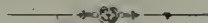


VOEDERSTOFFEN

Scheikundige Studiën
betreffende de Voeding der Paarden in Indië
en Monographisch Overzicht
der Nederlandsch-Indische Voedermiddelen

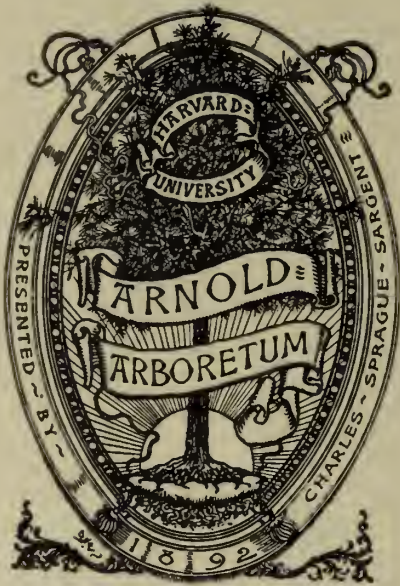
DOOR

Dr. J. DEKKER.



BATAVIA
G. KOLFF & Co
1909.

Per Fund
5.1



Mededeelingen, uitgaande van het Departement van Landbouw No. 8.

VOEDERSTOFFEN

Scheikundige Studiën
betreffende de Voeding der Paarden in Indië
en Monographisch Overzicht
der Nederlandsch-Indische Voedermiddelen

DOOR

Dr. J. DEKKER.



BATAVIA
G. KOLFF & Co
1909.

Nov. 1909

21181

V O O R W O O R D.

De aanleiding tot het samenstellen van deze Mededeeling was een opdracht, door het Legerbestuur aan schrijver verstrekt. Er werd een onderzoek verlangd naar de samenstelling en verteerbaarheid van eenige voederstoffen, voor het troepenpaard in gebruik. Daartoe werden verschillende voederstoffen aan eene analyse onderworpen (vergel tabel 1-6) en in samenwerking met den Majoór-paardenarts H. J. TROMP DE HAAS een onderzoek ingesteld naar de verteerbaarheid van een zestal rations (Zie Hoofdstuk III). Bij dit onderzoek is bijzondere aandacht geschonken aan het kalkgehalte van de voedergewassen; en blijkbaar terecht, want *alle* geanalyseerde producten bleken in kalkgehalte bij overeenkomstige Europeesche voederstoffen ver achter te blijven. Welke schadelijke gevolgen dit kalkgebrek met zich brengen kan, is in Hoofdstuk IV uiteengezet.

In het eerste hoofdstuk is een beknopt overzicht gegeven van de wijze, waarop thans de voedingsvraagstukken kunnen opgelost worden, en van eenige der reeds verkregen uitkomsten. De korte beschrijving der Indische voederstoffen in Hoofdstuk II is in de eerste plaats bestemd voor hen, die belang stellen in de voeding van het paard in Indië; er zijn echter ook verschillende stoffen opgenomen, die voor de paardenvoeding alleen in tijden van nood gebezigd zullen worden. Daar dergelijke producten somtijds van groot nut zijn voor de voeding van andere dieren, zoo scheen het schrijver wenschelijk, ook daarvan alle gegevens mede te deelen, die hij omtrent hunne voedingswaarde aantrof. Hoewel bij vergelijking met de vroegere geschriften (van SCHARLEE en BERNELOT MOENS (1864) of van MARS (1886)) blijkt, dat er thans over veel uitgebreider cijfermateriaal te beschikken valt, zoo is toch nog geenszins de taak van den scheikundige in dit arbeidsveld als afgesloten te beschouwen. De aanwinsten van de laatste jaren zijn echter zoo aanzienlijk, dat de wenschelijkheid, deze bijeen te brengen, geen nadere verklaring behoeft. Uit de analyses zijn gemiddelden berekend, welke in de laatste drie tabellen zijn neergelegd; het was niet te vermijden, daarbij van enkele stoffen getallen op te nemen van één enkele analyse.

De plantennamen zijn zooveel mogelijk volgens den Index Kewensis opgegeven.

Schrijver heeft zich bij dit onderzoek in een veelzijdige medewerking mogen verheugen. Aan allen die van hunne welwillendheid blijk gaven, zij hier nogmaals zijn dank gebracht. In het bijzonder is hij den Directeur van Landbouw erkentelijk voor de hem verleende gastvrijheid.

B u i t e n z o r g, Mei, 1909.

J. DEKKER.



Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
BHL-SIL-FEDLINK

I N H O U D.

Voorwoord.

HOOFDSTUK I.

Eenige begrippen der voedingsleer	BLZ.
<i>a.</i> Litteratuur	» 1
<i>b.</i> Inleiding	» 1
<i>c.</i> Scheikundige analyse	» 5
<i>d.</i> Verteerbaarheid	» 8
<i>e.</i> Verbrandingswarmte	» 9
<i>f.</i> Voedingswaarde	» 12
<i>g.</i> Voeding van het paard	» 13

HOOFDSTUK II.

De Nederlandsch-Indische Voederstoffen.

<i>a.</i> Litteratuur	» 15
<i>b.</i> Groen voeder	» 17
<i>c.</i> Hooi en stroo	» 42
<i>d.</i> Vruchten en zaden	» 45
<i>e.</i> Knollen en wortels	» 57
<i>f.</i> Diversen	» 62
<i>g.</i> Schadelijke gewassen	» 64

HOOFDSTUK III.

Samenstelling en verteerbaarheid van eenige rations, bestemd voor paarden

<i>a.</i> Inleiding	» 67
<i>b.</i> Voedingsproef met zes rations	» 68
<i>c.</i> Resultaten der proef	» 80
<i>d.</i> Rationeele samenstelling der voedingsrations voor paarden	» 82

HOOFDSTUK IV.

Kalk en Osteomalacie.

<i>a.</i> Litteratuur	» 87
<i>b.</i> Inleiding	» 88
<i>c.</i> Osteomalacie	» 88
<i>d.</i> Recente physiologische kalkstudiën	» 93
<i>e.</i> Kalk in de paardenvoeding	» 95
<i>f.</i> Kalk in de voederstoffen	» 98
Register.	» 101

TABELLEN.

Analyses van den schrijver

1. Grasmengsels (berekend op luchtdroge stof).
2. idem. (berekend op watervrije stof).
3. Padi (berekend op luchtdroge stof).
4. idem. (berekend op watervrije stof).
5. Overige voederstoffen (berekend op luchtdroge stof).
6. idem. (berekend op watervrije stof).

Analyses van het Agricult. Chem. Laboratorium.

7a. Grasanalyses van W. R. TROMP DE HAAS.

7b. Overige voederstoffen.

Voederproef te Batavia.

8. Verteerbaarheidscoëfficiënten der zes rations.
- 8a. Samenstelling van paardenmest.
9. Water in de paardenvoeding.
10. Vochtgehalte van Indische grasmengsels.
11. Kalk en phosphorzuur in eenige voederstoffen.
12. Aschanalyses.

Gemiddelde samenstelling van Indische voederstoffen.

13. Groen voeder.
 14. Vruchten en zaden.
 15. Onderaardsche plantendeelen en diversen, benevens eenige Europeesche gewassen.
-

HOOFDSTUK I.

Eenige Begrippen der Voedingsleer.

LITTERATUUR.

1. J. KÖNIG: Chemische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. 3 deelen. Berlijn, 1904.
2. E. POTT: Handbuch der tierischen Ernährung und der landwirtschaftlichen Futtermittel. 2 deelen. Berlijn, 1904.
3. O. KELLNER: Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere. Berlijn, 1907.
4. E. WOLFF: Landwirtschaftliche Fütterungslehre. Berlijn, 1881.
5. J. KÜHN: Die zweckmässigste Ernährung des Rindviehes. Dresden, 1881.
6. E. WOLFF: Grundlagen für die rationelle Fütterung des Pferdes. Berlijn 1886.
7. L. GRANDEAU: Instruction pratique sur le calcul des rations alimentaires. Parijs, 1876.
8. VAN DER POLL en LASEUR: Handleiding tot de Paardenkennis. 1859.
9. W. C. SCHIMMEL: Handleiding tot de Paardenkennis. Breda, 1885.

INLEIDING.

Het negental hierboven genoemde werken kunnen den lezer, die zich nader over de voedingsvraagstukken wil doen inlichten, alle gewenschte opheldering verschaffen, wat betreft de voeding in Europa. Voor de veevoedering zijn vooral 2 en 3 uitnemende geschriften. POTT geeft een monographisch overzicht van alle, min of meer gebezigde, voederstoffen; terwijl KELLNER de voeding der verschillende diersoorten onder verschillende omstan-

digheden uitvoerig beschrijft. Naast deze werken is het onnoodig, eene breede uiteenzetting der tegenwoordige opvattingen van de voedingsphysiologie te geven. Voor den Indischen veehouder echter kan het van belang zijn, eenige korte aanwijzingen daaromtrent te bezitten. Er zijn daartoe in dit eerste hoofdstuk alleen die zaken opgenomen, welke met de scheikundige zijde van het voedingsvraagstuk in verband komen. Voor dieper gaande studie moet naar de vermelde litteratuur verwezen worden.

Het zal hieronder blijken, dat aan de scheikundige bestanddeelen van het voedsel een zeer verschillende beteekenis voor de voeding toekomt. BUNGE 1) deelt deze bestanddeelen naar hunne waarde voor de dierlijke voeding als volgt in:

1°. Eiwit en vet, welke de verloren lichaamsbestanddeelen moeten aanvullen en tevens als krachtbron dienen;

2°. Koolhydraten, lijmostoffen en zuurstof, die enkel als krachtbron fungeren;

3°. Anorganische stoffen, inclusief water, welke alleen dienen ter vervanging van verloren substantie, zonder als krachtbron te kunnen dienen.

Uitgezonderd de lijmostoffen is derhalve geen der genoemde stoffen te ontberen; dit is een belangrijk punt, zooals onder zal blijken.

Water. Het dierlijk lichaam bestaat voor een zeer groot deel (meestal ver boven 50 %), uit water. Dit bestanddeel wordt gestadig langs verschillende wegen aan de omgeving afgestaan, en moet derhalve ook in die mate weer opgenomen worden.

De veelzijdige functie van het water in het organisme moet hier buiten bespreking blijven, evenzoo de beoordeeling der bruikbaarheid, waarbij niet het water zelf, maar juist de levende en niet-levende bijmengselen daarvan bestudeerd worden.

Organische stof. Na het water zijn de verschillende koolstofverbindingen in hoeveelheid de belangrijkste bestanddeelen van het lichaam. Hieronder nemen de eiwitten de eerste plaats in. Deze groep van heterogene stoffen toch komt tot nu toe uitsluitend in levende wezens voor, ofschoon misschien de tijd niet meer ver is, dat uit de allereenvoudigste grondstoffen eiwitten in het labo-

1) BUNGE: Physiologische Chemie, 1898.

ratorium bereid worden. In geen enkel levend wezen ontbreekt eiwit; men acht daarom het leven aan deze stof gebonden. In deze eiwitten komt naast koolstof nog voor waterstof, stikstof, zuurstof, in den regel ook zwavel en somtijds phosphorus.

De vetten en koolhydraten bevatten enkel koolstof, zuurstof en waterstof. Het is dus duidelijk, dat bij het verlies van een zeker gewicht eiwit, dit niet door vetten en koolhydraten alleen kan aangevuld worden, daar deze stoffen nooit het verlies aan stikstof (c. q. aan zwavel en phosphorus) kunnen vergoeden. Daar er nu bestendig eiwitverlies plaats vindt (door adembaling, afslijting van huid, haren en nagels), dient het voedsel in de eerste plaats bestanddeelen te bevatten, die het evenwicht kunnen herstellen. Deze bestanddeelen zijn in het algemeen de stikstofhoudende stoffen uit dier- en plantendeelen, die tot voedsel dienen. Van die stikstofhoudende lichamen zijn het de eiwitten, die het best in de aanvulling voorzien, maar ook de overige (aminozuren bijv.) zijn niet zonder waarde.

De vetten vervullen in het dierlijk organisme niet zoo'n overwegenden rol als de zoeven genoemde groep; het vetgehalte van een dier kan onder bepaalde omstandigheden tot op een minimum dalen. Vooral bij verhoogde krachtsuitingen of onvoldoende organisch voedsel wordt de vetvoorraad van het lichaam aangetast. Voor het herkrijgen van dit bestanddeel dient voor alles het vet uit de voeding, maar ook bij volkomen vetvrije voeding is het mogelijk, dat er nieuw vet wordt gevormd, mits er maar voldoende koolstof, zuurstof en waterstof in den vorm van eiwitten en koolhydraten wordt opgenomen.

Van de in het organisme aanwezige koolhydraten (hoofdzakelijk glykogeen en melksuiker) kan men zeggen, dat zij een meer temporair karakter hebben. Bij de hoogere dieren zijn hoofdzakelijk lever, spieren en bloed (ook de melk) suikerhoudend. Door de verbranding van de suiker verdwijnt deze stof uit het bloed, dat zijne behoefte daaraan dan weer voorziet uit de geresorbeerde suikers der voeding. Het effect dezer verbranding is warmte, de eerste uiting waarvan wij waarnemen in een temperatuur van vele dieren boven die hunner omgeving. Bovendien is die warmte aequivalent aan een zekere, vrij belangrijke hoeveelheid arbeids-

vermogen. Daardoor wordt het duidelijk, dat BUNGE van suikers spreekt als krachtbron; dat ook eiwitten en vetten, in overmaat toegevoerd, op overeenkomstige wijze arbeidsvermogen leveren, is zonder meer duidelijk.

Anorganische stof. — De boven genoemde groepen van stoffen: eiwitten, koolhydraten en vetten, staan in zoo nauw verband met het leven van plant en dier, dat zij door de scheikundigen nog steeds „organisch” genoemd worden. De vorming van deze en andere organische lichamen zonder medewerking van de „levenskracht” werd in de eerste decenniën der negentiende eeuw onmogelijk geacht. Het is sedert gebleken, dat een groot aantal dezer „organische” lichamen in het laboratorium uit levenlooze stof kan opgebouwd worden; en werd het aldus noodig het begrip „organische stof” anders te omschrijven. Daar nu als nimmer ontbrekend bestanddeel dezer klasse van stoffen de *koolstof* werd gevonden, zoo is het thans juister, ze koolstofverbindingen te noemen. In de scheikunde stelt men deze koolstofverbindingen (waarvan het aantal meer dan 120.000 bedraagt), naast en in zekeren zin tegenover de verbindingen van alle andere grondstoffen. Deze laatste worden in den regel als anorganische of minerale stoffen aangeduid.

De beteekenis dezer minerale stoffen voor het leven is niet gering te achten. Het lichaam der hoogere dieren dankt er zijne meerdere of mindere stevigheid aan, daar het beenderstelsel juist door de daarin aanwezige minerale stoffen de noodige hardheid verkrijgt. Doet de aanwezigheid van de opvallend groote hoeveelheid anorganische stof in het skelet de bijzondere functie daarvan vermoeden; minder duidelijk schijnt de waarde van de geringere hoeveelheid, die in de overige weefsels voorkomt; er is n.l. geen deel van het dierlijk (en plantaardig) lichaam, dat na verbranding geen *asch* achterlaat. Toch bezitten ook die aschbestanddeelen groote waarde, daar zij een veelzijdigen en nuttigen rol vervullen.

In de nieren en in het darmkanaal worden voortdurend anorganische stoffen uitgescheiden, welke dan met urine en faeces het lichaam verlaten. Afgezien dus van de hoeveelheden, noodig voor de vorming van beenderstelsel, enz. bij het groeiende dier,

moet ook het volwassen dier voortdurend aanvulling ontvangen van de anorganische stof. Het verkrijgt de daartoe noodige hoeveelheden uit het gewone voedsel, want zooals boven gezegd, alle dierlijke of plantaardige voedsels zijn min of meer aschhoudend. In normale omstandigheden is het aschgehalte van het voedsel voldoende, om het lichaam de verloren substantie ruim te vergoeden. Toch is hierbij rekening te houden met een factor, die bij de organische voeding minder invloed heeft, n.l. dat het lichaam niet in staat is bij gebrek of onvoldoende toevoer aan een der aschbestanddeelen, deze door andere te doen vervangen, zooals dit bij vetten en koolhydraten het geval bleek (zie blz. 3). Van de aschbestanddeelen zijn voor de vorming van beenderen noodig calcium en phosphorus; hiervan moet derhalve zeer zeker een voldoende gehalte in het voedsel zijn. In de tweede plaats komen natrium en chloor (de bestanddeelen van keukenzout) en ijzer. Bij dieren, die zich hoofdzakelijk met grassen voeden is aan de laatstgenoemde drie stoffen in den regel geen gebrek; met kalk en phosphorzuur is het geval anders, zooals in een volgend hoofdstuk uitvoerig besproken wordt.

SCHEIKUNDIGE ANALYSE.

Uit het bovenstaande is gebleken, dat de studie der voedingsvraagstukken alleen mogelijk is met behulp van scheikunde. Het is dan ook alleszins begrijpelijk, dat deze wetenschap onschatbare diensten heeft bewezen bij het bestudeeren van dit gebied. De eerste scheikundige studiën over voeding maakten zoo'n indruk, dat men in die periode een overdreven waarde ging hechten aan de scheikundige analyse der voedingsstoffen. Men bepaalde eenvoudig het gehalte aan eiwit, vet, koolhydraten en aschbestanddeelen en dacht daarmee voldoende over de bruikbaarheid der geanalyseerde stof ingelicht te zijn. Door latere onderzoekingen bleek echter, dat het lang niet onverschillig is, in welken vorm de verschillende bestanddeelen aanwezig zijn. Zoo bestaan bijv. dierlijke haren hoofdzakelijk uit eiwit; eene analyse hiervan zou derhalve een hoog eiwitpercentage aangeven en dus de haren als voortreffelijk stikstofvoedsel doen aanmerken, terwijl zij

inderdaad zoo goed als waardeloos zijn. Wasachtige stoffen worden bij de analyse als vet in rekening gebracht; zij zijn echter moeilijk verteerbaar; terwijl daarentegen van de moeilijk oplosbare plantaardige vezelstoffen, een goed deel wordt opgenomen.

Behalve het gehalte van een voedingsmiddel aan de verschillende bestanddeelen, moet dus daarvan de verteerbaarheid nagegaan worden, wil men volledig omtrent de waarde worden ingelicht. De scheikundige samenstelling op zich zelf mag echter van belang worden geacht, omdat daaruit toch blijkt, hoeveel voedingsstoffen *ten hoogste* uit het onderzochte monster kunnen getrokken worden. Bovendien kan men uit de reeds bepaalde verteerbaarheidscoëfficiënten van gelijksoortig voedsel ongeveer nagaan, hoe het staat met de verteerbaarheid.

De eerste onderzoekingen over het nuttig effect der verschillende voedingsbestanddeelen werd in Europa in het jaar 1864 aangevangen door HENNEBERG, terwijl na de oprichting van het eerste landbouwproefstation te Möckern in Duitschland in dienzelfden tijd de ijverige vorscher WOLFF deze onderzoekingen met kracht voortzette.

In hetzelfde jaar 1864 verscheen in Indië het uitvoerig rapport van SCHARLEE en MOENS, waarmede het eerste stadium van het voedingsonderzoek in deze streken aanving. Er zijn sedert nog vele gegevens over de scheikundige samenstelling verzameld; een eerste voedingsproef voor de bepaling der verteerbaarheid van de paardenvoeding werd het vorige jaar door den majoor-paardenarts TROMP DE HAAS in Batavia geleid; terwijl de daartoe benoedigde analyses door schrijver werden verricht. Hiermede trad het onderzoek een tweede stadium in; en mag hier de wensch worden uitgesproken, dat ook de nog nader te vermelden calorimetrische onderzoekingen binnen niet te langen tijd op Java mogelijk zullen zijn, en wij daardoor in staat gesteld worden, bij het onderzoek van onze Indische voedingsstoffen dit moderne hulpmiddel te bezigen.

