egypt. Geol. Mag. (5) 7 1910. S. 402—405. Taf. 33.

31. Amphibien und Reptilien.

Abel, O. Das Zeitalter der Reptilherrschaft. Schrift. d. Ver. z. Verbreitg. naturw. Kenntn. Wien 49 1909. S. 451—484.

Ammon, L. v. Über ein schönes Flughautexemplar von *Rhamphorhynchus*. Geogn. Jahreshfte 21 1908. S. 227—228.

Andrews, C. W. Note on a mounted skeleton of a small Pliosaur (*Peloneustes philarchus* Seeley sp.). Geol. Mag. (5) 7 1910. S. 110—112. Taf. 12.

Ballerstedt, M. Über einige große Saurierfährten aus dem Wealden des Bückeberges. Jahresber. Niedersächs. Geol. Ver. 2 1909. S. 3.

Boulenger, G. A. Les Batraciens et principalement ceux d'Europe. Paris, O. Dion 1910. 1 Bd.

Broom, R. On the relationship of the South African fossil Reptiles to those of other parts of the world. Transact. R. Soc. South Africa 1910. S. 473—477.

Fraas, E. Neue schwäbische Saurierfunde. Jahresh. Ver. f. vaterl. Naturk. Württemberg 65 1909. S. 33—35.

- Hay, P.** Description of eight new species of fossil Turtles from West of the one hundredth meridian. Proc. U. S. Nat. Mus. **38** 1910. 3 Taf.
- Heritsch, F.** Ein Jugendexemplar von *Trionyx Petersi* R. Hoernes aus Schönegg bei Wien. Mitt. naturw. Ver. Steiermark **46** 1909. S. 348—355.
- Hickling, G.** British permian footprints. Mem. and Proc. Manchester Lit. and Phil. Soc. **53** 1909. 30 S. 3 Taf.
- Holland, W. J.** A review of some recent criticisms of the restorations of Sauropod Dinosaurs existing in the Museums of the United States, with special reference to that of *Diplodocus Carnegie* in the Carnegie Museum. Amer. Naturalist 1910. S. 259—283. Taf. 1.
- Huene, F. v.** Ein ganzes *Tylosaurus*-Skelett. Geol. u. pal. Abhandl. n. Folge **8** 1910. S. 297—314. Taf. 41 u. 42.
- Über einen echten *Rhynchocephalen* aus der Trias von Elgin. *Brachyrhinodon Taylori*. N. J. f. Min. etc. 1910, II. S. 29—62.
- Ein primitiver Dinosaurier aus der mittleren Trias von Elgin. Geol. u. pal. Abhandl. n. F. **8** 1910. S. 317—322. Taf. 43.
- Neubeschreibung des permischen *Stegocephalen* *Dasyceps Bucklandi* (Lloyd) aus Kenilworth. Geol. u. pal. Abhandlg. n. F. **8** 1910. S. 325 bis 338. Taf. 44 u. 45.
- Jaekel, O.** Über einen neuen Belodonten aus dem Buntsandstein v. Bernburg. Sitzgsber. Ges. Naturf. Freunde Berlin 1910. S. 197—229.
- Über die Paratheria, eine neue Klasse von Wirbeltieren. Zool. Anz. **36** 1910. S. 113—124.
- Joleaud, L.** Sur un reptile fossile du Djebel Nador (Algérie). Bull. Soc. géol. France (4) **9** 1909. S. 274.
- König, Fr.** Notizen zu einigen plastischen Rekonstruktionsversuchen (Habitusmodellen) von Flugsauriern, spec. *Rhamphorhynchus*. Antiquariatskatalog No. 24 von Ittmar Schönhut, München.
- Laube, G.** Neue *Andrias*-Reste aus den Tonen von Preschen bei Bilin. Lotos, Prag **57** 1909. 6 S.
- Lull, R. S.** The Development of the Ceratopsia. Proc. of the Internat. Zool. Congr. **7** (1907) 1910. 7 S.
- Matthew, W. D.** The *Tyrannosaurus*. Journ. Am. Mus. Nat. Hist. **10** 1910. S. 1—8.
- Moodie, R. L.** *Microsauria*, the ancestors of the Reptilia. Geol. Mag. (5) **6** 1909. S. 216—220.
- Nowikoff, M.** Untersuchungen über den Bau, die Entwicklung u. die Bedeutung des Parietalauges von Sauriern. Ztschr. wiss. Zoologie **96** 1910. S. 118—207. Taf. 3—8.
- Osborn, H. F.** The Epidermis of an Iguanodont Dinosaur. Science n. s. **29** 1909. S. 793—795.
- Pabst.** Endgültige Abgrenzung und Charakterisierung der Tierfährten des Rotliegenden Deutschlands. Zeitschr. f. Naturw. **80** 1909. S. 364—373.
- Riggs, E. S.** The Dinosaur Beds of the grand river valley of Colorado. Field Columbian Museum Public. Geol. Ser. **1** 1910. S. 267—274.
- The fore leg and pectoral girdle of *Morosaurus*. With a note on the genus *Camarosaurus*. Field Columbian Museum Public. Geol. Ser. **1** 1910. S. 275—281.

- Rogenhofer, A.** Über ein Endglied des Ichthyosaurierstammes aus der Kreideformation. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien **58** 1908. S. 38.
- Seeley, H. G.** The Kraai River vertebrata referred to Euskelosaurus. Geol. Mag. (5) **5** 1908. S. 312—333.
- Stehli, G.** Über die Beschuppung der Reptilien. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. **64** 1910. S. 737—800. Taf. 28.
- Sternfeld, R.** Wie sahen die Riesenechsen (Dinosaurier) in Wirklichkeit aus? Aus der Natur **5** 1909. S. 374—383.
- Stremme, H.** Abels Neurekonstruktion des Diplodocus. Naturw. Wochenschr. (N. F.) **9** 1910. S. 545—550.
- Stromer v. Reichenbach, E.** Reptilien- u. Fischreste aus dem marinen Alttertiär von Südtogo (Westafrika). Ztschr. dtsh. geol. Ges. **62** 1910. Monatsber. S. 478—507. 1 Taf.
- Thevenin, A.** Les plus anciens Quadrupèdes de France. Ann. de Paléontologie **5** 1910. S. 1—64. Taf. 1—9.
- Tornier, G.** Über u. gegen neue Diplodocus-Arbeiten. Teil I. Gegen O. Abels Rekonstruktion. Ztschr. dtsh. geol. Ges. **62** 1910. Monatsber. S. 536—576.
- Versluys, J.** Streptostylie bei Dinosauriern, nebst Bemerkungen über die Verwandtschaft der Vögel u. Dinosaurier. Zool. Jahrb. Abt. f. Anatomie **30** 1910. S. 175—260. Taf. 12.
- Watson, D. M. S.** On a skull of Rhynchosaurus in the Manchester Museum. 79. Rep. Brit. Ass. Adv. Sci. Winnipeg 1909. S. 155—158. 1 Taf.
— Glyptops Ruetimeyeri (Lyd.), a Chelonian from the Purbeck of Swanage. Geol. Mag. (5) **7** 1910. S. 311—314.
- Williston, S. W.** Cacops, Desmospondylus; new genera of Permian Vertebrates. Bull. Geol. Soc. America. **21** 1910. S. 249—284. Taf. 6—17.
- Wiman, C.** Ein paar Labyrinthodontenreste aus der Trias Spitzbergens. Bull. Geol. Institution Upsala **9** 1908/09. S. 34—40. Taf. 2.
— Ichthyosaurier aus der Trias Spitzbergens. Bull. Geol. Institution Upsala **11** 1910/11. S. 124—148. Taf. 5 10.
- Woodward, A. S.** Note on Dinodocus Mackesoni, a Cetiosaurian from the lower Greensand of Kent. Geol. Mag. (5) **5** 1908. S. 204—206.
— On a Skull of Megalosaurus from the Great Oolite of Minchinhampton (Gloucestershire). Qu. Journ. Geol. Soc. **66** 1910. S. 111—115. Taf. 13.

32. Vögel.

- Chapman, F.** New or Little Known Victorian Fossils in the National Museum. On an Impression of a Bird's Feather in the Tertiary Ironstone of Redruth, Victoria. Proceedings Roy. Soc. Victoria **23** 1910. S. 21—26.
- Farington, Oliver Cummings.** A fossil egg from South Dakota. Field Columb. Mus. Publ. **35**. 1 1910. S. 193—200.
- Harlé, E.** Essai d'une liste des Mammifères et Oiseaux quaternaires connus jusqu'ici dans la Péninsule Ibérique. Bull. Soc. géol. France (4) **9** 1909. S. 355.
- Shufeldt, G. W.** Osteology of birds. Bull. New York State Museum **130** 1909. 381 S. 26 Taf.
- Spulski, B.** Odontopteryx longirostris n. sp. Ztschr. dtsh. geol. Ges. **62** 1910. Monatsber. S. 507—521.

33. Säugetiere.

- Abel, O.** Die Morphologie der Hüftbeinrudimente der Cetacea. Denkschr. k. k. Ak. Wien **81** 1908. S. 139—196.
- Unsere gegenwärtige Kenntnis über den Bau u. die Lebensweise von *Diprotodon australis*. Verh. zool. botan. Ges. Wien **58** 1908. S. 44—47.
- Neuere Studien über die Systematik u. Stammesgeschichte der Halbaffen u. über den Fund eines angeblichen Vorfahren des Menschen in Südamerika. Verh. zool. botan. Ges. Wien **58** 1908. S. 207—217.
- Kritische Untersuchungen über die paläogenen Rhinocerotiden Europas. Abh. geol. Reichsanst. Wien **20** 1910. S. 1—52. Taf. 1 u. 2.
- Andrews, W. C.** Exhibition of a restored model of the skull and mandible of *Prozeuglodon atrox* And. Proc. Zool. Soc. London 1908. S. 203.
- Arlid, Th.** Afrikanische Elemente in der neogenen u. quartären Fauna von Südwest-Europa. Naturw. Wochenschr. 1908. S. 625—630.
- Tiergeographische Beziehungen zwischen Westafrika u. dem malayischen Gebiete. Gaa **44** 1908. S. 582—586.
- Die Heimat der Elefanten. Gaa **44** 1908. S. 97—104. 1 Karte.
- Boule, M.** Les Chevaux fossiles de Grimaldi et observations générales sur les Chevaux quaternaires. Ann. de Paléont. **5** 1910. S. 1—23.
- Cook, H. J.** A new Proboscidean from the lower Miocene of Nebraska. Am. Journ. Sci. (4) **28** 1909. S. 183—184.
- Deninger, K.** Über einen Unterkiefer von *Rhinoceros minutus* aus der Molasse bei Stockach. Mitt. bad. geol. Landesanst. **6** 1910. S. 517—519. Taf. 25 u. 26.
- Faura y Saus, M.** Mamífers fossils descoberts à Catalunya. Bull. Inst. Catalan Hist. nat. Barcelona **5** 1909.
- Forsyth-Major.** Exhibition of drawings and remarks upon some remains of the species of *Castor* from the East Runton Forest bed. Proc. Zool. Soc. London 1908. S. 630—634.
- Exhibition of photographs of Pliocene Bovinae in the Florence Museum. Proc. Zool. Soc. London 1908. S. 635.
- Furlong, Eustage L.** An aplodont rodent from the Tertiary of Nevada. Univers. of California Publ. Geol. **5** 1910. S. 397—403.
- Giuffrida-Ruggeri, V.** Die Entdeckungen Florentino Ameghinos. Globus 1908. S. 21—26.
- Glauert, Ludwig.** *Sthenurus Occidentalis*. Geological Survey Bull. **36**. Palaeont. Contrib. to the Geol. of West. Austr. S. 53—71.
- Grieg, J. A.** Bidrag til kundskaben om Norges hirveldyrfauna i aedre tider. I. Hjorten. Bergens Museum Aarbog 1908. Heft 7. 48 S.
- Hagmann, G.** Ein Riesenhirsch aus dem Elsaß. Mitt. geol. Landesanst. Elsaß-Lothr. **6** 1909. S. 395—398.
- Hahn, v.** Mammutfunde in Alaska. Globus 1908. S. 195.
- Harlé, E.** Restes d'*Elephas primigenius* sous le sable des Landes. Bull. Soc. géol. France (4) **9** 1909. S. 163—165.
- Essai d'une liste des Mammifères et Oiseaux quaternaires connus jusqu'ici dans la Péninsule Ibérique. Bull. Soc. géol. France (4) **9** 1909. S. 355.

- Harlé, E.** Ossements découverts par MM. de Cerralbo, Alcalde de Carballo en Espagne. Compte rendu séances Soc. géol. France 1910. S. 164—166.
- Hess.** Unterkiefer von *Elephas primigenius* im Zahnwechsel. Centralbl. f. Min. 1910. S. 711.
- Hilzheimer, M.** Beitrag zur Kenntnis der fossilen Bisonten. Sitzgsber. Ges. Naturf. Freunde Berlin 1910. S. 136—146.
- Hinton, M. A. C.** Some new late Pleistocene Voles and Lemmings. Ann. Mag. Nat. Hist. (8) 6 1910. S. 34—39.
- Holland, W. J.** A preliminary account of the Pleistocene fauna in a cave opened at Frankstown, Penns. in April and May 1907. Ann. Carn. Mus. 3 u. 4 1908. S. 228—233. 2 Taf.
- Hubrecht, A. A. W.** Die Säugetierontogenese in ihrer Bedeutung für die Phylogenie der Wirbeltiere. Jena, G. Fischer 1909.
- Irving.** On a prehistoric horse found at Bishops Stortford. Brit. Ass. Adv. Sci. 80. meeting Sheffield 1910. Section H. Anthropology.
- Issel, A.** Alcuni mammiferi fossili del Genovesato e del Savonese. R. Acc. Lincei 8 1910. 38 S. 4 Taf.
- Keller, C.** Die Stammesgeschichte unserer Haustiere. Leipzig, Teubner 1909. 114 S.
- Kellogg, L.** Rodent Fauna of the late tertiary beds at Virgin Valley and Thousand Creek, Nevada. Univers. of California Publ. Geology. 5 1910. S. 411—437.
- Knoop, L.** *Bos brachyceros* Rütim. aus dem altalluvialen Moor von Börssum. Corr. Bl. dtsch. Ges. f. Anthropol. 41 1910. S. 2—5.
- Lane, H. H.** A suggested classification of Edentates. Bull. State Univ. of Oklohama' Research 2 1909. S. 19—27.
- Lebedinsky, N.** Schädel eines *Rhinoceros antiquitatis* Blum. aus dem Gouvernement Tschernigow. Mitt. Ges. Naturforscher Kiew 21 1910. S. 269—284. Taf. 2.
- Loomis, F. B.** Osteology and affinities of the genus *Stenomylus*. Amer. Journ. Sci. 29 1910. S. 297—323.
- Lorenz-Liburnau, L. v.** Über das Skelett eines fossilen Riesenhalbaffen (*Megaladapis Edwardsi* Grand) aus Madagascar. Verh. zool. bot. Ges. Wien 38 1908. S. 34.
- Matthew, W. D.** On the Skull of *Apternodus* and the skeleton of a new Artiodactyl. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 28 1910. S. 33—42. Taf. 6.
- On the osteology and relationships of *Paramys* and the affinities of the *Ichthyomyidae*. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 28 1910. S. 43—71.
- Merriam, J. C.** New Mammalia from Rancho La Brea. Bull. California Univ. Departm. Geology 5 1910. S. 391—395.
- Pavlow, M.** Les éléphants fossiles de la Russie. Nouv. Mém. Soc. Imp. des Natur. Moscou 17 1910. Lief. 2.
- Reis, K.** Mammutfund in den Erdwachsgruben Galiziens. Bull. Biolog. Dorpat 2 1908. S. 24.
- Riggs, E. S.** The *Mylagaulidae*: An extinct family of Sciuriform rodents. Field Columb. Mus. Publ. 34. Geol. Ser. 1 1910. S. 181—187.

- Rothschild, M. de u. Neuville, H.** Recherches sur l'Okapi et les Girafes de l'Est africain. Ann. Sci. nat. Zool. Paris (9) **10** 1910.
- Spencer, J. W.** Note on the discovery by Prof. C. de la Torre of fossil mammals in Cuba. Geol. Mag. (5) **7** 1910. S. 512—513.
- Stehlin, H. G.** Die Säugetiere des schweizerischen Eocaens VI (2. Band. Schluß). Abh. Schweiz. pal. Ges. **36** 1910. S. 839—1164. Taf. 15—20.
- Stejneger, L.** Hjorten og den skotsk-norske Landbro. Bergens Museum Aarbog 1908. Heft 14. 10 S.
- True, E.** On the classification of the Cetacea. Proc. Amer. Phil. Soc. Philadelphia 1908. S. 385—391.
- Woodward, A. S.** Exhibition of photographs and fragments of skin and bone of a Mammoth and a Rhinoceros from Starunia, Galicia. Proc. Zool. Soc. London 1908. S. 630.
- Zelizko, J. V.** Diluviale Fauna von Wolin in Südböhmen. Verh. böhm. Akad. Prag **18** 1909. II. Kl. Tschech. mit dtsch. Resumee.

34. Mensch.

- Abel, O.** Neuere Studien über die Systematik u. Stammesgeschichte der Halbaffen u. über den Fund eines angeblichen Vorfahren des Menschen in Südamerika (*Tetraprothomo argentinus*). Verh. zool. botan. Ges. Wien **58** 1908. S. 207—217.
- Adloff, P.** Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen dem Homo Heidelbergensis aus Mauer u. dem Homo primigenius aus Krapina in Kroatien. Anat. Anz. **35** 1909. S. 604—606.
- Ameghino, Fl.** Sur l'Orientation de la Calotte du Diprothomo. An. Mus. Nac. Buenos Aires **20** 1910. S. 319—327.
- Descubrimiento de dos esqueletos humanos fósiles en el Pampeano inferior del Moro. Congr. cient. intern. americ. Buenos Aires 1910. 6 S.
- Descubrimiento de un Esqueleto humano fósil en el pampeano superior del Arroyo Siasgo. Congr. cient. intern. americ. Buenos Aires 1910. 6 S.
- Otra nueva especie extinguida del género Homo. Congreso cient. intern. americ. Buenos Aires 1910. 6 S.
- Babor, J.** (Über das Alter des Menschengeschlechts.) (Tschech.) Příroda Prag **8** 1910. S. 133—140.
- Birkner, F.** Der diluviale Mensch in Europa. 56 S. München, Isaria-verlag 1910.
- Boule M. et Anthony R.** L'encéphale de l'Homme fossile de la Chapelle-aux-Saints. C. R. Ac. Sci. Paris **150** 1910. S. 1458—1461.
- Capitan et Peyrony.** Deux squelettes humains au milieu de foyers de l'époque Moustérienne. Bull. Soc. d'anthropol. Paris (6) **1**. S. 48—53. 1 Taf.
- Giuffrida-Ruggeri, V.** Applicazioni di criteri paleontologici in antropologia. Monit. zool. ital. **21** 1909. S. 35—46.
- Heilborn, A.** Der Homo Aurignacensis Hauseri. Himmel u. Erde **22** 1910. S. 394—400.
- Der Mensch der Urzeit. Teubner 1910. 104 S.

- Inhelder, Alfred.** Mitteilungen über einen rezenten Kurzschädel mit neanderthaloiden Merkmalen. Ein Beitrag zur Urmenschenfrage. Jahrb. d. St. Gallischen naturw. Gesell. 1908—09.
- Klaatsch, H. und Hauser, O.** Homo aurignacensis Hauseri, ein paläolithischer Skelettfund aus dem unteren Aurignacien der Station Combe-Chapelle bei Montferrand (Périgord). Prähist. Zeitschr. I. S. 273—284. Taf. 25 bis 35.
- Mansuy, M. H.** Gisement préhistorique de la caverne de Pho-Binh. Gia (Tonkin) L'Anthropologie 20 1909. S. 531—543.
- Reinhardt, L.** Die älteste menschliche Bevölkerung u. ihre Herkunft nach den neuesten Skelettfunden. Frankfurt a. M. 1910. 48 S.
- Sacco, F.** L'évolution biologique et humaine. Turin u. Paris 1910. 430 S.
- Sollas, W. J.** (Paleolithic man). The Anniversary Address of the President. Quart. Journ. Geol. Soc. London 66 1910. S. LIV—LXXXVIII.
- Stamper, S.** Die Stellung der Aurignacasse im Stammbaum der Menschheit. Polit.-anthropol. Rev. 9 S. 97—100.
- Steinmann, G.** Die Eiszeit und der vorgeschichtliche Mensch. Teubner 1910. 96 S.
- Stoller, J.** Spuren des diluvialen Menschen in der Lüneburger Heide. Jahrb. preuß. geol. Landesanst. 30 1910. S. 433—450. Taf. 19.
- Wilser, A.** Bemerkungen zu S. Stampers Aufsatz: „Die Stellung der Aurignacasse im Stammbaum der Menschheit“. Polit.-anthropol. Rev. 9 S. 150—151.

35. Pflanzen.

- Anonymous.** The structure of cretaceous plants. Nature 84 1910. S. 126.
- Arber, E. A. N.** Note on a Collection of fossil Plants from the neighbourhood of Lake Nyasa, collected by Mr. A. R. Andrew. Quart. Journ. Geol. Soc. London 66 1910. S. 237—239.
- Some recent studies of fossil plants. Nature 84 1910. S. 473—475.
- On the structure of the palaeozoic seed *Microspermum compressum* Will. Ann. Botany London 1910. 19 S. 3 Taf.
- Armitage, R. W.** Notes on the occurrence of plant remains in olivine-basalt, Clifton Hill Quarry. Victorian Nat. 27 1910. S. 21—30.
- Berry, E. W.** A new species of *Dewalquea* from the American Cretaceous. Torreyia 10 1910. S. 34—38.
- The epidermal characters of *Frenelopsis ramosissima*. Bot. Gaz. 50 1910. S. 305—309.
- An eocene flora in Georgia and the indicated physical conditions. Bot. Gaz. 50 1910. S. 202—208.
- A Cretaceous *Lycopodium*. Amer. Journ. Science 30 1910. S. 275—276.
- A revision of the fossil plants of the genus *Nageiopsis* of Fontaine. Proc. U. S. Nat. Mus. 38 1910. S. 185—195.
- Bertrand, P.** Note préliminaire sur la découverte de Plantes Stéphanicennes à la Fosse 6 bis des mines de Bruay. Ann. Soc. Géol. Nord. 39 1910. S. 47—48.
- Note sur la découverte de végétaux houillers à structure conservée en Belgique et en Russie. Ann. Soc. géol. Nord. 39 1910. S. 97—103.