Een apparaat van PETTENKOFER, noodig voor nauwkeurige bepalingen van het voedingsevenwicht bij grootere dieren, zal om zijne kostbaarheid waarschijnlijk nog langen tijd gemist moeten worden.

Men vindt dikwijls voor een en dezelfde voederstof verschillende

opgaven over de scheikundige samenstelling met onderling sterk uiteenlopende cijfers. Dit was de oorzaak, dat er wel aan getwijfeld is, of bij die groote variatie de opgave van een scheikundige analyse wel waarde heeft. Gaat men de oorzaken na van het verschil tusschen de getallen, dan blijkt al ras, dat de grootste verschillen gevonden worden tusschen analyses van verschillende auteurs en dat die verschillen des te aanzienlijker zijn naarmate er grooter tijdvak tusschen verlopen is. Het ligt voor de hand, dat de belangrijkste bron voor deze afwijkingen schuilt in de gebezigde methoden van onderzoek. Deze toch worden voortdurend verfijnd en de uitkomsten van lateren tijd verdienen daarom over het geheel meer vertrouwen dan andere. Bij de hierachter in tabel 1 t.m. 6 vermelde onderzoekingen van schrijver is gevolgd het Regulatief voor het voedingsmiddelenonderzoek van het Koloniaal Museum te Haarlem, alwaar thans 450 Indische voedingsmiddelen voor den mensch zijn geanalyseerd. Alleen zij opgemerkt, dat het gehalte aan stikstofvrije extractiefstof (zetmeelachtige stof) verkregen is door de som der percentages van de overige bestanddeelen van 100 af te trekken. Deze afwijking van het Regulatief was noodig 1^o om de uitkomsten van de voedingsproef beter te kunnen vergelijken met de in Europa gewonnen resultaten en 2^o om den beschikbaren tijd zoo vruchtbaar mogelijk te doen zijn.

Alle stikstofbepalingen zijn in tweevoud verricht; uit het stikstofgehalte door vermenigvuldiging met 6,25 het eiwitgehalte 1) berekend.

Het extract van de watervrije stof, verkregen door uittrekken met drogen aether, noemt men het vet. Bij zaden is deze benaming in den regel volkomen juist, daar behalve vet, daaruit alleen vetachtige stoffen, zooals lecithinen, getrokken worden. Bij bladachtige plantendeelen (grassen bijv.) bevat het aether-extract nog vrij veel andere stoffen; wat daarbij als „vet” gewogen wordt bestaat bijv. ten deele uit bladgroen, en bij sommige grassen (Sorghum) uit was.

1) Deze factor 6.25 is nu algemeen aangenomen. Bij de getallen van SCHARLEE en MOENS zij men indachtig, dat het eiwitgehalte daar berekend is door vermenigvuldiging met 6.45 P. A. BOORSMA bezigde voor rijst en mais den factor 5.75, bij eenige andere stoffen den factor 6.

Wat na verbranding achterblijft, wordt als asch gewogen. Het gehalte aan zuivere asch („Reinasche”) wordt verkregen door van het ruw-aschgehalte af te trekken het percentage daarin aanwezig koolzuur, en eventueel verontreinigende kool en zand. Het koolzuur n.l. behoort niet tot de oorspronkelijk in de plant aanwezige stof, maar wordt bij de verbranding gevormd uit organische stof.

Bij het lezen der analyse-uitkomsten dient men er acht op te geven, of deze vermeld zijn voor versche plantendeelen, aan de lucht gedroogde stof of voor volkomen watervrije stof. Bij het drogen toch verdwijnt alleen vocht; het percentage der overige bestanddeelen is hooger, naarmate er meer vocht is verdampt ¹⁾).

De gemiddelde fouten der analyse-methoden zijn verschillend. Het nauwkeurigst is de stikstofbepaling, waarbij de fout beneden 0.1 % blijft, bij de overige methoden is deze grooter, doch overschrijdt zelden 0.5 %. Bij series analyses, door eenzelfden onderzoeker verricht, zal de persoonlijke fout het minst uitkomen; de in zoo'n geval verkregen uitkomsten zijn dan ook het best onderling te vergelijken. Dat in den regel de uitkomsten van voederanalyses in twee decimalen worden opgegeven, wil dus niet zeggen, dat de nauwkeurigheid tot in honderdsten van procenten gaat. Bij de volledige analyse der zuivere asch is de nauwkeurigheid grooter.

VERTEERBAARHEID.

Dat de bestanddeelen van het voeder niet alle geresorbeerd worden, is bekend. Van elk voedsel wordt een deel als »onverteerd” weer uitgescheiden, welk deel, gemengd met bestanddeelen der verschillende vochten, die in het maagdarmkanaal op het voedsel inwerken, de faeces vormt. Als verteerbaar wordt aangezien het verschil tusschen de hoeveelheid opgenomen voedsel en de daarvan afkomstige faeces. Bepaalt men èn van het voedsel èn van de faeces de scheikundige samenstelling, dan kan men ook voor elk bestanddeel afzonderlijk de verteerbaarheid berekenen;

1) Niet altijd is hieraan in de litteratuur de noodige aandacht geschonken. Zoo vond ik verschillende analyses, waarbij de som der percentages 110 en hooger was. Uit de oorspronkelijke mededeelingen bleek dan in den regel, dat naast de samenstelling der watervrije stof eenvoudig het watergehalte der luchtdroge stof geplaatst was.

hoe dit geschiedt wordt later uitvoerig besproken. Alleen moge er hier op gewezen worden, dat men geen te groote nauwkeurigheid bij het bepalen van de verteerbaarheid van een bepaald voedsel mag verwachten. Men dient n.l. rekening te houden met volgende feiten.

1°. De verteerbaarheid van eenzelfde voederstof is voor verschillende diersoorten verschillend; bij paarden is zij als regel geringer dan bij herkauwers.

2°. Een voederstof is niet altijd even goed verteerbaar voor dezelfde diersoort. Bij groenvoeder worden de jonge planten beter verteerd dan oudere.

3°. Hoe grooter het ration, hoe geringer de verteerbaarheid

4°. Groote hoeveelheden zetmeel of olie kunnen de verteerbaarheid verminderen.

5°. Toevoeging van stikstofhoudende stoffen bij voedermiddelen met een ruime voedingsverhouding (bijv. 1:12; Zie blz. 12), veroorzaken eene stijging van de verteerbaarheid der koolhydraten, tot deze bij de verhouding 1:8 het gunstigst is.

6°. Individueele eigenschappen of tijdelijke afwijkingen doen de verteerbaarheidscoëfficiënten bij verschillende individuen eener zelfde diersoort uiteenloopen.

7°. De bepaalde verteerbaarheid is in zooverre niet geheel juist, als de faeces bestanddeelen bevatten, die niet uit het voedsel stammen (mucine, epitheelcellen, e.a.). Bovendien is niet al het *onverteerde* ook *onverteerbaar*.

VERBRANDINGSWARMTE.

De lichaamstemperatuur van hogere dieren ligt in den regel boven die der omgeving („warmbloedige dieren”). Aan die koelere omgeving wordt door het lichaam voortdurend warmte afgestaan. Dit zou dus afkoelen, indien er geen toevoer van warmte plaats had. Deze warmte-toevoer geschiedt nu door scheikundige omzettingen van de organische bestanddeelen van het voedsel. Ter verduidelijking moge er hier aan herinnerd worden, dat indien men bijv. suiker of olie verbrandt, er een aanzienlijke warmteontwikkeling plaats vindt. Na deze verbranding is de suiker of olie niet

meer aanwezig; daarvoor in plaats zijn ontstaan water en koolzuur, beide in dampvorm ontweken, terwijl een gedeelte van de zuurstof der omringende lucht is verbruikt. Men zegt nu, dat de suiker bij de verbranding zich met zuurstof verbonden en daarbij koolzuur en water geleverd heeft. De hoeveelheid warmte, die ontstaat, indien men suiker totaal omzet in koolzuur en water, is steeds dezelfde, hetzij deze omzetting plaats heeft door eene verbranding met vuurverschijnselen, hetzij de vorming van koolzuur en water eerst geschiedt nadat door scheikundige werkingen de suiker te voren in eenvoudigere verbindingen wordt gesplitst. De hoeveelheid warmte die 1 gram van een organische stof doet ontstaan, indien zij door zuurstoftoevoer in koolzuur en water wordt omgezet, noemt men „verbrandingswarmte”; de eenheid, waarin deze grootheid wordt uitgedrukt is de „calorie”, dat is de hoeveelheid warmte, die noodig is, om 1 gram water te verwarmen van 0° tot 1° C. (dit is de zoogenoemde kleine calorie ¹⁾).

Bij de ademhaling nu blijkt de uitgedemde lucht armer aan zuurstof en rijker aan koolzuur en water dan de ingeademde; er moet dus in het lichaam organische stof omgezet zijn in de beide genoemde verbindingen; de daarbij vrijkomende warmte wordt geacht de bron te zijn niet alleen voor de „lichaamswarmte”, maar ook voor door het lichaam te verrichten arbeid. Met behulp van het mechanisch arbeidsaequivalent kan men de hoeveelheid arbeid berekenen, waarin een zeker quantum voedsel kan omgezet worden. Talrijke proeven hierover toonden aan, dat het „nuttig effect” van het verteerde voedsel verre beneden de berekende hoeveelheid bleef en bovendien dat het nuttig effect afhankelijk was van den aard van den arbeid.

In den regel werd $\frac{1}{3}$ van de berekende hoeveelheid arbeid bij de waarneming gevonden. De rest moet noodig zijn voor „inwendige arbeid” (in casu, bloedsomloop, kauwarbeit, verteringsprocessen, verlies door bacteriewerking in het darmkanaal, enz.).

Hoe berekent men de hoeveelheid arbeidsvermogen, die het voedsel kan leveren? Ten eerste wordt daartoe de verbrandings-

1) Een groote calorie is de hoeveelheid warmte, noodig, om 1 K.G. water één graad C. te doen stijgen. Wordt hieronder over caloriën gesproken, dan is steeds daarmee bedoeld: kleine caloriën.

warmte bepaald; is deze bekend, dan worden 1000 calorieën gelijkwaardig gesteld aan 424 kilogrammeter ¹⁾. Hoe groot de uit de bestanddeelen te verkrijgen arbeid is, moge blijken uit onderstaande gegevens.

1 gram stof levert bij verbranding in kaloriën:

	vet	9319—9686.
	alkohol	7000
eiwit	{ caseïne	5857
	{ kippeneiwit	5735
	{ chondrine	5200
koolhydraat	{ zetmeel	4116—4479
	{ rietsuiker	4175

Het vet is dus de beste krachtbron; daarna volgen eiwitten en koolhydraten. Daar eiwitrijke voeding het duurst is, zoo zijn vetten en koolhydraten uit een financieel oogpunt boven eiwitten te verkiezen. Bij paarden zullen vooral de koolhydraten in aanmerking komen, omdat deze in groote hoeveelheden het best verdragen worden. Van de koolhydraten is de vezelstof de minst productieve, daar deze de grootste kauwarbeid verlangt en daarbij een goed deel der geleverde energie verbruikt.

Bij de voeding der werkdieren nu is het voordeeligst, juist zooveel eiwit te verstrekken als noodig is, om het stikstofverlies

1) Een kilogrammeter is de arbeid, die verricht wordt, indien een *kracht* van 1 K.G. zijn aangrijpingspunt 1 M. in de richting van de kraecht verplaatst. De kracht, die noodig is, om een *massa* van 1 K.G. te verplaatsen, is in den regel aanzienlijk kleiner dan 1 K.G. Zoo vond KELLNER, dat een onbelast paard in stap (90 M. in de minuut) voor elk K.G. massa en elken M. weg verbruikte 0.3621 cal. — 0.154 K.G. M.; bij eene belasting van 125 K.G. 0.3914 cal. — 0.166 K.G. M. In draf (185.5 M. pro minuut) werd per 1 K.G. gewicht en 1 M afstand verbruikt 0.5478 cal. — 0.232 K.G. M. onbelast en 0.6007 cal. — 0.255 K.G. M. bij 125 K.G. belasting.

Eene globale berekening leert, dat het westmoesson-ration van het troepenpaard, bestaande uit 25 K.G. gras en 5 K.G. padi, totaal ongeveer 48.5 millioen kaloriën vertegenwoordigt. De caloriewaarde van de uitgescheiden faeces, urine, darmgassen is ongeveer 20.6 millioen, voor de instandhouding van het lichaam van een paard van 400 K.G. is noodig circa 11 millioen, zoodat 16.9 millioen kaloriën per dag resulteren voor te verrichten arbeid. Een gematigd marschtempo in vlak terrein zal ongeveer 0.22 cal. per K.G. en M. eischen, zoodat een paard van 400 K.G. met een belasting van 125 K.G. per K. M. afstand 116000 kaloriën verbruikt, voor een marsch van 50 K. M. derhalve 6 millioen kaloriën. De hoeveelheid neemt echter met versnelling van het tempo toe; bovendien moeten voor elke 100 M. stijgen ongeveer 100.000 ealoriën in rekening gebracht worden.

te dekken, en daarenboven eene hoeveelheid vet en koolhydraat, ruim voldoende om de te verrichten arbeid te kunnen leveren.

VOEDINGSWAARDE.

Om de waarde der verschillende voedingsmiddelen onderling te kunnen vergelijken, heeft men getracht, deze uit te drukken in een enkel getal. De eenvoudigste wijze, om dit te doen, is de „verbrandigswarmte” van de watervrije stof te bepalen. Hoe belangrijk dit cijfer ook is, mag het geenszins als voldoende aangemerkt worden, om *alle* eigenschappen van een voedingsstof er in saam te vatter. Bovendien beschikken wij thans nog over te weinig getallen, om nieuw bepaalde daarmede te kunnen vergelijken. Het zou wel wenschelijk zijn, indien deze leemte kon aangevuld worden.

Een tweede uitdrukking der voedingswaarde wordt „zetmeelwaarde” genoemd. Dit getal geeft aan hoeveel kilogram zetmeel in staat zijn hetzelfde gewicht lichaamsvet (+ vleesch) aan te zetten als 100 K.G. van het voedingsmiddel; daar volgens bepalingen van KELLNER 1 K.G. zetmeel in staat is $\frac{1}{4}$ K.G. vet te leveren, zoo is $\frac{1}{4}$ van de zetmeelwaarde de lichaamstoename in vet door 100 K.G. voederstof. Omdat het eiwitgehalte van het voeder een bijzondere beteekenis heeft en deze in de zetmeelwaarde geen uitdrukking vindt, zoo heeft men voor een juiste beoordeeling van een voederstof nog een tweede gegeven noodig, n. l. de verhouding van eiwit tot de overige stoffen. Men neemt dan aan, dat 1 deel vet correspondeert met 2.44 deel koolhydraat; vermenigvuldigt het percentage verteerbaar vet met 2.44 en telt dit product op bij het gehalte aan verteerbare stikstofvrije extractiefstof. De verhouding van het gehalte verteerbaar ruw-eiwit tot de som van koolhydraat + 2.44 \times vet noemt men „voedingsverhouding.” Een kleine voedingsverhouding is 1: 2-4, een gemiddelde 1: 5-6 en een ruime 1: 8 en daarboven. KELLNER heeft nog een juister uitdrukking van de voedingsverhouding gegeven door in plaats van ruw-eiwit het verteerbaar zuiver-eiwit gehalte te bezigen en het vetgehalte met 2,2 (inplaats van 2.44) te vermenigvuldigen. KÖNIG noemt de voedingswaarde van een stof

de som van het gehalte aan koolhydraten, en het dubbele van de percentages aan vet en eiwit.

GRESHOFF geeft in zijne „Samenstelling van Indische Voedingsmiddelen” als voedingswaarde aan de som van $1 \times$ het percentage koolhydraat, $2,3 \times$ het perc. vet en $5,5 \times$ het perc. eiwit.

In de Indische litteratuur vindt men wel de eenvoudigste uitdrukking der voedingswaarde. SCHARLEE en MOENS n. l. rangschikten de Indische voedermiddelen naar het eiwitgehalte, en berekenden uit dit gehalte hunne betrekkelijke voedingswaarde ten opzichte van gaba. Hoe belangrijk de stikstofhoudende stoffen ook zijn voor de voeding, is toch het daarop door S. en M. gegronde: „100 K.G. gaba zijn *gelijk* aan:” volgens de tegenwoordige inzichten foutief.

Bij de waardeering van een voedingsmiddel naar de opgegeven „voedingswaardegetallen” zij men dus voorzichtig; in ieder geval is het noodzakelijk te weten, hoe het getal verkregen is.

VOEDING VAN HET PAARD.

Bij de hieronder volgende bespreking blijft de voeding van niet-volwassen dieren buiten beschouwing. De groei toch stelt aan de voedingsmiddelen bijzondere eischen, afwijkende van die, welke voor de voeding van het volwassen paard gelden.

Van de nuttige diersoorten eischt het paard zonder twijfel de meeste zorg bij de keuze van het voedsel en wel om verschillende redenen. De kostbaarheid doet de schadelijke gevolgen eener irrationeele voeding meer dan bij andere diersoorten gevoelen; de bijzondere gevoeligheid en prikkelbaarheid noopt den bezitter tot het vermijden van alles, wat de spijsvertering kan storen, en daar het paard kieskeuriger dan andere dieren is, wordt dus de keuze der beschikbare voederstoffen beperkt, en moet met zorg alle voedsel, dat bijv. door schimmelen of rotting bedorven is, van de consumptie worden uitgesloten.

Daar het doel van de voeding bij het paard ten slotte is, dieren met groot arbeidsvermogen te verkrijgen, zoo moet de samenstelling hiermede in overeenstemming zijn. Ofschoon het onmogelijk is, de voorwaarden, waaraan een voor alle paarden

geschikte voeding moet voldoen, in getallen uit te drukken, zoo laten zich toch wel eenige algemeene regelen opstellen, met name:

1. Alle voeding zij van goede kwaliteit en vrij van giftige planten, schimmelende of rottende stoffen.

2. Voor het troepenpaard zij de voedingsverhouding 1: 7 of minder ruim (trekpaarden kunnen met 1: 8-10 volstaan). De hoeveelheid vetten en koolhydraten moet overeenkomen met de te eischen arbeid; 1 Kgr. vet levert $2\frac{1}{5}$ maal zooveel arbeidsvermogen als 1 K.G. koolhydraat.

3. Het voedsel mag een paard van 400 K.G. niet dwingen meer dan 40 liter vocht per dag (inclusief het vocht in de voeding aanwezig) op te nemen. (In Europa wordt op elk K.G. droge stof in de voeding 2 à 3 Liter water opgenomen).

4. Al te groote volumina voedsel kunnen schadelijk zijn, daar het spijsverteringskanaal der paarden een betrekkelijk geringen inhoud heeft. Men rekent dat zwaren arbeid verrichtende paarden 10-15 K.G. hooi + stroo (behalve de padi) per 1000 K.G. lichaamsgewicht noodig hebben. Hoe grooter de inspanning, hoe meer volumineus voeder te vervangen door krachtvoeder (hier padi en boengkil).

5. Zoo mogelijk dient het paard voor elke maaltijd 2 à $2\frac{1}{2}$ uur rust gegeven.

6. Overgangen van minder krachtige naar meer geconcentreerde voeding moeten langzamerhand plaats hebben.

7. Is voor zwaarderden arbeid krachtiger voedsel noodig; omgekeerd wordt krachtig voedsel alleen goed verdragen, indien ook overeenkomstige arbeid verricht wordt.