- Bertrand, C. E.** Sur le genre *Compsotesta* de Ad. Brongniart. (Graine fossile du terrain Stéphanien.) Ann. jard. bot. Buitenzorg 1910. S. 187 bis 213.
- Blytt, Axel.** (Über die Einwanderung der norwegischen Flora unter den wechselnden trockenen u. feuchten Perioden.) (norweg.) Bergens Museum Aarbog. 1909. Heft 2.
- Bureau, E.** Flores fossiles du Bassin de la Basse-Loire. Bull. Soc. géol. France (4) 8 1908. S. 656—657.
- Cambier, R. und Renier, A.** Observations sur les Pinakodendron E. Weise. Annales Soc. géol. Belgique 37 1910. S. 105.
- Carpentier, A.** Notes paléophytologiques. Ann. Soc. géol. Nord. 39 1910. S. 6—9.
- Chapman, F.** On the relationship of the genus *Girvanella* and its occurrence in the silurian limestones of Victoria. Rep. Austr. Assoc. Adv. Sci. Adelaide meeting 1908. S. 377—386. Taf. 1—3.
- Cockerell, T. D. A.** Fossil plants from the Mesa Verde Cretaceous. Univ. Color. Studies 7 1909. S. 149—151. 2 Taf.
— *Magnolia* at Florissant. *Torreya* 10 1910. S. 64—65.
— Notes on the genus *Sambucus*. *Torreya* 10 1910. S. 125—128.
- Fritel, P. H.** Etude sur les végétaux fossiles de l'étage Sparnacien du bassin de Paris. Soc. géol. France, Mém. de Paleönt 16 1909. S. 1—37. 3 Taf.
- Gilkinet, A.** Quelques plantes fossiles des terres magellaniques. Rapport scientif. de l'expéd. antarct. belge 1897 1899. 1909. 49 S.
- Glauert, Ludwig.** Fossil Flora of Western Australia. Geolog. Surv. West. Austr. Bull. 36. Palaeont. Contribut. to the Geology of West. Austr. S. 107—111.
- Gordon, W. T.** On the relation between the fossil Osmundaceae and the Zygopteridae. Proc. Cambridge phil. Soc. 15 1910. 398—400.
- Gothan, W.** Zu dem Artikel von Herrn W. Petraschek über die floristische Gliederung der Schatzlarer Schichten bei Schatzlar und Schradowitz. Monatsbr. deutsch. geol. Ges. 22 1910. S. 242—256.
- Gwynne-Vaughan, D. T.** On the fossil genus *Tempskya*. Brit. Ass. Adv. Sci. 80. meeting Sheffield 1910. Section K. Botany.
- Halle, Th. G.** On the Swedish species of *Sagenopteris* Presl. and on *Hydropterangium* n. g. K. Svenska Vetensk Akad. Handl. 45 1910.
— En fossilförande Kalktuff vid Botarfve i Fröjels socken på Gotland. Geol. För. Förhandl. 28 1910. S. 19—53.
- Hollick, A.** A new fossil Furoid. Bull. Torrey bot. Club 37 1910. S. 305 bis 307.
- Jeffrey, E. C.** New araucarian genus (*Woodworthia* n. g.) from the Triassic. Proc. Soc. nat. Hist. Boston 1910. 8 S.
— New *Propinus* from Marthas Vineyard. Proc. Soc. nat. Hist. Boston 1910. 6 S.
- Jongmans, W. J.** Die paläobotanische Literatur. Bibliogr. Übersicht ü. d. Arbeiten aus d. Gebiete d. Paläobotanik 1. D. Erscheinungen d. J. 1908. Jena 1910. 217 S.
- Kershaw, E. M.** Fossil solenostelic Fern. Ann. of Bot. 24 1910. S. 683—693.
- Kidston, R. and Gwynne-Vaughan, D. F.** On the fossil Osmundaceae. IV. Trans. roy. Soc. Edinburgh 47 1910. 455—477.

- Knowlton, F. H.** The jurassic age of the "Jurassic-Flora of Oregon". Am. Journ. Sci. **30** 1910. S. 33—64.
- Langeron, M.** Végétaux fossiles du travertin de Passignac (Charente). Mém. Soc. Hist. nat. Autun **22** 1910. 93 S.
- Lauby, M. A.** Recherches paléophytologiques dans le Massif Central. Bull. service carte géol. France **20** 1910. 308 S. 15 Taf.
- Essai de bibliographie analytique des travaux paléophytologiques relatifs aux districts de l'Aubrac, du Central, du Cézalier et du Mont Dore. Paris 1910.
- Lillie, D. G.** On petrified plant remains from the upper coal measures of Bristol. Proc. Cambridge phil. Soc. **15** 1910. 411—412
- Marty, P.** Nouvelles observations sur la flore fossile du Cantal. C. Rend. Ac. Sci. Paris **151** 1910. S. 244—246.
- Mathieu, F. F.** Note sur la découverte de troncs d'arbres fossiles faite au puits n° 6 des charbonnages du nord de Charleroi. Ann. soc. géolog. Belgique **37** 1910. S. 70—72.
- Esquisse paléontologique des charbonnages du Nord de Charleroi. Ann. Soc. géolog. de Belg. **37** 1910. S. 135—142.
- Menzel, P.** Über arktische Fossilflora. 3. Jahr. Ber. Freiburger geol. Gesellsch. 1910. S. 46—49.
- Pflanzenreste aus dem Posener Ton. Jahrb. Kgl. preuß. geol. Landesanst. **31** 1910. S. 173—191.
- Moysey, L.** On Palaeoxyris and other allied fossils from the Derbyshire and Nottinghamshire Coalfield. Quart. Journ. Geol. Soc. **66** 1910. S. 329—345. Taf. 24—27.
- Neuweiler, E.** Untersuchungen über die Verbreitung prähistorischer Hölzer in der Schweiz. Vierteljahrsheft d. Naturfor. Gesell. Zürich. 25. Jahrg. 1910. S. 156—193.
- Pelourde, F.** Observations sur quelques végétaux fossiles de l'Autunois. Ann. Sci. nat. Botanique (9) **11** 1910. S. 361—371.
- Pohlig, H.** Hylopsaronius. Les premières Filicinées, caractérisées par la formation du bois. Bull. Soc. belge Géol. Pal. Hydr. **24** 1910. Proc. Verb. S. 335—339.
- Potonié, H.** Die Tropen-Sumpfflachmoornatur der Moore des produktiven Carbons. Nebst der Vegetationsschilderung eines rezenten tropischen Sumpfflachmoores durch Dr. S. H. Koorders. Jahrb. k. preuß. geol. Landesanstalt **30** 1909. S. 389—443.
- Über das Wesen, die Bildungsgeschichte und die sich daraus ergebende Classification der Kaustobiolithe. Natw. Wschr. N. F. **9** 1910. S. 5—10.
- Die Entstehung der Steinkohle und der Kaustobiolithe überhaupt. 5. Aufl. Berlin, Gebr. Bornträger 1910.
- Preuß.** Zur Kenntnis der ost- und westpreußischen Diluvialflora. Schr. physik. ökon. Gesellsch. Königsberg **51** 1910. S. 5—27. Taf. 2.
- Reid, Cl. and E. M.** A further investigation of the pliocene flora of Tegelen. Verslag Kon. Ak. Wet. Amsterdam 1910. S. 262—271.
- The lignite of Bovey Tracey. Phil. Trans. R. Soc. London **201** 1910. S. 161—178.

- Renier, A.** Paléontologie du terrain houiller. Lüttich 1910. 26 S. 118 Taf.
— Note sur quelques végétaux fossiles du marbre noir de Dinant (présentation). Annales de la société géologique de Belgique **37** 1910. S. 95.
- Samuelsson, G.** Scottish peat mosses. Bull. geol. Inst. Upsala **10** 1910. S. 197—260. Taf. 13.
- Schlenker, G.** Das Schwenninger Zwischenmoor und zwei Schwarzwald-Hochmoore in bezug auf ihre Entstehung, Pflanzen- und Tierwelt. Mitt. geol. Abt. k. württ. statist. Landesamts. 1908. 279 S. 2 Taf.
- Schuster, Julius.** Über Nicolien und Nicolienähnliche Hölzer. Kungl. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar **45** 1910.
- Scott, D. H.** Some modern ideas on the course of evolution of Plants. Presidential Addr. Linn. Soc. London 1910. 14 S.
— and **Maslen, A. J.** On mesoxylon, a new genus of Cordaitales. Ann. of Bot. **24** 1910. S. 236—239.
- Stopes, C. M.** Further observations on the fossil flower *Cretovarium*. Ann. of Bot. **24** 1910. S. 679—683.
— The internal anatomy of „*Nilssonia orientalis*“. Ann. of Bot. **24** 1910. S. 389—394.
Further Observations on the fossil flower. Brit. Ass. Adv. Sc. 80 meeting. Sheffield 1910. Section K. Botany.
- Thomas, H. H.** On the assimilating tissues of some coal measure plants. Proc. Cambridge phil. Soc. **15** 1910. S. 413—415.
- Vernon, R. D.** On the occurrence of *Schizoneura paradoxa*, Schimper et Mougeot, in the bunter of Nottingham. Proc. Cambridge phil. Soc. **15** 1910. S. 401—406.
- Wieland, G. R.** Accelerated cone growth in *Pinus*. Am. Journ. Sci. **25** 1908. S. 102—104.
- Wills, L. J.** Notes on the genus *Schizoneura*, Schimper et Mougeot. Proc. Cambridge phil. Soc. **15** 1910. S. 406—410.
- Zeiller, R.** Sur quelques plantes wealdiennes du Pérou. C. Rend. Ac. Sci. Paris **150** 1910. S. 1488.

36. Problematica.

- Bather, F. A.** Eine vermutliche Echinodermenwurzel. Centralbl. f. Min. etc. 1910. S. 556.
- Vaillant, L.** Observations paléontologiques faites dans les sables éocènes Landéniens aux environs d'Arras. Bull. Soc. géol. France (4) **9** 1909. S. 277—282.
- Vetters, H.** Über ein neues Hieroglyph aus dem Flysch von Capodistria. Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1910. S. 131—132.
- Woodward, H.** Supposed Pholas-borings from the Fayúm, Egypt. Geol. Mag. (5) **7** 1910. S. 398—402.

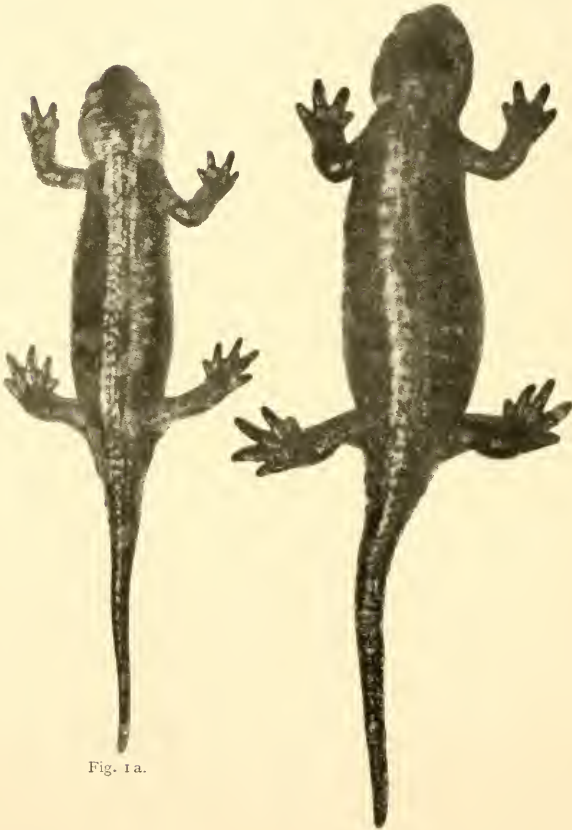


Fig. 1 a.

Fig. 1 b.



Fig. 3a.



Fig. 3c.

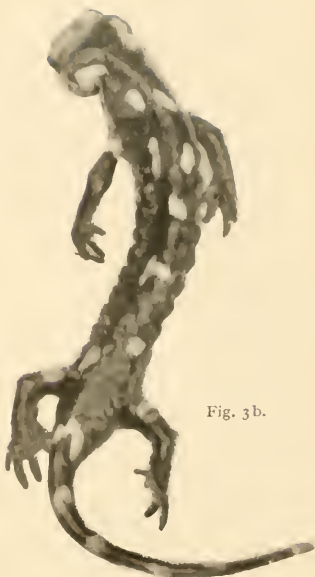


Fig. 3b.



Fig. 3d.



Fig. 2a.



Fig. 2b.



Fig. 4a.



Fig. 4c.



Fig. 4b.



Fig. 6a.



Fig. 6b.



Fig. 5 a.



Fig. 5 b.



Fig. 5 c.



Fig. 5 d.



Fig. 7 a.



Fig. 7 b.



Fig. 10b.



Fig. 10c.



Fig. 8a



Fig. 8c.



Fig. 10a

Fig. 10b.



Fig. 9.



Fig. 8b



Fig. 8d.



Fig. 10d.

Fig. 10c.



Fig. 9b.



Fig. 11a.

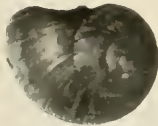


Fig. 11b.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

W 35 Schöneberger Ufer 12a

Arten und Varietäten

und ihre Entstehung durch Mutation. An der Universität von Kalifornien gehaltene Vorlesungen von **Hugo de Vries**. Ins Deutsche übertragen von Professor Dr. H. Klebahn. Mit 53 Textabbildungen. Geheftet 16 M., gebunden 18 M.

Das umfangreiche Werk von de Vries, „Die Mutationstheorie“, wird nur für denjenigen wissenschaftlichen Leser Interesse haben, der eigene Untersuchungen anstellen oder auf die Quellen zurückgehen will. Um aber Ziele, Erfolge und Grenzen der Forschung auf diesem Gebiete dem allgemein gebildeten Leser, dem praktischen Pflanzenzüchter oder auch dem auf anderen Gebieten arbeitenden Botaniker wie dem Biologen überhaupt vorzuführen, ist das vorliegende Buch geeigneter. Es bietet den Stoff in abgerundeter Form, mit den wichtigsten Einzelheiten, in neuer Anordnung und teilweise auch nach neuen Gesichtspunkten. Eine Neuerung des Werkes ist ferner eine stattliche Reihe von Abbildungen, großenteils Originalzeichnungen nach Photographien und Skizzen von de Vries.

Die Bedeutung der Reinkultur.

Eine Literaturstudie von **Dr. Oswald Richter**, Privatdozenten und Assistenten am Pflanzenphysiologischen Institut der deutschen Universität in Prag. Mit drei Textfiguren. Geheftet 4 M. 40 Pf.

Studien über die Regeneration

von **Professor Dr. B. Němec**. Mit 180 Textabbildungen. Geheftet 9 M. 50 Pf., gebunden 11 M. 50 Pf.

Auf Grund zahlreicher neuer und origineller Versuche wird in dem Buche das wichtige Problem der Regeneration von verschiedenen Seiten aus behandelt. Die vielen Fragen, die an die Regenerationsvorgänge anknüpfen, sucht der Verfasser der Lösung näherzubringen, indem er ausgewählte und günstige Objekte einer eingehenden experimentellen Untersuchung unterwirft; so gelangt er zu einer Reihe von Resultaten, die auf die fraglichen Vorgänge in vieler Beziehung ein neues Licht werfen und die für jeden Biologen von Interesse und Wichtigkeit sind.

Ausführliche Prospekte gratis und franko.

Inhaltsverzeichnis von Heft 3 u. 4 Bd. IV.

Abhandlungen

	Seite
Humbert, Eugene P.: A quantitative Study of Variation, Natural and Induced, in pure Lines of <i>Silene Noctiflora</i> (12 Fig. i. T) . . .	161—226
Honing, J. A.: Die Doppelnatur der <i>Oenothera Lamarckiana</i> (10 Fig. i. T.)	227—278
Kammerer, Paul: Direkt induzierte Farbanpassungen und deren Vererbung. Mit Tafel III—V	279—288

Kleinere Mitteilungen

Lehmann, E. Was versteht Darwin unter fluktuierender oder individueller Variabilität?	289—292
Mendelska Sällskapet i Lund	292

Referate

Ameghino, Fl. Le <i>Diprotomo platensis</i> un précurseur de l'homme du Pliocène inférieur de Buenos Aires	301
Bateson, W. and Punnett, R. C. The Journal of Genetics	292
Dantec, Felix Le. La Stabilité de la vie; étude énergétique de l'évolution des espèces	293
Ewart, J. C. The restoration of an ancient british race of horses . . .	301
Guyer, M. F. Atavism in Guinea-chicken hybrids	298
Jaekel, O. Über das System der Reptilien	300
Keeble, F., Pellew, C. and Jones, W. N. The inheritance of peloria and flower-colour in foxgloves (<i>Digitalis purpurea</i>)	294
Punnett, R. C. Mendelismus	292
Rümker, K. v. und Tschermak, E. v. Landwirtschaftliche Studien in Nordamerika mit besonderer Berücksichtigung der Pflanzenzüchtung	295
Schroeder, H. Über den Einfluß von Außenfaktoren auf die Koleoptillänge bei <i>Oryza sativa</i> und einigen anderen Gramineen	294
Stauding, H. F. On recently discovered subfossil Primates from Madagascar	302
Sumner, Francis B. The reappearance in the offspring of artificially produced parental modifications. — — An experimental study of somatic modifications and their reappearance in the offspring . . .	297
Tyzzar, E. E. A study of inheritance in mice with reference to their susceptibility to transplantable tumours	296
Wilson, James. The inheritance of coat colour in horses	295

Neue Literatur	303—336
--------------------------	---------

BAND IV HEFT 5

MÄRZ 1911

ZEITSCHRIFT
FÜR
INDUKTIVE ABSTAMMUNGS-
UND
VERERBUNGSLEHRE

HERAUSGEGEBEN VON

C. CORRENS (MÜNSTER), V. HAECKER (HALLE), G. STEINMANN (BONN),
R. v. WETTSTEIN (WIEN)

REDIGIERT VON

E. BAUR (BERLIN)

BERLIN

VERLAG VON GEBRÜDER BORNTRAEGER

W 35 SCHÖNEBERGER UFER 12a

1911

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

W 35 Schöneberger Ufer 12 a

Monographia Uredinearum

seu specierum cognitarum omnium ad hunc usque diem descriptio et adumbratio systematica auctoribus **P.** et **H. Sydow.**

Volumen I: Genus Puccinia. Cum XLV tabulis. Geheftet 75 Mark.

Volumen II: Genus Uromyces. Cum XIV tabulis. Geheftet 50 Mark.

Thesaurus litteraturae mycologicae et lichnologicae

ratione habita praecipue omnium quae adhuc scripta sunt de mycologia applicata quem congesserunt **G. Lindau** et **P. Sydow.** 2 Volumina. A—Z. Geheftet 140 M.

Über Bestimmungsmethoden der Cellulose

von Dr.-Ing. **Max Renker.** Zweite verbesserte Auflage. Geheftet 2 M. 80 Pf.

Krankheiten des Flieders

von Professor Dr. **H. Klebahn.** Geheftet 4 M. 20 Pf.

Die Frühreiberei des Flieders hat sich zu einem wichtigen gärtnerischen Industriezweig entwickelt, der einen Massenbau von Fliedersträuchern zeitigt hat. Jede Massenkultur hat aber oft verheerende Krankheiten im Gefolge. Diese Schädlinge werden in der vorliegenden Monographie eingehend behandelt.

Die wirtswechselnden Rostpilze.

Versuch einer Gesamtdarstellung ihrer biologischen Verhältnisse von Professor Dr. **H. Klebahn.** Mit 8 Tafeln. Geheftet 20 M., in Halbfranz gebunden 23 M.

Das Werk gibt in zusammenhängender Darstellung ein Gesamtbild vom gegenwärtigen Stande der Biologie der Rostpilze.

Ausführliche Prospekte gratis und franko.

Studies on the Variability and Heritability of Pigmentation in *Oenothera*.

By R. R. Gates, St. Louis.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

Introduction.

This paper is a summary of certain observations made during the last four years on the variation and inheritance of the red pigment, anthocyan, in *Oenothera*. The petals in nearly all the species are constantly yellow, though varying in their depth of shade in different forms. These studies concern the development of the red color pattern, which occurs particularly on the calyx, in many forms, but which may also appear in various other parts of the plant. In most cases these quantitative differences in pigmentation appear to be non-heritable, but one striking case in which there is strict inheritance of an extreme amount of pigmentation, will be described. A series of crosses between this extreme variant, or mutant, and other forms has also yielded interesting results.

Oenothera rubrinervis, one of the mutants from *O. Lamarckiana*, is the form which has been used for much of this study, because one of the conspicuous differences between *O. rubrinervis* and its parent is the presence, usually, though not invariably, of an increased amount of anthocyan, particularly on the sepals and the rosette leaves.

A preliminary study of the intra-individual variation of the red color-pattern on the buds, and of other characters, particularly of *O. rubrinervis*, was first made in 1907. Certain general features of this variability may now be stated.

It is a commonplace of observation that no two individual plants nor organs of the same plant are identical. Thus no two leaves or internodes of an *Oenothera* plant are just alike in any particular. Not only is this the case, but in any individual there are tendencies of change in every organ in successive members of a series. The variations in nearly all the organs of an individual plant are of this

progressive sort, where each member of a series exhibits a condition intermediate between the members coming before and after it. As instances of this in *Oenothera* may be mentioned, the progressive decrease in size of the stem-leaves from below upwards, a similar decrease in the thickness of the stem, and in the length of side branches. In *O. rubrinervis* the stem-leaves also show a decrease in crinkling from the bottom of the stem upwards, as well as a progressive change in size and shape. Similarly there is a decrease in the amount of pubescence on the stem towards the top.

In the case of the flowers, there is a well-known progressive decrease in size after the earlier flowers have bloomed; the style frequently becomes shorter, though not always in proportion to the decrease in size of the petals. The mean number of stigma lobes has also been shown (SCHOUTEN, 1908, p. 120) to drop gradually to the modal number, four. All these things and others show a tendency to a gradual tapering off in the vitality of the plant during ontogeny.

Certain other variations, however, do not appear to be of this sort. For instance, in the study of variability in the red color pattern of the sepals in *Oenothera*, there is no apparent decrease in the modal condition of an individual during the season. And in the ontogeny of the rosettes, as will be shown in greater detail elsewhere, there is not a single progressive series of changes in successive leaves, but several distinct types of leaves usually appear.

I. Variation in the red color pattern on the sepals of *Oenothera*.

A. *O. rubrinervis*.

I shall first present the data of color variation in *O. rubrinervis* in which it has been studied most extensively. *O. rubrinervis* differs from *O. Lamarckiana* in the following characters (Mutationstheorie I, 235—238).

1. Smaller leaves with red nerves and gray tomentose surface, much less crinkled than in *O. Lamarckiana*. The whitish gray color of the leaves DE VRIES states to be partly due to increased hairiness, but more largely the result of a light effect, due to the arched surface of the epidermal cells without hairs, this arching being insignificant in *O. Lamarckiana*. The difference in size and crinkling of rosette leaves is purely relative, and a sufficiently large culture produces

forms which overstep in this regard any imaginary line which may be drawn between the two species.

2. Conspicuous bands of red on the sepals and the valves of the unripe fruits. *O. Lamarckiana* sometimes shows an almost equally conspicuous color pattern on its sepals, though usually the amount is considerably less or extremely slight. The unripe fruits of *O. Lamarckiana* usually show a longitudinal red band on each valve, but this is less conspicuous than in *O. rubrinervis*.

3. Increased brittleness of the stem and branches. DE VRIES found this to be due mainly to the thinner walls of the bast fibres of the stem.

4. A greater tendency in *O. rubrinervis* to produce side branches.

5. A tendency for the stem in *O. rubrinervis* to be zigzag.

Of these differences the color pattern in *O. rubrinervis* exhibits a wide range of variability, which made it an exceptionally interesting character for study. Similar studies on the color pattern of the sepals have since been carried out on several other forms. The studies with *O. rubrinervis* were undertaken with the aim of determining the mode for various individuals, and then by growing the offspring of individuals with their modes in different classes, to find out whether the mode of the offspring showed any effect of their parentage. Also by crossing individuals whose modes were in different classes, to determine whether there is any discoverable quantitative pigment inheritance. My seeds for these purposes in the second generation failed to germinate in sufficient numbers to furnish adequate evidence, but so far as the evidence goes, it indicates that in ordinary cases there is no such inheritance.

The details of the observations concerning this color pattern in *O. rubrinervis* may now be taken up. (See plate VI). The sepals are four in number and the edges of the adjacent sepals cohere closely, forming four lines of contact, and thus completely enclosing the bud in a tight covering. The usual length of this part of the sepal is about 26—30 mm. Each sepal has a free tip, cylindrical or awl shaped, extending beyond the tip of the bud. These free tips are 6—7 mm. in length in the mature bud nearly ready for opening, the four lying more or less parallel and forming a close group at the end of the bud. The hypanthium is a slender tube about 25-34 mm. in length, connecting the calyx and ovary. Its length is very variable as shown by the statistical studies of SHULL (1907) and under certain abnormal conditions to be mentioned later it fails to develop at all.

Its diameter is about 3 mm., which is the same as that of the ovary at this time. At the upper end it expands suddenly to a diameter of about 5 mm. where it meets the base of the calyx. The diameter of the bud at the base of the cone is about 7—8.5 mm. The average length of the ovary at the time when the bud is nearly ready for opening is about 10 mm.

Running down the centre of each sepal is a median longitudinal ridge, the four giving the bud a characteristic squarish or quadrangular appearance. On either side of this ridge is a band of red of varying width.

There are hence eight longitudinal bands of red stretching from the free sepal tips, which are green, to the base of the sepals. The base of the sepal cup, and the hypanthium are yellowish-green. Between these broad red bands are eight narrow yellowish-green lines. Four of these lines are formed by the ridges down the center of each sepal; the other four are the lines along which the edges of the sepals cohere. From the typical condition thus described (plate VI fig. 5), all possible stages in the reduction of the red color pattern, and less frequently stages in its extension, are found. In the condition most commonly occurring (fig. 5), the red band has a width at its widest part, of over 2 mm., while the greenish-yellow line where the sepals meet is less than 1 mm. wide. The greenish median ridges are still narrower. The margin of the red area is not usually straight and continuous, but more or less irregular, though usually definite enough to be clearly determined.

The reduction of color from this condition begins along the line where the sepals meet, i. e., along the margin of the sepals. Usually this greenish line is less than 1 mm. wide, though it widens out below into a more or less triangular area adjoining the green area at the base of the sepal cup. The color recedes so as to broaden these four longitudinal lines, leaving a broken margin with often little islands of red along its border. The reduction is frequently greater on one side of the bud, i. e. on two of its sepals, and the difference in this respect is often great. The color is usually retained last along the central median ridge of each sepal, being densest generally near the middle of its length and decreasing or disappearing towards the top and bottom. This tendency for the red color to recede gradually from the margin of the sepals and to disappear last along the median ridge, appears to be quite definite. The variation then, so far as the extent of the red color pattern is concerned, is not in all directions but definite,

forming a reduction series. In extreme reduction one finds only a few red spots or blotches scattered along-side of the central portion of the median ridge, often forming a more or less irregular row on either side (plate VI fig. 1). More rarely one finds a bud, mature and ready for flowering, without even a trace of the red color pattern.

Plate VI is an accurate natural size reproduction of selected individual buds of *O. rubrinervis*, chosen to represent the range of color variation in the sepals. They form a series numbered from 1 to 8 and have been used in cataloguing the data of variability. Fig. 1 represents a condition of extreme reduction, in which only a few small red areas appear in series on either side of the median ridge in its central portion. Fig. 2 shows an increase in the area of this pigment. In fig. 3 the pigment is in definite bands extending out from the median ridge toward the margin of the sepal. Fig. 5 represents the commonest type of color pattern in *O. rubrinervis*, the color band extending from the median ridge nearly to the margin of the sepal, and from the free sepal tips to the cone. Fig. 4 has the same extent of color pattern, but differs in being of a much paler shade of red. Fig. 6 also has the same extent of red color pattern as in fig. 5, but differs in that the median ridge and the margin of the sepal are greenish instead of yellowish. In fig. 7 there is a slight increase of red, so that it comes nearer the margin than in fig. 6. This is the extreme condition in *O. rubrinervis*. The series 1—7 is absolutely continuous, with all possible intergrades, the figures merely representing more or less equidistant points in this continuous series.

In fig. 8 there is a great increase in the amount of anthocyanin present, and there are no forms to bridge the gap between figs. 7 and 8. Not only are the sepals red almost to the extreme margin, but the whole hypanthium is red, and the median longitudinal ridge instead of green is even deeper red than the rest of the sepal. The sepal tips remain green, however, and also certain areas at the base of the bud cone. In 1907 there appeared in my experimental garden at the University of Chicago, in a culture of about one thousand *O. rubrinervis* plants of various pedigrees, a single individual all of whose buds were exactly like fig. 8. The only perceptible variation in the coloring of these buds (the plant bore over fifty flowers), was in the size of the small triangular green areas at the base of the cone. The extent of the red color pattern of these buds was otherwise invariable, and there was no variation in the depth of the shade. I have since called this form *O. rubricalyx* (GATES, 1909, p. 133). It evidently

originated by a germinal variation from *O. rubrinervis*, and it breeds true except for certain individuals which revert to *O. rubrinervis*. It differs from *O. rubrinervis* only in the quantity of pigment produced, but since it fluctuates about a new center of stability and shows no tendency to produce individuals bridging the gap between it and *O. rubrinervis*, it must be considered a separate form and must be removed from the class of ordinary fluctuating variations. Its hereditary behavior will be discussed later in this paper.

Usually the yellowish marginal lines of the sepals in *O. rubrinervis* are broader than the median ridge. Occasionally, however, by an increase in the width of the red area, the former become as narrow as the latter (fig. 7). Although there is a considerable latitude of variation among the different flowers of an individual, one type or stage of color pattern usually predominates, i. e. a statistical examination will show, with sufficiently large numbers of flowers, a single mode for each individual, except that in certain cases the flowers of a sideshoot may have a different mode from those of the main stem and branches.

The extent only of the red color pattern has been subjected to statistical study, but a number of other color variations occur in the bud. The depth of shade of the red color is very variable in *O. rubrinervis*. The commonest shade is a bright red (type 5) but frequently a majority of the buds of an individual show a much paler shade (type 4), and all stages between it and type 5 may occur. This paler color may appear with any stage of reduction of the color pattern. The red is also sometimes of a somewhat deeper shade, approaching a maroon. The amount of yellow pigment present in the sepals also varies, so that the non-red portion of the bud may be various shades of greenish (type 6) or yellowish (type 5). Occasionally the buds may have a peculiar shining or varnished appearance. The various combinations and degrees of these variations in the same bud gives an infinite variety of conditions.

After fertilization, when the flowers of *O. rubrinervis* are wilting and about to fall, the hypanthium changes in color from yellowish green to pale reddish. The bases of the wilted petals also acquire a reddish tinge, and the color disappears from the sepals. This change in color of the petals on wilting occurs in several of the mutants and is more marked in some other species of *Oenothera*, which acquire a deep orange shade.

The few observations made on the ontogeny of the color pattern in *O. rubrinervis* indicate that the red appears in the full color pattern

of the mature bud very early, when the buds are of small size. It is at this time very commonly of a darker shade (dark brownish red), becoming lighter as the bud develops. Buds only one cm. in length frequently show the full color pattern. In this connection I may call attention to some observations upon the effects of the attacks of a certain insect on the buds of *Oenothera*. When the buds are very young, they are stung by this insect (name undetermined) which deposits probably a single egg in the bud. Later a small larva, marked with pink transverse bands, appears and feeds upon the anthers, afterwards eating its way out of the bud to pupate in the ground. Buds thus attacked undergo several remarkable changes. The hypanthium fails to develop, or remains very short with much-thickened walls. As the bud matures, the base of the cone becomes nearly twice its normal diameter, and as the cone is also shorter than normal, its slope is very abrupt. In buds of *O. Lamarckiana* (and the same is true of some, at least, of the mutants) there is also invariably the development of an exceptional amount of red on the sepals (rather more than in typical *O. rubrinervis* 5). On the other hand, the buds of *O. biennis* (an American race from New York) when similarly attacked, undergo exactly the same morphological changes but in no case did I find any red whatever developed on the sepals, although a large number of such parasitized buds were examined from a culture at Wood's Hole in 1908. This difference is sufficiently striking and may be of significance. MIRANDE (1907) and others have similarly found a development of anthocyan as the result of insect attacks, probably due to an accumulation of sugars.

DE VRIES, and also MAC DOUGAL, SHULL and others have made observations on the buds of *O. Lamarckiana* as compared with those of *O. rubrinervis* and other forms. The cone of the *O. Lamarckiana* bud is frequently somewhat squarer and slenderer. It is also usually more yellowish than that of *O. rubrinervis*, and sometimes there are extremely narrow fine longitudinal reddish lines along the marginal area of the sepals. These appear to be quite distinct in character from the color pattern of *O. rubrinervis*. In the latter they have never been seen to occur, not even when the characteristic red bands are wholly absent.

No change in the mode of an individual during the season has been observed, but *O. rubrinervis* plants which come into bloom late in the season have always been observed to show a somewhat reduced color pattern on their buds. Whether this is a direct effect of altered

Table I.
O. rubrinervis, 1460 buds taken from 104 plants.

0	1	2	3	4	5	6	7	8
6	49 (8)	165 (116)	264 (38)	50 (104)	292 (6)	154	158	50
Adding 50% of each intermediate to the two adjacent classes								
6	53	227	341	121	347	157	158	50
6	53	227	341	625			158	50

Table 2.

O. rubrinervis, I.I3.

31 buds.

	0	1	2	3	4	5	6	7
Sept. 28, 1907				x. 4 (2-3) x (2-3). 4		x x x. 4	.	x x x
		x	x. 4. y x. 4 x. 4	x. y x		x	x(4-5)	
Oct. 11, 1907	x(4-5)	x	(3-5) (3-5)		x x	x x x x	x	
Sum of buds in each class . .		2	4 (2)	4 (2)	1	9	3	4
Adding half of intermediates to each adjacent class		2	5	6	2	9	3	4
Adding together Classes 4, 5 and 6 in which the extent of the red is the same.		2	5	6		14		4

y = more yellow than type.

environmental conditions, or whether the lesser capacity for anthocyanin production is associated with slower development, is uncertain. BITTER (1908) found that, in races of *Xanthium*, the more highly pigmented developed more rapidly, and a similar relation appears to hold for *O. rubricalyx* and *O. rubrinervis* although the difference is not very great.

In making up the statistics of variation in the extent of the red color pattern in the mature buds of *O. rubrinervis* X is used to denote

Table 3.

O. rubrinervis, 1.35. September 28, 1907. 35 buds.

0	1	2	3	4	5	6	7	
			x.(4-5).g		x		x	
			x	(4-5)	x		x	
			x.4	(4-5)	x		x	
				(4-5)	x.p		x	
				(4-5)				
				(4-5)	x		x(4-7)	
				(4-5)	x	x	x	
				(4-5)			x(4-7)	
				x.p	x			
				(4-5)				
				(4-5)				
				(4-5)	x			
				(4-5)				
				x	x			
				x	x			
<hr/>								
Sum of classes with regard only to extent of red. . .			3	3	(11)	10	1	7
Adding 50% of the intermediates to each adjacent. .			3	8.5		15.5	1	7
Adding together classes 4, 5 and 6, in which the extent of red is the same. . . .			3			25		7

p = paler red than type.
g = more green than type.

the presence of a bud in any class, and the class 0 is added for the occasional buds which show no red at all. The various combinations employed are also easily understood. The first part of the formula represents the extent of the color pattern and the second part the depth of shade. Thus 2.(4-5) indicates that the extent of the color pattern is as in fig. 2, while the depth of color is between figs. 4 and 5 (plate VI).

In collecting material for this study, all the buds of an individual were collected which would open on that day or, in some cases, on the next. The color pattern reaches its full development before this time, though growth continues. The buds were examined and recorded immediately after collecting. When one side of a bud has its color pattern more fully developed than another, the former side is chosen

Table 4.

O. rubrinervis, 2.16.

September 28, 1907.

37 buds.

0	1	2	3	4	5	6	7
		(2-3)					
		x	x		(4-5)		
		(2-3) . 4			x		
	(1-2)	—	—				
x		x	x				
		—	x				
		(2-3) . 4					
		x	x				
		x	—				
		x	—				
	x(4-5)	x	—				
	x	(2-3) . (3-4) . g					
		x	—		x		
		x	—		x		
		(2-3) . (3-4)					
		(2-3) . (3-4)					
		(2-3)					
		x . 4	x				
		x	x				
		x	—				
		(2-3)					
		x . g	x				
		x	x				
1	2	(1)	13	(8)	8	(1)	3
1	2.5		17.5		12	.5	3.5
1	2.5		17.5		12	4	

for record in every case, because external conditions, frequently lack of light due to shading, have prevented the color from developing to its full capacity. Of course, it is unnecessary to say that a multitude of conditions in the plant and its environment determines the extent to which the color pattern will be developed in a particular bud. Under just such conditions, the variability of a character would be expected to follow Quetelet's law, unless there was some disturbing factor.

Buds were collected from 104 plants, in the manner described, in 1907, the collections extending from September 27th to October 11th. At this time in the season the buds averaged considerably smaller than during the earlier part of the summer, though plants which had just begun to bloom produced the larger buds characteristic of an earlier part of the season. The following tables show the results for

Table 5.

O. rubrinervis, 14.2.

October 5, 1907.

35 buds.

0	1	2	3	4	5	6	7
		x . 4	xx		xx		
			x				
		'2-3)				(5-6)	
		(2-3) . 4			xx	—	
		(2-3) . 4			xxx	xx	
			x . 4				
		x . 4	x . 4		(4-5) x		
		x . 4	—		x	xx	
		x . 4	x(4-5)		(4-5) x		
			x . 4				
		(2-3) . 4					
		(2-3) . (4-5)					
		x . 4	x				
		5	(5)	8	(2)	10	(1)
		7.5		10.5	1	11.5	4.5
		7.5		10.5	17		

several plants. Classes 4, 5 and 6 are summed into one class having the same extent of red color pattern. It will be seen that the mode falls in different classes in different individuals.

I have shown that in the case of class 8 there is complete inheritance except in certain individuals which revert to classes 2—5. It seems probable, however, that whatever inheritance there may be in classes 0—7, it is not of the complete sort shown by class 8. The gap between classes 7 and 8, and the fact that class 8 does not regress gradually towards class 5 or 7, but either remains true or reverts completely to class 5 as a modal condition, shows clearly enough that class 8 belongs outside the series represented by classes 0—7.

Omitting the fifty buds from the individual in class 8, a total of one thousand, four hundred and ten buds were examined in 1907, from one hundred and three different plants, the number of buds per individual varying from five to over fifty, but being chiefly fifteen to twenty. The results of treating all the buds as a single population, are given in table 1. The results do not represent a normal curve, but something nearer a half curve, for the buds really form a reduction series from class 4—5—6, with only an occasional increase to class 7. Since the results are not based upon accurate measurements and distribution into classes exactly equidistant from each other — a degree

Table 6.

O. rubrinervis, 2.14.

53 buds.

o	1	2	3	4	5	6	7
Sept. 28.	x	x	x.g x.g x x x.g (2-3) (3-5)			xxx xxx xx xx xx x	xx xxx xx xx xx x
October 11.		x(4-5)	x.g xx x (2-3) · (4-5) x(4-5) (2-3) x(4-5)		(4-5)	x xx	xx xx
	1	4 (3)	9 (3)		(1)	16	16
	1	5.5	12	1		17.5	16
	1	5.5	12			34.5	

of accuracy which is quite impossible of attainment with these color characters, — the element of judgment comes in, so that the results of course give general indications rather than mathematical data for the plotting of curves. But a more rigorous mathematical treatment would probably serve no useful purpose, even if it were practicable. Classes 0—7 are perhaps reasonably nearly equidistant from each other, but the gap between classes 7 and 8 is probably nearly as wide as the whole distance from class 0 to 7.

Tables 2 to 7 register the results for the buds of several different individuals of *O. rubrinervis*, showing that there is a single mode for the extent of the red color-pattern in each individual but that the mode may fall in different classes in different individuals. These tables will also serve to show the complexity of the variability, as indicated by the formulae for individual buds.

B. Other color variations.

In a culture of *Oenotheras* from near Liverpool, England, the offspring of one individual were of a single type as I grew them at

Table 7.

O. rubrinervis, 2.6.

September 28, 1907.

34 buds.

0	1	2	3	4	5	6	7
		x		(4-5)			
		x . 4			x		
		(2-3)					
			x . g		x	x	
		(2-3) . (3-4)			x		
		x	x	(4-5)			
			x . 4	(4-5)			
				(4-5)			
			x . 4	(4-5) . g			
		x					
			x(3-4)				
		x(4-5)					
		(2-3) . (3-4)					
		x	x				
			x(3-4) . g				
		x					
			x				
		(2-3) . (3-4)					
			x . g				
		(2-3) . (3-4) . g					
			x				
			x(3-4)				
		(2-3) . (3-4) . g					
		7	(6) 11	—	(5) 4	1	
		10	14	2.5	6.5	1	
		10	14	10			

the Marine Biological Laboratory, Wood's Hole, Mass. (six plants). This type produced no red on the rosette or stem leaves, and agreed with *O. Lamarckiana* in every particular except that, when they came into flower the buds showed the typical red color pattern of *O. rubrinervis*. In nearly every case they belonged to type 5 (see plate VI) while a few were in 2 or 3 or 0, as is also usually the case with *O. rubrinervis*. The facts suggested that this might be a combination type, *O. Lamarckiana rubrinervis* but by growing the self-fertilized offspring of one individual in 1909, at the Missouri Botanical Garden, the fifty-four plants obtained, when in bloom, showed the whole range of sepal color pattern conditions, some individuals having their mode

at 0, as in *O. Lamarckiana*, and others in class 5, as in typical *O. rubrinervis*, and others at 2 or 3. Hence there is here probably no inheritance of color pattern between classes 0 and 5, although a knowledge of another generation would be necessary, to be quite certain on this point.

The *O. Lamarckiana* from DE VRIES' cultures also frequently shows a range of color pattern from 0 to 5. This color pattern is also characteristic of the buds of *O. laevifolia*, and often occurs in *O. brevistylis* and less frequently in *O. nanella* and *O. gigas*, but is rarely found on *O. lata* or *O. semilata*.

Another series of observations was made in 1909, on the sepals of a form having buds and some other characters quite similar to *O. rubrinervis*, but with rather more color developed. The form in question is the offspring of a single individual (No. 25) in a culture of *Oenotheras* from near Liverpool, England.

A total of 111 plants were grown in 1909 from this individual, and they proved to be a nearly constant race, the chief variation displayed being in the production or omission of a rosette stage, twenty plants forming no rosette at all. The characters of this race make it probable that they are complex hybrids between *O. grandiflora* and one of the *O. Lamarckiana* forms, possibly *O. rubrinervis*. The bud characters are mostly intermediate between *O. rubrinervis* and *O. grandiflora* Ait.

The observations on the color pattern of the buds were carried on from July 19th until August 14th, 1909 nearly all the buds being examined which appeared during this time, which is the height of the blooming season. The results for each individual studied, are given a separate line, showing the varying distribution in classes in different individuals (see table 8). There was no marked change in the mode of an individual during the season. The intermediates between classes have been removed, half to each adjacent class, as with the *O. rubrinervis* data.

In every case there is a single mode when classes 4, 5 and 6, which show the same extent of color pattern, are summed. The total shows that the plus variations are in this case much more numerous than the minus variations, the mode falling in class 7 in several individuals, and no buds occurring in classes 0—2. In the case of the *O. rubrinervis* buds, the mode for the whole population of buds (see table 1) is also in class 4—5—6, but the minus variations are more numerous than the plus variations.

Table 8.
Race No. 25. 10 plants observed in 1909.

Pedigree Number of Plants	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1.9	—	—	—	—	—	77.5	34.5	10.5	.5 ¹⁾
1.12	—	—	—	—	—	3	13	13.5	1.5 ¹⁾
2.2	—	—	—	.5	.5	58	33	11	—
4.4	—	—	—	—	1.0	23	21	1	—
5.6	—	—	—	1.0	5.5	26	14.5	—	—
9.7	—	—	—	—	.5	.5	1	51	—
10.3	—	—	—	16.5	7	10.5	21	7	—
5.3	—	—	—	—	—	1	—	91	—
9.1	—	—	—	—	3.5	20.5	19	11	—
5.4 ²⁾	—	—	.5	18.5	—	—	—	—	—
—	—	—	.5	36.5	18.0	220.0	157.0	196.0	2.0
—	—	—	.5	36.5	—	395	—	196	2

This race (No. 25) therefore shows a decided tendency to produce a slightly greater amount of pigment than *O. rubrinervis*, although the modal condition is the same as in *O. rubrinervis*. Certain individuals which show somewhat less pigmentation, also approach *O. rubrinervis* more closely in several other respects.

In 1910 there were grown 154 plants of the next generation of race No. 25, and although my absence prevented statistical records being kept, it is certain from my own observation that the plants came true in pigmentation as in other characters, showing as before a slightly greater amount of pigment than is present in *O. rubrinervis*.

Similar observations were made on the sepals of several other forms. In *O. laevifolia*, in plants grown at Wood's Hole, Mass. in 1908, a wide range of color variation was observed, the position of the mode varying in different individuals. Thus in plant No. 2 the mode was found to be 7 (4—5), for No. 6, 2(4), for No. 9, 3(4), No. 11, (1—2)4, No. 15, 4—6. The same range of variation was therefore observed as in *O. rubrinervis*. The color patterns of the offspring of some of these plants are given in tables 9 and 10, for comparison with the parents.

¹⁾ On four buds the hypanthium showed a pale tinge of red.

²⁾ This plant and several others of this culture departed from the type of the race in having, in addition to a slightly developed red color pattern, larger buds bearing more numerous long hairs on ovary, hypanthium and cone, and lighter green leaves with white midveins. In all these characters these plants approach more closely to *O. rubrinervis*.

Table 9.

Offspring of *O. laevifolia*, plant No. 2. 12 plants, 8 of which produced flowers.

Number of plant	Color pattern (modal condition).
2	6—7
3	5—6
4	5
5	5
6	5—7
7	5
8	5
10	5

Table 10.

Offspring of *O. laevifolia*, plant No. 15. 8 plants, 7 of which produced flowers.

Number of plant	Color pattern (modal condition).	
	July 26	August 7
1	—	0—2
3	0	3—5, pale red
4	—	(3—5)g
5	1—2	5
6	0	3—5
7	—	3—5
8	—	3—5

In table 10 it will be seen that, in plants which bloomed early, the later flowers showed an increase in the color pattern. The offspring of No. 2 were all fairly close to their parent, and the same is true of the offspring of No. 15 in their later flowers, except No. 1 which showed a marked reduction in red. The results are not in themselves extensive enough to draw any conclusions regarding the inheritance of the sepal color pattern, and are only entered here for the sake of certain indications they give in general harmony with the other results.

O. grandiflora (from Alabama) also shows sometimes on its sepals the whole range of color pattern found in *O. rubrinervis* (see fig. 2), though the pattern is often less definite in its development than is the case in *O. rubrinervis*, and in some races no red pigment appears on the sepals at all, a condition which is rare in *O. rubrinervis*. In fig. 1 there is a photographic comparison of typical buds from (a)

O. rubrinervis, (b) certain races naturalized near Liverpool, England, whose bud characters are in various degrees intermediate between *O. rubrinervis* and *grandiflora* Ait., and (c) buds having the *O. grandiflora* characters, from a certain race (No. 49) from the locality above-mentioned. The main bud characters of *O. grandiflora* Ait. and



Fig. 1. Buds of *Oenothera*, photographed natural size with a ray filter to bring out the color pattern.

From left to right: Buds 1, 2, *O. rubrinervis*.

6, 7, *O. grandiflora*, from race Nr. 49. England.

3, 4, 5. Intermediate, from Liverpool *Oenotheras*.

O. Lamarckiana Ser., have been contrasted in another publication (GATES, 1909, pp. 131, 132).

It will thus be seen that, in all the forms studied, there is a definite type of variation in the anthocyanic pigmentation of the buds, the pattern receding more or less regularly from both margins of the sepals, and disappearing finally along the median ridge. In

certain other species which I have not studied, such as *O. missouriensis* Sims, the color pattern on the sepals seems to consist of irregularly scattered red spots rather than bands of color advancing or retreating from the median ridge.