8. Voortdurende waarneming door deskundigen van elk individu, liefst met behulp van balans en maat, is de eenige weg, die tot eene rationneele voeding kan leiden.

HOOFDSTUK II.

De Nederlandsch-Indische Voederstoffen.

LITTERATUUR.

1. G. E. RUMPHIUS: Herbarium Amboinense, 1750, Lib. X. cap. I — XIV.

2. HASSKARL: Aanteekeningen over het nut, door de bewoners van Java aan eenige planten van dat eiland toegeschreven, Amsterdam, 1845.

3. F. D. J. VAN DER PANT: Onderzoek van Katjang hidjoe (*Phaseolus radiatus*) als een geschikt voedsel voor paarden, gevolgd van de analyses van drie grassoorten: Natuurk. Tijdschr. Ned.-Indië 4 (1853), p. 581.

4. D. W. ROST VAN TONNINGEN: Scheikundig onderzoek van het guinee gras (Rompot Bengala: Natuurk. Tijdschr. Ned. Indië 11 (1856), p. 257.

5. A. DE VOS: Rapport aan den Chef over den Geneeskundigen Dienst dd 16 Februari 1860.

6. A. SCHARLEE en J. C. BERNELOT MOENS: Scheikundig onderzoek van grassoorten, graan- en peulvruchten in betrekking tot hare aanwending als paardenvoedsel in Indië: Geneesk. Tijdschr. Ned. Indië, 1864, p. 373.

7. JUNGHUHN: Java: 2e druk, 1884, deel I, p. 286, 289, 317, 321, 422 en 540.

8. —: Verzameling van Scheikundige Analyses, uitgegeven door het 3e Indisch Landbouwcongres: Soerabaia, 1878.

9. H. MARS: Beschrijving van eenige grassen van Nederlandsch Indië: Veearts. Bladen Nederl. Indië, dl. III. p. 10, 241, 339; dl. IV. p. 36, 109 en 407.

10. H. MARS: De voeding en voedsels van het paard in Nederlandsch Indië; Batavia, 1887; overgedrukt uit Veearts. Bladen Nederl. Indië I, p. 133.

11. W. C. SCHIMMEL: Mijne veroordeeling in zake de voeding van het Indische militaire paard: Vecarts. Bladen Nederl. Indië II (1887), p. 55.

12. H. MARS: Nog een woord over de voeding en de voedsels van het paard in Nederlandsch Indië: Vecarts. Bladen Nederl. Indië II, p. 237.

13. WIGMAN: Tropische voedergrassen; Teysmannia 1895, p. 89.

14. W. C. SCHIMMEL: Handleiding tot de paardenkennis, 1895.

15. A. M. VERMAST: Iets over de grassfarms voor de bereden korpzen: Vecarts. Bladen Nederl. Indië X (1895), p. 128.

16. J. G. BOERLAGE: De determinatie der Indische grassoorten: Teysmannia 1896, p. 595.

17. — : Voedingswaarde en produktiviteit van Bengaalsch gras: Teysmannia 1899, p. 316.

18. P. A. BOORSMA: Scheikundig onderzoek van in Ned. Indië inheemsche voedingsmiddelen: Geneesk. Tijdschr. Ned. Indië, 1899, p. 493; 1900, p. 247.

19. — : Slaapgrassen: Vecarts. Bladen Nederl. Indië, 1900, p. 255.

20. W. R. TROMP DE HAAS: De voedingswaarde van in den Cultuurtuin te Tjikeumeuh gecultiveerde en van enkele wildgroeijende grassen: Teysmannia, 1901, p. 298; Verslag 's Lands Plantentuin 1902, p. 35.

21. M. GRESHOFF: Zusammensetzung Indischer Nahrungsmittel: Chem. Zeitung 1903, No. 42; 1906, No. 71.

22. — : Weiden in tropisch Amerika; Teysmannia 1903, p. 195, uit Trinidad Bulletin, 1903.

23. C. L. VAN DER BURG: De voeding in Nederlandsch-Indië: Amsterdam, 1904.

24. W. R. TROMP DE HAAS: Hooiwinning in Europa en in de tropen: Teysmannia 1905, p. 15 en 86.

25. PIT: Iets over voedergewassen: Teysmannia, 1905, p. 627.

26. PIT: *Medicago sativa* (alfalfa, lucerne), een veevoeder-gewas: Teysmannia, 1906, p. 47.

27. PIT: De opbrengst van Bengaalsch gras: Teysmannia, 1907, p. 324.

28. — : Het kweeken van Paspalumgras: Veearts. Bladen Nederl. Indië 1907. p. 202.

29. M. BUISMAN: Grassen: Veearts. Bladen N. I., 1907, p. 344.

30. ZIMMERMANN: Ueber tropische Futterpflanzen: der Pflanzer, 1908, p. 225, 250, 269, 273 en 300.

31. H. C. H. DE BIE: De Landbouw der Inlandsche bevolking op Java: Mededeelingen 's Lands Plantentuin N^{os}. 45 en 58 (1901 en 1902).

32. J. E. VAN DER STOK: Proeven met tweede gewassen te Buitenzorg: Teysmannia, 1907, blz. 515, 649, 703.

33. J. E. VAN DER STOK: Proeven met tweede gewassen te Buitenzorg: Proef met Batatenvariëteiten (*Ipomoea batatas* Poir. — ketella rambat), Teysmannia, 1908, blz. 43.

34. GEOFFROY: Etude des plantes fourragères poussant sur les hauts plateaux et susceptible d'être utilisé pour l'alimentation des chevaux (à Madagascar): Bulletin économique. colon. d. Madagascar et dépendances, 1908, blz. 201.

35. F. S. A. DE CLERCQ: Nieuw Plantkundig woordenboek voor Nederl.-Ind., uitgegeven door M. GRESHOFF, Amsterdam, 1909.

GROEN VOEDER.

Grassen. In normale omstandigheden is versch gras in Indië het hoofdvoedsel der paarden, vandaar dat vooral van militaire zijde veelvuldig de aandacht aan deze voederstof is geschonken. Men denke slechts aan het uitvoerig onderzoek van de militaire apothekers SCHARLEE en MOENS (1864), de hooiproeven van majoor BOELEN (1886), de verschillende publicaties van den paardenarts MARS (1887), het opstel van den paardenarts VERMAST (1895), de analyse van een aantal Indische grassoorten in het Agricultuur chemisch laboratorium op verzoek van den paardenarts TROMP DE HAAS, destijds te Banjoe Biroe. Bij de lezing van de opinies der verschillende auteurs valt het op, dat deze buitengemeen uiteenloopen. De paardenarts DE VOS (1860) noemt het Bataviaasch gras van de slechtste kwaliteit; SCHARLEE en MOENS (1864) zijn van een tegenovergestelde meening. MARS (1887) prijst over het geheel het Indische gras om zijne voortreffelijke

hoedanigheden; VERMAST acht het gras aan de kustplaatsen (vooral te Soerabaia) van inferieure kwaliteit. Majoor BOELEN acht het gras in den drogen tijd rijker aan voedingsstoffen; VERMAST zegt, dat het gras in den drogen tijd zeer zeker minder eiwitstoffen bevat dan in den regentijd. Het is dus ten duidelijkste gebleken, dat de »praktische blik" ¹⁾ hier niet tot eenstemmigheid voert en een deel der opvattingen zeker onjuist zijn.

De grasmengsels, zooals die aan den troep worden geleverd, bestaan grootendeels uit Gramineae. Het verschil tusschen deze mengsels en de Europeesche is tweeledig: 1^o komen hier andere Gramineae voor en 2^o zijn de niet-gramineae van anderen aard. Waar n.l. in Europa de niet-grassen van een weideland dikwijls voor een groot deel uit zeer voedzame gewassen, als de klaver, bestaan, zoo is de toestand hier anders. De bijmengselen, die ik in de mengsels aantrof, behoorden meerendeels tot de Cyperaceae en zijn derhalve van weinig waarde voor de voeding. Als maatstaf voor de waarde van een Europeesche weide geldt in eerste instantie de botanische analyse, d. i. het bepalen der plantensoorten die erop groeien en in welke verhouding zij voorkomen. De veeljarige, nauwgezette waarnemingen in streken, waar veeveelt hoofdzaak is, hebben geleerd, welke gewassen men in elk bijzonder geval noodig heeft. Hier in Indië is dit stadium vooralsnog niet bereikt, maar toch zijn we in de laatste jaren belangrijk dichter bij dat doel gekomen. In de praktijk worden sinds lang bepaalde grassoorten boven andere verkozen en over het geheel bevestigde de chemische analyse de juistheid van het gemaakte onderscheid; somtijds echter niet.

De oudste beschrijving van Indische grassen vindt men in het Ambonsch kruidboek, waarin RUMPHIUS o. a. eenige merkwaardige folkloristische feiten vermeldt. In JUNGHUHN'S Java wordt op de plaatsen, in blz. 15 vermeld, de verspreiding van enkele

(1) Hoe somtijds de praktische blik tot verrassingen aanleiding geeft, wordt helder geïllustreerd door de »Officieele stukken, betreffende de proeven met het te Meester-Cornelis vervaardigd hooi" (Tijdschr. Landb. en Nijverheid Ned.-Indië 33, (1886), blz. 399). Men vindt in een der rapporten o. a. dat een met dat hooi gevoederd paard na afloop van de proef er »gezond en goed doorvoed" uitzag, maar den volgenden dag een onverzadelijken honger bleek te bezitten. De verschillende rapporten, die door de praetie over dat hooi werden uitgebraeht, staan trouwens lijnreeht tegenover elkander.

grassen over Java besproken. MIQUEL is in zijne Flora spaarzaam met de vermelding van het gebruik, dat de bevolking van de grassen maakt. Het was de paardenarts MARS, die het eerst een overzicht gaf van de meer of minder nuttige grassen. Wel vindt men in de vroegere litteratuur eenige aanwijzingen omtrent de waarde dezer plantensoorten verspreid; zoo werd bijv. door VAN DER PANT een onderscheid gemaakt tusschen rawah-, sawah- en tegalgras. Ook later vindt men het rawahgras als minderwaardig tegenover tegal- en sawahgras gesteld. Sinds echter gebleken is uit het onderzoek van W. R. TROMP DE HAAS, dat onder de rawah-planten zeer voedzame grassen voorkomen, mag dat ongunstige oordeel niet meer voor de geheele vegetatie gelden.

Over eene botanische analyse van als paardenvoeder verkocht en in het wild gesneden gras werd door SCHARLEE en MOENS (Batavia) bericht: Het Bataviaasche grasmengsel bestond volgens hun voor $\frac{4}{5}$ uit padie-padie-gras (*Oryza sativa* L. var.), verder kwam er in voor oedoelan (*Panicum indicum* L. var.); kasoeran (*Isachne miliacca* Roth.), boeitan (*Panicum miliare* Lam.) en grientingan, Cyperaceae ontbraken zelden; het meest werden aangetroffen *Eleocharis plantaginca* R. Br.; *Fimbristylis miliacca* Vahl., *Scirpus mucronatus* L. (*S. Javanus* Nees), en *Fuirena umbellata* Rottb. (*F. pentagona* Wight). Van tijd tot tijd werden gevonden de Pontederiaceae *Monochoria vaginalis* Presl., eenige kleine Scrophulariaceae uit de geslachten *Vandellia*, *Limnophila*, *Bonnaya*; verder *Pouzolzia indica* Gaud; (Urticaceae) en *Jussieuva suffruticosa* L. (Onagraceae).

Gedurende de in Batavia gehouden voedingsproef werden mij dagelijks monsters toegezonden van het geleverde gras; hierbij werd opgemerkt, dat het door den leverancier van de Artillerie aangebrachte gras tweemaal bijna geheel bestond uit wawaderan (*Isachne miliacca*); overigens was padi-padi het hoofdbestanddeel van het mengsel; Cyperaceae ontbraken bijna nooit. Van Koeta-Radja werden 4 monsters toegezonden, die totaal uit wawaderan bestonden. Het gras van Salatiga en Padalarang was te herkennen aan het groot gehalte grientingan (*Cynodon dactylon*); de mengsels van Soerabaia en Banjoe Biroe bevatten geheel andere soorten, wawaderan en grientingan waren afwezig.

De hier bedoelde grasmengsels werden aan schrijver van de verschillende garnizoensplaatsen toegezonden door de militaire apothekers ter plaatse, die daartoe door den Chef over den Geneeskundigen Dienst werden uitgenoodigd. De monsters waren 5 K.G. groot; werden in de zon gedroogd en in blikken bussen verzonden. Van de grassen van Koeta Radja, Soerabaia, Banjoe-Biroe en Salatiga werd het vochtgehalte in het versche gras bepaald. Een overzicht van de vochtgehalten en het verband met den regenval vindt men in tabel 10. Daaruit blijkt, dat het gras bij den gemiddelden regenval van den Westmoesson ongeveer 82 % vocht bevat. De eenigste plaats, waar in den tijd der monstername geen regen viel (Soerabaia) leverde gras met 72.6 % vocht. Voorloopig is het dus niet te gewaagd, het vochtgehalte van het versche gras in den Oostmoesson op 75 % te stellen.

Van 26 monsters gras werd nu de scheikundige samenstelling bepaald, de resultaten waarvan in tabel 1 en 2 zijn opgenomen, terwijl in tabel 13 de gemiddelden voor elke plaats vermeld zijn. In tabel 2 kan men een duidelijke groepeeringswaarneming tusschen het gras van Soerabaia en Banjoe-Biroe enerzijds en dat der overige garnizoenen anderzijds. Het onderscheid openbaart zich vooral in het eiwitgehalte, dat bij groep 1 7.8 % bedraagt, en 10.8 % bij groep 2. Er bestaat tusschen beide dus een verschil van 3 % van de watervrije stof aan eiwit. Daar het paard zijn eiwit vooral uit het gras trekken moet, zoo dient hiermede rekening gehouden te worden bij de samenstelling der rations te Soerabaia en Banjoe Biroe.

De uitkomst van dit onderzoek was over het geheel zeer bevredigend. De goede meening, die SCHARLEE en MOENS omtrent de voedingswaarde van het Bataviaasche gras verkregen hadden, bleek geenszins ongegrond. Dat zij een hooger eiwitgehalte opgeven dan thans gevonden is, is ten deele te verklaren uit het feit, dat zij het stikstofgehalte met 6.45 inplaats van 6.25 vermenigvuldigden, om het eiwitgehalte te verkrijgen; ook hun stikstofgehalte is echter iets hooger. Wellicht is bij hunne monstername meer van de betere grassen in het monster gekomen. Hoe het ook zij, evenals S. en M. moet ook schrijver het leverantiegras van de cavallerie en artillerie een geschikt paardenvoeder noemen. De

bewering, dikwijls van veterinaire zijde geuit, dat onze grassen ondeugdelijk zijn, vooral aan de kustplaatsen, moet dus ongegrond verklaard worden. Uit de resultaten van de in Hoofdstuk III beschreven voedingsproef laten zich volgende verteerbaarheidscoëfficiënten voor het Bataviaasche gras berekenen:

Eiwit 73.6 %. Vet 58.9 %. Koolhydraten 58.6 %.

Voor het Europeesche gras wordt aangegeven:

Eiwit 68.8 %. Vet 74.2 %. Koolhydraten 66 %.

Ook in dit opzicht bezit ons gras dus hoog te waardeeren eigenschappen. De oorzaak der verschillen tusschen de beide groepen schuilt denkelijk in het bijvoeder; de haver n.l. bevat meer eiwit en vet en minder koolhydraten dan padi. De hoeveelheden, die uit het gras getrokken moeten worden, zijn daarom voor eiwit en vet hier grooter, voor koolhydraten kleiner.

Door een officier der artillerie, NAUTA, werd een uitgebreid grasherbarium aangelegd; de daarin aanwezige soorten werden door Dr. BOERLAGE gedetermineerd. Door deze samenwerking ontstond de hierna volgende tabel, waarbij in rubriek drie de meerdere of mindere geschiktheid voor paardenvoeder is aangegeven ¹⁾.

Overzicht der Indische voedergrassen van
Nauta en Boerlage (1900).

Inlandsche naam. ²⁾	Latijnsche naam. ³⁾	Eigen- schappen.
Alang-alang (J. S.).	<i>Imperata arundinacea</i> Cyr.	Slecht, kan jong desnoods voor een deel gevoederd worden.
Blaba-an (J.); Loeohan (Soerabaia).	<i>Panicum infidum</i> Steud.	middelmatig.

1) Teysmannia, 1900 blz. 489.

2) M. = Maleisch; S. = Soendaneesch; J. = Javaansch.

3) De oorspronkelijk door BOERLAGE opgegeven plantennamen zijn behouden. Tusschen haakjes en cursief zijn zoo noodig de door den Ind. Kew. aangegeven namen vermeld. Niet cursief zijn door BOERLAGE opgegeven synoniemen.

Inlandsche naam.	Latijnsche naam.	Eigen- schappen.
Blembem batoe (J.).	<i>Ischaemum ciliare</i> L.?	middelmatig.
Blembem batoe (J.).	<i>Ischaemum muticum</i> L. v.	—
Blembem rawal (Banjoe- Biroe). Zie Oedoelan.	<i>Panicum indicum</i> L. var.	slecht.
Brandjangan (Atjeh), zie soendoe gangsir.	<i>Paspalum sanguinale</i> Lam. (<i>Panicum sangui- nale</i> L.).	middelmatig.
Djagong djali (Banjoe- Biroe); djali bener (S.).	<i>Coix Lacryma Jobi</i> L.	zeer goed.
Djampang (S.) zie loe- longan.	<i>Eleusine indica</i> Gaertn.	goed.
Djandan (J.) djoekoet pait (S.).	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	slecht.
Djaroem-djaroem (M.), zie dongdoman.	<i>Andropogon aciculatus</i> Retz. (<i>Chrysopogon aci- culatus</i> Trin).	slecht.
Djawan (J.), djoekoet djadjagoan (S.).	<i>Panicum crus galli</i> L. var. (<i>P. hispidum</i> Nees).	goed.
Djinten oetan (M.), zie dongdoman.	<i>Andropogon aciculatus</i> Retz. (<i>Chrysopogon aci- culatus</i> Trin).	slecht.
Djoekoet babawangan (S.) zie sikatan.	<i>Fimbristylis monostachya</i> Hassk.	zeer slecht.
Djoekoet boeloe mata keboh (S.) zie tjeboekta.	<i>Cyperus rotundus</i> L.	zeer slecht.
Djoekoet boeloe mata keboh (S.), zie toem- baran.	<i>Fimbristylis miliacca</i> Vahl.	zeer slecht.
Djoekoet darengdeng (S.) zie oedoelan.	<i>Panicum indicum</i> L. var. (<i>Hymenachne interrup- ta</i> Buse).	slecht.
Djoekoet djadagoan (S.), zie djawan.	<i>Panicum crus galli</i> L. var.	goed.