The cause of the definite nature of the color pattern variability in such forms as *O. rubrinervis* seems fairly evident. The median longitudinal ridge of the sepals contains a vascular bundle, which is



Fig. 2. Buds of pure *O. grandiflora* Ait. from Alabama, photographed natural size with a ray filter like Fig. 1.

the source and distributing center for the food supply of the sepal. Current views of anthocyan production will be referred to later, but it may be mentioned here that one view considers an accumulation of sugars to be necessary for its appearance in any part of the plant. The supply of these or other materials coming through the vascular bundle in the median longitudinal ridge of the sepal, naturally causes the production of anthocyan first in the regions adjacent to this bundle, which therefore acts as an irrigation system. The greater the supply

the wider the region "irrigated" on either side of the median ridge. It is probable that there is some substance necessary to anthocyan production (perhaps tannins or certain enzymes) present in the sepal cells in *O. rubrinervis*, which is not present in the cells of the median ridge, for even when the color of the pattern is fully developed (plate VI, fig. 7) the median ridge remains green. In *O. rubricalyx* however (plate VI, fig. 8) there is such an abundance of the materials for anthocyan production that the whole sepal and hypanthium and the median ridge as well is flooded with it.

II. Inheritance of pigmentation in *Oenothera*.

The data presented in the preceding section indicate that, in *O. rubrinervis* as well as in several other mutants, within the ordinary range of variability, degrees of pigmentation are not inherited. Buds of the race known as No. 25, however, treated as a population, show in the aggregate a somewhat greater amount of pigmentation than does a population of *O. rubrinervis* buds grown under the same conditions. This racial difference is evidently inherited along with a number of other differences. Similarly, *O. Lamarckiana*, for example, averages much less pigment production than *O. rubrinervis*.

As already mentioned, in one extreme variant of *O. rubrinervis* there was a great increase of pigment production, and the new condition is strictly inherited. The origin and hereditary behavior of this extreme variant or mutant, as one chooses to call it, may now be described.

This particular plant¹⁾ was one of 112 offspring from four self-fertilized pure *O. rubrinervis* plants of the previous generation. A total of over 1000 *O. rubrinervis* plants of various pedigree were grown that season (1907). This plant was not recognized until it flowered, when the conspicuous dark red buds (see plate VI, fig. 8) at once marked it out. As already mentioned, this form was named *O. rubricalyx*. Several of its flowers were pollinated and produced plenty of seeds. The plant was afterward removed to the greenhouse and continued to bloom, the buds, however, showing a very considerable reduction in the red under greenhouse conditions, probably due chiefly to the reduced light. The color pattern of the buds was not reduced, however, to that of *O. rubrinervis*. This plant is a very

¹⁾ I shall call this plant the P₁, and successive generations derived from it the F₁, F₂, etc., according to the convenient terminology for hybrids.

good example of a variation which is clearly germinal and yet which can be made to fluctuate widely by varying the external conditions, thus obtaining a wide range of color variation even from a single individual. Several cuttings were made from this plant after it was taken into the greenhouse. Three of these were planted out the following year, after remaining in the greenhouse all winter, and two of them produced many flowers which came perfectly true to type, while the third remained in the rosette stage. Even a character which is so notoriously subject to environmental conditions as pigment production is thus seen in this case, to be under the immediate control of "heredity" in contradistinction to "variation".

From the seeds of this plant a large number of seedlings were raised in 1908 and they were soon observed to be distinguishable from *O. rubrinervis* by the presence of a conspicuous amount of red pigment on the under surface of the petioles of the young plantlets. Unfortunately, the seedlings which were sent to Wood's Hole, failed to survive transit, except four, all of which proved to be *O. rubricalyx*. Eight other plants were kept at Chicago. Five of the latter when they bloomed, proved to be *O. rubricalyx*, one *O. rubrinervis*, while the other two were not observed in the flowering stage, and therefore remained undetermined. One individual, therefore, reverted to the *O. rubrinervis* condition. Circumstances prevented getting pure guarded seeds from the Chicago plants, but open-pollinated seeds yielded in 1909 one hundred and thirteen plants, seventy-one of which were *O. rubricalyx* thirty-eight *O. rubrinervis* and four remained rosettes whose determination was doubtful.

The *O. rubricalyx* plants (F_1) at Wood's Hole were carefully self-pollinated, and their seeds planted at the Missouri Botanical Garden, partly in 1909 and partly in 1910. The 1909 lot yielded 64 plants¹), 47 of which were *O. rubricalyx* and 17 *O. rubrinervis*, though four (two in each category) which remained rosettes were somewhat doubtful. This suggested a close approximation to a Mendelian ratio of 3:1. These 64 plants were the offspring of two individuals of the F_1 , the percentage of *O. rubricalyx* to *O. rubrinervis* in each being respectively 14:6(?) and 33:11. In the open-pollinated plants above-mentioned,

¹) In a discussion last year, of the nature of Mendelian segregation (GATES, 1910) these plants were referred to as one of two (twin) types derived from *O. nanella* \times *O. biennis*. This was an error, owing to the loss of a label, as I have since shown by repeating the cross. The *O. rubricalyx* plants there referred to were therefore all derived from the original *O. rubricalyx* mutant, and not in part from a cross.

the percentage of *O. rubrinervis* was larger, but there was an excellent opportunity for crossing with *O. rubrinervis* to have taken place. How closely the 3:1 ratio will be adhered to therefore, remains to be seen. The 1910 offspring of the self-fertilized Wood's Hole plants (therefore belonging to the F_2) numbered 70 individuals. Unfortunately, only 15 of these, which came into bloom, could be determined, owing to my absence earlier in the season. Of these, 10 were *O. rubricalyx* and 5 *O. rubrinervis*.

The 71 plants of *O. rubricalyx* obtained in 1909 from the open-pollinated plants at Chicago, together with the 45 obtained from the self-fertilized Wood's Hole plants, gave an ample number for observing the range of variability in this form. In the great majority of cases practically no variability in the color pattern of the buds could be observed. Every flower corresponded exactly with plate VI, fig. 8. Two plants were observed, however, in which there was a marked falling off in the amount of pigment in the bud color pattern on flowers produced late in the season. This was not noticed earlier in the season, and as all the plants were carefully scrutinized in every stage of development, it could not have occurred until observed. Both these cases were found in self-fertilized plants of *O. rubricalyx* (F_2). My notes for these two cases read as follows:

"No. 9. Sept. 18. Very late in blooming. Buds paler than typical red, the red pattern not extending quite to the margin of the sepals. Hypanthium red, but less deep than typical". "No. 14. Sept. 30. Buds, color pattern 7 with red hypanthium, green streak where sepals meet. Also less red on hypanthium, so that the bud as a whole has decidedly less than typical. Where shaded, one side of a bud is quite green". This shows a tendency in the individuals to a falling off in pigment production toward the end of the season. These extremes of variation were not found in any other case. The range of variation in the color pattern of the buds is thus seen to be much more circumscribed than in *O. rubrinervis*, although it is probable that the quantity of anthocyanin produced in the cells may vary considerably without producing a visible effect. The increase in pigment production in *O. rubricalyx* is greater than would be indicated by the amount of extension of the color pattern, for the cells of the colored area are evidently more densely packed with anthocyan than in *O. rubrinervis*. *O. rubricalyx* does not sustain the same relations to *O. rubrinervis* as the other mutants do to their parent, for it merely differs quantitatively in a single character (pigment production), while *O. oblonga*,

for example, differs from *O. rubrinervis* not only in leaf characters, but in amount of branching, thickness of stem, length of fruits, size of flowers and number of seeds produced. Several of the last-mentioned differences are due to the lessened vitality of *O. oblonga*. Whether the distinction between *O. rubricalyx* as a "quantitative" mutant and *O. oblonga* as a "qualitative" one, is fundamental in character, involving a greater change in the germ plasm in the case of *O. oblonga* than in *O. rubricalyx*, depends upon the nature of the organic correlations involved. *O. rubricalyx* however, differs from *O. rubrinervis* quantitatively, in what may be considered a single character, namely, capacity for pigment production.

III. Ontogeny of *O. rubricalyx*.

In order to understand the real nature of the difference between *O. rubrinervis* and its mutant, *O. rubricalyx*, this form was subjected to the closest scrutiny throughout its whole development. It was found that, when the seedlings of the mutant are only a few weeks old, a conspicuous amount of red appears on the under surface of the leaf petioles, a region which is always green in *O. rubrinervis*. As the rosettes develop, they usually show the maximum of red in this region when nearly full grown (four or five months after planting seeds), but there is always much variation in the amount of red appearing on the under surface of the rosette leaves in *O. rubricalyx*, some rosettes showing it only in certain leaves or in small quantities while others show a large and conspicuous development of it in nearly all the leaves. Red may also occur on the upper surface of the petioles and midribs of the rosette leaves, as is the case in *O. rubrinervis*. But in *O. rubricalyx* there is no correlation between the amount appearing on the lower surface and that found on the upper surface, the two varying quite independently of each other. In both *O. rubrinervis* and *O. rubricalyx* as grown in my cultures, the amount of red on the upper surface was comparatively small. The wide variation in the development of red on the under surface of the leaves in *O. rubricalyx* made the determination of some of the rosettes doubtful, but since there is no red in this position in *O. rubrinervis*, the presence of a minimum amount sufficed to place a rosette in *O. rubricalyx*. When the characters of the mature plants were recorded, the provisional determination made in the rosette stage was confirmed in practically every case. Thus by turning up the rosette leaves and examining their

under surface at a time when the seedlings are young or before the rosettes are quite mature, the two forms may be distinguished with little difficulty. The mature rosettes preparing for stalk formation frequently lose all their pigment and become for a time absolutely



Fig. 3. Rosette of *O. rubricalyx*. Identical with *O. rubrinervis* morphologically, but differing physiologically, in pigmentation.

indistinguishable from *O. rubrinervis*. A nearly mature rosette of *O. rubricalyx* is shown in fig. 3. It is indistinguishable from *O. rubrinervis* in a photograph.

During the early development of the stems, when the plants are one or two feet high and before the buds attain an appreciable size,

all the plants lose most of their red color, so that it is impossible to distinguish the two forms by any character. Later, from the time the buds develop until blooming has ceased, they can be distinguished at a glance and there is never the slightest uncertainty as to where an individual belongs. I mention this fact because it might be expected that there would be at least occasional intermediates, but this particular variation is absolutely discontinuous. The range of pigment variation in the *O. rubricalyx* buds was extremely small, as already mentioned. The plants which developed *O. rubricalyx* buds were always the same individuals which had earlier in the season exhibited an excess of red in their rosettes.

Thus it is seen that *O. rubricalyx* fluctuates about a new mode, and that nearly every part of the plant shows an increased capacity for anthocyan production. This is true even of the stems. In *O. Lamarckiana* as well as in *O. rubrinervis* and the other mutants, the long hairs on the stem arise each from a papilla whose cells are always anthocyanic. In *O. rubricalyx* there are in addition red patches on the stem at the base of the papillae and (particularly near the top of the stem), these frequently extend so as to fuse with each other, forming red areas of considerable size. In figs. 4 and 5 are reproduced photographs of the mature flowering shoots of *O. rubrinervis* and *O. rubricalyx*. They differ in no respect except in pigmentation.

IV. Crosses with *O. rubricalyx* and *O. rubrinervis*.

In 1909 a series of crosses was made with *O. rubricalyx*, with the intention of testing completely its hereditary behavior as compared with that of *O. rubrinervis* and other mutants. Many of the seeds were planted in 1910 but unfortunately the transplanting was delayed too late, so that most of the plants remained rosettes. During my absence in the earlier part of the season they passed the stage of the rosettes in which *O. rubrinervis* and *O. rubricalyx* are distinguishable, so that those which failed to bloom remained undetermined on this point. Certain points which would have been settled must therefore remain uncertain, but in the main the hereditary behavior can be described and compared with *O. rubrinervis*. The behavior of the reverts from *O. rubricalyx* to *O. rubrinervis* was also tested and was found to be the same as *O. rubrinervis* of pure pedigree, i. e. they behaved like Mendelian extracted recessives.

In 1910 a total of 1166 plants were grown for these experiments, but since many of them remained rosettes in which *O. rubrinervis* and *O. rubricalyx* could not be distinguished with certainty, I shall not give here the numbers of individuals for each experiment, but shall only state probable results, which will require verification another year.

In the first place, out of 12 plants in the F_1 from the original *O. rubricalyx* mutant (4 grown at Wood's Hole and 8 at Chicago) one reverted to *O. rubrinervis*, showing that reversions occur in the F_1 . Two self-fertilized *O. rubricalyx* individuals of the F_1 both split in the F_2 into *O. rubricalyx* and *O. rubrinervis* in the ratio of about 3:1. Two of these *O. rubrinervis* reverts were selfed and produced in 1910 a total of 196 rosettes, all apparently *O. rubrinervis*. Only two plants, one from each culture, came into bloom, but they were both *O. rubrinervis*. Hence it is reasonably certain that the *O. rubrinervis* reverts breed true, thus behaving like Mendelian extracted recessives.

Similarly, three selfed *O. rubricalyx* individuals of the F_2 split in the F_3 . In the case of four other *O. rubricalyx* plants of the F_2 , the offspring all remained rosettes, so that it could not be determined with certainty whether any *O. rubrinervis* was present. But, from the evidence thus far, it seems probable that *O. rubricalyx* always produces reverts to *O. rubrinervis* in every generation, and that no pure-breeding individuals of *O. rubricalyx* will be found. The fact that the *O. rubricalyx* mutant split in the F_1 , and that, so far as they have been tested, all the *O. rubricalyx* offspring continue to split in every generation, is not strictly in harmony with the Mendelian conception of dominance and heterozygy, although the 3:1 ratio obtained in the F_2 may not be without significance. If the conception of DE VRIES as to the origin of a mutant be applied, then the *O. rubricalyx* mutant originated from a cross between a *O. rubrinervis* germ cell and a *O. rubricalyx* germ cell and the latter is dominant. This leaves the absence of pure dominants (i. e. pure-breeding *O. rubricalyx*) in later generations to be accounted for, but it is possible they may yet be found.

On the other hand, DE VRIES has shown, and my own crosses have confirmed, that *O. Lamarckiana* when crossed with certain of its mutants, such as *O. rubrinervis*, gives alternative inheritance, both *O. Lamarckiana* and *O. rubrinervis* appearing in the F_1 , and both breeding true in later generations. It is therefore equally probable that *O. rubricalyx* behaves in the same manner when crossed with *O. rubrinervis*, giving both types in the F_1 . An experiment was made

in 1910 to test this important point, but unfortunately the plants all remained rosettes, so that it cannot be stated whether both *O. rubricalyx* and *O. rubrinervis* occurred in F_1 , giving alternative inheritance.



Fig. 4. Flowering shoot, *O. rubrinervis*.

This seems most probable however, for so far as I have yet determined, *O. rubricalyx* in crosses behaves the same as *O. rubrinervis*.

As an example of this behavior, *O. rubricalyx* \times *O. Lamarckiana*¹⁾ and its reciprocal, *O. Lamarckiana* \times *O. rubricalyx*, both gave in the

¹⁾ The pollen parent is always mentioned last.

F₁ (total 126 plants) *O. Lamarckiana* and *O. rubricalyx*. Since many of them remained rosettes, it is possible that some *O. rubrinervis* also occurred in the F₁. But this point will have to be settled later.



Fig. 5. *O. rubricalyx*. *O. rubricalyx* and *O. rubrinervis* (Fig. 4) are identical in size and every other morphological character, but fig. 4 happens to have been a little farther from the camera.

DE VRIES has shown (and in certain cases I have confirmed the result) that crosses between certain of the mutants produce in the F₁, *O. Lamarckiana* in addition to one or both of the parent types. Similarly, I have found that *O. rubricalyx* × *O. nanella* gave in the

F₁ 42 plants, 7 of which were *O. Lamarckiana* and the remaining 35 either *O. rubricalyx* or *O. rubrinervis*. Of the latter, 12 which came into bloom were all *O. rubricalyx*. It therefore seems quite certain that *O. rubricalyx* and *O. Lamarckiana* are the only forms produced in the F₁ of this cross.

The behavior of the *O. rubrinervis* reverts from *O. rubricalyx* was tested by a series of crosses and found to be the same as that of *O. rubrinervis* of pure pedigree. Thus *O. rubrinervis* (from *O. rubricalyx*) \times *O. Lamarckiana* gave 73 plants, of which 41 were *O. rubrinervis* and 32 *O. Lamarckiana*. The reciprocal cross yielded 69 plants, of which 46 rosettes were probably all *O. rubrinervis*, 22 rosettes were *O. Lamarckiana*, and one a mutant. Also *O. rubrinervis* (from *O. rubricalyx*) \times *O. nanella* produced 77 plants, of which 25 were *O. Lamarckiana*, and the remainder (52) either *O. rubrinervis* or *O. rubricalyx* as shown by their rosettes. Of these 52, eleven which came into bloom were all *O. rubrinervis*. Hence it is safe to assume that *O. rubrinervis* and *O. Lamarckiana* are the only types in the F₁ of this cross, just as *O. rubricalyx* and *O. Lamarckiana* are the only types in the F₁ of *O. rubricalyx* \times *O. nanella*.

O. biennis \times *O. rubricalyx* produces twin hybrids, the *O. laeta* and *O. velutina* types appearing in the F₁ in the same way as though *O. rubricalyx* were replaced in the cross by *O. rubrinervis* or *O. nanella*, though the rosettes show considerable variability.

The results of this series of pedigrees and crosses, so far as they can now be stated, are tabulated in the accompanying table (11).

V. Discussion.

The data here brought together show that while there is probably no inheritance of quantitative differences in anthocyan production in *O. rubrinervis* within its range of variability as represented by the series of buds in plate VI, figs. 1—7; yet in the type *O. rubricalyx* represented by fig. 8 there is strict inheritance of a greatly increased anthocyan production. There is similarly evidence that, in race No. 25, having somewhat greater pigment production than *O. rubrinervis* (though the mode is the same) this tendency is inherited generation after generation. We thus find cases in which quantitative differences in amount of anthocyan production are inherited, and equally clear cases in which they are not inherited within certain limits. This condition of affairs is not a peculiar one, but is now known to hold for a large

Table II.
 Pedigrees and crosses of *O. rubricalyx*.

Year	Pedigree Number	Pedigree or cross	Total number of plants	Offspring
1908	—	<i>O. rubricalyx</i> , P ₁ selfed	12	F ₁ <i>O. rubricalyx</i> 11 + <i>O. rubrinervis</i> 1.
1909	—	<i>O. rubricalyx</i> , F ₁ No. 2, selfed	44	F ₂ <i>O. rubricalyx</i> 33 + <i>O. rubrinervis</i> 11.
1909	—	<i>O. rubricalyx</i> , F ₁ No. 3, selfed	20	F ₂ <i>O. rubricalyx</i> 14 + <i>O. rubrinervis</i> 6.
1909	—	<i>O. rubricalyx</i> , F ₁ selfed	113	F ₂ <i>O. rubricalyx</i> 71 + <i>O. rubrinervis</i> 42.
1910	25.2	<i>O. rubricalyx</i> , F ₁ open pollinated	96	F ₃ <i>O. rubricalyx</i> ? (see text).
1910	25.1	<i>O. rubricalyx</i> , F ₂ selfed	44	F ₃ <i>O. rubricalyx</i> ? (see text).
1910	25.3	<i>O. rubricalyx</i> , F ₂ selfed	64	F ₃ <i>O. rubricalyx</i> + <i>O. rubrinervis</i> .
1910	35.3	<i>O. rubricalyx</i> , F ₂ selfed	89	F ₃ <i>O. rubricalyx</i> + <i>O. rubrinervis</i> .
1910	35.4	<i>O. rubricalyx</i> , F ₂ selfed	93	F ₃ <i>O. rubricalyx</i> + <i>O. rubrinervis</i> .
1910	35.5	<i>O. rubricalyx</i> , F ₂ selfed	80	F ₃ <i>O. rubricalyx</i> + <i>O. rubrinervis</i> .
1910	10.4	<i>O. rubricalyx</i> , F ₁ selfed	70	F ₂ <i>O. rubricalyx</i> + <i>O. rubrinervis</i> .
1910	35.11	<i>O. rubricalyx</i> × <i>O. Lamarckiana</i>	81	F ₁ <i>O. rubricalyx</i> 54 (?) + <i>O. Lamarckiana</i> 26 + mutant 1.
1910	48.2	<i>O. Lamarckiana</i> × <i>O. rubricalyx</i>	45	F ₁ <i>O. rubricalyx</i> 32 (?) + <i>O. Lamarckiana</i> 9 + aberrants 4.
1910	35.2	<i>O. rubricalyx</i> × <i>O. nanella</i>	47	F ₁ <i>O. rubricalyx</i> 35 (?) + <i>O. Lamarckiana</i> 7.
1910	35.10	<i>O. rubricalyx</i> × <i>O. rubrinervis</i>	47	F ₁ ? (see text).
1910	10.3	<i>O. biennis</i> × <i>O. rubricalyx</i>	34	F ₁ <i>O. vrlatina</i> + <i>O. laeta</i> (twin hybrids).
1910	35.7	<i>O. rubrinervis</i> (from <i>O. rubricalyx</i>) × <i>O. Lamarckiana</i>	73	F ₁ <i>O. rubrinervis</i> 41 (?) + <i>O. Lamarckiana</i> 32.
1910	48.1	<i>O. Lamarckiana</i> × <i>O. rubrinervis</i> (from <i>O. rubricalyx</i>)	69	F ₁ <i>O. rubrinervis</i> 46 (?) + <i>O. Lamarckiana</i> 22 + mutant 1.
1910	35.1	<i>O. rubrinervis</i> (from <i>O. rubricalyx</i>) × <i>O. nanella</i>	77	F ₁ <i>O. rubrinervis</i> 52 (?) + <i>O. Lamarckiana</i> 25.
1910	35.8	<i>O. rubrinervis</i> (from <i>O. rubricalyx</i>) selfed	85	<i>O. rubrinervis</i> 85 (?).
1910	35.9	<i>O. rubrinervis</i> (from <i>O. rubricalyx</i>) selfed	111	<i>O. rubrinervis</i> 111 (?).
			1389	

number of cases in various plants and animals. Only by breeding can it be determined whether a character will regress or remain true. There is no other criterion. DE VRIES formerly made the distinction that (non-heritable) fluctuations are only plus or minus variations, while mutations are, on the contrary, in all directions. But it is now evident that this distinction will not hold, and that whether variations are germinal or non-germinal, can only be decided by observing their offspring. Variations which can be most easily interpreted as due to some purely quantitative change, such as the present case of *O. rubricalyx*, breed true, just as do more complicated mutants in which there has been an alteration in many characters. In how far the time-worn distinction between quantitative and qualitative changes is a valid one when analyzed, it is at present impossible to say.

It might be considered, on account of the definite localization of the increased color pattern of *O. rubricalyx* in the hypanthium and the under surface of the rosette leaves, that there was here a morphological as well as a physiological change. Yet on analysis I think the character change will be found to be fundamentally and purely a physiological one. The localization of the color pattern will be found to be concerned with the physiology of ontogeny. Thus it appears that every part of the plant has an increased capacity for anthocyan production. The particularly conspicuous accumulation of anthocyan in such regions as the hypanthium and the ventral surface of the rosette leaves may be explained as due either to a greater abundance, in these regions, of the materials for anthocyan production, or to its accumulation and storage in these organs after being produced elsewhere in the plant. The latter explanation might apply to its occurrence in quantity on the ventral surface of the rosette petioles, because we know that this region is largely shielded from light although light is necessary for the production of anthocyan in the plant.