Inlandsche naam.	Latijnsche naam.	Eigen- schappen.
Djoekoet kakasoeran (S.), zie lamoeran.	<i>Polytriaspracmorsa</i> Hack.	goed.
Djoekoet kakawatan (S.) zie grienting.	<i>Cynodon dactylon</i> Pers.	zeer goed.
Djoekoet kakawatan nangtoeng (S.), zie grienting laki.	<i>Cynodon dactylon</i> Pers. forme.	middelmatig.
Djoekoet kasang beu- reum (S.).	<i>Anthistiria ciliata</i> L. f.	slecht.
Djoekoet leuberetan (S.), zie tegie sawah.	<i>Cyperus Iria</i> L.	zeer slecht.
Djoekoet njenjerean (S.), zie lantjoeran.	<i>Sporobolus diandér</i> Beauv.	middelmatig.
Djoekoet njenjerean (S.), zie lantjoeran.	<i>Sporobolus indicus</i> R. Br.	middelmatig.
Djoekoet pait (S.), zie djandan.	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	slecht.
Djoekoet tekie (S.), zie tegie sawah.	<i>Cyperus Iria</i> L.	zeer slecht.
Djoekoet wawaderan (S.), zie waderan.	<i>Isachne miliacca</i> Roth.	zeer goed (moeras vege- tatie).
Dongdoman (J. S.), koe- soe-koesoe; djintel-oe- tan; djaroem-djaroem (M).	<i>Andropogon aciculatus</i> Retz. (<i>Chrysopogon</i> <i>aciculatus</i> L.).	slecht.
Gendjoeran (J.).	<i>Paspalum scrobiculatum</i> L. var.	goed.
Gilèn (Soerabaia).	<i>Eriochloa polystachia</i> H. B. K. (<i>E. punctata</i> Ham).	middelmatig.
Grienting (J.), djoekoet kakawatan (S.).	<i>Cynodon dactylon</i> Pers.	zeer goed.

Inlandsche naam.	Latijnsche naam.	Eigen- schappen.
Grienting laki (J.) djoekoet kakawatan nangtoeng (S).	<i>Cynodon dactylon</i> Pers. forme.	middelmatig.
Handjere bener (S.), zie djagong djali.	<i>Coix lacryma Jobi</i> L.	zeer goed.
Kasoeran (M.) zie Waderan	<i>Isachne miliacea</i> Roth.	zeer goed.
Kepoetian (Soerabaia) zie Soendoe gangsir.	<i>Paspalum sanguinale</i> Lam.	middelmatig.
Koesoe-Koesoe (M.) zie Dongdoman.	<i>Andropogon aciculatus</i> Retz.	slecht.
Kolondjono (J.), Malela, (M. S.).	<i>Panicum muticum</i> Forsk. (P. amphibium Steud).	goed (Moerasvegetatie).
Lalampoejangan (S.), lalampoejangan (J.).	<i>Panicum repens</i> L. var ischaemoides. Boerl.	slecht, kan jong desnoods voor een deel gevoerd worden.
Lamoeran (J.), djoekoet kakasoeran (S.).	<i>Folytriaspracmorsa</i> Hack.	goed.
Lamoeran mendjangan (J.)	<i>Andropogon</i> sp.?	goed, heeft een eigendommelijken reuk.
Lantjoeran (J.), djoekoet njenjerean (S.).	<i>Sporobolus diander</i> Beauv.	middelmatig.
Laroenan (J.)	<i>Panicum uncinatum</i> Raddi.	goed.
Liendjie (J.).	<i>Cyperus platystylis</i> R. Br.	zeer slecht.
Loeahan (Soerabaia) zie blabaän.	<i>Panicum infidun</i> Steud.	middelmatig.
Loelangan (J.), djampang (S.).	<i>Eleusine indica</i> Gaertn.	goed.

Inlandsche naam.	Latijnsche naam.	Eigen- schappen.
Malela (M.S.), zie Kolondjono.	<i>Panicum muticum</i> Forsk.	goed.
Merakan (J.), djoekoet kasing beureum (S.).	<i>Anthistiria ciliata</i> L. f.	slecht.
Oedoelan (J.), blembem rawah (Banjoe-Biroe) ¹⁾ djoekoet darengdeng (S.).	<i>Panicum indicum</i> L. var. (Hymenachne interrupta).	slecht.
Padie (S. J.), Singgang (J.) misgewas.	<i>Oryza sativa</i> L.	zeer goed als singgang geneesmiddel bij diarrhoe.
Patjaran (J.).	<i>Eragrostis amabilis</i> W. et A. var. (<i>E. rubens</i> Hochst).	slecht.
Pendjalinan (J.) Gilèn (Soerabaia).	<i>Eriochloa polystachya</i> H.B. K. (<i>E. punctata</i> Ham.).	middelmatig.
Sikatan (J.) djoekoet babawangan (S.).	<i>Fimbristylis monostachya</i> Hssk.	zeer slecht.
Soendoe gangsir (J.), kapoetian (Soerabaia), brandjangan (Atjeh).	<i>Paspalum sanguinale</i> Lam. (<i>Panicum sanguinale</i> L.).	middelmatig.
Tatambagan (S.) zie tembagan ¹⁾ .	<i>Ischaemum timorense</i> Kunth. var. <i>geminum</i> (<i>Spodiopogon byronis</i> Trin. var).	middelmatig.
Tegie (J. S.).	<i>Kyllinga monoccephala</i> Rottb.	zeer slecht.
Tegie sawah (J.), djoekoet tekie (S.), djoekoet leubeutan (S.).	<i>Cyperus Iria</i> L.	zeer slecht.

1) Volgens DE CLERCQ ook kalameta (O. Jav.), kalameta, lameta, lambeta (S.).

Inlandsche naam.	Latijnsche naam.	Eigen- schappen.
Tembagan (J.); Tatambagan (S.).	<i>Ischaemum timorens</i> Kunth. var. <i>geminum</i> Hack.	middelmatig.
Temble-an (J.).	<i>Oplismenus Burmanni</i> Beauv.	middelmatig.
Temble-an (J.).	<i>Oplismenus compositus</i> Beauv.	middelmatig.
Timonan (J.).	<i>Leptochloachincensis</i> Nees. (<i>L. capillacca</i> Beauv.).	zeer goed (moeras vegetatie).
Tjeboeka (J.), djoekoet boeloe mata keboh (S.).	<i>Cyperus rotundus</i> L.	zeer slecht.
Toembaran (J.), djoekoet boeloe mata keboh (S.).	<i>Fimbristylis miliacca</i> Vahl.	zeer slecht.
Toeton (J.); djoekoet djajagaän (S.).	<i>Panicum crus galli</i> L.	goed; maakt evenwel bij groote hoeveelheden gevoederden mest week; niet meer dan $\frac{1}{3}$ ration te voederen.
Waderan (J.), djoekoet wawaderan (S.), kasoe-ran (J.).	<i>Isachne miliacca</i> Roth.	zeer goed.

Bij het onderwijs aan de Landbouwschool van het Landbouwdepartement is een grasherbarium in gebruik, waarin de soorten

gerangschikt zijn naar de waarde als veevoeder. Daarin komen ondervolgende soorten voor:

Inlandsche naam. Latijnsche naam.

I. Zeer goed veevoeder.

Waderan	<i>Isachne miliacca</i> Roth.
Timoenan.	<i>Leptochloa chinensis</i> . Nees.
Griending.	<i>Cynodon dactylon</i> Pers.
Kolomento	<i>Eragrostis spec?</i>
Katelan.	<i>Eleusine Aegyptica</i> Willd.

II. Goed.

Braziliaansch gras	<i>Melinis minutiflora</i> Beauv.
Kolondjono	<i>Panicum muticum</i> Forsk.
Padie	<i>Oryza praxcox</i> Lour. var. padi tjereh.
Tembagan.	<i>Ischaemum timorese</i> Kunth var. <i>geminum</i> Hack.
Bengaalsch gras	<i>Panicum maximum</i> Jacq.
Gendjoeran	<i>Paspalum scrobiculatum</i> L. var.
Djawan.	<i>Panicum molle</i> Sw. (<i>P. amphibium</i> Steud.).
Toeton	<i>Panicum crus galli</i> L.
Lamoeran.	<i>Polytrias praemorsa</i> Hack.
Gatjiaan	<i>Coix lacryma Jobi</i> L.
(Glejoor	<i>Commelina spec.</i>)
Blumbum batoe.	<i>Ischaemum muticum</i> L. var.

III. Middelmattig.

Bloedroeh	<i>Panicum spec.</i>
—	<i>Andropogon serratus</i> Thb.
Blabaän (laag terrein)	<i>Panicum infidum</i> Steud.
Temblean.	<i>Oplismenus compositus</i> Beauv.
Tjewehan.	<i>Panicum maximum</i> Jacq.
Laroenan.	<i>Panicum uncinatum</i> Radd.
Pendjalinan	<i>Panicum muticum</i> Forsk.
Blabaän (hoog terrein)	<i>Panicum (lanatum)</i> Rottb?).
Ragoeman	—

- Soendoegangsir. *Paspalum sanguinale* Lam.
Landjoeran *Sporobolus diander* Beauv.
Loelangan. *Eleusine indica* Gaertn.

IV. Slecht.

- Grienting laki *Cynodon dactylon* Pers. (in vrucht).
Pantjaran. *Eragrostis amabilis* W. et A. var.
Glacha *Saccharum spontaneum* L.
Blumbum sawah *Panicum indicum* L. var.
Merakan (groot) *Anthistiria ciliata* L. f.
id. (klein) *Manisuris granularis* L.
Lempoejangan *Panicum repens* L. var
ischaemoides Boerl.
Kerpak *Apluda mutica* L.
Djengitan. *Setaria glauca* Beauv.
Brandjangan. *Rottboellia exaltata* L.
Alang alang. *Imperata arundinacca* Cyrill.
Domdoman *Chrysopogon aciculatus* Retz.
Djandon *Paspalum conjugatum* Berg.
Menieran. *Isachne miliacca* Roth.
Rembeang *Paspalum vaginatum* Sw. var *littorale*
Trin
Djepoeran. *Pogonatherum crinitum* Trin.

V. Zeer slecht.

- De-èkeng. *Cyperus pilosus* Vahl.
Lingie. *Cyperus platystylis* Br.
Tegi sawah. *Cyperus Iria* L.
Greges *Fuirena umbellata* Rottb.
Djeboegan *Fimbristylis vulgaris*.
Soendjienan. *Scirpus erectus* Poir.
Sikatan *Fimbristylis monostachya* Hassk.
Toembaran *Fimbristylis miliacca* Vahl.
Tegi tegal *Kyllinga monocephala* Rottb.
Kembang gojang. *Chloris barbata* Sw.

Opvallend is het dat in deze laatste lijst *Panicum muticum*,

Isachne en Cynodon tweemaal vermeld zijn en wel onder verschillende inlandsche namen en in verschillende rubrieken en dit des te meer, daar beide laatstgenoemde, ongetwijfeld de meest waardevolle wilde voedergrassen van Java, o.a. in de rubriek „slecht” voorkomen. Schijnbaar is hier een onjuistheid begaan; in werkelijkheid echter is er geen sprake van een fout; de slechte exemplaren toch waren planten in vrucht, waaraan bruine, verschrompelde bladeren. De voedingswaarde van een gras in dat stadium is minimaal, het onderscheid is dus alleszins gerechtvaardigd. In de rubriek *zeer slecht* zijn alle Cyperaceae terecht gekomen (van het daarbij genoemde geslacht Scirpus leveren twee in Holland voorkomende soorten de biezen).

De voornaamste gewassen, die in Indië groen voeder leveren, worden hieronder besproken. In de eerste plaats eenige grassen.

Cynodon Dactylon Pers., gerientingan, kakawatan.

„Een onzer beste voedergrassen. Hoewel het gras bijna overal „voorkomt groeit het krachtiger en veelvuldiger in hooger streken, „vandaar zeker de naam berggras. In lage streken, zoals te „Batavia, is de plant zeer onontwikkeld. In het leverantie-gras te „Salatiga komt het grienting-gras dikwijls in groote hoeveelheid „voor. De paarden gedijen er uitstekend op; het heeft ook een „groot melkvoortbrengend vermogen. Te „bejammeren” is het dat „men zich niet meer op de cultuur van dit gras toelegt.” (MARS).

Bij de classificatie der grassen hierboven is aan grientingan een eereplaats toegewezen en blijkbaar welverdiend. Ook in andere tropische streken acht men het een voortreffelijk veevoeder (Bermuda-gras). De analyse, vermeld in tabel 7a, vertoont een gehalte aan eiwit van 13.0%, aan vet 4.0%, en zetmeelachtige stoffen 44.0%.

Eleusine Aegyptica Willd., gedong oeloe, roempoet karbo, katelan.

Volgens RUMPHIUS door het vee zeer gezocht.

MARS noemt het een zeer verbreid gras, dat meestal op droge plaatsen voorkomt en zoolang het niet te oud is, gaarne door paarden en runderen gegeten wordt.

Een analyse is er niet van bekend; het wordt onder de betere voedergrassen gerangschikt.

Isachne miliacca Roth., wawaderan, kasoeran.

Dit is het belangrijkste voedergras der lagere streken. Het groeit gaarne op vochtige plaatsen; hoewel in stilstaand water de stengels spoedig beginnen te rotten. De gunstige beoordeeling van dit gras in de praktijk vindt eene bevestiging in de analyse vermeld in tabel 7a (de daar vermelde Latijnsche naam wijkt af van de hier genoemde; het blad van de geslachten *Fragrostis* en *Isachne* vertoont overeenkomst; m. i. is wawaderan eene *Isachne*-soort). De getallen voor het gras van Koeta Radja (zoo goed als zuivere wawaderan) vertoonen eveneens een gunstige samenstelling; merkwaardig is het hooge aschgehalte van dit gras.

Oryza sativa L. var., padie-padie gras.

De naam padiegras wordt gewoonlijk gegeven aan het grasmengsel, dat op sawah's gesneden wordt. MOENS vond, dat $\frac{4}{5}$ van dit mengsel gevormd werd door één plantensoort, waarvan hij eene beschrijving geeft en welke door hem als een variëteit van de rijstplant beschouwd wordt. Het komt een enkele maal spontaan voor langs sawah's en slokkan's (waterleidingen). Voor de samenstelling van het padie-padiemengsel geven SCHARLEE en MOENS op: water 79.44 %, eiwit 2.78 |, vet 0.84 % suiker 1.03 %, dextrine, amyllum en cellulose 12.56 | en asch 3.35 %

MARS maant tot voorzichtigheid bij het gebruik van dit gras, omdat het een moerasplant is. Vooral als *Hymenachne interrupta* (d. i. *Panicum indicum*) in het mengsel voorkomt, moet z. i. het mengsel onvoorwaardelijk afgekeurd worden. Het padie-padie gras zou de oorzaak der meeste grasvergiftigingen zijn. Deze uitspraken zijn echter met de noodige reserve te aanvaarden. MARS verklaart herhaaldelijk, dat grassen, in stilstaand water gegroeid, veel kans opleveren voor vergiftigingen. Indien men echter het gras vóór de voeding van eventueel rottende bestanddeelen zuivert, zal het met de giftigheid niet zoo'n vaart loopen.

Imperata arundinacca Cyr., alang-alang.

RUMPHIUS verklaart van dit gras: In deze Oostersche eilanden heeft het weinig gebruik, meer verdriet dan nuttigheden verschaffend.

MARS zegt, dat het in jongen toestand wel gegeten wordt,

maar dat het een slecht voedergras is. Runderen, gedwongen het gras voortdurend te eten, zag hij meermalen in grooten getale aan buikloop lijden. Voor paarden is het geheel te verwerpen.

Uit de analyse van TROMP DE HAAS (tabel 7a) blijkt jonge alang-alang een minder gunstige samenstelling te bezitten. De schadelijkheid van het gras moet waarschijnlijk aan mechanische belediging van het darmkanaal toegeschreven worden.

Volgens MARS is het in padie-padie mengsels te herkennen aan het ontbreken van stengels.

Panicum indicum L. var (Hymenachne interrupta Büse), Oendoelan, djoedjoeloek, darengdeng.

Dit rawah- gras komt volgens SCHARLEE en MOENS in het padie-padiemengsel voor.

MARS waarschuwt ten sterkste tegen het gebruik van dit gras; komt het in de mengsels voor, dan zijn deze ongetwijfeld van rawah's afkomstig en als zoodanig niet te vertrouwen. Om het gevaar te verminderen bij het gedwongen gebruik van dergelijke met modder verontreinigde mengsels raadt hij aan, het gras te wasschen en daarna uitgespreid 1 à 2 uren te drogen in de zon. Na het gebruik van aldus gezuiverd gras zag M. nimmer grasvergiftiging optreden. De oendoelan onderscheidt zich van padie-padie door het ontbreken van een tongetje op de grens van bladscheede en blad en door de donkerder kleur.

Na deze uiteenzetting zal de uitkomst der analyse (tabel 7a) eenigszins vreemd lijken; het is n.l. gebleken, dat oendoelan tot de eiwitrijkste grassen behoort.

Bovendien is het uit de beschrijving van MARS duidelijk, dat niet oendoelan zelve, maar wel „rottende” oendoelan schadelijk is.

Eleusine indica Gaertn., djampang koeda, loelangan.

Zeer geschikt voeder voor paarden en buffels (BISSCHOP GREVELINK).

Het gras wordt door paarden en runderen gaarne gegeten (RUMPHIUS).

In de hiervoor opgenomen classificatie is dit gras onder de middelmatige gerangschikt.

Volgens de analyse, in tabel 7a opgenomen, moet het, wat scheikundige samenstelling aangaat, tot de betere grassen gerekend worden.

Chrysopogon aciculatus Retz., domdoman, koesoe-koesoe, djintan oetan, badjang-badjang.

Dit gras staat als slecht voeder te boek: de analyse is met dat ongunstige oordeel in overeenstemming (zie tabel 7a).

MARS vermeldt, dat de stekelige vruchten ervan bij paarden zoo diep in de huid dringen, dat na de exercities de ledematen somtijds sterk gezwollen waren en de dieren pijnlijk liepen. In zeer jongen toestand zouden de paarden het volgens MARS wel eten.

Chloris barbata Sw., roempoet kembang gojang.

Een sterk verspreide grassoort, die hoewel in jongen toestand wel door paarden gegeten, een der minst bruikbare wordt geacht.

Anthistiria ciliata L. f., memaraken (aan verschillende grassoorten schijnt deze inlandsche naam geschonken te worden).

Volgens MIQUEL bezigen de inlanders de jonge spruiten als veevoeder. MARS noemt als javaanschen naam djoekoet djaran (paardegras), wat zou kunnen wijzen op een gebruik als paardenvoeder. De analyse van dit gras gaf gunstige resultaten (zie tabel 7a). Het zal dus in de meergenoemde groepeerings (blz. 28), wel ten onrechte als slecht veevoeder gequalificeerd zijn.

Coix lachryma Jobi L., djali ¹⁾.

Deze plant („jobstranen”) wordt volgens MARS alleen als veevoeder gebezigd. Het zaad wordt bij gebrek aan beter als voedingsmiddel gebruikt, na van de zeer harde schil te zijn ontdaan. De analyse van dit gras gaf geen ongunstige uitkomst (tabel 7a).

Panicum maximum Jacq. Bengaalsch gras.

Litteratuur No. 4, 6, 8, 9, 10, 13, 17, 20, 25, 27, 30.

Het Bengaalsch of Guinea-gras is hier volgens ROST VAN

¹⁾ Zie GRESHOFF, Nuttige Indische planten, blz. 143, waar eene goede afbeelding en uitvoerige gegevens te vinden zijn.

TONNINGEN ingevoerd. De uitgebreide litteratuur wijst er reeds op, van hoeveel belang dit gras voor de tropen is. Het is een der weinige grassoorten, die op Java gekweekt worden op grootere schaal. Het heeft dan ook bijzondere voordeelen, vooral door de ruime productie, die het levert. (zie Litt. No. 25, 27 en 30). Het is een grootbladig gras, dat door MARS onder de beste voedergrassen gerangschikt wordt. De paarden lusten het graag en gedijen er goed bij.

Nieuwere analyses van Bengaalsch gras vindt men in tabel 5, 6, 7a en 7b. De uitkomsten blijken vooral voor het gehalte aan ruw-eiwit nog al uiteen te loopen, n. l. van 5,6 tot 13,1 %.

De oorzaak hiervan ligt in de meerdere of mindere stikstofrijkdom van den bodem. Bij elke snit (het gras kan in niet te ongunstige conditie om de zes weken gesneden worden) wordt bijna alles, wat de plant aan bovenaardsche deelen gevormd heeft, (ongeveer 10.000 K G. droge stof per bouw per jaar) verwijderd. Men kan dus licht inzien, dat een dergelijke cultuur het stikstofgehalte van den bodem snel uitput. Voor een loonende cultuur is eene regelmatige stikstofbemesting noodzakelijk, niet alleen, omdat bij de proeven van PIT in den Cultuurtuin van het Landbouwdepartement gebleken is, dat de eerste snitten na de bemesting aanzienlijk grooter opbrengst geven dan te voren, en deze opbrengst zonder nieuwe bemesting geregeld weder afneemt, maar ook dat het gras alleen door stikstofbemesting op een goed eiwitgehalte gehouden kan worden.

Daar het Bengaalsch gras evenals de wilde grassen op Java een laag kalkgehalte bezit, zoo werden door majoor GROENEVELD te Padalarang proeven genomen, in hoeverre kalkbemesting daarin verbetering brengen kan. In tabel 11 is de uitkomst dezer proeven gemeld; het gehalte aan CaO der droge stof kan van 0,6 % gebracht worden op 1 %.

Er is in Bengaalsch gras blauwzuur gevonden; het komt echter niet voor in het uitgegroeide gras. Er zijn wel buikaandoeningen voorgekomen na het eten van dit gras; deze worden in den regel aan het hooge watergehalte toegeschreven.

Paspalum dilatatum Poir.

Litteratuur No. 28 en 30; zoomede Teysmannia 1902, blz. 437 en 507.

Dit gras komt voor de cultuur op Java na Bengaalsch gras het eerst in aanmerking, het heeft n.l. met laatstgenoemde soort de groote opbrengst gemeen. Te Buitenzorg (260 M. hoog) brengt het gras geene kiemkrachtige zaden voort; voor de zaadverstreking van wege het Landbouwdepartement wordt het daarom te Tjibodas (1200 M. hoog) gekweekt.

Zooals uit de analyses (tabel 5, 6 en 7b) blijkt, is het eiwitgehalte der geanalyseerde monsters niet bijzonder hoog; wellicht kan evenals bij Bengaalsch gras hierin verbetering gebracht worden door bemesting. Het monster met 6.4 % eiwit (tabel 6) was reeds herhaaldelijk gesneden; dat met 13.7 % nog nooit.

Melinis minutiflora Beauv. Braziliaansch voedergras.

Litteratuur No. 20, 25 en 30.

In productiviteit staat dit gras achter bij de beide vorige grassen; het bezit bovendien een eigenaardige reuk en smaak, waaraan de paarden eerst zullen moeten wennen. Eene ensilageproef met dit gras door TROMP DE HAAS (*Teysmannia* 12, blz. 249) slaagde in zooverre, dat karbouwen het bewaarde gras gaarne aten. Volgens PIT schijnt het in hogere streken goede resultaten te geven. Het eiwitgehalte werd door TROMP DE HAAS (tabel 7a) op 8.1 % bepaald; door schrijver werd 5.4 % (tabel 6) gevonden. Zie hierover de opmerkingen bij beide laatstgenoemde grassen.

Sorghum vulgare Pers., gandroeng.

De gierst wordt meer om de zaden dan om het blad gekweekt; toch wordt het hiervan afkomstige groenvoeder door het vee gaarne gegeten. De jonge plant bevat in Europa veel blauwzuur; hier is het gehalte aan die giftige stof gering; en ongeveer nihil, indien de plant gaat bloeien. Eene analyse van het jonge blad (ongeveer twee voet hoog) vindt men in tabel 5 en 6.

Euchlaena mexicana Schrad. (*E. luxurians* Durieu et Aschers) teosinte.

Litteratuur No. 25.

In uiterlijk doet dit gewas aan gierst en maïs denken; het levert een groote hoeveelheid groen voeder, dat voor zoover mij bekend wel aan karbouwen, doch niet aan paarden gevoederd wordt.

Eene analyse is in tabel 13 opgenomen.

Aan v. D. STOK is het gelukt, deze plant te kruisen met maïs.
(Teijsmannia 1908, blz. 100; zie ook Teijsm. 1897 blz. 388).

Zea Mays L., maïs.

De maïsplant wordt zoo goed als uitsluitend gekweekt voor de vruchten. Jonge bladen en stengels zijn als veevoeder gezocht; volgens DE BIE acht men ze voor melkgevende koeien schadelijk daar zij de melkafscheiding doen afnemen of ophouden.

Eene analyse vindt men in tabel 5 en 6.

Saccharum officinarum L., suikerriet.

Het suikerriet werd door SCHARLEE en MOENS op verschillende plaatsen in hun rapport als het slechtste der toen geanalyseerde voederstoffen aangemerkt en wel om het lage eiwitgehalte (zij berekenden daaruit voor 100 deelen gaba een aequivalent van 1333 deelen riet), en om de ontleding van de bestanddeelen gedurende het transport. Volgens een legerorder van 1860 moest n.l. bij transporten van rijkspaarden te water suikerriet meegevoerd worden. Het is waar, dat suikerriet een laag eiwitgehalte bezit, maar daartegenover staat, dat de rietsuiker, die erin voorkomt, makkelijk wordt opgenomen en blijkens het op blz. 11 vermelde bij bijzondere krachtsinspanning van groot nut kan zijn. Het kan dus allerminst kwaad, te velde eenig suikerriet bij te voeren (1 M. riet weegt ongeveer 1 K.G.).

Het blad van het riet is hard en taai (bevat 42 % ruw-vezel). Alleen de zes jongste bladen zijn voor de in tabel 5 en 6 opgenomen analyse gebezigd (van riet No. 100). Het blad droogt langzaam en verzuurt makkelijk, moet dus liefst plaatselijk versch gevoederd worden. Eén blad weegt versch gemiddeld 12 gram.

Gigantochloa Apus Krz., bamboe tali.

Volgens DE CLERCQ (litt. 35) worden de bladknoppen gebezigd als geneesmiddel tegen ingewandswormen bij paarden. Eene analyse van het blad treft men aan in tabel 5 en 6.

Centotheca lappacca Desv., kalameta moending (Soend.).

Dient als veevoeder (DE CLERCQ).

Elensine coracana Gaertn., djampang moenggang (Soend.), sambo.
Is een door het vee zeer gezocht voeder (DE CLERCQ).

Eragrostis plumosa Link., djoekoet tembaga leutik (Soend).
Heet een geschikt veevoeder (DE CLERCQ).

Panicum prostratum Lam., simisit (Atj.), banto (menangk.), oma
(bataksch).

Van dit na den rijstoogst op sawah's weelderig opschietend gras
worden paarden en runderen spoedig vet (DE CLERCQ).

Eriochloa polystacha H B K., gilen
Dient wel tot paardenvoeder (DE CLERCQ).

Phragmites communis Trin., atowong (alfoersch, Minah.), het
gewone riet.

Het jonge loof wordt door het vee gegeten.

Saccharum spontaneum L., glagah.

De jonge bladen worden gaarne gegeten door het vee (DE
CLERCQ).

Leguminosen. — Thans volgt de bespreking van eenige
Leguminosen, die over 't algemeen stikstofrijker zijn dan grassen.

Arachis hypogaea L. katjang tanah.

De aardnootplant wordt in verschillende variëteiten gekweekt;
uit de vetrijke zaden, waarover later, wordt de arachisolie
gewonnen.

Het stroo is blijkens de analyses in tabel 5 en 6 vermeld een
waardevol voedingsmiddel. Van gras onderscheidt het zich door
een hooger eiwit- en kalkgehalte. Men ziet het blad zelden
vrij van zwarte schimmelvlekken, die naar het schijnt, de plant
weinig of geen schade berokkenen. Naar mij bekend is, wordt
het met gunstig gevolg aan paarden gevoederd. De wortels heeten
vergiftig te zijn (GRESHOFF, Vergiftrapporten No. 247),

Een totaal-analyse van de asch vindt men in tabel 12.

Medicago sativa L., lucerne, alfalfagras.

De lucerne-klaver bezit een aantal eigenschappen, die wij juist
voor de voeding van het troepenpaard gaarne wenschen. De

Europeesche analyses gaven een eiwitgehalte van ruim 18 % (waarvan volgens recente onderzoekingen 81 % door paarden verteerbaar) en een kalkgehalte tot 3 % (CaO in de watervrije stof). Het wordt nooit alleen verstrekt, maar steeds vermengd met gras, omdat bij uitsluitende lucernevoeding vooral bij paarden zich ongewenschte verschijnselen voordoen.

Men heeft sedert eenige jaren getracht deze plant ook op Java te kweken. De proeven in den Cultuurtuin te Buitenzorg (260 M. boven zee) mislukten; in Padalarang (circa 700 M. boven zee) groeide de lucerne vrij goed; bij kalkbemesting was het resultaat uitmuntend, ten minste als de zware regens het gewas niet vernielden. Een onderzoek van den bodem, waarop de lucerne te P. zeer slecht, middelmatig en goed stond, deed zien, dat het kalkgehalte grooten invloed heeft. Er werd n.l. gevonden resp. 0,1, 0,4 en 3,0 % CaO in den grond dezer drie veldjes. Ook in Europa is men het er over eens, dat *Medicago* (als vele andere Leguminosen) een kalkrijken bodem vraagt. De grond te Buitenzorg is, dank zij het uitermate regenrijk klimaat, sterk uitgewasschen, wat zeker een der hoofdoorzaken is van de mislukking der lucerne.

Van de Padalarangsche lucerne zijn een vijftal monsters in het begin van den bloei geanalyseerd. De uitkomst van dit onderzoek was bevredigend, wat betreft de organische substantie. Het eiwitgehalte was gemiddeld zelfs hooger dan in Europeesche lucerne; een monster bevatte bijna 32 %; dit was verkregen door een gecombineerde bemesting (kalk, Thomasphosphaat en stalmest); dat dit monster III stalmest gehad had, uitte zich in de samenstelling van de asch (tabel 12) door het hooge chloorgehalte ¹⁾.

WOLFF vond voor de verteerbaarheidscoëfficiënten bij paarden; eiwit 70—75 %, vet 0—30 %, stikstofvrije extractiefstoffen 67—71 %.

Minder overeenkomstig de wenschen was het kalkgehalte (zie tabel 11); zelfs door bemesting met koolzure kalk of gebluschte kalk kon het gehalte niet boven 1,5 % gebracht worden, een

1) De totale aschanalyses dezer 3 lucernemonsters gaven nog een aanwijzing, die missehien van nut kan zijn voor de voedingsmiddelenleekunde. Het bleek n.l. dat waar de getallen voor de verschillende aschbestanddeelen nogal uiteenloopen, deze vrij constant bleven voor het phosphorzuurgehalte; ook het koolzuurgehalte van de asch bleek weinig te varieren; dit was voor I, 11,33 %, II 10,34 % en III 11,58 %.

gehalte, dat ook door het loof van de aardnootplant bereikt wordt. Over het geheel komt katjang tanah-stroo in samenstelling met lucerne overeen.

Glycine Soja Sieb et Zucc., katjang kedeleh.

Voor de cultuur van deze katjangsoort zie DE BIE (litt. No. 31; ook omtrent andere Leguminosen vindt men daar gegevens over de cultuur). Er worden verschillende variëteiten aangeplant, die zich van elkaar onderscheiden door de kleur van het zaad. De samenstelling van het stroo is minder gunstig dan die van de katjang tanah; het correspondeert met ongeveer zijn gelijk gewicht aan gras.

De wortels van de kedeleh-plant zouden vergiftig zijn (GRESHOFF: Vergiftrappen No. 169).

Scsbania grandiflora Poir., toeri.

De bloemen van dezen boom worden gegeten. Eene analyse van het blad deed dit als zeer eiwitrijk herkennen. (Zie Verslag 's Lands Plantentuin 1904 en tabel 7b). Praktisch zal loof van boomen op Java wel geene beteekenis krijgen als veevoeder. Tegen het gebruik van de bladeren der boomen en heesters, die in het groot gecultiveerd worden, moet met kracht gewaarschuwd worden, coca en cassave bevatten doodelijke vergiften, koffie, thee, cacao sterk werkende stoffen. Hierop wordt verder onder teruggekomen.

Vigna Catjang Walp. (V. Sinensis), Cow-pea, Inlandsche namen: Katjang bogogok, K. sapoe, K. pandjang, K. peutjit, K. gadji, K. dadap, K. toeroes, K. t. itam, K. gergadji, K. peutjit ajam, K. oëet.

Blijkens deze serie namen is de cow-pea voor Java geenszins een vreemdeling; de plant wordt als middel tot groene bemesting aanbevolen en zou dan tevens als veevoeder dienen 1). Het komt mij voor, dat het combineeren van deze functies eenige moeite zal meebrengen. Wil men n.l. het loof voederen, dan kan men het niet onderspitten; laat men het tot zaadzetting komen, dan is de waarde van het stroo voor den grond sterk verminderd.

1) Teysmannia 1902, blz. 593.

Als veevoeder staat het loof in hoog aanzien, vooral dat van de varieteit katjang dadap, die meer blad produceert dan bijv. de k. pandjang, waarvan de vruchten als groente worden gegeten.

Dolichos Lab-lab L., katjang kekara. Stengel en bladen zijn een zeer gezocht veevoeder (DE CLERCQ).

Carica Papaya L., papaya. (Passifloraceae).

Het blad van den papaya-boom is voor de veevoeding niet van belang ontbloomt. GRESHOFF (Meded. 's Lands Plantentuin VII, p. 5) vermeldde daaromtrent:

»Voorts is ook op Java het gebruik algemeen, aan paarden geregeld papayabladen te geven. Sommigen beschouwen dit zelfs als eene voorwaarde, hen gezond en krachtig te houden, hoewel men het doel dezer medicatie niet scherp omschreven vindt, en de papayabladen nu eens als vermifugum, dan weer als laxans hoort roemen.»

Scheikundig is de papaya een bijzonder interessant gewas; in het melksap bevindt zich nl. een eiwitoplossend ferment (papaïne), in de bladen, vooral in de jonge, eene bittere, alkaloïdische stof, door GRESHOFF carpaïne genoemd. Deze laatste stof bleek zwak giftige eigenschappen te bezitten; hoewel de giftigheid niet groot is, zoo is het toch beter het jonge blad (waarin 0.25 % alkaloïde, na het drogen) niet te bezigen. Het oude blad bevat slechts geringe hoeveelheden carpaïne, zeker niet in staat, aan daarmede gevoederde dieren schade toe te brengen.

Een uitgegroeid blad (zonder bladsteel) weegt 110 gr. versch; het vochtgehalte daarvan bedraagt 75.5 %. Uit de analyse (tabel 13) ziet men, dat de hoeveelheid stikstofhoudende stof, ruw-vet en CaO aanzienlijk is. Het aetherextract bevat behalve vet nog een harsachtig lichaam.

De bittere smaak van het blad zal bij dieren, die het voor het eerst te eten krijgen, wel eenig bezwaar opleveren.

Musa sapientum L., pisang. (Scitamineae).

Voor het troepenpaard te velde kan pisangblad een deel van het gewone groen-voeder moeten vervangen. In hoeverre het

verdragen wordt, is mij onbekend; de reuk wijst op een zwavelhoudend bestanddeel, verwant aan de riekende stoffen uit sterkers of Iepelblad.

Een pas ontrold blad woog versch 365 gram, de middennerf 197 gram, de bladschijf dus 168 gram.

Een volwassen blad bleek 525 gram zwaar te zijn, de middennerf 270 gram, de bladschijf 255 gram.

Voor de in tabel 13 vermelde analyse is uitsluitend de bladschijf gebezigd. Het gehalte aan ruw-eiwit (ruim 20 % der droge stof) bleek ook hier hoog te zijn.

Phrynium capitatum Willd, daon nasi (M.), lepongan (J.), Scitaminea e. Het blad dient soms als paardenvoeder (DE CLERCQ).

Cyperaceae.

Fimbristylis polytrichoides R. Br., roempoet boeloe babi. Zou een geschikt (?) veevoeder zijn (DE CLERCQ).

Scirpus macrothyrsus Miq., kerisan. Dient als paardenvoeder? (DE CLERCQ).

Labiatae.

Deze plantenfamilie (der lipbloemigen) is rijk aan aromatische soorten, die in geringe hoeveelheden in het gras voorkomen, daaraan geur en smaak zullen mededeelen. De hieronder volgende gegevens omtrent groen voeder zijn meerendeels ontleend aan DE CLERCQ.

Leucas linifolia Spr., daon patje-patje (S.). Het kruid dient wel als veevoeder.

Hyptis suaveolens Poit., babadotan (S.), bandotan (J.). Dient wel als veevoeder; het kruid bevat een vluchtige olie.

Compositae.

De hoofdjesdragende planten bezitten evencens dikwijls een kenmerken smaak en reuk.

Ageratum conyzoides L., wedoesan (J.), babadotan beureum (S.). Bladen dienen wel als veevoeder.

Bidens pilosa L. De bladen van dit kruid zijn als geneesmiddel (daon hareuga) in gebruik. In Zuid Celebes worden zij als paardenvoeder aangewend.

Elephantopus scaber L., tapak liman. Het jonge loof is wel als veevoeder in gebruik.

Vernonia cinerea Less., daon moeka manis (M.), rante piit (S.), semboeng kebo (J.). De bladen van dit kruid dienen wel als veevoeder.

Stachytarpheta indica Vahl, djarong lalaki (S.), gadjihan (J.). Het blad van deze Verbenacea dient wel tot paardenvoeder.

Urena lobata L., pepoeloet ketjil (M.), poengpoeroetan (S.). Deze kruidachtige Malvacea wordt aan het vee wel als voeder verstrekt.

Triumfetta rhomboidca Jacq., poengpoeroetan (S.) Het blad van deze Tiliacea dient als veevoeder.

Litsca scbifera Bl., tangkalak (Lauraceae). Uit de zaden wordt tangkalakvet bereid; de jonge bladen zijn een geliefd veevoeder.

Pouzolzia indica Gaud., aring-aring (M.), orang-aring (J.), djoekoet letah ajam (S.), dient o a. als paardenvoeder.

Bochmeria nivea Gaud., haramaj (S.). De ranch-plant behoort evenals *Pouzolzia* tot de Urticaceae. Volgens POTT (zie blz. 1) is het blad, gesneden vóór de stengel houtig is, een goed voeder voor rundvee.

Ricinus communis L., djarak.

Het loof wordt door rundvee gaarne gegeten, zou gunstig op de melksecretie werken. Wordt het niet te voren gestoomd, dan werkt het purgeerend (POTT).

Sesuvium Portulacastrum L., bilang-bilang (M.), gelang laoet, roempoet babi.

Deze kruidachtige Aizoacea dient in de Minahasa als varkensvoeder.

Campelia glabrata Kunth, ketoelan (J).

De bladen van deze Commelinacea dienen wel als paardenvoeder
Voor de samenstelling van de soort *Commelina* zie tabel 7^a.

Macropanax orcophilum. Miq. laronan (J.), tjerem (S.).

Het bloed van deze Araliacea dient wel als veevoeder.

Oldenlandia diffusa. Roxb., roempoet indja.

Het kruid (Rubiaceae) wordt door het vee gaarne gegeten.

Nelumbium speciosum. Willd., patma (M.), trate (J.)

Van de lotos-plant worden in de Minahassa de bladen afgetrokken om een geneesmiddel te verkrijgen voor paarden, die moeilijk urinceren.

Achyranthes bidentata Bl., djoekoet tjarong (S.). De geheele plant (Amaranthaceae) wordt als wormdrijvend middel bij paarden aangegeven. In de als „bajam” gegeten Amaranthaceae wordt een de zogafscheiding bevorderende groente gezien).