I have considered certain features of anthocyan production in a previous paper already mentioned (GATES, 1910). The chemistry of the subject is not yet sufficiently far advanced to decide between the various more or less divergent views which have been proposed by E. OVERTON (1899), PALLADIN (1908), COMBES (1909) and Miss WHELDAL (1909, 1910), to mention only a few of the workers in this field. But certain conclusions of general interest may already be drawn from the behavior of the mutant *O. rubricalyx*. In the first place, the obvious interpretation, that *O. rubricalyx* is due to a germinal transformation which is fundamentally of a positive nature,

is probably the correct one. Its appearance could not have been due to the loss of a "factor" from the germ plasm, because a certain number of reversions to *O. rubrinervis* regularly occur. Nor is it probable that its appearance was due to any "factor" having become latent and being reactivated in the *O. rubrinervis* offspring. Everything points to its being what it appears to be, namely, a positive variation in some physiological factor concerned in anthocyan formation. It is not necessary to think of the form as having lost an inhibitor, but rather has there been a quantitative readjustment of the relation between the substances which by their chemical interactions produce anthocyan, and those which decompose it as soon as formed, or which, by their presence divert the metabolic processes and bring about chemical reactions of a different sort. Miss WHELDAL (1910) believes, on the basis of her chemical studies, that anthocyan formation is dependent upon both glucoside-splitting and oxidising enzymes, while reductases may bring about the decomposition of anthocyan and thus act as inhibitors to prevent its appearance. The important point in the present case is that, whatever the processes concerned in anthocyan production, the appearance and behavior of *O. rubricalyx* cannot be explained on the basis of the presence or absence of any "factor" or substance in this mutant, which is not also present in *O. rubrinervis*. Obviously, the germinal change has been rather in a quantitative readjustment, and it would seem that many, though not necessarily all, the cases of Mendelian color inheritance, are explainable on a similar quantitative basis rather than by a presence-absence hypothesis. We know that many reactions, especially in organic chemistry, may go in quite different directions according to the relative amounts of the reacting substances present. In the same way, the presence in the germ plasm, of varying quantities of certain substances (or the materials which under given conditions, produce those substances) may determine the complete or almost complete suppression of one type of reaction or metabolism, the process going instead in another direction, the end-product of which is a different substance. There is much evidence to show that the relative proportions of sugars, tannins, glucosides and various enzymes and reducing substances present, determine whether anthocyan shall be formed, and if so in what quantity. The conditions of the germ plasm which bring about a certain adjustment in the relative proportions in which these substances shall appear in ontogeny, are the things which are really inherited. In a form in which there is an

increased or diminished amount of anthocyan production which is inherited, the materials of the germ plasm which determine the production of the substances above-mentioned, must have undergone some quantitative readjustment, which cannot at present be further analyzed.

Even white varieties, which are frequently supposed to have lost a factor for anthocyan production from their germ plasm, frequently show that such an hypothesis is too drastic by producing a few flowers or a few petals which are pigmented. I have observed this to be the case in white varieties of *Chrysanthemums*, and many other instances are on record. A definite factor lost from a race is irrecoverable, and a white race in which this has occurred should on this conception never be able to produce any anthocyan. But if this pigment sometimes appears then the white race was not due to a factor irrevocably lost, but as already suggested, to such a quantitative readjustment of the substances of the germ plasm, that the processes leading to anthocyan formation are ordinarily diverted into other channels. In the same way, many other cases of Mendelian color inheritance may be explained on a quantitative biochemical basis. This interpretation, while assuming, in accordance with the evidence, that quantitative differences may be inherited (a matter which requires further analysis for a full explanation) is yet sufficiently elastic to permit an explanation of the occasional reversions and variations which are not readily explainable on the basis of a definite factor hypothesis.

These studies on pigment variability are evidently in complete harmony with JOHANNSEN'S concept of pure lines, or genotypes and phenotypes (1909). They show that differences in degree of pigmentation may or may not be strictly inherited, and that the only way to determine whether two plants belong to the same genotype is by a study and comparison of their offspring grown under similar conditions. The relation between the mutations in *Oenothera* and the pure lines of JOHANNSEN and JENNINGS (1910), will not be considered here.

The series of crosses made with *O. rubricalyx* indicate that its hereditary behavior is the same as that of *O. rubrinervis* and other mutants from *O. Lamarckiana*, and the results of a given cross can therefore be correctly predicted. One important point which is not yet decided is whether *O. rubrinervis* \times *O. rubricalyx* will give dominance to *O. rubricalyx* in the F_1 , or whether there will be alternative inheritance, as in *O. rubricalyx* \times *O. Lamarckiana*. From the other behavior of *O. rubricalyx* the latter is the more probable result, in which case

there would be no dominance in the case of *O. rubricalyx*. The fact of alternative inheritance in *O. Lamarckiana* \times *O. rubricalyx* and its reciprocal, shows the non-universality of Mendelian behavior, and there is at present no reason for supposing that in crosses between closely related biotypes or pure lines, alternative inheritance will ultimately be found any less common than Mendelian dominance and splitting. The fact of alternative inheritance, i. e., a "split" in the first generation, both types breeding true in later generations, has never yet received an explanation which is even theoretically satisfactory, though the occurrence of such a type of behavior is well-established, especially in crosses between *O. Lamarckiana* and its mutants.

Summary.

1. Variations in the extent of the red color pattern on the sepals in *Oenothera rubrinervis* and other forms, follow Quetelet's law in general, though the slope of the curve is more abrupt on one side than on the other. This is true for the buds considered en masse as a population, and also for the buds of each individual, though in the latter case the mode falls in different classes in different individuals. Usually the mode of an individual does not shift during the season. The variation of this color pattern is definite in *O. rubrinervis* and most other *Oenotheras* in which it occurs, the variants forming a reduction series, in which the anthocyan retreats from each margin of the sepal towards the median longitudinal ridge of the sepal (See plate VI). This is evidently due to the fact that the median ridge contains a single vascular bundle which acts as an irrigation system, bringing materials (sugars, tannins, glucosides or enzymes) which take part in the formation of anthocyan. The area nearest the vascular bundle is therefore that in which anthocyan is most likely to appear, and if the supply from this "irrigation system" is sufficient, red pigment may appear at some distance on either side of the ridge, and even out to the margin of the sepal. This furnishes a simple explanation of the definiteness of this variation series.

2. The same conditions of variability hold for several other mutants of *O. Lamarckiana* and for various other races of *Oenothera*. In a race known in my cultures as No. 25, from the English coast, near Liverpool, having characters intermediate in certain respects between *O. rubrinervis* and *O. grandiflora* Ait., the modal condition for the whole population of buds is found to be the same as in *O. rubrinervis*, but the plus

variations are more numerous than the minus variations, while in *O. rubrinervis* the reverse is the case. This race breeds true to this condition, thus showing a constant inherited tendency to slightly greater anthocyan production than in *O. rubrinervis*.

3. The range of variation in *O. rubrinervis* forms an absolutely continuous series and I have found no evidence of inheritance of different degrees of pigmentation within this series. An extreme plus variant, however, which I have called *O. rubricalyx*, has a greatly increased capacity for pigment production, as shown by its red hypanthium and red on the ventral surface of the rosette leaf petioles, as well as in other parts of the plant. There are no intermediates connecting this condition with the extreme of pigment production in *O. rubrinervis*, so that, when in flower, the two forms can always be distinguished at a glance. *O. rubricalyx* fluctuates about a new mode in regard to anthocyan production, except for certain individuals (about 25% in some cases) which revert to *O. rubrinervis*.

4. On account of these reversions in *O. rubricalyx*, which happen in the first and in all later generations, its origin cannot be attributed to the loss of a "factor" or an inhibitor or other substance from the germ plasm. The change has been a positive one just as it appears to be. The Mendelian presence-absence hypothesis, commonly used to explain the numerous cases of Mendelian color inheritance in plants and animals, will not apply here. The difference between *O. rubricalyx* and *O. rubrinervis* is instead a purely quantitative one, *O. rubricalyx* having originated through a quantitative readjustment of the materials of the germ plasm leading to the formation of the substances which determine anthocyan formation as a product of the plant's metabolism. This hypothesis is rendered necessary by the fact that these quantitative differences in capacity for anthocyan production are strictly inherited, notwithstanding the well-known fact that this character is subject to wide fluctuations owing to environmental conditions. It is probable that many cases of Mendelian color inheritance are to be accounted for as the result of similar heritable quantitative differences, rather than by the hypothesis of the presence or absence of certain factors in the organisms. This point of view was first expressed in another publication (GATES, 1910).

5. These studies in quantitative variability are in accord with JOHANNSEN'S conception of phaenotypes and genotypes or pure lines.

6. A series of crosses between *O. rubricalyx* and other forms indicate that its behavior is similar to that of *O. rubrinervis*. Thus

O. Lamarckiana \times *O. rubricalyx*, and its reciprocal, both give *O. Lamarckiana* and *O. rubricalyx* in the F_1 ; *O. rubricalyx* \times *O. nanella* gives *O. rubricalyx* and *O. Lamarckiana* in the F_1 ; and *O. biennis* \times *O. rubricalyx* gives the twin hybrids, *laeta* and *velutina*.

The fact that crosses between *O. Lamarckiana* and *O. rubricalyx* give alternative inheritance, demonstrates the non-universality of Mendelian behavior. DE VRIES has shown that several of the mutants, when crossed with *O. Lamarckiana*, give alternative inheritance, and I have confirmed some of these results in unpublished experiments. It may be found to be the case that, in crosses between biotypes, the phenomena of alternative inheritance¹⁾ are as common as those of Mendelian dominance with splitting in each generation. No satisfactory hypothesis has yet been framed to account for the now well-established cases of alternative as distinguished from Mendelian inheritance.

7. The reverts from *O. rubricalyx* to *O. rubrinervis*, so far as tested, behave in every way like *O. rubrinervis* of pure pedigree.

8. The difference between *O. rubrinervis* and *O. rubricalyx* remains constant when the plants are grown in such diverse localities as Wood's Hole, Mass., Chicago, Ill., and St. Louis, Mo.

Literature.

- BITTER, GEORG (1908): Über Verschiedenheiten in der Entwicklungsdauer bei Xanthium-Rassen. — Abh. Nat. Ver. Bremen, 19 pp. 290—297.
- COMBES, R. (1909): Rappports entre les composés hydrocarbonés et la formation de l'anthocyane. — Ann. Sci. Nat. Botanique, 9 pp. 275—303.
- DE VRIES, HUGO (1901—1903): Die Mutationstheorie. Leipzig.
- GATES, R. R. (1909): An analytical key to some of the segregates of *Oenothera*. — 20th Annual Rept. Mo. Botanical Garden; pp. 123—137.
- (1910): The material basis of Mendelian phenomena. — Amer. Naturalist, 44 pp. 203—213.
- JENNINGS, H. S. (1910): Experimental evidence on the effectiveness of selection. — Amer. Naturalist, 44 pp. 136—145.
- JOHANNSEN, W. (1909): Elemente der exakten Erblchkeitslehre. Jena.
- MAC DOUGAL, D. T., VAIL, A. M. and SHULL, G. H. (1907): Mutations, variations and relationships of the *Oenotheras*. — Carnegie Inst. Pub. No. 81.
- OVERTON, E. (1899): Beobachtungen und Versuche über das Auftreten von rotem Zellsaft bei Pflanzen. — Jahrb. Wiss. Bot., 33 pp. 171—231.
- PALLADIN, W. (1908): Über die Bildung der Atmungschromogene in den Pflanzen. — Ber. d. d. Bot. Gesells., 26a pp. 389—394.
- SCHOUTEN, A. R. (1908): Mutabiliteit en Variabiliteit. Dissertation, Groningen.

¹⁾ I mean by alternative inheritance, both parental types appearing in the F_1 and both breeding true in later generations.

WHELDALE, Miss M. (1909): On the nature of anthocyanin. — Proc. Cambridge Phil. Soc., 15 pp. 137—168.

— (1910): Plant oxidases and the chemical inter-relationships of color-varieties. — *Progressus Rei Botanicae*, 3 pp. 457—474.

Explanation of Plate VI.

Plate VI. Reproduction of colored paintings of buds of *Oenothera rubrinervis*, natural size, to show the range of color variations. These were used as the types of classes in cataloging the buds examined. They are accurate representations of particular individual buds. The individual differences are described in the text. Fig. 8 is a bud of *O. rubri-alyx*, having red instead of green hypanthium and red median longitudinal ridges.

Referate.

Emerson, R. A. Factors for Mottling in Beans. American Breeders' Association 5 1909, pp. 368—376.

— Inheritance of color in the seeds of the common bean, *Phaseolus vulgaris*. Twenty-second annual Report, Nebraska Agricultural Experiment Station 1909, pp. 67—101.

The author summarizes the results of studies by Tschermak, Shull, and Emerson on the inheritance of color-characters in beans, with special reference to mottling (Marmorierung), and discusses two hypotheses proposed respectively by Shull and Spillman to account for the facts presented. The facts to be accounted for are briefly as follows:

There are two types of mottled beans, in one of which the mottling exists as a normal Mendelian unit-character epistatic to its absence, and which may be latent by separation in white races. The latency of this type of mottling has been definitely demonstrated by Emerson in the case of two varieties of white beans, "Davis Wax" and "White Marrow Field". This type of mottling may characterize pure races, as exemplified by the many common varieties of mottled beans. The other type of mottling does not appear in any pure race, but is produced as a novelty (Kreuzungsnovum) by crossing certain self-colored races with certain other self-colored races or with certain white races. In this case mottling appears in all F_1 individuals, but in the F_2 , mottled and self-colored individuals are always present in approximately equal numbers, giving rise to ratios 1:1 and 3:3:2, instead of 3:1 and 9:3:4. In F_3 and subsequent generations these ratios 1:1 and 3:3:2 are repeated in the progenies of every mottled bean, none of them producing only mottled offspring.

Tschermak explained the mottled beans of this second type as new "eversporting half-races" produced by mutation as a result of hybridization (Hybrid-mutation). Shull referred them to a definite gene for mottling which he assumed to be capable of manifesting itself only when in the

heterozygous state. In the first paper mentioned above Emerson tentatively accepts Shull's hypothesis and expresses the view that the two types of mottling in beans are entirely unrelated to each other, being due to the existence of two distinct and independent mottling units, which he calls **M** and **X**. Upon this assumption he works out the various possible hybrid combinations among beans possessing these factors and shows that certain crosses of mottled with self-colored (e. g. **PPMMxx** \times **PPmmXX**) should produce in the F_2 , mottled and self-colored beans in the ratio 7:1, or 11:5, and that certain crosses between mottled and white (e. g. **PPMMxx** \times **ppmmXX** and **PPmmXX** \times **ppMMxx**) should yield mottled, self-colored and white in the ratio 21:3:8 or 33:15:16, the first ratio in each pair being produced if **M** is epistatic to **X** and the second if **M** is hypostatic to **X**. The critical crosses necessary to demonstrate these ratios have not yet been made.

In the second paper the author reviews this discussion of the relation of the two types of mottling, and presents a third explanation which has advantages over the hypotheses of Shull and Emerson. This third hypothesis, proposed in correspondence by Dr. Spillman, assumes that there are not two distinct and independent genes determining the two types of mottling, but that there are two factors which act together to produce the mottling, and that these factors are coupled in the permanently mottled races. Spillman considers these two factors to be distinct functions, **Y** and **Z**, of the same morphological organ in the cell, presumably a chromosome, or a part of a chromosome. Any homozygous plant having a chromosome with both of these functions, **Y** and **Z**, will be a permanently mottled race. Either one or both of these functions may be lost, thus giving rise to three different non-mottled races, one having a pair of chromosomes with the function **Y**, another having the corresponding pair of chromosomes with the function **Z**, and the third having the corresponding chromosomes with neither the function **Y** nor **Z**. Whenever two of these defect-races are crossed together, one of which has the function **Y** the other the function **Z**, the result will be a mottled F_1 hybrid, and as these two functions, **Y** and **Z**, belong to corresponding chromosomes, they will display "spurious allelomorphism", being separated into different germcells, so that only the heterozygote of the second and succeeding generations will again have associated together the two factors necessary for mottling. Both the Shull-Emerson hypothesis and the Spillman hypothesis fit all the facts known, and it will doubtless be entirely impossible to demonstrate the truth of one and the falsity of the other, but Spillman's hypothesis has the advantage that it does not require a character to be visible when inherited from only one parent, but invisible when inherited from both parents, this being the fundamental difficulty with Shull's hypothesis.

In the second paper, Emerson gives evidence indicating that hypostatic colors which are entirely invisible in self-colored beans, may become visible as underlying colors in mottled beans, and consequently that crosses in which both mottled and self-colored beans are produced, there may be a larger number of mottled phenotypes than of self-colored phenotypes, tho the number of genotypes of the mottled and self-colored classes are equal. This is due to the fact that the hypostatic colors in the mottled beans do not occupy the same areas as the epistatic colors, thus allowing the former to be partially uncovered by the latter. Each hypostatic color as well as each epistatic color may thus determine a class of mottled beans, while only the epistatic colors can be used in grouping the self-colored beans.

A most interesting relation between color hypostasis and albinism is pointed out. It is shown that whenever two pigmented races are crossed, which have no color modifier in common, albinism must appear in a certain proportion of the offspring, the proportion depending on the number of color-factors present. Thus if **B**, **D** and **R** be each capable of producing pigmentation, the cross between two pigmented beans, BBddRR and bbDDrr, will produce one albino, bbddrr, in sixty-four F₂ offspring, tho neither of the parent-strains has ever been previously crossed with white. If the parents differed in regard to four color-factors, none of which were possessed in common, there would be one white in 256 individuals, and so on. Crossing a white bean produced in this manner with another white bean which lacks chromogen but possesses a pigment-modifier, would result in a progeny of pigmented beans, in the same manner that crossing two white sweet peas produces colored offspring, but no such result has yet been gained by crossing beans.

It is also shown that the 3 to 1 ratio should be expected in the F₂ of a cross between pigmented and white beans only (a) in case the white bean lacks pigment and has at least one modifier in common with the pigmented bean with which it is crossed, or (b) in case the white parent has chromogen but lacks all pigment-modifiers and the pigmented bean with which it is crossed has only one pigment-modifier. In any other case the ratios will range from 2.4:1 to nearly 3:1, depending on the total number of pigment-modifiers involved. This may account for an excess of white beans beyond the 25 per cent expected in certain crosses.

Geo. H. Shull.

Hase, Albrecht. Über die deutschen Süßwasserpolyphen *Hydra fusca* L., *Hydra grisea* L. und *Hydra viridis* L. Eine biologische Vorarbeit, zugleich ein Beitrag zur Vererbungslehre. Arch. f. Rassen- u. Gesellschafts-Biologie. 6. Jahrg. 6. Heft. 1909. S. 721—753.

Untersuchungen über das Lebensalter der Süßwasserpolyphen ergaben, daß *H. grisea* mit einer durchschnittlichen Lebensdauer von 95 Tagen älter wird als *H. fusca* mit rund 35 Tagen. Dementsprechend kommt der ersteren ein kleinerer Vermehrungsfaktor für den Tag zu. Allerdings schwankt bei jeder Art die Fruchtbarkeit individuell.

Die Tentakelzahlen erwiesen sich als reine nicht erbliche Somationen, die mit dem Alter zunehmen; während die im höheren Alter abgeschnürten Knospen nicht die Tentakelzahl der Mutter besitzen, sondern eine geringere, der Grundzahl der Spezies angenäherte.

Hanel hat also mit Unrecht ihre nach der Tentakelzahl charakterisierten Linien mit den reinen Linien Johannsens gleichgestellt, denn bei den letzteren handelt es sich um ein für Eltern und Nachkommen konstantes Merkmal.

Hilzheimer-Stuttgart.

EAST, E. M. The transmission of variations in the Potato in asexual reproduction. Connecticut Agr. Expt. Station Report. 1910. S. 119—160. plates 5.

This paper shows the similarity between the inheritance of fluctuations in asexual reproduction in multicellular organisms, and that in the pure lines of Johannsen and Jennings. It is found that neither the relative content of dry matter nor that of the nitrogenous matters of the tuber can be

changed by selection of fluctuations and their subsequent asexual multiplication. The same is true of fluctuations in "yielding power", with rare and uncertain exceptions which may, however, be due to mutative changes. The writer believes that practically all cases of bud variation are due to the loss of a dominant or an epistatic character. In five varieties with pink tubers white variations occurred and remained constant. In four other varieties changes in shape of tuber, from long to round, occurred, and in two of these the change was permanent. In four other cases changes from shallow to deep eyes appeared and were permanent, and a peculiar variation in the method of tuber formation also remained partially constant. With the exceptions of the last, these characters are all known to be Mendelian recessives. The writer concludes that Mendelian segregation is not limited to the maturation divisions of the germ cells. It might be pointed out, however, that the modus operandi may be different in the two cases. Gates.

Kammerer, Paul. Die Wirkungen äußerer Lebensbedingungen auf die organische Variation im Lichte der experimentellen Morphologie. Arch. f. Entw.-Mech. 30 1910. (Festband für Roux.) 1. Teil, S. 379—408.

Da der deduktive Gedankengang dieser Abhandlung in einer Zeitschrift für induktive Lehre weniger am Platze erscheint, so will ich lediglich eine Zusammenstellung derjenigen experimentell ermittelten Tatsachen geben, welche zur Stütze jenes angedeuteten Gedankenganges benützt, aber anderweitig noch nicht veröffentlicht wurden. Sie betreffen Außenwirkungen auf die Tierfarbe, zumeist Melanismus.

Die einzelnen Farbstoffe halten nicht Schritt miteinander in bezug auf Vermehrungsgeschwindigkeit und Widerstandsfähigkeit: gewöhnlich überflügeln die Melanine alle übrigen; auch ohne Änderung der Existenzbedingungen werden daher manche Tiere (z. B. Schildkröten) im Alter melanotisch. Künstlicher Melanismus kann — wenigstens bei Eidechsen — durch vier Faktoren (jeder allein oder in beliebigen Kombinationen) erzielt werden: Hitze, exzessive Trockenheit, intensive Lichtstrahlung, schwarze Umgebungsfarbe, — durch letztere unvollkommen. Wird die obere Reizschwelle überschritten, so schlägt Pigmentvermehrung in -Zerstörung um: es entstehen leukomelanotische Bleichungsformen, es treten an stärkst exponierten Stellen pigmentlose Flecken auf. Anders ist das Bild, wenn Echsennigrinos in Feuchtigkeit oder relativ niedriger Temperatur oder beiden gehalten werden: zwar entstehen ebenfalls Bleichungsformen, aber hier handelt es sich um allgemeine Aufhellung und dadurch bewirktes Wiedererscheinen der ursprünglichen Zeichnung.

Strahlende Energie ist wahrscheinlich Hauptursache des Inselmelandismus: Feuchtigkeit kann es nach meinen Messungen usw. nicht sein, dunkles Gestein kann nur lokal dazu beitragen, da auf Eilanden mit lichtem Gestein die vollständigsten Echsennigrinos vorkommen. An denselben Orten ist die sonst auf Inseln ebenfalls zur Verdunkelung neigende Färbung der Landschnecken infolge Überschreitung der oberen Reizschwelle bereits ausgeblühen. Südliche Exemplare, z. B. von *Lacerta muralis*, behalten noch ihre Normalfarbe, wenn nördliche bereits melanotisch werden; Wüstenechsen (*Scincus*) bleiben unverändert bei Wärmegraden, welche bei *Lacerten* bereits lokale Zerstörung des vorher melanotisch gewordenen Farbkleides hervorrufen; Echsen des Wüstensaumes (*Chalcides*) bekommen unter gleicher Bedingung wenigstens einen dunklen Anflug.

Warnung vor dem Verwechseln physiologischen, auf Kontraktion und Expansion, und morphologischen, auf Änderung der Pigmentmenge und -Qualität beruhenden Farbwechsels! Beide grundverschiedenen Prozesse täuschen oft bei gleichen Faktoren ein entgegengesetztes, bei gegensätzlichen Faktoren gleiches Bild vor und haben zu unzähligen Verwechslungen geführt, ganz ebenso wie Nichtbeachtung des Unterschiedes in der Faktorenwirkung je nach Intensität des Faktors. Außer den notgedrungen spärlichen Literaturangaben, welche in der referierten Arbeit zur Illustration jener Verwechslungen dienen können, vgl. noch die Belege bei der im gleichen Bande, 2. Teil, S. 389—410, erschienenen Abhandlung von R. F. Fuchs: „Zur Physiologie der Pigmentzellen . . .“
Selbstreferat.

Newman, H. H. Further studies of the process of heredity in *Fundulus* hybrids. Journ. of Experimental Zoölogy 8 1910, pp. 142—161, 7 figg.

Die beiden Zahnkarpfenarten *Fundulus majalis* (♀) und *F. heteroclitus* (♂) wurden bastardierte, die Bastardeier in verschiedenen Stadien mit denen der Reinzuchten verglichen, und zwar nach folgenden Gesichtspunkten: Zahl der überhaupt sich entwickelnden Eier, Durchschnittszahl der gebildeten Blastomeren, Prozentsatz aller (auch der im Übergange zu anderen Stadien befindlichen) Zweizellen-, aller Vierzellenstadien; Prozentsatz der genauen, eigentlichen Zwei- und Vierzellenstadien. In all diesen Beziehungen befinden sich die Bastarde im Vorsprung: diese entwickeln sich vor allem rascher als die reinen Kontrollexemplare; außerdem ist der Furchungsverlauf formell etwas anders.

Diese Änderung in der Entwicklungsform und jene Entwicklungsbeschleunigung müssen dem Eindringen des Spermatozoons, welches von der rascher sich entwickelnden Art (*heteroclitus*) stammt, zugeschrieben werden. Es ist daher der Schluß berechtigt, daß die väterliche Geschlechtszelle ihre Vererbungsfunktion zu früherer Zeit beginnt, als gewöhnlich angenommen wird.
Kammerer, Wien.

Eassie, F. Some variations in the skeleton of the domestic horse and their significance. The Scientific Proc. of the Roy. Dublin Soc. 12 (N. S.). No. 27. 1910. S. 321—330 mit 9 Textfig. und 5 Tafeln.

Der Verf. war Vorstand eines südafrikanischen Remontedepots und hat als solcher über 40000 Pferde gesehen. Er hat dabei zunächst in der Beinstellung eine Abweichung gefunden, wie er sie als natürlich bei wilden Tieren festgestellt hat. Sie beruht darin, daß die Beine nach unten einander genähert sind, anstatt parallel zu verlaufen. Mit Recht sieht er darin eine Verschlechterung im Zustand der Domestikation.

Andere Variationen betreffen die Länge und Krümmung des Rückgrates und die relative Länge des Humerus. Diese hat dann wieder Einfluß auf die verschiedene Lage des Schulterblattes und die Größe des Ellenbogenwinkels. Ähnlich verschieden ist die Länge des Femur, die dann wieder die Hinterextremität beeinflußt.
Hilzheimer-Stuttgart.

Tschermak, A. v. Über den Einfluß der Bastardierung auf Form, Farbe und Zeichnung von Kanarieneiern. In: Biologisches Centralblatt. 30. Bd. 1910. Nr. 19. S. 641—646.

Für das Tierreich fehlte bisher die für das Pflanzenreich nachgewiesene Beeinflussung der Hüllen von Bastardfrüchten durch den Vater. Solche

„Xenien“ nun suchte der Verf. durch Kreuzung von Kanarienvögeln mit anderen Vögeln wie Zeisig, Hänfling usw. zu erreichen. Er gibt einen genauen Vergleich der Schale des Bastardeies mit dem des Wildvogeleies. Bezüglich der Form ist zwar eine Abänderung des Bastardeies zu konstatieren, aber nicht immer nach der Vaterseite hin, aber eine solche „korrespondierende“ Abänderung läßt sich bezüglich der Farbe erkennen.

Hilzheimer-Stuttgart.

B. v. Oettingen, Horse Breeding in Theory and Practice. Translated from German. London 1909.

Der Umstand, daß v. Oettingen „Zucht des edlen Pferdes in Theorie und Praxis“ (Berlin 1908) eine Übersetzung ins Englische erfahren hat, zeigt, welchen Wert gewiegte Züchter auch im Mutterlande des Pferdesports den darin niedergelegten Erfahrungen und Urteilen beimessen. Hier kann es sich für uns nur darum handeln, auf den theoretischen Teil des Buches einzugehen. Der Wunsch, daß beobachtende Züchter ihre Kenntnisse in den Dienst der theoretischen Forschung stellen möchten, ist häufig empfunden und ausgesprochen, und gerade der Verfasser erweist sich als scharfer Beobachter, dessen Ausführungen man gerne folgt. Im II. Teil des Buches geht er ausführlich auf die Tatsachen der Vererbung ein. Es nimmt bei einem Züchter kaum wunder, wenn er sich für die Vererbung erworbener Eigenschaften ausspricht; aber es ist interessant, daß wir neben den dafür angeführten „Beweisen“ gleichsam auch eine psychologische Motivierung dieser Stellungnahme finden: „Der Glaube an die Vererbung erworbener Eigenschaften ist der Hauptstimulus des Züchters zu fleißiger und überlegter Arbeit; ohne diesen Glauben würde die Gefahr der Vernachlässigung des Zuchtmaterials zunehmen.“ Vorurteilsfrei erkennt der Verfasser an, daß der durch Verletzung der Fußwurzelknochen erworbene Spat nicht vererbt wird; aber sonderbarerweise glaubt er in der Übertragung von Immunitäten bei Säugern, die ja nur durch das Muttertier, also durch direkte Übermittlung von Immunstoffen an den Embryo während des intrauterinen Lebens stattfindet, einen Beweis für die „Vererbung“ individuell erworbener Eigenschaften sehen zu müssen. Weiterhin glaubt er, daß die langandauernden und frühzeitigen Galoppübungen des Vollblutpferdes aus den früher mehr gewinkelten Hinterbeinen die gerader gestellten Hinterbeine und aus einem wenig entwickelten Widerrist einen stark hervortretenden gemacht haben -- sollte das nicht Wirkung der Auslese, und zwar der Auslese auf Grund des Rennerfolges sein? Wie sollte vom Lamarckschen Standpunkte erklärt werden, daß es gar nicht so selten hervorragende Vollblutpferde gab, deren Nachkommenschaft nichts oder sehr wenig leistete? — „Die Vererbung von Gewohnheiten und Fertigkeiten in der Pferdezucht ist eine durch viele Beispiele zu belegende Tatsache“; es ist nicht ausgeschlossen, daß genauere Analyse auch hier die Vererbung „erworbener“ Eigenschaften nicht so sicher erscheinen läßt, wie der Verfasser annimmt. Es wäre sehr zu wünschen, daß die exaktere Unterscheidung in somatogene und blastogene Eigenschaften allgemeiner Eingang fände. Dann würde wohl auch der Verfasser das Urteil nicht gefällt haben: „Auf diesen oder jenen Wortstreit scheint mir vielleicht diese ganze Kontroverse über die Vererbung erworbener Eigenschaften auszulaufen.“ — Jedenfalls bringt das Buch ein reiches und überaus interessantes Tatsachenmaterial bei, das mit einem wahren Bienenfleiß gesammelt und geordnet ist. Wenn es sich naturgemäß zunächst an den Praktiker wendet, so findet doch der Theoretiker darin eine Fülle von Neuem und

Anregendem. Schon wiederholt ist der Ruf laut geworden nach der Gründung einer biologischen Versuchsstätte für Tierzucht, ich verweise nur auf Plate und Rob. Müller. In der Praxis hört meist mit der Wirksamkeit des einzelnen die planmäßige Verfolgung theoretischer Probleme auf; in Gestüten sind andere Gesichtspunkte als die Lösung wissenschaftlicher Fragen maßgebend für die Maßnahmen, und es ist ein besonderes Verdienst v. Oettingens, trotzdem nebenbei noch so viel für die Theorie ermittelt zu haben. Nur in besonderen Forschungsinstituten kann eine weit-ausschauende Untersuchung, deren Ergebnisse dann der Praxis zugute kommen, über das Leben des einen hinaus konsequent weiter verfolgt und zu Ende geführt werden.

R. Hesse.

M. Morse. Sterility. Americ. Natural. vol. 44. p. 624—633. 1910.

Verf. hat sich bemüht, im Rahmen eines Vortrags eine zusammenfassende Behandlung des Sterilitätsproblems zu geben, aber Ref. möchte sie nicht für sehr glücklich halten. Dazu ist die Verarbeitung des vorliegenden Stoffes doch zu ungleichartig, speziell die botanische Literatur ist dem Verf. offenbar nicht genügend bekannt geworden.

Morse beginnt seine Darlegungen damit, daß er die sekundären Bedingungen für das Zustandekommen von Sterilität der Organismen aus seinen Betrachtungen ausschließt und sich nur dem Zentralproblem zuwendet, wie es kommt, daß die Sexualzellen sich nicht normal entfalten, oder nicht normale Vereinigung erlauben oder endlich, weshalb nach ihrer Vereinigung derartige Störungen in dem jungen Embryo hervorgerufen werden, daß er nicht lebensfähig ist. Verf. betont, daß an tierischen Objekten noch ziemlich wenig hierüber publiziert ist, er kennt von Arbeiten über die Zytologie steriler Hybriden nur die von Guyer und Jordan, die von Poll und Tiefensee sind ihm z. B. anscheinend unbekannt geblieben. Die starken Störungen in der Chromosomenverteilung nach der Synapsis, welche bei Taubenbastarden wie beim Maulesel beobachtet sind, lassen ihn auf eine „incompatibility“ der beiderelterlichen Chromatinanteile schließen. Trotzdem muß er zugeben, daß selbst bei solchen notwendig zu postulierenden Differenzen, wie sie bei Mönkhäus' *Fundulus* × *Menidia*-Kreuzungen in den Chromosomen vorhanden sind, wenigstens in den somatischen Zellen sich noch keinerlei antagonistische Tendenzen zeigen. Auch bei Baltzers Echinodermen × Crinoiden-Bastardierungen finden sich nur bei bestimmten Kombinationen Unregelmäßigkeiten in der ersten Furchungsteilung. Ja wir kennen Fälle (Bataillons Amphibien-Studien), in denen zwei Spezies mit gleichen Chromosomenzahlen nicht gekreuzt werden konnten, während gerade Arten mit ungleichen Zahlen zu bastardieren waren. Hier aber, wie bei Kupelwiesers *Echinus* ♀ × *Mytilus* ♂ oder Godlewskis *Echinus* ♀ × *Antedon* ♂-Kreuzungen scheint es, als wenn nur eine Art Parthenogenesis und keine wirkliche Mittelbildung dadurch ausgelöst würde.

Die botanische Forschung hat sich bisher ausnahmslos mit der Untersuchung der Mißbildungen in den Geschlechtsorganen abgegeben, Studien über eventuelle Unverträglichkeiten der Chromosomen in den somatischen Zellen nach glücklich erfolgter Befruchtung fehlen noch völlig. Die pflanzlichen Hybriden dürften aber viel günstiger als die tierischen für die Entscheidung der hier aufzuwerfenden Probleme sein. Die Darstellung dessen, was wir über die Ursachen der Sterilität bei Bastardpflanzen wissen, ist ganz ungenügend. Jenčić (Verf. schreibt Jancič) hat noch keineswegs die modernen zytologischen Methoden bei seinen Forschungen angewandt, das

taten vielmehr zuerst Juel und Rosenberg. Vom Ref. erwähnt zwar Verf., daß er „aus großer Erfahrung in der Hybriden-Zytologie“ spreche, aber das hat ihn offenbar doch nicht veranlaßt, auch nur eine der Arbeiten des Ref. zu lesen. Morse zitiert den Ref. wenigstens nur nach einem Referat über Rosenbergs *Drosera*-Arbeiten in dieser Zeitschrift! So macht Verf. es sich denn äußerst leicht. Alle Argumente, daß die Hybridensterilität prinzipiell nicht anders zu erklären sei wie die von Nichthybriden und nur einen Spezialfall vorstelle, der in ähnlicher Weise auch durch andere Ursachen hervorgerufen wird, was Ref. sehr eingehend begründet hat, werden vom Verf. kurz beiseite geschoben mit der Bemerkung, die Ansichten des Ref. seien „illfounded“. Ref. bedauert, daß Verf. auch nicht einmal den Versuch gemacht hat, sich mit den beiden Hauptergebnissen des Ref. abzufinden: 1. daß manche sterile Hybriden ganz regelmäßige Tetradenteilungen durchmachen und 2. daß bei Nichthybriden Bilder sehr häufig sein können, die die ungleiche Chromosomenverteilung aufweisen, wie sie nach Verf. eine „Unverträglichkeit“ untereinander wahrscheinlich machen.

Auch seit den Veröffentlichungen des Ref. sind noch von anderer Seite Arbeiten erschienen, die eindeutig gegen den Verf. sprechen, so die von Farmer und Miß Digby über *Farn* (Annals of Botany vol. 24, p. 191, 1910), Balls über *Gossypium* (Ann. of Bot. vol. 24, p. 664, 1910), v. Faber über *Coffea* (Teysmannia Nr. 9, 1910), endlich von Némec (Problem der Befruchtungsvorgänge, so besonders pag. 102 ff.). Überall ist gezeigt, daß Bilder, die Verf. als charakteristisch für Hybriden hält, sich genau so anderswo finden, z. Tl. erst nach Veränderung der normalen Außenbedingungen.
G. Tischler.

H. Lundegård. Ein Beitrag zur Kritik zweier Vererbungshypothesen. Über Protoplasmastrukturen in den Wurzelmeristemzellen von *Vicia Faba*. Pringsh. Jahrb. f. wiss. Botan. 48. 1910. S. 285—378. Taf. VI—VIII. 5 Fig.

Verf. bemüht sich in ähnlicher Weise, wie das vor einigen Jahren Fick versuchte, das spekulative Element, das sich bei einigen Autoren in der Tat mehr als wünschenswert in der Cytologie breit gemacht hat, daraus nach Möglichkeit zu vertreiben.

Der Kampf dagegen erfolgt etwas radikal. Wenngleich im einzelnen wegen Mangels einer ganz exakten Beweisführung sich immer etwas gegen die Verknüpfung von mikroskopischem Bild und Hypothese wird sagen lassen, so darf doch nicht aus dem Auge verloren werden, daß eben diese Hypothesen in den meisten Fällen außerordentlich befruchtend auf die weitere Forschung gewirkt haben. Das Falsche an ihnen hat sich bisher schließlich immer noch selbst korrigiert, und der große Aufwand, den Verf. macht, um seine Radikalkritik zu begründen, dürfte zwar nicht „nutzlos vertan“ sein, aber doch die meisten Cytologen in ihrer ruhigen Weiterarbeit nicht besonders stören. Es erscheint dem Ref. kein Zufall, daß gerade die Forscher, gegen die Verf. sich vornehmlich wendet, wie Strasburger, O. Hertwig, Correns in der ersten Reihe unter denen stehen, denen die „Vererbungslehre“ ihre wertvollen Resultate verdankt. Die „dem Menschen innewohnende Neigung zum Phantasieren“, d. h. also das künstlerische Moment, wird hoffentlich bei den Führern unserer Wissenschaft nie ganz ausgeschaltet werden. Es hat uns weitergeführt als des Verf. resigniertes: Wir wissen im Grunde eigentlich gar nichts. Wohl gemerkt: Verf. hat sich gehütet, dieses Bekenntnis so auszusprechen, jedoch klingt es aus jeder Zeile

hervor. Aber er scheint nicht immer sich der Tatsache bewußt gewesen zu sein, daß die von ihm bekämpften Forscher nichts weniger als apodiktisch ihre Hypothesen verkündeten.

Wenn auch der „Grundton“ der Arbeit dem Ref. daher nicht glücklich erscheint, hat Verf. im einzelnen doch manches Vortreffliche und Berechtigte vorgebracht, anderes freilich ist auch sehr schief wiedergegeben. So gleich im ersten Abschnitte die Beweisführung von Correns, daß die Merkmal-Übertragung bei seinen *Mirabilis*-Sippen durch den Kern erfolgt, die „Weißkrankheit“ dagegen ihren Sitz im Plasma hat. Da sagt er auf p. 302: „Es ist aber nicht zu verstehen, warum eben in diesem Falle (chlorina ♀ + weiß ♂) die Herrschaft des männlichen Kerns dominieren soll, während sie in allen anderen Fällen rezessiv wird.“ Nun davon ist auch gar nicht die Rede. Es dominiert nicht unter allen Umständen die Eigenschaft des männlichen Kerns, sondern es dominiert das Merkmal: Reingrün (das im „weißen“ Pollenkornnucleus enthalten ist) über Bleichgrün. Wenn aber das Plasma der Eizelle „krank“ ist, wird das dominierende Merkmal nicht entfaltet, sondern die Pflanze wird sekundär weiß. Das Eigenschaftspaar ist also nicht „Grün-Weiß“, wie Verf. glaubt, sondern Normalgrün-Bleichgrün. Und die Erklärung von Correns ist nicht „unkonsequent“ und „dunkel“, sondern überaus klar und wahrscheinlich. Daß sie nicht für alle Fälle zutrifft, in denen weiße und grüne Blätter gekreuzt werden, hat jüngst mit Nachdruck Baur gezeigt, aber das stört natürlich nicht die Beweisraft im vorliegenden Beispiel.

Zweitens: Verf. spricht über das Verhältnis von Mitose zu Amitose (p. 293 ff.). „Künstlich lassen sich bekanntlich Amitosen in jeder Meristemzelle durch Anästhetica, Kälte usw. hervorrufen.“ Ja, ist das dem Verf. so bekannt? Dem Ref. nicht. Im Gegenteil, es hat sich gezeigt, daß die „eingeschnürten“ als Amitosen gedeuteten Kerne entweder als Kernfusionen oder als „Pseudoamitosen“ gedeutet werden müssen. Letztere entstanden nur dann, wenn die Kerne bereits begonnen hatten, sich mitotisch zu teilen.

Drittens: Verf. polemisiert (p. 297 ff.) gegen O. Hertwigs „dritten Satz“: Verhütung der Summierung der Erbmassen. Er findet auch bei Chromatophoren eine wahrhafte Zahlen-Reduktion. „Laut der O. Hertwigschen Ausführungen und der teleologischen Beweisführung im allgemeinen könnte man also sagen, daß der schon erwähnte Befund dafür spricht, daß die Chromatophoren bei *Spizgyra* Träger der erblichen Anlagen dieser Pflanze seien, zumal eine Reduktionsteilung der Kerne bei denselben umstritten ist.“ Abgesehen davon, daß wir letzteres seit Karstens Arbeit über die Zygotenkeimung dieser Pflanze wohl nicht mehr tun dürfen, sei bezüglich der Fragestellung des Verf. auf Némecs Buch (Das Problem der Befruchtungsvorgänge, p. 369 ff.) verwiesen. Hier ist gezeigt, daß die Reduktion der Chromatophoren nur oberflächliche Ähnlichkeit mit der der Chromosomen hat, in ihrer prinzipiellen Bedeutung aber verschieden aufgefaßt werden muß.

Viertens: Verf. behandelt die „Chromidienlehre“ Goldschmidts und die Möglichkeit des Heraustretens von geformten Elementen aus dem Kern ins Plasma. Aus allgemeinen Erwägungen wird gefolgert, daß das nur auf dem Wege einer lokalen Herabsetzung der Oberflächenspannung in Form von Pseudopodienbildung des Nucleus möglich sei, keinesfalls so, daß durch Risse der „prall gespannten Kernhaut“ die Körperchen auswandern könnten. Aber Ref. meint, daß diesen aprioristischen Gründen doch die Tatsachen entgegenstehen. Auch ohne Bezugnahme auf die Angaben des Ref. und anderer Autoren über das Hinauswandern von Chromatin in älteren Tapeten-

zellen, was Verf. als „unbewiesen“ ansieht, hat Némec jüngst in den Riesenzellen der *Heterodera*-Gallen bei *Pritchardia* (l. c. p. 271 ff.) ganz Ähnliches, wie dem Ref. dünkt, sichergestellt.

Etwas anderes ist es mit der Frage, ob wir diesen Chromatinaustritt in Beziehung zur Chromidienlehre setzen dürfen. Ref. hat sich übrigens, was nicht ganz richtig vom Verf. dargestellt ist, niemals als direkten Anhänger jener Hypothese ausgesprochen, sondern (Pringsh. Jahrb. Bd. 42, p. 571) nur aus seinen anatomischen Beobachtungen gefolgert, daß ein Analogieschluß nicht ohne Berechtigung erscheine, sofern er durch experimentelle Daten sich würde beweisen lassen. Des weiteren hat Ref. alle ihm bekannten, eventuell ähnlich zu deutenden Angaben über fädige Strukturen im Plasma zusammengestellt, niemals jedoch ihre Identität untereinander behauptet. Es handelte sich damals um eine erste Erwägung von Möglichkeiten.

Ref. glaubt jetzt, d. h. fünf Jahre später, daß die seitherige Forschung den damaligen Gedankengang nicht wahrscheinlich gemacht hat und daß unter den fädigen Strukturen in der Tat sehr Heterogenes enthalten ist. Seit Ref. in den Pollen-Mutterzellen von *Musa* die gleichen Bilder wie Smirnow, Duesberg und Hoven etc. für lebenskräftige meristematische Zellen sah, ist er von dem Unterschied dieser fädigen Gebilde und denen in den Tapetenzellen überzeugt. Bei letzteren handelt es sich offenbar um reine Degenerationsvorgänge, bei ersteren sind es, wie auch Verf. anführt, Zufallsbilder, z. T. durch die Fixierung bedingt. Die Beweisführung, daß in dem Tapetum wirklich Chromatin aus den Kernen austritt, kann Ref. trotz der Bedenken des Verf. als unrichtig nicht anerkennen, um so mehr als außer dem vom Verf. erwähnten Jörgensen auch Némec für seine *Pritchardia*-Zellen ähnlich argumentiert.

Ref. hat die Punkte, in denen er den Verf. im Unrecht glaubt, besonders ausführlich besprochen. Wie aber eingangs bemerkt wurde, erscheint auch dem Ref. vieles in der Arbeit durchaus sachgemäß ausgeführt. So hat den vollen Beifall des Ref. der Passus über die Bekämpfung der Plasmatisotropie (p. 299 ff.) oder der über die Mitochondrienlehre von Mewes und ihre Verknüpfung mit dem „Jdioplasma“ (p. 325 ff.). Nur kann Ref. hier nicht finden, daß des Verf. Ausführungen so besonders neu sind. Bezüglich der Mewes'schen Lehre verdanken wir schon Strasburger (Zeitpunkt der Bestimmung des Geschlechts usw., p. 111 ff.) ein ganz ähnliches Raisonnement, was dem Verf. entgangen zu sein scheint.