HOOI EN STROO.

Zie litt. No. 6, 9, 10, 13, 15, 22, 24, en het rapport betreffende de proeven van majoor BOELEN (zie noot blz. 18).

Hooi vervult in Indië, waar steeds overvloed van groen voeder is, een ondergeschikte rol bij de veevoeding. Ontegenzeggelijk heeft groen voeder dan ook groote voordeelen boven hooi, vooral wat betreft de verteerbaarheid. Bovendien schijnt het min of meer onlogisch, versch voedsel in gedroogden staat te brengen, terwijl men weet, dat er het geheele jaar door groen voeder te verkrijgen is. Waarom heeft men zich dan herhaaldelijk moeite gegeven, op Java hooi te winnen?

Omdat men er blijkbaar voordeel in gezien heeft en terecht. Voor het transport van dieren over zee is hooi onontbeerlijk en voor de paardenvoeding bij het leger zeer wenschelijk.

De tot nu toe verkregen resultaten zijn echter verre van gunstig. In het jaarverslag van 's Lands Plantentuin van 1903 vindt men een drietal analyses van hooi uit den bandel, n. 1.

Monsters	Vocht	Eiwit	Asch	Vet	Ruw- vezel	Zetmeel- achtige stoffen
A.	20.5	3.8	9.5	1.6	33.9	30.8
B.	22.8	3.7	9.2	1.7	29.4	33.2
C.	28.9	10.0	12.2	1.7	27.0	20.2

Vergelijkt men hiermede de analyse-uitkomsten betreffende het versche gras (tabel 1 en 2), dan blijkt alleen C een overeenkomende samenstelling te bezitten. De beide andere monsters zijn uiterst arm aan stikstofhoudende stoffen. Het hooge vochtgehalte wijst er op, dat bovendien geen der monsters voldoende is uitgedroogd; n. l. tot ongeveer 15 % vocht. De fout in de bereiding van dit hooi heeft waarschijnlijk gescholen in de keuze van het materiaal. Wil men goed hooi hebben, dan dient uitgegaan van een onberispelijke grondstof. De grassen, voor hooibereiding geschikt, zijn in de lage streken wawaderan, in de bergstreken gerientangan. De thans in cultuur zijnde grassen *Panicum maximum* en *Paspalum dilatatum*, zijn voor dit doel weinig bruikbaar. Bij hooibereiding in het groot toch zou men zich van maaimachines moeten bedienen en voor de harde stengels van beide genoemde grassoorten zou men genoodzaakt zijn, machines van een uiterst stevige constructie te bezigen. De beide genoemde kleinbladige inheemsche grassoorten bieden echter voortreffelijk materiaal, vooral gerientangan, dat zich makkelijk en snel verspreidt. Van de Indische grassen staan beide, wat voedingswaarde aangaat, bovenaan.

Van de proeven, door particulieren genomen, wordt slechts „te hooi en te gras” iets in de litteratuur vermeld; zoodat men daaruit zich moeilijk een zuiver beeld kan vormen van de uitkomsten. Er is echter reden om aan te nemen, dat deze niet schitterend zijn. De meergenoemde van gouvernementswege genomen hooiproeven (1878—1886) zijn uitvoerig beschreven (l. c.). Verder dan het stadium van proefneming is men toen niet gekomen. Het

hooi werd door majoor BOELEN te Meester Cornelis gewonnen uit aangekocht gras, met handpersen in krandsjans van 50 K.G. inhoud geperst en afgeleverd. Met dit hooi zijn verschillende voedingsproeven genomen, maar een analyse is er niet van verricht. De uitkomst van de proeven leidde over het geheel tot een ongunstig oordeel. Bij den troep werd opgemerkt, dat de paarden het eenvoudig weigerden; terwijl enkele officieren, die hun eigen paarden ermede gevoederd hadden, er over tevreden waren. Er is toen afgezien van hooi-aanmaak door het gouvernement in Indië. Majoor BOELEN, blijkbaar ten zeerste ontstemd, schreef dit aan kuiperijen toe, daar een jaar na de afkeuring van zijn hooi dit o. a. gebruikt is voor voeding van paarden, die van Java naar Amsterdam gevoerd werden en waarbij het in alle opzichten voldeed. Zonder twijfel is de inrichting der met dit hooi genomen proeven niet altijd oordeelkundig geschied en zijn de uitkomsten daardoor in ongunstigen zin beïnvloed. Zonderling is het ook, dat bij dergelijke omvangrijke proefnemingen geen scheikundige is geraadpleegd. De lezing der rapporten vestigt geenszins de overtuiging, dat hooiwinning in de tropen een onvoordeelig bedrijf is.

Voor de voeding van het paard heeft hooi besliste voordeelen boven gras, met name het geringere gehalte aan vocht (25 K.G. gras bevatten 20 Liter vocht, het hooi daaruit bereid 1 à 1½ Liter); het geringere volume van het dagelijksch ration; meerdere waarborg tegen rotting; geringere kans op overbrenging van infectiekiemen; en de mogelijkheid, om in groote inrichtingen (bijv. bij de legerpaarden) de samenstelling van het dagelijksch ration met nauwkeurigheid vast te stellen. Het laatste is bij grassen, waarin blijkens tabel 10 het vochtgehalte aan groote slingeringen onderhevig is, zeer lastig; hooi kan een vrij constant vochtgehalte bezitten (ongeveer 15 pCt)

De cultuurvoorwaarden voor grassen in de tropen kunnen hier niet nader besproken worden. Men vindt daaromtrent in onze Indische litteratuur trouwens reeds eene uitvoerige bespreking van WIGMAN (litt. No. 13.)

Het tijdstip, waarop de gewassen de grootste hoeveelheid aan verteerbare stof opleveren, is voor korten tijd door KÖNIG en

FÜRSTENBERG 1) bepaald. Zij vonden, dat de oogst gedurende den bloei voor de vruchtzetting in bedoeld opzicht het voordeligst was.

Dat het aanleggen van weiden („grashoeven”) voordelig is, bleek reeds in Engelsch Indië. In 1882 werd te Allahabad een „grassfarm” opgericht, waardoor in 1889 reeds eene besparing van 90.000 roepjen verkregen werd.

Over stroo is onder Leguminosen reeds een en ander medegedeeld. Meer beteekenis nog dan katjang-stroo heeft het padi-stroo. Dit toch is in aanzienlijke hoeveelheden te verkrijgen. Bij de padivoeding ontvangt het dier behalve de rijstvrucht nog ongeveer 12 % stroo. Bij de nog te bespreken voedingsproeven met padi en gaba bleek het eerste beter verteerbaar dan het tweede; dit werd toegeschreven aan het stroo, dat de dieren tot kauwen dwingt en aldus de verteerbaarheid bevordert. Bij gaba-voeding zou het daarom gewenscht zijn, $\frac{1}{2}$ à 1 K.G. stroohaksel onder de dagelijksche hoeveelheid gaba (4 à 5 K.G. voor een Australisch paard) te mengen.

Analyses van padi-stroo vindt men in tabellen 5, 6 en 7b.

De voedingswaarde van dit stroo is blijkens die analyses niet te verwaarloozen.

VRUCHTEN EN ZADEN.

Oryza sativa L. Litt. No. 6, 10, 18, 21.

De rijstplant levert niet alleen voor de menschelijke bewoners der tropen een hoofdvoedsel. Ook voor de voeding der dieren is dit gewas van het hoogste belang, in het bijzonder voor het troepenpaard. De verschillende voor veevoeder in gebruik komende producten zijn:

1. Padi, de geheele vruchtstand, waaraan nog ongeveer 22 cM. van den stengel bevestigd.
2. Gaba, de ongepelde vrucht,
3. Bras, de gepelde vrucht,

1) J. König en A. Fürstenberg: Die Ausnützung des Futters in verschiedenen Entwicklungsstufen der Pflanzen und die richtige Zeit der Futterernte: Zeitschr. Landwirtsch. Schlesien 1907; Biedermann's Zentralbl. 1908, p. 745

4. Dedek, rijstezemelen,
5. Padistroo.

Het stroo kwam reeds hierboven ter sprake. De padi wordt in een groot aantal variëteiten gekweekt. Van deze zijn voor paardenvoeder alleen die geschikt, wier kafnaalden ontbreken, of liever bijzonder klein zijn (padi tjereh of p. tjempo).

De padi bevat 12 % stroo en volgens bepalingen van SCHARLEE en MOENS nog ongeveer 10 % niet-zaad houdende vruchtschillen. Op grond hiervan werd aangenomen, dat 5 K.G. padi overeenkwam met 4 K.G. gaba; dit is niet geheel juist, daar de voedingswaarde van stroo en doppen daarbij verwaarloosd is. De verhouding 6: 5 is blijkens de analyses juist (zie tabel 3, 4, 5 en 6). De stengelresten worden voor de voeding wel afgesneden, omdat de paarden die zouden weigeren te eten; wellicht dat dit te verhelpen is, door deze als haksel weer onder de padi te mengen.

Gaba is het meest gebruikelijke vervangmiddel van haver voor het paard in tropische streken. Evenals padi wijkt de gaba in scheikundige samenstelling van haver af: de verschillen zijn het grootst bij het gehalte aan eiwit en vet, beide aanmerkelijk hooger voor haver dan voor padi en gaba. Over het uiterst geringe kalkgehalte van de geheele rijstplant wordt later nog uitvoerig gehandeld.

Herhaaldelijk heeft men de voor- en nadeelen van gaba- of padivoeding besproken. De paardenarts DE VOS (1860) verklaarde zich beslist tegen padi, omdat „bij bewaring gemakkelijk gisting intreedt op de plaatsen, waar de halmen zijn saamgebonden, welke gisting zich dikwijls aan den korrel meedeelt; dat de goede of slechte kwaliteit der padi moeilijk geconstateerd kan worden en dat het voederen met padi omslachtig en tijdrovend is.” In dien tijd werd echter de padi voor het troepenpaard gekweekt voor de voeding, waardoor een goed deel der waardevolle bestanddeelen verloren ging. MARS acht padi te verkiezen boven gaba, omdat het gewoonlijk voor geringeren prijs dezelfde hoeveelheid voedende bestanddeelen bevat. Ook hij keurt het wekken van padi af, maar raadt aan, de bossen kort voor de verstrekking in water af te spoelen, ten einde ze van stof en

onreinheden te ontdoen. Voor het troepenpaard acht MARS padi minder gewenscht, omdat het grooter volume inneemt en dus lastiger te transporteeren is dan gaba en het verlies aan vruchten bij het overbrengen naar en de behandeling in de stallen. Dit laatste bezwaar is ook mij meermalen ter oore gekomen, maar moet van ondergeschikte beteekenis worden geacht, want waarom kan padi niet evengoed als de losse gabakorrels zonder verlies uit het magazijn bij het paard gebracht worden. Het is toch niet noodzakelijk, de bossen los in de hand over te brengen?

Dat de keuring van padi meer bezwaren zou opleveren dan die van gaba, ontkent MARS. De keuring van gaba geschiedt naar het uiterlijk, en het gewicht van 1 liter; volgens SCHARLEE en MOENS varieert dit van 488—580 gram. MARS wenscht het minimum gewicht van 1 liter op 600 gram te stellen, een moeilijk te vervullen eisch. Een snelle oriëntering omtrent het gehalte aan ledige zaaddoppen verkrijgt men door te bepalen, welk gedeelte bij het uitstorten in water niet onmiddellijk zinkt.

Algemeen vindt men de opvatting, dat het kneuzen van graanvruchten (dus ook gaba) voor het verstrekken aan paarden ten gevolge heeft, dat de lichaamsomvang der dieren wel toeneemt maar minder kracht ontwikkeld wordt. Experimenteele bevestiging, van deze waarneming uit de praktijk wordt niet gegeven. De oorzaak ervan kan hierin gelegen zijn, dat de koolhydraten uit gekneusde zaden beter verteerd worden dan uit ongekneusde en dat dit surplus leidt tot vetafzetting, die dan het uithoudingsvermogen kan verminderen. In dat geval is het „dik worden” te vermijden, door een deel der gaba te vervangen door een geringere hoeveelheid Leguminosenzaden.

Ongekneusde korrels verlaten dikwijls onveranderd het darmkanaal. Bij de nog nader te bespreken voedingsproeven is gebleken dat bij padivoeding geen gabaresten in de faeces voorkwamen; wel echter na toediening van gaba. Dit is waarschijnlijk toe te schrijven aan het stroogehalte van de padi; door toevoeging van haksel van padistroo (zie blz. 32) kan de verteerbaarheid der gaba verhoogd worden.

De ontbolsterde rijst heeft geringer beteekenis als veevoeder. Practisch komt alleen de roode rijst daartoe in aanmerking; door

SCHARLEE en MOENS werd in de roode rijst een hooger eiwitgehalte dan in witte gevonden.

De rijstzemelen (dedek) vormen een gewild veevoeder. De scheikundige samenstelling ervan is vrij gunstig, maar loopt nog al uiteen, al naarmate meer of minder rijstemeel bij het stampen eronder gekomen is. Het eiwitgehalte bijv. werd door SCHARLEE en MOENS op 7.6 %¹⁾ bepaald, door schrijver op 5.8%, door BOORSMA op 3.1 %¹⁾ en in het Agricultuurchemisch Laboratorium op 5.3 %. Bij den aankoop van dedek is het noodzakelijk, na te gaan, of het product niet te veel kaf bevat; door de leveranciers wordt er wel eens naar gestreefd, meer kaf dan zemelen te leveren. P. A. BOORSMA heeft daartoe aangegeven dat van goede dedek 90 % moet gaan door zeef B₁₀ der Nederlandsche Pharmacopee (een zijden zeef met 10 draden per c.M.), het aschgehalte ongeveer 10 % moet bedragen en in de asch ongeveer 40 % kiezelzuur moet voorkomen. De door schrijver geanalyseerde zemelen voldeden niet aan deze voorwaarden; het asch- en kiezelzuurgehalte is wel wat laag gesteld.

Van belang is het onderzoek van zoeven genoemden auteur naar de samenstelling van de verschillende deelen der rijstvrucht (van witte rijst).

	In pCt. van de geheele vrucht.	Vocht.	Eiwit 5.75 × stikstof.	Asch.	Vet.	Ruw-vezel.	Koolhydraten.
Gaba	100	13.72	6.71	5.2	2.08	9.69	62.6
Kaf	24	12.50	3.13	17.5	2.7	35.0	29.2
Vlies	7	13.20	11.25	9.8	14.6	8.5	42.7
Kern	69	14.10	7.50	0.55	0.6	1.0	76.3

Daar het vochtgehalte der onderzochte monsters weinig uiteenloopt, kan men de cijfers ook zonder omrekening op droge stof onderling vergelijken; dan bemerkt men, dat de gepelde vrucht bijna

1) Zie de noot op blz. 7.

totaal uit eiwit en koolhydraten bestaat, dat het vlies een bijzonder hoog eiwit- en vetgehalte bezit en de ruw-vezel grootendeels afkomstig is van het kaf.

Aan een monographisch overzicht van de waarde der rijst als veevoeder door BURCHARD 1) kan nog worden ontleend eene opgave van de verteerbaarheid der gepelde rijst. Deze bleek voor varkens zeer groot; de verteerbaarheidscoëfficiënten waren:

Organische stof.	Eiwit.	Vet.	Koolhydraten.
98.3 %	85.8 %	70.1 %	99.6 %.

Voor „Japanische Reiskleie” vond KELLNER bij schapen de coëfficiënten:

Eiwit.	Vet.	Koolhydraten.
77.3	88.3	100.0.

Dat het rijstezetmeel door jonge kinderen zeer goed wordt verteerd, merkte schrijver reeds vroeger op bij een miskroskopische contrôle der faeces bij rijstvoeding. De uitwerpselen waren steeds zetmeelvrij.

De uiterst gemakkelijke verteerbaarheid van de rijstvrucht doet haar als voortreffelijk „organisch” voedingsmiddel herkennen. 2) Voor de anorganische stofwisseling heeft zij minder beteekenis. Alle deelen der rijstplant zijn rijk aan kiezelzuur en arm aan kiezelzuurvrije aschbestanddeelen. Vooral aan de uit het oogpunt van veevoeding waardevolle kalk is de rijst arm en de Javaansche rijst staat in dat opzicht onderaan. Javarijst-asch bevat ternauwernood 1 % CaO; terwijl in Carolinarijst-asch tot 7 % is gevonden.

Zea Mays L., maïs, djagoeng.

De maïs wordt in een aantal variëteiten op Java gekweekt en o. a. ook als veevoeder gebezigd. Een warme aanbeveling van de maïs als paardenvoedsel vindt men in het boek van MARS, en zooals uit het onderstaande zal blijken, terecht.

1) O. Burchard: Reis und Reisabfälle: Landwirtsch. Versuchsstationen, 1897, blz. 111.

2) Dat Geoffroy (litt. No. 34) de padi als een voederstof van lagere orde en als moeilijk verteerbaar qualificeert, is een onjuiste bewering, waarmede hij de bewoners van Madagascar zeker geen dienst bewijst.

Door WOLFF 1) werd de waarde van maïs voor de paardenvoeding nagegaan en het volgende gevonden.

Mais.	Organ. stof	Eiwit	Asch	Vet	Ruw-vezel	Stikstof-vrije extractiefst.
Bestanddeelen totaal .	98.30	13.34	1.70	4.76	1.75	78.45
idem, verteerbaar.	88.80	10.36	—	3.00	1.75	73.69
Verteerb. coëff. voor het paard	90.93	77.64	—	63.04	100.—	93.93

Blijkens dit onderzoek is maïs het gemakkelijkst verteerbare Europeesche krachtvoedsel voor paarden. Volgens KELLNER wordt het verteerde gedeelte van de maïs ten volle benut, en is er geen bezwaar tegen bij paarden de helft van de krachtvoeding uit maïs te doen bestaan. Bij veulens mag het wegens de mestende werking slechts als bijvoeder gegeven worden.

Dat maïs met voordeel als paardenvoedsel gebezigd kan worden is door de praktijk met zekerheid vastgesteld.

Bij de verstrekking van volwassen maïskolven moet volgens MARS het dubbele gegeven worden van het gewicht aan zuivere maïsvruchten, dat men toedienen wil. De verstrekking van kolven heeft nog het voordeel, dat de korrels bij geringer hoeveelheid tegelijk gekauwd worden en waarschijnlijk dus beter verteerd. Oudere, harde maïs moet gebroken worden.

SCHARLEE en MOENS onderzochten een aantal op Java gekweekte maïssoorten. Zij vonden bij vier verschillende monsters de verhouding van zaad tot vruchtkolf 1:1.2 en 1:1.3, en verder:

	I	II	III	IV
Gewicht van 1 Liter korrels	750 gr.	730 gr.	664 gr.	720 gr.
» » 1000	» 219	» 159	» 233	» 153 »

Van hun scheikundig onderzoek is nog te melden, dat de asch rijk is aan phosphorzuur, kali en magnesia, maar arm aan kalk. De luchtdroge stof bevat 0.011 % CaO, d.i. nog minder

1) E. Wolff: Grundlagen für die rationelle Fütterung des Pferdes, 1886, blz. 47 en vlgd.

dan padi. Terwijl de asch van Europeesche mais 2.2 % Ca O bevat, is het gehalte bij Indische mais slechts 0.78 %, d. i. ongeveer $\frac{1}{3}$. Ook hier bleek dus Java een kalkarm gewas op te leveren.