Des Verf. Resumé, daß Kern und Protoplasma (plus Plastiden) zusammen die stofflichen Grundlagen der Vererbung darstellen, ist in der neueren Zeit auch von anderer Seite öfters betont, so jüngst von Némec in seinem Buche (p. 461 ff.). Dieser hat aber viel mehr differenziert und hat die experimentellen Erfahrungen von Correns, Baur usw. richtig gewürdigt, womit schon gesagt ist, daß er Unterschiede bezüglich der Vererbung der Einzelkonstituenten zugibt. Verf. trägt dieser Vertiefung der Fragestellung nicht genügend Rechnung, wenn er alles wieder zusammenwirft. Daß die Chromosomen nicht ohne das Plasma für die Vererbung von Bedeutung sein können, ist selbstverständlich und, wie Verf. zugibt, auch von Strasburger und O. Hertwig angenommen. Und in seiner Anmerkung zu p. 311 muß Verf. eingestehen, daß ihr Standpunkt im Grunde gar nicht so übermäßig verschieden ist. Nur will er die Chromosomen nicht als „Vererbungs substanz“, sondern als „Anfangsglieder der Ursachenkette“, die die Anlagen oder Eigenschaften entfaltet, hinstellen.

Im zweiten Teil der Arbeit berichtet Verf. über allerlei Strukturen, die er in den Wurzelzellen von *Vicia Faba* als Kunstprodukte gefunden hat

und die zur Vorsicht bei der Deutung auch der normal auftretenden Bilder mahnen. Ref. will betonen, daß ihm diese Ausführungen als der wertvollste Teil der Arbeit erscheinen. Denn es wird recht instruktiv geschildert, wie durch schlechte Fixierung Gebilde entstehen, die der lebenden Zelle fehlen, und wie vielfach diese Strukturen erst dadurch zustande kommen, daß die Zelle noch Zeit hat, gewisse vitale Reaktionen vor ihrem Tode vorzunehmen. Speziell interessiert der Nachweis, daß viele „chromidienähnliche“ Bilder sich auf veränderte Plastiden zurückführen ließen. Dies machten bereits, wie Ref. bemerken möchte, die neuesten Angaben von Pensa (Anatom. Anzeiger 1910) wahrscheinlich, wengleich der italienische Verf. sie ganz anders deuten will.

Aber nun übertreibt Verf. sogleich wieder. Auf p. 365 lesen wir: „Was lehrt uns nun *Vicia Faba*? Daß wir in den Präparaten Plasmastrukturen erblicken, die ebenso kompliziert gestaltet sind wie diejenigen des Kernes. Wir sehen hier Spiremen, Chromosomen und Doppelgamosomen ähnelnde Bildungen in brüderlicher Gemeinschaft! Also ist es klar, daß ein Argument, das sich nur auf die Gegenwart solcher Strukturen stützt, ziemlich schwach ist.“

Dieser Schluß des Verf. kommt dem Ref. so vor, als wollte jemand, der in der anorganischen Natur Gebilde entdeckte, welche zufällig Ähnlichkeiten mit organischen Gebilden aufweisen, das Bedeutungslose aller organischen Formbildung behaupten. Verf. übersieht ganz, daß gegen seine Beweisführung die Geschlossenheit unseres Erkenntnisbildes ein sehr wesentliches Gegenargument gewährt. Die „Spireme, Doppelgamosomen“ usw. treten eben im Kerne nicht „beliebig“ auf, sondern unter ganz bestimmten Bedingungen und in ganz besonderer Verknüpfung mit anderen.

Ref. meint, daß die Darlegungen bezüglich der relativen Unwichtigkeit unserer Zell- und Kernstrukturen (die selbstverständlich mit Kritik studiert werden müssen) wohl nicht viele Cytologen überzeugen wird.

G. Tischler.

Inhalt.

I. Abhandlungen und kleinere Mitteilungen.

	Seite
Baur, E. Untersuchungen über die Vererbung von Chromatophorenmerkmalen bei <i>Melandrium</i> , <i>Antirrhinum</i> und <i>Aquilegia</i> . (Mit 2 Textfiguren) . . .	81—102
Gates, R. R. Studies on the variability and heritability of pigmentation in <i>Oenothera</i> (mit Taf. VI und 5 Fig. i T.)	337—373
Haecker, V. Vererbungs- und variationstheoretische Einzelfragen. II. Über die Temperaturaberrationen der Schmetterlinge und deren Erblichkeit. 4 Fig. i T.	28—24
Honig, J. A. Die Doppelnatur der <i>Oenothera Lamarckiana</i> (10 Fig. i T.)	227—278
Humbert, E. P. A quantitative study of variation, natural and induced, in pure lines of <i>Silene noctiflora</i> (12 Fig. i T.)	161—226
Kammerer, P. Direkt induzierte Farbanpassungen und deren Vererbung. Mit Tafel III—V	279—288
Lang, A. Die Erblichkeitsverhältnisse der Ohrenlänge der Kaninchen nach Castle und das Problem der intermediären Vererbung und Bildung konstanter Bastardrassen	1—23
Lehmann, E. Was versteht Darwin unter fluktuierender oder individueller Variabilität?	289—292
Steinmann, G. Zur Phylogenie der <i>Belemnioidea</i> . (Mit 13 Textfiguren)	103—122
Wanner, J. Über eine merkwürdige Echinodermenform aus dem Perm von Timor. (Mit Tafel I, II und 3 Textfiguren)	123—142

II. Notizen.

Mendeldenkmal in Brünn	143
Mendelska Sällskapet i Lund	292
Quatrième Conference Internationale de Génétique	143

III. Referate.

Ameghno, Fl. Le <i>Diprotomo platensis</i> un précurseur de l'homme du Pliocène inférieur de Buenos Aires	301
Bateson, W. and Punnett, R. C. The Journal of Genetics	292
Baur, E. Pflropfbastarde	147
Bordage, E. A propos de l'hérédité des caractères acquis	157
— — Mutation et régénération hypotypique chez certains <i>Atydés</i>	156
Bower, F. O. Studies in the Phylogeny of the Filicales. I. <i>Plagiogyria</i>	145
Buder, J. Studien an <i>Laburnum Adami</i> . I. Die Verteilung der Farbstoffe in den Blütenblättern	147
Castle, W. E. In collaboration with H. E. Walter, R. C. Mullenix and S. Cobb. Studies of inheritance in rabbits	29
Le Dantec, F. La crise du transformisme	144
— — La Stabilité de la vie; étude énergétique de l'évolution des espèces	293
Delage, Y. et Goldsmidt, M. Les théories de l'évolution	145
Delcourt, A. Recherche sur la Variabilité du genre <i>Notonecta</i> ; contribution à l'étude de la Notion d'espèce	158
— — Sur l'apparition brusque et l'hérédité d'une variation chez <i>Drosophila confusa</i>	158
Ewart, J. C. The restoration of an ancient british race of horses	301
Duerst, U. Pathologische Deformationen als gattungs- art- und rassenbildender Faktor. I. Mechanische, anatomische und experimentelle Studien über die Morphologie des Schädels von Angehörigen der Gattung <i>Loxia</i>	44

Eassie, F. Some variation in the skeleton of the domestic horse and their significance	376
East, E. M. The transmission of variations in the Potato in asexual reproduction	374
Emerson, R. A. Factors for mottling in beans	372
— — Inheritance of color in the seeds of the common bean <i>Phaseolus vulgaris</i>	372
Fischer, E. Ein Fall von erblicher Haararmut und die Art ihrer Vererbung	154
Fruwirth, C. Spaltungen bei Folgen von Bastardierung und von spontaner Variabilität	152
Guyer, M. F. Atavism in Guinea-chicken hybrids	298
Hase, A. Über die deutschen Süßwasserpolyphen <i>Hydra fusca</i> , <i>Hydra grisea</i> und <i>Hydra viridis</i>	374
Heilbronn, A. Apogamie, Bastardierung und Erblchkeitsverhältnisse bei einigen Farnen	150
Howard, A. and G. Wheat in India. Its production, varieties and improvement	153
Hoyt, W. D. Physiological aspects of fertilization and hybridization in Ferns	150
Jaekel, O. Über das System der Reptilien	300
Kammerer, P. Vererbung erzwungener Fortpflanzungsanpassungen. III. Mitteilung: Die Nachkommen der nicht Brutpflegenden <i>Alytes obstetricans</i>	158
— — Die Wirkungen äußerer Lebensbedingungen auf die organische Variation im Lichte der experimentellen Morphologie	375
Keeble, F., Pellew, C. and Jones, W. N. The inheritance of peloria and flower-colour in foxgloves (<i>Digitalis purpurea</i>)	294
Lehmann, E. Über Merkmalseinheiten in der Veronika-Sektion <i>Alsinebe</i>	146
Lundegård, H. Ein Beitrag zur Kritik zweier Vererbungshypothesen. Über Protoplasmastrukturen in den Wurzelmeristemzellen von <i>Vicia Faba</i>	379
Meisenheimer, J. Experimentelle Studien zur Soma- und Geschlechtsdifferenzierung. I. Beitrag. Über den Zusammenhang primärer und sekundärer Geschlechtsmerkmale bei den Schmetterlingen und den übrigen Gliedertieren	42
Morse, M. Sterility	378
Newman, H. H. Further studies of the process of heredity in <i>Fundulus</i> hybrids	376
Oettingen, B. v. Horse breeding in theory and practice	377
Poll, H. Zur Lehre von den sekundären Sexualcharakteren	156
Pringsheim, H. Die Variabilität niederer Organismen	148
Przibram, H. Aufzucht, Farbwechsel und Regeneration der Gottesanbeterinnen (<i>Mantidae</i>). III. Temperatur- und Vererbungsversuche	43
Punnett, R. C. Mendelismus	292
Reid, G. A. The laws of heredity	143
Rümker, K. v. und Tschermak, E. v. Landwirtschaftliche Studien in Nordamerika mit besonderer Berücksichtigung der Pflanzenzüchtung	295
Schroeder, H. Über den Einfluß von Außenfaktoren auf die Koleoptilenlänge bei <i>Oryza sativa</i> und einigen anderen Gramineen	294
Sollas, I. B. J. Inheritance of colour and supernumerary mammae in guinea pigs, with a note on the occurrence of a dwarf form	155
Stauding, H. F. On recently discovered subfossil Primates from Madagascar	302
Stock, J. E. van der. Bespreking der resultaten verkregen met de kruising tusschen <i>Zea Mais</i> L. (mais, djagoeng) en <i>Euchlaena mexicana</i> Schrad. (= <i>Reana luxurians</i> Dur. = Teosinte)	153
Sumner, F. B. The reappearance in the offspring of artificially produced parental modifications. — An experimental study of somatic modifications and their reappearance in the offspring	297
Tennent, D. H. The dominance of maternal or of paternal characters in Echinoderm hybrids	41
Tschermak, A. v. Über den Einfluß der Bastardierung auf Form, Farbe und Zeichnung von Kanarieneiern	370
Tyzzer, E. E. A study of inheritance in mice with reference to their susceptibility to transplantable tumours	296
Wilson, J. The inheritance of coat colour in horses	295
Winkler, H. Über das Wesen der Pfropfbastarde	147

V. Liste der Autoren, von welchen Schriften unter der
Rubrik „Neue Literatur“ angeführt sind.

- Abel, O. 45. 71. 72. 327. 330. 332.
 Abel, W. 55.
 Adloff, P. 310. 332.
 Althausen, L. 53.
 Ameghino, Fl. 72. 73. 332.
 Ammon, L. v. 327.
 Anderlind, O. V. 306.
 André, G. 48.
 Andrée, K. 69.
 Andrews, W. C. 327. 330.
 Andrews, F. M. 307.
 Andriik, Bartos 53.
 Andrussow, N. 63. 65.
 Anonymus 51. 61. 312. 333.
 Anthony, R. 310.
 Arber, E. A. N. 77. 317. 333.
 Arldt, Th. 63. 310. 330.
 Armitage, R. W. 333.
 Arnold, R. 63.
 Arthaber, G. v. 317.
 Ascherson, P. 47.
 Auby, P. 45.

 Babor, J. 75. 332.
 Baccarlui, P. 307.
 Bach, F. 72.
 Baco, F. 52.
 Bailey, Irving W. 47.
 Bakalow, P. 320.
 Ballerstedt, M. 327.
 Balls, W. L. 53. 307. 308.
 Baltzer, F. 315.
 Bartosch, V. 53.
 Batalillon, E. 60.
 Baták, E. 57.
 Bather, F. A. 65. 69. 320. 336.
 Baudouin, M. 310.
 Baume, W. le 74.
 Baumberger, E. 323.
 Baur, E. 52. 307.
 Bayger, J. A. 71.
 de Beauchamp, P. 60.
 Becher, E. 303.
 Becher, S. 303.
 Becquerel, P. 48. 303.
 Beddard, F. 55.
 Beljerlnck, M. W. 306.
 Belln 57.
 Bellair, G. 53.
 Belloc, E. 310.
 Bello y Rodriguez 55.
 Belogolowy, J. 55.
 Beneke 55.
 Berezowski, St. 73.
 Bernard, Noël 48.
 Berry, E. W. 77. 333.

 Berthault, P. 48. 53. 305.
 Bertrand, C. E. 334.
 Bertrand, C. E. et Cornalle F. 77.
 Bertrand, P. 333. 334.
 Bervoets, B. 69. 325.
 Beutler, K. 318.
 Blelecki, J. 48.
 Billon, L. 59.
 Birkner, F. 75. 332.
 Blanckenhorn, M. 75.
 Blarlinghem, L. 45. 50. 52. 309.
 Blarlinghem, L. et Viguler, P. 50.
 Bloch, A. 55.
 Blytt, Axel 334.
 Boehm, G. 66. 317.
 Böhm, J. 322.
 Boeke, J. 75.
 Börner, C. 310.
 Böse, E. u. Toula, F. 66.
 Boettger, O. 66.
 Bogacev, V. V. 327.
 Bogolubow, N. 71.
 Bolle, J. 61.
 Bolton, H. 69.
 Bordage, E. 56. 57.
 Bonnier, G. 45.
 Borlssjak, A. 67. 73.
 Bouglé, C. 45.
 Boule, M. 70. 73. 310. 330.
 Boule, M. et Anthony, R. 332.
 Boulenger, G. A. 327.
 Bouvier, E. L. 55.
 Boverl, Th. 59.
 Bower, F. O. 48.
 Boyer, G. 49.
 Brachet, A. 45.
 Braem, F. 45.
 Bralnerd, E. 51.
 Brandenburg, F. 315.
 Branson, E. B. 71.
 Brenchley, W. E. 306.
 Bresca, G. 313.
 Breull, H. et Obermaler, H. 75.
 Brockmann-Jerosch, H. 77.
 Broom, R. 71. 327.
 Brown, Th. Cl. 64.
 Bruce, A. B. 303.
 Brues, Ch. T. 69.
 Bruhns, F. 311.
 Brusina, S. 317.
 Brydone, R. M. 65. 321.
 Buckman, S. S. 66. 68. 324.
 Buder, J. 62. 309.
 Bugnion, E. 57.
 Bureau, E. 334.
 Burri, R. 50.

- Burt-Davis, J. 309.
 Buschan, G. 75.
 Butjagin, P. W. 49.
 Bybowski, J. 53.

 Cambier, R. et Renier, A. 77. 334.
 Cammerloher, H. 305.
 Campana, D. del 70. 72. 73. 322.
 Canestrin, A. 303.
 Cannon, W. A. 50.
 Canu, F. 65. 321.
 Capitan et Peyrony 332.
 Carpenter, G. H. und Swain, J. 69.
 Carpentier, A. 77. 334.
 Carthaus, E. 63.
 Castle, W. E. 45. 56.
 Caullery, M. 303.
 Cayeux, L. 73. 77.
 Cels, A. 63.
 Clark, Ch. F. 309.
 Clarke, A. H. 320.
 Clarke, I. M. 317. 320.
 Chaine, I. 58.
 de Chapeaurouge 61.
 Chapmann, F. 69. 317. 318. 319. 329. 334.
 Chappellier, A. 311.
 Chevalier, J. 49.
 Chiffot 49.
 Child, C. M. 60.
 Chmielecki, K. 75.
 Cobbold, E. St. 69.
 Cockerell, T. D. A. 69. 73. 77. 325. 334.
 Collin, H. 49.
 Collin, B. 60.
 Combes, R. 49.
 Conte, A. 56.
 Cook, H. J. 73. 330.
 de Cordemoy, H. Jacob 58.
 Correns, C. 307.
 Cossmann, M. 323.
 Cossmann, M. u. Pissarro, G. 66.
 Cossmann, M. u. Peyrot 67. 322.
 Cotte, J. et C. 48.
 Coupin, H. 49.
 Coutière, H. 59.
 Coventry, A. F. 313.
 Cowles, R. P. 313.
 Cozzi, C. 306.
 Craveri, M. 80.
 Crema, C. 323.
 Crick, G. C. 324.
 Cuénot, L. 45. 59.
 Cunnings, E. R. 317.
 Cutting, E. M. 308.

 Dacqué, E. 65.
 Dainelli, G. 67.
 Daniel, L. 52. 307.
 Le Dantec, F. 46. 304.
 Daudin, H. 61.

 Davis, B. M. 50. 52. 308.
 Davenport, C. B. 46. 50. 56. 61.
 Dean, B. 70.
 Dehorne, A. 60.
 Delage, Y. 59. 61.
 Delcourt, A. 56. 58.
 Delhaes, W. 68.
 Demoll, R. 315.
 Demoll, R. et Strohl, J. 46.
 Deniker, J. 73. 75.
 Deniker, J. u. Lafitte, J. P. 71.
 Deninger, K. 330.
 Depéret, Ch. 55.
 Desroche, P. 49.
 Dettweiler 61.
 Diener, C. 303. 317.
 Diener, K. 63. 68.
 Dietrich, W. O. 67. 73.
 Dietz, E. 67.
 Digby, L. 308.
 Dixon, H. N. 77.
 Dode, L. A. 305.
 Dollfus, G. F. 66. 67.
 Dollfus, G. F. u. Dautzenberg, Ph. 67.
 Dollo, L. 63. 70.
 Doncaster, L. 52. 60.
 Doncaster, L. and Marshall, F. H. A. 314.
 Destinez, P. 317.
 Douglas, Earl 73.
 Douglas, J. A. 64. 66.
 Douvillé, H. 303. 319. 322.
 Douvillé, R. 68. 319. 324.
 Drake, H. C. u. Sheppard, Th. 317.
 Drenkelfort, H. 311.
 Driesch, H. 46. 313.
 Drzewina, A. 303.
 Dubrenil-Chambardel 61.
 Duerst, N. 311.
 Dufour, L. 305.
 Dungen, E. v. u. Hirschfeld 312.

 Eames, A. J. 48.
 Eassie, F. 58.
 East, E. M. 51.
 Eastman, C. R. 71.
 Eck, O. 68.
 Edwards, Chas. L. 59.
 Egger, J. G. 69.
 Ehrat, S. 312.
 Elles, G. u. Wood, E. 320.
 Enderlein, G. 325.
 Engel, Th. 80.
 Engelhardt, H. 77.
 Engerrand, J. u. Urbina, F. 322.
 Enty, Geza 55.
 Etheridge, R. 317.
 Etheridge jun., R. 64. 324.
 Ewart, C. J. 55. 73.

 Fabiani, R. 325.
 Fage, L. 58.

- Farington, Oliver Cummings 329.
 Farques, P. 46.
 Faura y Saus, M. 320. 330.
 Fauré-Fremlel, E. 313. 319.
 Faurot, L. 64.
 Favre, F. 324.
 Fawcett, Malcolm 58.
 Fehlinger, H. 315.
 Felix, J. 64. 67. 73.
 Ferrero, L. 319.
 Ferry, L. 46.
 Flechera, G. 61.
 Flebrig, Karl 316.
 Fleid, W. L. W. 56.
 Flgdor, W. 49.
 Fischer, E. 56.
 Flaum, Fr. 61.
 Fleischmann, P. 53.
 Focke, W. O. 41.
 Forel, A. 46. 303.
 Forsyth-Major 330.
 Fourtau, R. 320.
 Fowier, H. W. 313.
 Fraas, E. 71. 327.
 Franke, A. 64. 70.
 Fraipont, Ch. 322.
 Frech, F. 63.
 Frédéric, J. 75.
 Friedberg, W. 67.
 Friedel, J. 46.
 Fritel, P. H. 334.
 Fritsch, A. 63.
 Fruwirth, C. 53. 309.
 Fuchs, Th. 80.
 Furlani, M. 324.
 Furlong, Eustage L. 330.

 Gallardo, A. 46.
 Galloway, A. R. 57.
 Galton, F. 315.
 Gard 307. 308.
 Gates, R. R. 62.
 Gaupp, E. 311.
 Gaskell, W. H., Mac Bride, E. W. 326.
 Gayer, C. 308.
 Gemmellaro, M. 323.
 Georgesco, S. 46.
 Georgewitch, P. 309.
 Gerth, H. 320.
 Geyer, D. 66. 322.
 Giglio-Tos, E. 304.
 Gilbert, 327.
 Gilknet, A. 334.
 Girty, G. H. 322.
 Gluffrida-Ruggerl, V. 330. 332.
 Glangeaud, Ph. 46.
 Glauert, Ludwig 73. 317. 330. 334.
 Goddard, H. H. 312.
 Godin, P. 313.
 Godlewski, E. 312.

 Goebel, K. 308.
 Göze 307.
 Golesco, B. 305.
 Gordon, W. T. 334.
 Gorjanovic-Kramberger, K. 323.
 Gortani u. Vinassa de Regny 66.
 Gortani M. u. Vinassa, P. 63.
 Gothan, W. 78. 80. 334.
 Gravier, Ch. 55. 58. 304.
 Grégoire, V. 52.
 Gregorio, A. 319.
 Gregory, W. B. 73.
 Gregory, I. W. 66.
 Grieg, J. A. 330.
 Griffon, E. 53.
 Grochowski, S. 75.
 Gröber, P. 317.
 Grosch, P. 64.
 Grossouvre, A. de 68.
 Guilliermond, A. 52. 48. 305.
 Gunning, J. W. B. 57.
 Guyer, F. 57.
 Gwynne-Vaughan, D. T. 334.

 Haarmann, E. 68.
 Haas, F. 67.
 Haas, O. 63. 64.
 Hadley, Ph. 314.
 Häberle, D. 70.
 Haecker, V. 313.
 Hägg, Richard 322. 323.
 Hagmann, G. 330.
 Hahn, v. 330.
 Hahn, F. F. 322.
 Hall, A. D. 306.
 Hall, T. S. 320.
 Halle, Th. G. 78. 334.
 Hamy, E. T. 46. 75.
 Handlirsch, A. 70. 325.
 Hansemann, D. v. 75.
 Hansen, J. 315.
 Harlé, E. 73. 329. 330. 331.
 Harshberger, J. W. 309.
 Hart, T. S. 320.
 Harris, J. A. 306.
 Hasse, E. 73.
 Hatal, Shinkishi 46.
 Hauser, O. u. Klaatsch, H. 75.
 Hawkins, H. L. 320.
 Hay, O. P. 70. 71.
 Hay, O. R. 73.
 Hay, P. 328.
 Hayden, H. H. 64.
 Hayek, A. v. 306.
 Heckel, E. 50. 53.
 Heerwagen, E. 61.
 Heliborn, A. 332.
 Hellbronn, A. 51.
 Heinrich, A. 68.
 Henneberg, W. 309.

- Henslow, G. 304. 305.
 Herber, C. 311.
 Héribaud, J. 78.
 Heritsch, F. 328.
 Heron, D. 57.
 Herrmann, F. 317.
 Hertwig, O. 58.
 Hervé, G. 304.
 Hess 331.
 Hesse, E. 60.
 Heß 306.
 Heuer, W. 309.
 Hickling, G. 328.
 Hilber, V. 67.
 Hildebrand, F. 306.
 Hilzheimer, M. 46. 61. 311. 331.
 Himmelbaur, W. 309.
 Hind, W. 323.
 Hinde, G. J. 319.
 Hlnk, A. 61.
 Hinton, M. A. C. 74. 331.
 Hoernes, Rud. 63.
 Hoffmann, G. 324.
 Holland, W. J. 71. 328. 331.
 Hollick, A. 334.
 Holtedahl, O. 325.
 Houlbert, C. 78.
 Houssay, Fr. 61.
 Howard, A. and Howard, G. 53.
 Howorth, H. 55.
 Hoyt, W. D. 51.
 Hubrecht, A. A. W. 331.
 Huene, F. v. 71. 72. 328.
 Hummel, A. 53. 54.
 Hurst, C. C. 310.
 Hussakof, L. 71.

 Jackson, J. W. 326.
 Jacobi, H. 306.
 Jacobson, E. 312.
 Jaekel, O. 70. 71. 72. 328.
 Jarosz, J. 66.
 Javillier, M. 53. 309.
 Jeffrey, E. C. 48. 305. 334.
 Jennings, H. S. 51. 57.
 Jhering, H. v. 63. 316.
 Ikeno, J. 309.
 Inhelder, Alfred 333.
 Joksimowitsch, Z. I. 66.
 Johannsen, O. A. 313.
 Johansson, K. 308.
 John, R. 324.
 Joleaud, L. 63. 328.
 Jones, O. Th. 65.
 Jongmans, W. J. 334.
 Jooss, C. H. 66.
 Jordan, H. S. 52.
 Irving 331.
 Issel, A. 331.

 Kammerer, P. 58. 313.
 Kapterew, P. 58.
 Karakasch, N. J. 65. 325.
 Kautzsch, G. 314.
 Keeble, F. and Pellew, Miss C. 307.
 Keeble, F., Pellew, C. and Jones, W. N. 51.
 Keeping, H. 323.
 Kemna, A. 319. 320. 326.
 Keller, C. 74. 331.
 Kellogg, L. 331.
 Kershaw, E. M. 335.
 Khek, E. 51.
 Kidston, R. 78.
 Kidston, R. and Gwynne-Vaughan, D. F. 335.
 Kilian, W. 317. 324.
 Kindle, E. M. 63.
 King, Helen Dean, 59.
 Kirchhoff, A. 61.
 Klaatsch, H. 75.
 Klaatsch, H. u. Hauser, O. 333.
 Klatt, B. 314.
 Knowlton, F. H. 78. 335.
 Knoop, L. 331.
 König, Fr. 328.
 Körnicke, F. 54.
 Kohlbrügge, J. H. F. 315.
 Korschelt, E. u. Fritsch, C. 314.
 Kossmat, F. u. Diener, C. 321.
 Kowalenko, A. 307.
 Kowarzik, R. 55. 74. 314.
 Kraemer, H. 61. 62.
 Kranichfeld, H. 304.
 Kranz, W. 63.
 Krasnow, A. 78.
 Krause, E. H. L. 48.
 Krause, S. H. A. 49.
 Kreibich, E. 54.
 Krenkel, E. 324.
 Krischtowitsch, A. 78.
 Kroemer, K. 54.
 Kronacher, C. 62.
 Krotow, P. 74.
 Kükenthal, W. u. Broch, Hj. 311.
 Külbs u. Berberich, F. M. 314.
 Künkel d'Herculais, J. 56.
 Kuiz, M. 76.
 Kupffer, K. R. 78.
 Kuzniar, W. u. Demetrykiewlez, D. 76.

 Labagerie 54.
 Lambe, L. M. 327.
 Lambert, J. 320.
 Lambert, J. et Collet, L. W. 65. 320.
 Landouzy et Laederich, L. 315.
 Landrieu, M. 46.
 Lane, G. F. u. Saunders, T. 78.
 Lane, H. H. 331.
 Lang, A. 312.
 Lang, H. 54.
 Langeron, M. 335.

- Lankester, E. R. 63.
 Lannelongue 62. 311.
 Larkin, P. 72.
 Laube, G. 328.
 Lauby, M. A. 335.
 Laurer, G. 62.
 Laville, A. 68.
 Lebedinsky, N. 331.
 Lécaillon, A. 61. 315.
 Leclerc du Sablon 304.
 Lecointre, P. 78. 325.
 Leduc, St. 304.
 Lee, W. T. u. Girty, G. H. 317.
 Lehmann, E. 305.
 Lemoine, P. 311.
 Lequeux, P. 62.
 Leriche, M. 327.
 Lignier, O. 78.
 Lillie, D. G. 78. 335.
 Linstow, v. 314.
 Linstow, O. v. 65.
 Lodge, O. 46.
 Loeb, J., Redman Kling, W., Moore, A. 312.
 Lönnberg, E. 70.
 Lörenthey, J. 319.
 Loeske, L. 48.
 Loisel, G. 57.
 Lomnicki, M. A. 74.
 Loomis, F. B. 331.
 Lorenz-Liburnau, L. v. 331.
 Lortol, P. de 65.
 Lortet et Gaillard, C. 56.
 Lowell, P. 63.
 Lull, R. S. 72. 76. 328.
 Lundegård, H. 308.

 Mc Clendon, J. F. 308.
 Mac Dougal, D. T. 49. 50.
 Macfarlane, J. M. 304.
 Magnan, A. 58.
 Magnus, P. 49.
 Magnus, W. u. Friedenthal, H. 305.
 Mahoudeau, P. G. 56.
 Majewski, E. 76.
 Malgre, E. F. 46.
 Maillieux, E. 66. 68. 317.
 Malaise, C. 321. 323.
 Mall 54.
 Manlius 62.
 Manouvrier, L. 76.
 Mansuy, M. H. 333.
 Marchal, P. 56.
 Mariani, E. 74.
 Martel E. A. 76.
 Martin, H. 63.
 Martin, K. 67. 318.
 Martius, Fr. 315.
 Marty, P. 335.
 Mary, Albert et Mary, Alexandre 46.
 Mathieu, F. F. 335.

 Matheny, W. A. 314.
 Matthew, W. D. 74. 328. 331.
 Matthew, W. D. and Cook, H. J. 74.
 de Meljere, J. C. H. 57.
 Melsenheimer 58.
 Menzel, P. 335.
 Menzel, H. 323.
 Mereschkowsky, C. 46.
 Merriam, J. C. 72. 74. 331.
 Meunier, F. 70. 325. 326.
 Meyer, A. 316.
 Meyer, A. u. Schmidt, E. 53.
 Meyer, R. 314.
 Michel, Aug. 58.
 Miyoshi, M. 305.
 Moberg, J. Ch. u. Grönwall, K. A. 64. 318.
 Mollard, M. 51.
 Moodie, R. L. 72. 326. 328.
 Mordziol, C. 326.
 Morgan, T. H. 314. 315.
 Morgan, T. H., Payne, F. and Browne, E. N. 60.
 Morgan, T. H. and Shull, A. F. 57.
 Morse, M. 315.
 Morselli, E. 76.
 Mortensen, Th. 320.
 Mottier, D. M. 308.
 Moysey, L. 335.
 Mudge, G. P. 312. 316.
 Müller, M. 59.
 Münch, E. 306.
 Murr, J. 304.

 Naef 311.
 Nakano, H. 49.
 Nathorst, A. G. 78.
 Nelva, A. 316.
 Nèmece, B. 309.
 Neuweiler, E. 335.
 Newman, H. H. 57.
 Newton, E. T. 66. 322. 323. 326.
 Nienburg, W. 309.
 Nieuwenhuls, A. W. 307.
 Nilsson, H. 307. 308.
 Nilsson-Ehle, H. 310.
 Nopesa, Fr. 72.
 Nordenskjöld, E. 74.
 Novak, J. 65. 322.
 Novicon, J. 62.
 Nowikoff, M. 328.
 Nusbaum, J. 304.

 Obermaier, H. 76.
 v. Oettingen, B. 62.
 Odhner, Nils. 322.
 Oliver, G. W. 54.
 Oppenheim, P. 65.
 d'Orbigny 321.
 Osborn, H. F. 74. 327. 328.
 Osburn, R. C. 56.
 Osimo, G. 319.

- Ostenfeld, C. H. 51.
 Outes, F. 76.
 Oxner, M. 58.
 Pabst 328.
 Palaeontologia 322.
 Palibin, J. 78.
 Pampanini, R. 51.
 Papanicolau, G. 59.
 Parks, W. A. 65. 321.
 Paris, E. T. 321.
 Parona 65.
 Pascoe, E. H. 319.
 Paton, Alkman 310.
 Pavlow, M. 74. 331.
 Payne, F. 58. 60.
 Pearl, R. 314. 316.
 Pearl, R. and Surface, Fr. 310. 312.
 Pearson, K. 47. 304.
 Péchoutre, F. 47.
 Peizenmayer, E. 74.
 Pelourde, F. 335.
 Pelseneer, P. 58.
 Penzig, O. et Bevilacqua, G. 51.
 Pérez, Ch. 58. 60. 311.
 Pervinquiére, L. 70. 76.
 Peters, J. 62.
 Pezant, A. 322. 323.
 Picard, E. 67.
 Picard, K. 68.
 Pierret, A. 47.
 Piéron, H. 59. 311.
 Pira, A. 74.
 Planchon 50.
 Plate, L. 57. 304.
 Pocock, R. J. 326.
 Pötting, B. 62.
 Pohl, H. 335.
 Pontier, G. 74.
 Potonié, H. 78. 335.
 Pott 62.
 Pouget, J. et Chouchak, D. 305.
 Preuß 335.
 Prever, P. L. 65. 319.
 Priem, F. 327.
 Principi, P. 322.
 Pringsheim, H. 306.
 Prior, G. T. 318.
 Proskowetz, E. v. 305.
 Pruvost, P. 326.
 Przibram, H. 304. 314.
 Punnett, R. C. 304. 316.
 Pusch 62.
 Puschnlg, R. 316.
 Pyecraft, P. 72.
 Quackenbush, L. S. 74.
 Quidor, A. 311.
 Rabaud, E. 47. 59.
 Rabaud, L. 47.
 Raciborski, M. 78.
 Rád1, E. 304.
 Rageot, G. 47.
 Rapaics, R. 305.
 Rau, Gustav 62.
 Rauther, M. 47.
 Ravagli, M. 319.
 Ravaz, L. 53.
 Raynaud, L. 49.
 Raymond, P. E. 318.
 Reagan, A. B. 318.
 Redcliffe, N. S. 307.
 Reed, F. R. C. 68. 70. 321. 322. 326.
 Reed, F. R. C. and Reynold, H. S. 318.
 Regen 314.
 Reibmayr, A. 311.
 Reid, Cl. and E. M. 336.
 Reid, G. A. 47.
 Reinhardt, L. 333.
 Reis, K. 331.
 Reis, O. M. 80. 326.
 Remlinger, P. 59.
 Renier, A. 79. 336.
 Renz, C. 324.
 Retzius, G. 311. 315.
 Ribbert, H. 316.
 Richardsen 62.
 Richardson, L. u. Paris, E. T. 321.
 Richarz, P. St. 67.
 Richter, P. 79.
 Richter, R. 326.
 Richter, O. 53.
 Riggs, E. S. 328. 331.
 Riley, E. H. 312.
 Römer, Th. 306.
 Rogenhofer, A. 329.
 Rogues de Fursac, J. 62.
 Rohwer, S. A. 70.
 Rollier, L. 68.
 Rosen, F. 51.
 Rothschild, M. de u. Neuville, H. 332.
 Rouband, E. 311.
 Roujon, H. 47.
 Roule, L. 56. 312.
 Roux, G. 47.
 Rowe, W. A. 321.
 Rudsinski, D. 54.
 Rübénstrunk, E. 323.
 Ruedemann, R. 79.
 Rümker, K. v. u. Tschermak, E. v. 310.
 Rutot, A. 76.
 Rutten, L. M. R. 74.
 Rychlicki, J. 71.
 Rydzweski, Br. 318.
 Rzehak, A. 68. 76. 79.
 Sacco, F. 63. 318. 333.
 Salée, A. 320.
 Saly, H. M. 319.
 Samuelsson, G. 336.

- Sarasin, Fritz 56.
 Saunders, E. R. 307.
 Savorgnan, Fr. 316.
 Sayn, G. 318. 324.
 Scalla, S. 64.
 Schaffnitt, E. 305.
 Scharfenberg, U. v. 312.
 Schaxel, J. 315.
 Schenck, H. 47.
 Schliffner, V. 47.
 Schinkewitsch, W. 47.
 Schlenker, G. 336.
 Schlesinger, G. 56.
 Schlosser, M. 74. 327.
 Schmelzer 54.
 Schmidt, A. 67. 323.
 Schmidt, W. 318.
 Schneider, K. C. 304.
 Schöndorf, F. 321.
 Schoenichen, Walther 304.
 Scholz, E. 64.
 Schreiber, W. 76.
 Schroeder, H. 50.
 Schuchert, Ch. 322.
 Schulze, N. 51.
 Schuster, J. 76. 79. 336.
 Schwertschlagler, J. 52.
 Scott, H. D. 79. 336.
 Scott and Masien, A. J. 336.
 Seeley, H. G. 329.
 Sehnert 62.
 Selander, St. 308.
 Seliber, G. 50.
 Sellards, E. H. 70. 79.
 Semon, R. 47. 304.
 Senet, R. 76.
 Sergent, F. 59.
 Sernander, R. 79.
 Severin, H. H. P. 56.
 Seward, A. C. 79.
 Seymann, V. 308.
 Seyot, P. 50.
 Shufeldt, G. W. 329.
 Shull, G. H. 51. 307. 310.
 Siffre, A. 76.
 Simac, E. 59.
 Simionescu, J. 67. 318. 324.
 Simon, J. 54.
 Skarman, J. A. O. 306.
 Slocum, A. W. 321.
 Smith, G. 315.
 Smith, H. 52.
 Smith, L. H. 54.
 Sobolew, D. 64.
 Sograf, G. 68.
 Sokolow, D. N. 68.
 Sokolowsky, A. 62. 304. 316.
 Sollas, W. J. 76. 333.
 Solms-Laubach, H. Graf zu 79.
 Sommermeier, L. 324.
 Spencer, J. W. 332.
 Spengler, E. 324.
 Spiegelhalter, F. 325.
 Spillmann, W. J. 47. 304. 308. 312.
 Spiendore, A. 54.
 Spiessersbach, J. u. Fuehs, A. 318.
 Spulski, B. 329.
 Staff, H. v. 319. 325.
 Stamper, S. 333.
 Standfuss, M. 313.
 Staufer, C. R. 67. 318.
 Stefanini, G. 65.
 Stehli, G. 329.
 Stehlin, H. G. 75. 332.
 Steinhauß, Fr. 62.
 Steinmann, G. 69. 72. 75. 312. 333.
 Stejneger, L. 332.
 Stepanov, P. 64.
 Stephens, E. L. and Sykes, M. C. 309.
 Sternberg, H. 72.
 Sternfeld, R. 329.
 Stevens, N. M. 59. 60.
 Stojanov, A. 66.
 Stok, J. E. van der 51. 54. 310.
 Stoll, P. 54.
 Stoller, J. 79. 333.
 Stolley, E. 321.
 Stolyhwo, K. 76.
 Stomps, Th. J. 309.
 Stopes, M. C. 79.
 Stopes, M. C. and Fujil, K. 79.
 Stopes, M. C. and Kershaw, E. M. 79.
 Stoykowitz, W. 54.
 Strasburger, E. 52. 308.
 Stremme, H. 72. 329.
 Strohl, J. 69. 314.
 Strohmayer, W. 313.
 Stromer v. Reichenbach, E. 72. 329.
 Stuart, M. 327.
 Sueß, E. 316.
 Sukačev, V. N. 79.
 Swinnerton, H. H. 71.
 Thesing, C. u. R. 315.
 Thevenln, A. 70. 329.
 Thiéry, P. 65.
 Thomas, H. H. 336.
 Thomas, R. H. 57. 309.
 Tietze, E. 63.
 Till, A. 325.
 Tischler, G. 309.
 Törnebohm, A. E. 80. 318.
 Tonlolo, A. R. 64.
 Tornier, G. 329.
 Tornquist, A. 320.
 Toucas, A. 323.
 Toula, F. 67. 75. 318.
 Toula, F. u. Wüst, E. 68.
 Tower, W. L. 59. 313.
 Trabut, 48. 305.

- Traquair, R. H. 327.
 Trouessart, E. L. 47.
 True, E. 332.
 True, F. W. 75.
 Tschermak, A. v. 314.
 Tubeuf, C. v. 48.
 Tur, J. 59.
 Tyler, F. J. 54.
 Tyzzer, E. E. 57.

 Uhlenhut 316.
 Uhler, R. R. 80.
 Uhlig, V. 69.
 Ulbrich, E. 52.

 Vadász, E. 69. 318.
 Vallant, L. 336.
 Velden, Fr. von den 316.
 Verguin, L. 52.
 Verneau, R. 77.
 Vernon, R. D. 336.
 Versluys, J. 329.
 Veters, H. 336.
 Vidal, L. M. 79.
 Viehmeyer, H. 312.
 Vinassa de Regny, P. 65. 318.
 Vincent, E. 323.
 Vilmorin, Ph. de 304. 308.
 Vogl, V. 325.
 Vogt 60.
 Vollmann, F. 52.
 Vredenburg, E. 327.
 Vredenburg, E. W. 319. 323.
 Vries, H. de 47 55.
 Vullemin, P. 50.

 Waagen, L. 316.
 Wagner, F. v. 304.
 Walcott, Charles D. 326.
 Walkhoff 77.
 Wanderer, K. 75.
 Wanner, J. 321.
 Waters, A. W. 321.
 Watson, D. M. S. 322. 326. 329.

 Wedekind, R. 69. 325.
 Weigner, K. 77.
 Wein, K. 52.
 Weinberg, W. 304.
 Weiß, F. E. 306.
 Weiße, A. 306.
 Welch, F. D. 59.
 Westergård, A. H. 320.
 Westgate, J. M. 55.
 Weydahl, K. 306.
 Wheeler, H. E. 323.
 Wheldale, M. 51. 308.
 Wickham, H. F. 70. 326.
 Wieland, G. R. 79. 336.
 Wieman, H. L. 60.
 Williston, S. W. 72. 329.
 Wills, L. J. 336.
 Wilsdorf, G. 62.
 Wilser, A. 333.
 Wilson, E. B. 59. 315.
 Wilson, I. 57.
 Wiman, C. 329.
 Winkler, H. 53.
 Wintrebert, P. 312.
 Withers, J. H. 326.
 Withers, Th. H. 70.
 Witte, H. 310.
 Woodward, A. S. 327. 329. 332.
 Woodward, H. 326. 336.
 Worms, R. 62.
 Wüst, E. 323.
 Wulfi, E. 50. 52.
 Wunderer, H. 312.

 Yaba, H. 325.
 Young, G. W. 318.

 Zaborowski, L. 77.
 Zalessky, M. D. 80.
 Zeiller, R. 336.
 Zelizko, J. V. 77. 80. 332.
 Ziegler, H. E. 47.
 Zobel 62.
 Zuber, R. 65.



Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin
W 35 Schöneberger Ufer 12a

Lehrbuch der allgemeinen Botanik

von Prof. Dr. E. Warming und Prof. Dr. W. Johannsen.
Herausgegeben von Dr. E. P. Meinecke. Komplett, zwei Teile.
Mit zahlreichen Textabbildungen. Gebunden 18 M.

Studien über die Regeneration

von Professor Dr. B. Němec. Mit 180 Textabbildungen. Geheftet 9 M. 50 Pf., gebunden 11 M. 50 Pf.

Jugendformen und Blütenreife im Pflanzenreich

von Prof. Dr. L. Diels, Privatdozent an der Universität Berlin.
Mit 30 Textfiguren. Geheftet 3 M. 80 Pf., geb. 4 M. 80 Pf.

Berliner Schulflora.

Taschenbuch zum möglichst leichten und sicheren Bestimmen der um Berlin wildwachsenden und der häufiger angebauten Blüten und Farnpflanzen von R. Beyer, Professor am Andreas-Realgymnasium zu Berlin. Preis gebunden 2 M. 80 Pf.

Die Bedeutung der Reinkultur.

Eine Literaturstudie von Dr. Oswald Richter, Privatdozenten und Assistenten am Pflanzenphysiologischen Institut der deutschen Universität in Prag. Mit drei Textfiguren. Geheftet 4 M. 40 Pf.

Handbuch der landwirtschaftl. Bakteriologie

von Dr. Felix Löhnis, Privatdozent an der Universität Leipzig.
Geheftet 36 M. Gebunden 41 M.

Grundriss der Pharmakochemie.

Von Prof. Dr. O. A. Oesterle. In Leinen gebunden 17 M. 50 Pf.

Ausführliche Prospekte gratis und franko.

Inhaltsverzeichnis von Heft 5 Bd. IV.

Abhandlungen	Seite
Gates, R. R. Studies on the variability and heritability of pigmentation in <i>Oenothera</i> (mit Taf. VI und 5 Fig. i. T.)	337—373
Referate	
Eassie, F. Some variations in the skeleton of the domestic horse and their significance	376
East, E. M. The transmission of variations in the Potato in asexual reproduction	374
Emerson, R. A. Factors for mottling in beans	372
— — Inheritance of color in the seeds of the common bean <i>Phaseolus vulgaris</i>	372
Hase, A. Über die deutschen Süßwasserpolyphen <i>Hydra fusca</i> , <i>Hydra grisea</i> und <i>Hydra viridis</i>	374
Kammerer, P. Die Wirkungen äußerer Lebensbedingungen auf die organische Variation im Lichte der experimentellen Morphologie . .	375
Lundegård, H. Ein Beitrag zur Kritik zweier Vererbungshypothesen. Über Protoplasmastrukturen in den Wurzelmeristemzellen von <i>Vicia Faba</i>	379
Morse, M. Sterility	378
Newman, H. H. Further studies of the process of heredity in <i>Fundulus</i> hybrids	376
Oettingen, B. v. Horse breeding in theory and practice	377
Tschermak, A. v. Über den Einfluß der Bastardierung auf Form, Farbe und Zeichnung von Kanarieneiern	376
Inhaltsverzeichnis von Bd. IV	383

Die »Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre« erscheint in zwanglosen Heften, von denen vier bis fünf einen Band von 25 Druckbogen bilden. Der Preis des Bandes beträgt 20 Mark.

Manuskripte, zur Besprechung bestimmte Bücher und Separata, sowie alle auf die Redaktion bezüglichen Anfragen und Mitteilungen sind an Prof. Dr. E. Baur, Berlin-Friedrichshagen, zu senden; alle geschäftlichen Mitteilungen an die Verlagsbuchhandlung Gebrüder Borntraeger in Berlin W 35, Schöneberger Ufer 12a.

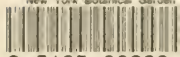
Die Mitarbeiter erhalten für Originalabhandlungen und Kleinere Mitteilungen ein Bogenhonorar von 32 Mk., für Referate 48 Mk., für Literaturlisten 64 Mk.

Die Abhandlungen und Kleinere Mitteilungen können in deutscher, englischer, französischer oder italienischer Sprache verfaßt sein. Referiert wird im wesentlichen in deutscher Sprache.

Von den Abhandlungen und Kleinere Mitteilungen werden den Autoren 50 Separata ohne besonderen Titel auf dem Umschlag gratis geliefert. Werden weitere Sonderabzüge gewünscht, so ist die Anzahl rechtzeitig, spätestens bei Rücksendung der ersten Korrektur, zu bestellen. Die über 50 Exemplare hinaus gewünschte Anzahl der Separata wird mit 15 Pfg. für jeden Druckbogen berechnet. Ein besonderer Titel auf dem Umschlag verursacht 4 Mk. Extrakosten. Etwa gewünschte Änderungen der Paginierung werden besonders in Ansatz gebracht. Bei mehr als 50 Separata gelangt stets ohne besonderen Auftrag ein Extra-Umschlag mit besonderem Titel zur Verwendung.

112





NEW YORK BOTANICAL GARDEN
3 5185 00289