P. A. BOORSMA verstrekke de volgende analytische gegevens over Javaansche maïs.

Mais.	Vocht.	Stik- stof.	Eiwit $5.75 \times$ N.	Asch.	Vet.	Ruw- vezel.	Kool- hydra- ten.
Madoera-djagoeng . . .	8.65	1.68	9.66	1.51	5.10	1.9	73.18
Van Bantam	14.60	1.51	8.68	1.70	4.50	2.1	68.4
Van Modjokerto	11.90	1.62	9.32	1.46	4.31	2.4	70.5
Jonge, onrijpe vruchtkolf	(72.0)	1.68	9.66	1.65	4.35	9.5	74.8
idem	(83.0)	1.80	10.35	2.8	7.2	13.0	66.5

Bij de onrijpe vruchtkolven hebben de tusschen haakjes geplaatste getallen betrekking op het vochtgehalte van versch materiaal en de andere getallen op watervrije stof. De cijfers der eerste drie monsters zijn berekend op luchtdroog materiaal. Berekent men met BOORSMA's stikstofcijfers het eiwitgehalte met den factor 6.25, dan blijkt dit ruim 10 % te bedragen; het vetgehalte is ongeveer 4.5 %, het koolhydraatgehalte ruim 70 %. De gemiddelde samenstelling ook van Indische maïs is dus die van een buitengemeen goede voederstof. Alleen is de verhouding van vruchtkolf tot korrel hier als $2\frac{1}{5}$ tot 1; dus iets grooter dan MARS aangeeft.

De onrijpe maïskolf is, zoolang deze totaal gegeten kan worden, in samenstelling ongeveer gelijk aan de korrels.

Euchlaena mexicana Schrad., teosinte.

De steenharde vruchtjes zullen wel bezwaarlijk in het groot als veevoeder gebezigd kunnen worden. Eene analyse ervan vindt men in tabel 7 b.

Sorghum vulgare Pers., gandroeng.

De samenstelling van de gierstvruchtjes komt met die van maïs overeen. De harde korrels moeten voor het gebruik worden gebroken.

Hordeum vulgare L., gerst.

Gerst wordt in Europa dikwijls in plaats van haver gebezigd; in Arabië wordt uitsluitend gerst aan de paarden gevoerd.

Europeesche gerst bevat gemiddeld:

vocht	eiwit	asch	vet	ruw-vezel	koolhydraten
14.0 %	11.0 %	2.3 %	2.0 %	5.2 %	65.5 %

De verteerbaarheidscoëfficiënten voor het paard zijn:

eiwit	vet	koolhydraten
80.3	42.4	87.4

Het is dus een gemakkelijk verteerbaar voedsel van gunstige samenstelling. Eene analyse van op Java gekweekte gerst vindt men in tabel 7 b.

Fagopyrum esculentum Moench, boekweit.

Boekweit is een erkend goed voeder voor herkauwers en varkens; bij paarden mag tot $\frac{1}{3}$ van de hoeveelheid korrel-voedsel bestaan uit boekweit. De verteerbaarheid ervan ligt beneden die van haver, dus zeker beneden padi.

De samenstelling van Europeesche boekweit is:

vocht	eiwit	asch	vet	ruw-vezel	koolhydraten
14.0	10.0	2.2	2.0	14.5	57.3.

Eene analyse van op Java (op de hoogvlakte) gekweekte boekweit vindt men in tabel 7b.

Arachis hypogaea L., katjang tanah, aardnoot.

Voor de veevoeding kan dit gewas voor Java van groot belang worden. Zooals reeds kort besproken is, moet arachisstroo als een uiterst geschikt veevoeder worden aangezien. Dit bijproduct van de aardnootcultuur heeft tot nu toe echter minder belang dan het hoofdproduct, de vrucht. Deze 1—4 zadige vrucht, die onder den grond rijpt, bezit een houtigen, als voederstof ongeveer waar-deloopen vruchtwand. De zaden, die gemakkelijk in de 2 zaadlobben uiteenvallen, zijn omsloten door een roodbruine zaadhuid.

Over de katjang-tanah-cultuur is een hoogst belangwekkend onderzoek in gang bij het Departement van Landbouw 1). Het doel van de cultuur is niet zoozeer de vruchten zelf als de olie,

1) Zie Teysmannia 1909.

die daarin in ruime hoeveelheid aanwezig is. De perskoek van de oliebereiding (boengkil van katjang-tanah) komt als veevoeder en meststof op Java in den handel. In tabel 14 vindt men zoowel van de vruchten als van den boengkil de gemiddelde samenstelling, zooals die uit op Java verrichte analyses bleek. De analyses toch van Europeesche perskoeken wijken van bovengenoemde af, doordat het vetgehalte daar half zoo groot is als op Java (door de meer volkomen oliebereiding), en het koolhydraatgehalte eveneens iets lager is, wellicht door de werking van micro-organismen voor en gedurende het transport. SACK (Bull. Kolon. Museum Haarlem No. 20) heeft n.l. aardnoten geanalyseerd, waarin slechts sporen zetmeel, terwijl het natuurlijk gehalte ongeveer 12 % bedraagt.

De katjang-boengkil is voor Java het eiwitvoeder bij uitnemendheid. Zoowel eiwit en vet als de koolhydraten zijn uitnemend verteerbaar, en het gehalte aan ruw-eiwit is in den regel meer dan 40 %.

De kwaliteit der boengkils uit den handel laat gewoonlijk veel te wenschen over; meestal getuigen zij van een slordige bereiding of vochtig bewaard zijn. Soms vindt men aanzienlijke hoeveelheden zaadhuid (als voederstof waardeloos) in de koeken; een andermaal zijn zij doorwoekerd van schimmels. BOORSMA'S analyses van ontjom (een voedingsmiddel, uit beschimmelde aardnotenkoeken bestaande) bewijzen, dat schimmels het zetmeel geheel doen verdwijnen en het vetgehalte sterk doen teruggaan. De voedingswaarde wordt daardoor derhalve belangrijk verminderd. Bovendien zijn in Europa na het voederen van schimmelende perskoeken heftige darmaandoeningen waargenomen, somtijds met doodelijken afloop. Ofschoon de ontjombereiding bewijst, dat er op aardnotenkoek wel onschadelijke schimmels groeien, zoo is het toch noodzakelijk voor de paardenvoeding zuivere, niet schimmelende boengkils te eischen. Zie over de als voederstof uiterst gevaarlijke djarak-boengkil blz. 66. Dat op Java een voortreffelijk product kan verkregen worden, heeft voor kort een der Europeesche katjangolie-fabrikanten op Java bewezen. Door den boengkil droog te bewaren, kan het schimmelen zoo niet worden voorkomen dan toch beperkt.

Voandzeia subterranea Thrs. katjang bogor.

Deze plant, welke eveneens zijne vruchten onder den grond rijpen doet, heeft niet die beteekenis, als de zooeven behandelde *Arachis*. Het zaad n.l. bevat slechts een geringe hoeveelheid vet (zie tabel 14), en is dus voor oliebereiding ongeschikt. De aanzienlijke hoeveelheid zetmeel in dit zaad doet het echter een geschikt bijvoeder zijn.

Phaseolus lunatus L. kratok.

De kratok wordt wel voor groene bemesting en grondbedekking bij de groote cultures tusschengeplant. De zaden zijn eiwit- en zetmeelrijk (zie tabel 14) en zouden dus een voortreffelijk veevoeder zijn, indien zij door hun blauwzuurleverend bestanddeel geen groot gevaar opleverden. Voor ze door de bevolking gegeten worden, stoomt men ze gaar, laat ze dan nog twee dagen in stroomend water spoelen en stoomt ze dan nog eens. Het giftige bestanddeel wordt zoo verwijderd, en de kans op vergiftiging (waarvan een ontzettend voorbeeld voor weinige jaren te Rotterdam plaats vond) uitgesloten.

Vigna Catjang Walp. Cow-pea, katjang pandjang.

De cow-pea wordt in den laatsten tijd als veevoeder voor de tropen aanbevolen; besliste voordeelen boven *Arachis* duidt de samenstelling van het zaad (zie tabel 14) niet aan.

Phaseolus Mungo L. (*P. radiatus* L.), katjang hidjoe.

De kleine boontjes hebben een zekere vermaardheid verkregen als middel tegen beri-beri. Vandaar eene bijzondere belangstelling voor de katjang hidjoe van de zijde der medici in Indië (vergel. verschillende opstellen van HULSHOFF POL e.a. in de laatste jaargangen van het Geneesk. Tijdschr. Ned.-Indië). Er zou zelfs een tegen beri-beri werkzaam bestanddeel uit afgezonderd zijn.

De samenstelling dezer boontjes is eenige malen bepaald, met name door v. D. PANT, SACK, BOORSMA. De Europeesche analyses gaven een aanzienlijk hooger eiwitgehalte aan, wat Dr. VAN DER BURG deed vermoeden, dat de verschillende variëteiten een uiteenlopende samenstelling bezitten. In tabel 14 is een uit Indische analyses berekend gemiddelde vermeld.

Glycine Soja Sieb, katjang kadeleh, sojaboon.

Deze plant kwam reeds hiervoren kort ter sprake. De zaden ervan zijn als voedingsmiddel van groot belang (zie de uitvoerige beschrijving van de sojaboon en de daarmede bereide voedingsstoffen bij VAN DER BURG (l.c.) alwaar een 14-tal analyses vermeld worden). Men onderscheidt gewoonlijk 3 verschillende kadeleh-variëteiten naar de kleur van de zaden, n.l. witte, zwarte en gele. Ofschoon de samenstelling der verschillende variëteiten wisselend is, zoo staat de sojaboon, wat eiwitgehalte betreft, zonder twijfel aan de spits van de in Indië als voedingsmiddel gebezigde zaden. Van de koolhydraten is een groot deel een suikersoort (dus geen zetmeel).

Door KELLNER werden voor schapen de verteerbaarheidscoëfficiënten bepaald. Gevonden werd:

eiwit	vet	koolhydraat.
87 %	94 %	62 %.

Voor schapen is het dus een bijzonder goed verteerbaar voedsel; VAN DER BURG noemt het voor menschen moeilijk te verteren, zonder experimenteele bevestiging dezer uitspraak.

In grof gebroken staat gevoederd, moet de kadeleh-boon als een hoog te schatten eiwitvoedsel beschouwd worden. Het vet zou volgens een enkelen waarnemer purgeerend werken; in hoeveelheden van 0.5 K.G. per dag voor een volwassen paard zal deze werking zich echter niet hinderlijk uiten. Bij het mesten van varkens met sojaboonen werd een aanzienlijke vleeschvermeerdering waargenomen.

Preangerboonen.

De bruine of Preangerboonen worden volgens DE BIE door *Phaseolus vulgaris* L. geleverd, eene variëteit van dezelfde plant die de „snijboon” levert. Ze worden in de Soendalanden katjang beureum genoemd, de variëteit met witte zaden katjang bodas. Volgens VAN DER BURG zijn de Preangerboonen voor een paar eeuwen van Kaap de goede Hoop naar Java overgebracht. SCHARLEE heeft van een drietal monsters dezer boonen analyses verricht (opgaven over de botanische afkomst ontbreken; zie het rapport van SCHARLEE en MOENS). Het gemiddelde van SCHARLEE's analyses vindt men in tabel 14.

Leucaena glauca Benth., lamtoro, peteh tjina.

Nu deze boom als schaduwplant voor koffie veelvuldig aangeplant wordt, kunnen de zaden eenige beteekenis als veevoeder krijgen. De samenstelling ervan vindt men in tabel 14.

Coffea spec. koffie.

Er is in de laatste jaren eenige malen getracht, het koffievruchtvleesch tot een rendearend bijproduct der koffiecultuur te verheffen (Zie VAN GORKOM, Indische Merc. 19 Sept. 1905; GRESHOFF, Bull. Kol. Mus. No. 34; ULTÉE, Meded. Algem. Proefst. Salatiga Ser. II, No. 4). ULTÉE vermeldt de volgende samenstelling:

	Java koffie.	Liberia koffie.	Robusta koffie.
vocht in versch materiaal.	75 %	75 %	75 %
Asch.	} in lucht- 10 » } droog 12—18 » } materiaal 0.7—1.0 »	5.5 »	7.8 »
Suikers.		25 »	15.5 »
Coffeïne.		0.1 »	0.2 »

Uit deze cijfers blijkt, dat de aanzienlijke hoeveelheid suiker een belangrijke voedingswaarde aan het vruchtvleesch geeft (zie onder suikerriet). Evenwel moet dat van de Java-koffie als ten eenemale ongeschikt voor voederstof worden aangemerkt, daar het hooge coffeïnegehalte voor een voederstof bedenkelijk is. Met Liberia en Robusta zouden proeven op kleine schaal genomen kunnen worden. Daar de suikers gemakkelijk in gisting overgaan, kan dit materiaal hoogstens eene plaatselijke betcekenis krijgen.

Sesamum Indicum L., widjen.

De samenstelling der zaden (waaruit sesamolie bereid wordt) van de witte en zwarte variëteit vindt men in tabel 14. Eene analyse van SACK van een niet nader aangeduide widjen-variëteit komt goed overeen met de voor de witte variëteit opgegeven getallen ¹⁾.

Cocos nucifera L. klapper. ²⁾

1) GRESHOFF: Nuttige Indische planten, blz. 21; TROMP DE HAAS: Sesam- of Widjen-cultuur: Teysmannia 1903, blz. 384; W. G. BOORSMA: Widjen: Teysmannia 1904, blz. 37.

2) W. R. TROMP DE HAAS: Teysmannia 15, blz. 674; Bijdragen tot de kennis van den kokospalm: Bullet. Kolon. Mus. Haarl. No. 41 (1909).

De resten („ampas”) van de klapperoliebereiding worden met voordeel aangewend als voederstof voor varkens.

Eriodendron anfractuosum D. C. kapok. 1)

Het kapokzaad is een eiwit- en vetrijk voedsel (Zie tabel 14).

Helianthus annuus L. zonnebloem.

In de harde zaadhuid van het zonnebloemzaad vindt men een kern, die voor ongeveer de helft uit vet bestaat. De analyse in tabel 14 heeft betrekking op ongeschild zaad. Volgens POTT heeft men het gekneusde ongeschilde zaad in Hongarije aan melkkoeien en paarden gevoerd ($\frac{1}{4}$ K. G. per dag). De paarden zouden daarna een opvallend sterke haarglans verkregen hebben. Ook op Java wordt de zonnebloem thans veelvuldig, meestentijds nog als sierplant gekweekt.

Musa sapientum L., pisang.

De pisang wordt als versnapering aan de huisdieren verstrekt; de voedingswaarde van pisang ligt in het hooge zetmeelgehalte. De analyse van een zestal verschillende pisangsoorten, in het Agricultuurchemisch Laboratorium verricht, deed een groote overeenkomst in de samenstelling blijken; het gemiddelde der uitkomsten is in tabel 14 opgenomen. De verteerbaarheid voor paarden is nog onbekend; wel heeft schrijver vroeger opgemerkt, dat het zetmeel door de slijmige omhulling weerstand biedt aan de verteringsvochten.

Voor bananenmeel wordt als samenstelling opgegeven 2):

Water	Eiwit	Asch	Vet	Ruwvezel	Koolhydraten.
13.6	2.7	2.2	5.3	1.4	74.8.

KNOLLEN EN WORTELS.

De ondergrondse plantendeelen, die in de tropen als voedingsmiddel gebezigd worden, zijn vele. In scheikundige samenstelling is er een groote overeenkomst bij deze producten waar te nemen. Alle zijn n.l. rijk aan vocht (70 % en meer), van de droge stof is het grootste deel verteerbare koolhydraten (zetmeel, somtijds

1) Kapokkoeken: Teysmannia, 1896, blz. 609.

2) Teysmannia, 1901, blz. 289 en 623.

suiker). Aan eiwit en vet zijn zij bijzonder arm. De asch bevat weinig kalk en veel kalium. Daar zonder uitzondering slechts weinig „ruw-vezel” aanwezig is, zoo oefenen deze stoffen een geringe prikkel uit op den darmwand en zijn derhalve, indien geen voedsel met voldoende vezelstof-gehalte bijgevoerd wordt, niet volkomen verteerbaar.

De waarde voor de veevoeding is slechts betrekkelijk. Alleen aan varkens kan zonder bezwaar een groote hoeveelheid gevoerd worden, daarna komen in volgorde slachtvee, melkvee, schapen en paarden. Bij paarden verdragen alleen langzaam werkende dieren eene belangrijke hoeveelheid; voor troepenpaarden is dit soort voeder weinig geschikt, het werkt dan verslappend en geeft aanleiding tot zweeten. Ook voor veulens is het beter dit vochtrijke, weinig eiwit houdend, voeder te vermijden.

Steeds moet bij het gebruiken van deze zetmeel-voedsels het eiwit-evenwicht worden hersteld door zaden, in het bijzonder die van Leguminosen (katjangsoorten).

Manihot utilisima Pohl, ketella pohon; cassave.

De cassave wordt thans op groote schaal hier gekweekt en in tal van variëteiten. De wortel is bijzonder rijk aan zetmeel (dat *niet* op maïszetmeel gelijk, zooals POTT abusievelijk aan geeft). Dit zetmeel wordt in een aantal fabrieken gewonnen en in den handel gebracht. De verschillende variëteiten worden in bittere of zoete onderscheiden; daartusschen zou men nog de weinig smakende kunnen plaatsnemen. De bittere wortels bevatten een giftstof, die geacht wordt niet voor te komen in de niet-bittere variëteiten. Dit is nu niet geheel juist; in de zoete variëteiten komt eveneens een weinig der giftige stof (hier blauwzuur) voor; maar in zeer veel geringer hoeveelheden dan in de bittere. Het volksgeloof zegt, dat men giftige variëteiten in niet-giftige veranderen kan en omgekeerd, door de stekken met het topeinde in den grond te steken; volgens BOORSMA ¹⁾ is dit waarschijnlijk een sprookje. De bittere variëteiten zijn juist bijzonder rijk aan

1) Vergiftige Cassave: Teysmannia 1905, blz. 483.

Zie ook: WIGMAN: Cassave: Teysmannia, 1900, blz. 398.

II. C. II. DE BIE: Cultuur van Cassave: Teysmannia 1900, blz. 273.

zetmeel; onder de niet-bittere bevatten de zoete wortels naast zetmeel blijkbaar nog een kristalliseerbare, zoete suiker.

Bij VAN DER BURG vindt men een 12-tal analyses van cassave en de producten daaruit verkregen. In tabel 15 is het gemiddelde vermeld van drie analyses, door het Landbouw Departement verricht. Het eiwitgehalte is hier hooger gevonden dan bij de analyses in Europa. Wordt bij de voeding met cassave niet flinke arbeid geëischt, dan heeft men kans op vetafzetting. In ieder geval moet, vooral bij paarden, gezorgd worden voor aanvulling van het eiwitgehalte met katjangboengkil bijv.

De variëteiten met hoog blauwzuurgehalte mogen nooit versch gevoederd worden; fijn stooten, uitspoelen en drogen in de zon doet het vergift grootendeels verdwijnen.

Ipomoea batatas Poir., bataten ¹⁾.

De knollen (ook wel indische aardappelen genoemd) bevatten evenals de cassave een bijzonder groote hoeveelheid zetmeel. Het getal in tabel 15 is het gemiddelde van de analyses van verschillende variëteiten. Dat het in cultuur zijnde aantal variëteiten niet gering is, blijkt uit de verhandeling van J. E. VAN DER STOK (Teysmannia 1908, p. 43), waarheen verwezen moet worden voor de nadere bijzonderheden betreffende cultuur, enz.

Dioscorea spec. div., oebi-soorten.

Welke Dioscorea-soorten gewoonlijk worden bedoeld met de verschillende inlandsche namen, geeft VAN DER BURG uitvoerig aan. Bijna alle Dioscorea-soorten bevatten een vergiftige stof (dioscorine, zie BOORSMA, Meded. 's Lands Plant. XIII); bovendien komen er scherpe kristallen van zuringzure kalk in voor, die de huid rood maken bij aanraking. Vrij van vergift worden beschouwd: *D. aculeata* (oebi kawajong), *D. alata* (oebi kalapa), *D. pentaphylla* (aboeboe); *D. spiculata* (oebi badak). BOORSMA kon evenwel in beide eerstgenoemde soorten alkaloïde vinden.

Om de giftstof te verwijderen worden de knollen ²⁾ wel in

1) P. VAN ROMBURGH: Iets over de cultuur en samenstelling der bataten. Teysmannia 1892, blz. 460; 1893, blz. 703.

2) Deze knollen kunnen een aanzienlijk gewicht bereiken; 15 K.G. is geen zeldzaamheid; er is er één van 70 K.G. waargenomen.

schijven gesneden, deze met asch of kalk ingewreven en 1—10 dagen in stroomend water gewasschen.

Volgens DE CLERCQ geeft men aan paarden, die steeds mager blijven wel den in heete asch gebraden en daarna fijngeraspten knol van *D. hirsuta* Bl., gemengd met wat zwavel en zout.

Van eenige te Buitenzorg verrichte analyses van *Dioscorea*-knollen zijn in tabel 15 de gemiddelden opgenomen.

Solanum tuberosum L., kentang, aardappelen.

De aardappel is hier van uit Europa en Australië ingevoerd en wordt thans aangeplant, hoofdzakelijk bestemd voor de keuken der Europeanen. Op het oogenblik zal dus de aardappel als veevoeder weinig beteekenis kunnen hebben, maar het is niet onmogelijk dat hij eenig belang gaat wekken.

Eene analyse van Bataviaasche aardappelen vindt men in tabel 15; daarbij is nog te vermelden, dat de asch zeer arm is aan kalk (in Europa is het gemiddelde CaO gehalte van deze asch 2.5 %), en zeer rijk aan kalium (zie tabel 12).

In Europa bezigt men de aardappelen meerendeels voor het mesten van varkens, rundvee en schapen; als paardenvoeder kan het slechts met zekere omzichtigheid worden toegepast en nooit meer dan voor $\frac{1}{4}$ van de zaadvoeding. Aardappelen worden aan paarden nooit rauw gegeven.

De aardappelplant bevat een vergift (solanine), dat in wisselende hoeveelheden ook voorkomt in de knollen, en somtijds tot onrustbarende vergiftigingsverschijnselen aanleiding gaf, welke wel eens met den dood eindigden. Bij de kieming vermeerdert de hoeveelheid solanine, het is dus goed, kiemende aardappelen ten eenemale uit te sluiten van het gebruik als voederstof.

Door WOLFF werd de verteerbaarheid voor paarden gevonden als volgt:

	droge stof	organische stof	ruw-eiwit	stikstofvrije extractiefstof
Vert. Coëff.	90.5	93.3	88.0	99.4

Evenals bij andere zetmeelrijke plantendeelen moeten alle resten zorgvuldig uit de stallen verwijderd worden, en er voor zorg gedragen, dat de voederbakken nimmer verzuurde overblijfselen bevatten.

Colocasia spec., oebi daré,

In tabel 15 is eene analyse van SACK opgenomen. Andere *Colocasia*-soorten zijn als keladi bekend. In de bolvormige wortels komt volgens VAN DER BURG veel zetmeel voor, maar bij sommige soorten tevens scherp-puntige kristallen van zuringzure kalk, waardoor bij aanraking der wortels prikkeling der huid ontstaat. Er worden aan deze kristallen (raphiden) wel eens giftige eigenschappen toegekend; BOORSMA ontkent echter de giftigheid.

Maranta arundinacea L., arrow-root.

Uit den „pijlwortel” wordt vooral in W. Indië het zetmeel (arrowroot) gewonnen. De samenstelling van eene *Maranta*-wortelstok volgt hieronder ¹⁾:

vocht	eiwit	asch	vet	ruw-vezel	koolhydraten.
63.42	1.64	0.89	—	3.94	29.92.

Coleus (parviflorus Benth.?), kentang djawa.

Van twee variëteiten zijn in tabel 15 analyses vermeld, verricht door het Landbouwdepartement in Indië.

Pachyrhizus angulatus Rich., bangkoang.

Ook de knolvormige wortels van deze plant zijn zetmeelrijk (zie tabel 15).

Het loof en de zaden bevatten een voor visschen uiterst giftige stof ²⁾; ook voor zoogdieren worden de bladeren vergiftigd geacht. De veearts FISCHER ³⁾ heeft daaromtrent proeven met een paard genomen, waaruit bleek, dat het dier blad en zaad eerst weigerde te eten, maar eenmaal daartoe gedwongen, ten slotte 1 K.G. gedroogd blad of 1 K.G. zaden zonder hinder verdroeg.

Toch moet bij deze plant tot groote voorzichtigheid gemaand worden; FISCHER'S materiaal kan toevallig arm aan de giftige stof geweest zijn.

Homalomena caerulea Jungh.

Van deze in het Bataksch „oembahang” geheeten *Aracea* worden de knollen wel als voedsel voor varkens gebezigd (DE CLERCO).

1) Teysmannia 1901, blz. 126.

2) GRESHOFF. Meded. 's Lands Plantentuin 25, blz. 52.

3) FISCHER: Veearts. Bladen Nederl -Indië XI, blz. 89, Teysm. 1897, blz. 585.

Monochoria hastacfolia, Presl.

De gekookte knollen dienen in de Minahassa als varkensvoeder (DE CLERCQ).

Tacca pinnatifida, Forst., oeweg (J.), tjitjikoeran (J.).

De zetmeelrijke knollen dienen op Bali als varkensvoeder.

Imperata arundinacca, Cyr. De wortels van alang-alang worden door karbouwen gaarne gegeten (TROMP DE HAAS, Teysm. 1903, blz. 354).

DIVERSEN.

Melasse.

De melasse is een restant van de suikerfabricatie, waarin naast 20—25 % water 60 à 70 % suiker ¹⁾ aanwezig is (benevens 8.5 % asch, waarvan 0.6 % CaO); het suikergehalte bepaalt de waarde van de melasse als voederstof. In Europa wordt de suikerbiet-melasse gaarne door paardenhouders gevoederd, omdat daardoor de koliekaanvallen sterk in aantal verminderen en ook het verloop daarvan minder heftig wordt. In den laatsten tijd werden echter na voeding van beetwortelmelasse bij paarden wel bezwaren waargenomen. Deze komen volgens DALRYMPLE ²⁾ nooit voor bij rietmelasse, die in Amerika vooral op suikerondernemingen rijkelijk verstrekt wordt van de paarden (gem. 10 Eng. ponden per dag en per hoofd, max. 30 ponden), en met veel succes. Alleen krijgen de dieren bij grootere hoeveelheden neiging tot vetafzetting. De mengsels, die als paardenvoeder op Java in den handel komen, worden steeds met melasse bereid. In Europa wordt op grond van praktische waarnemingen aangenomen, dat een paard zonder schade 3 K. G. beetwortelmelasse per dag per 1000 K. G. lichaamsgewicht kan verdragen. (KELLNER, Die Ernährung).

Keukenzout.

Het keukenzout is de eerste minerale stof, die hier ter sprake komt. Er wordt door de veehouders in den regel een ruim gebruikt van gemaakt met de overtuiging, dat er een veelzijdig nut uit getrokken wordt. Inderdaad heeft het zout eenige

1) H. C. PRINSEN GEERLIGS, Aroh. v. Java Suikerindustrie 1905, blz. 529.

2) —: Melasse als veevoeder: Tijdschr. Nijv. en Landb. Nederl.-Ind. LXXVIII (1909), blz. 180.

goede eigenschappen; bij lakteerende dieren schijnt het de melksecretie te verhoogen; voederstoffen, die minder gaarne worden gegeten, ziet men na toevoeging van zout met meer smaak opgenomen worden. Dat het keukenzout, zooals wel gemeend wordt, de verteringsprocessen in de hand zou werken, is door de nog nader te bespreken voedingsproef gebleken onjuist te zijn. Het oefent geenerlei invloed op de verteerbaarheid uit. In groote hoeveelheden werkt het laxeerend, en veroorzaakt dan depressie van de verteerbaarheid. De bestanddeelen van het keukenzout (chloor en natrium) worden voor paarden reeds voldoende toegevoerd in het versche gras.

Voederkalk.

Waar het voedsel een te kort aan kalk en phosphorzuur vertoont, tracht men hierin tegemoet te komen door de verstrekking van phosphorzure kalk. De voederkalk behoort te zijn gepraecipiteerd dicalciumphosfaat. In volkomen zuiveren staat bevat dit 41.3 % P_2O_5 (phosphorzuur) en 33.6 % CaO (kalk). De handelspraeparaten hebben een wisselende samenstelling, zij bevatten gemiddeld 38—40 % CaO en 37—38 % P_2O_5 .

Bij de levering is „giftvrijheid” te eischen. Er is n.l. in voederkalk wel arsenik of zwavelig zuur gevonden, door de bereiding er in geraakt. Voor het gebruik bij de veeteelt moet het praeparaat van beide genoemde stoffen vrij zijn.

Is, zooals op Java het geval is, de voeding wel arm aan kalk, maar bevat zij voldoende phosphorzuur, dan kan ook koolzure kalk bijgevoederd worden. Hoewel deze stof goedkooper is dan de phosphaten, zoo mag men haar toch niet onvoorwaardelijk aanbevelen, daar zij het maagzuur geheel of ten deele neutraliseert en aldus een ongunstigen invloed op de digestie kan uitoefenen.

Paardenvoeder uit den handel.

Een zestal monsters paardenvoeder van verschillende herkomst werd door mij onderzocht. Alle bevatten als hoofdbestanddeel dedek, gemengd met eenige procenten padi- en maïskorrels, meestal ook met cassavemeel. Het mengsel wordt met zooveel melasse bedeed, tot het nog korrelig blijft. Een enkele fabrikant maakt ook gebruik van katjangboengkil.

De samenstelling wijkt in den regel weinig af van die van padi (zie tabel 5, 6 en 15).

SCHADELIJKE GEWASSEN.

De kennis van de giftplanten van Java heeft reeds een aanzienlijke uitgebreidheid verkregen, vooral door den arbeid van twee oud-militaire apothekers, met name GRESHOFF en BOORSMA, te Buitenzorg verricht. ¹⁾ Het zou de perken van dit boek verre te buiten gaan, indien ook maar een globaal overzicht der huidige kennis werd gegeven. Alleen die gewassen zullen daarom bespreking vinden, de bekendheid waarmede den veehouder van nut kan zijn.

Grassen. In het bekende boek van MARS wordt een hoofdstuk gewijd aan grasvergiftiging, waarin een uitgebreide omschrijving der daarbij optredende symptomen. De oorzaak ervan zoekt M. in makkelijk intredende rotting gedurende de kentering, wanneer regen valt op verdorrende grassen. Het is bijzonder de vegetatie der poelen, waartegen hij waarschuwt. Het ziektebeeld, zooals M. dat aangeeft, sluit echter geenszins eene infectieziekte uit; het verloop is weinig acuut en de temperatuur is verhoogd. De door MARS bedoelde ziekte wordt door den inlander wel met cholera vergeleken. Zij is niet te verwarren met den lichten buikloop, die ontstaan kan in het begin van den Westmoesson door de vochtrijkdom van het gras. VERMAST (litter No. 15) geeft eveneens als zijne meening te kennen, dat rawah-grassen niet te vertrouwen zijn. Het aantal schadelijke soorten, door hem genoemd, kwam mij wat groot voor en door navraag bij inlanders is het niet gelukt eene nadere bevestiging van zijne opgaven te verkrijgen. Dat „waderan” schadelijk zou zijn, kan onmogelijk door V. waargenomen zijn.

Als bepaald schadelijk noemt VERMAST »lampoejangan” en „roempoet pait”. Iemand, die te Buitenzorg zijn paarden voederde met een grasmengsel waarin veel roempoet pait voorkwam, verklaarde daar gedurende eenige jaren geenerlei nadeelige gevolgen van gezien te hebben, alleen moest men de paarden er eerst aan wennen.

1) Litteratuur:

GRESHOFF: Mededeel. 's Lands Plantentuin No. 7, 10, 25 en 29.

BOORSMA: Mededeel. 's Lands Plantentuin No. 13, 18, 31, 52.

BOORSMA: Bulletin de l'Institut. botanique Buitenzorg No. 14 en 22;
Bulletin du Départ. de l'Agrie. Ind. Neerl. No. 7 en 16.

GRESHOFF: Indische Vergifrapporten, 's Gravenhage 1899—1900.

„Alang alang” zou niet vrij te pleiten zijn van de eigenschap, bij paarden koliek en tympanitis te weeg te brengen.

„Balang-angklès” is een op Madoera voorkomende grassoort, die paarden en runderen, welke ervan eten, onvermijdelijk te gronde doet gaan volgens de overtuiging der Madoerezen. In den tijd, dat het gras uitstoelt, worden vele herten dood in de bosschen gevonden.

„Soeba-soeba gras” komt voor in de buurt van Siboga (Tapanoeli: het groeit in de rawah; en zou paarden in korten tijd sterk in voedingstoestand doen achteruitgaan.

„Roempoet kapeh-kapeh” uit de omgeving van Mokko-mokko en „roempoet koempai” (volgens DE CLERCQ identiek met djoedjoeloek) van Telok-Betong veroorzaken darmaandoeningen.

„Roempoet pengaloe”) roodachtige stengel en bladeren, in de oksels van haren voorzien), voorkomende in de Minahassa en Tondano kan bij paarden doodelijk verlopende buikaandoeningen veroorzaken.

„Hoehoelongo” (eene Imperata-soort) wordt in Gorontalo beschouwd als de oorzaak der veelvuldig voorkomende darmaandoeningen bij paarden en karbouwen.

„Tjoeriang”, jonge padiuitspruitsels na den oogst kunnen aanleiding zijn van eene hevige darmziekte.

Het fijne mos (loemoet) dat veelal tusschen rawahgras gevonden wordt, kan koliek doen ontstaan.

Toen in 1886 talrijke ziektegevallen onder de paarden voorkwamen in de omgeving van Cheribon, waarbij 15 der 39 aangetaste dieren stierven, werd de oorzaak gezocht in giftigheid van het gras.

Deze aan VERMAST ontleende opgaven, moeten wel tot de slotsom voeren, dat sommige grassen schadelijke eigenschappen bezitten, al mag men in gevallen als het zoo juist geciteerde, waar een groot aantal dieren tegelijk aangetast worden, wel degelijk denken aan een microorganisme als ziekteoorzaak.

Door SCHARLEE en MOENS zijn in de te Batavia geleverde grasmengsels geene giftige soorten aangetroffen.

Door GRESHOFF wordt in zijn „Vischvergiften II”, (deze Meded. No. 29) een 30-tal Gramineae vermeld. Eenige dezer grassoorten zijn schadelijk doordat hunne scherpe vruchtnaalden in de huid dringen; andere worden door het vee gemeden, waarschijnlijk

wegens een gehalte aan cumarine (bijv. het reukgras in Holland). Bijzondere vermelding verdient het voorkomen van blauwzuur in enkele grassen (vergel. blz. 33 en 34).

Over de slaapwekkende en verlammeende werking van *Stipa*-soorten vergelijk litt. No. 19.

Blad van in cultuur zijnde boomen en heesters.

Eene waarschuwing, om nimmer het blad van de gewassen der zoogenoemde groote cultures te bezigen, is hier zeker op zijn plaats. Het zou kunnen voorkomen, dat men te velde gebrek kreeg aan voeding voor de paarden en hierin zou trachten te voorzien door boomloof. In dat geval moet men volgende gewassen zeker vermijden:

Cocablad, met een hoog gehalte aan uiterst giftige alkaloïden (o. a. cocaïne).

Het blad van cassave ¹⁾, *Hevea* (para-rubberboom), kratok (*Phascolus lunatus*), pitjoeng (*Pangium edule*), alle blauwzuurhoudend.

Het blad van thee-, koffie- en cacao boomen, waarin stoffen voorkomen, die als geneesmiddel gebezigd worden, maar in groote hoeveelheden schadelijk kunnen worden.

Tabak bevat het bekende vergift nicotine.

Ricinus communis L., djarak, wonderboom.

De perskoeken van de castorolie-bereiding (djarak-boengkil) dienen wel als stikstofmest. Zij mogen *nimmer* als veevoedsel gebezigd of onder voor voeding bestemde stoffen gemengd worden. Het Ricinus-zaad bevat een der sterkstwerkende plantaardige vergiften, het ricine, een eiwitachtig lichaam.

Dioscorea spec. gadoeng.

Het blad is vergiftig.

Pachyrhizus angulatus Rich., bangkoang.

Blad en zaad vergiftig.

Indigofera galegoides D. C.

Als „groene bemesting” gebezigd, blauwzuurhoudend.

Tephrosia spec.

Als groene bemesting gebezigd, niet te vertrouwen.

1) Volgens DE BIE wordt het jonge loof van de variëteiten Sampen manis en Sampen gading als groente genuttigd. Niet al te oude bladen worden door schapen en geiten gegeten, maar grootere hoeveelheden veroorzaken diarrhoe.

HOOFDSTUK III.

Samenstelling en Verteerbaarheid van eenige rations, bestemd voor paarden.

INLEIDING.

Blijkens het in de beide vorige hoofdstukken behandelde moet het voedingsration voor verschillende dieren voldoen aan eischen, die uiteenloopen voor de onderscheiden diersoorten. Het mesten van varkens bijv. kan met goeden uitslag geschieden met eiwitarm en zetmeelrijk voedsel, zooals zoogenoemde aardvruchten (d. z. wortels en knollen); wenscht men bij het mesten meer vleeschdan vetproductie, dan zijn genoemde stoffen ongeschikt en dient men ook te zorgen voor eiwittoevoer in geschikten vorm. Voor melkleverende dieren worden weder andere eischen gesteld aan de voeding. Het minst eenvoudig is het voedingsvraagstuk bij de arbeidende dieren, in het bijzonder bij het paard. Hindert bijv. bij het mesten eene overvloedige voeding weinig, anders is dit bij de werkdieren. Daar moet de voeding in overeenstemming zijn met den arbeid, dien men laat verrichten. Het voedsel, dat noodig is om paarden bij volkomen rust op lichaamsgewicht te houden, is aanzienlijk geringer, dan dat, vereischt voor wagen- en rijpaarden in dienst. Bovendien heeft het voedsel invloed op het temperament, en zal men bijv. goeddoen bij dieren met veel temperament te zorgen voor voldoende eiwitvoedsel. Deze weinige opmerkingen doen reeds vermoeden, met hoeveel uiteenloopende factoren men bij de paardenvoeding dient rekening te houden. De wetenschappelijke bewerking van dit onderzoekingsveld is aangevangen door WOLFF en zijne leerlingen, van welke laatsten KELLNER het werk tot op heden heeft voortgezet. In de eerste plaats werd door deze geleerden de verteerbaarheid der verschillende voedingsmiddelen nagegaan en daarna het verband opgespoord, dat er bestaan moet tusschen voeding en arbeid

Het resultaat is, dat thans van een aantal voederstoffen de verteerbaarheid bekend is, al blijft voor de overgrootste meerderheid der bekende veevoeder-gewassen dit onderzoek nog te doen. Van deze laatste stoffen bezit men wel verteerbaarheidscoëfficiënten, waargenomen bij herkauwers; deze mogen echter niet zonder meer voor paarden in rekening gebracht worden. Van onze Indische producten was van de verteerbaarheid noch voor paarden, noch voor herkauwers iets bekend ¹⁾. Op last van Z. Exc. den Commandant van het Leger werden daarom te Batavia een serie voedingsproeven genomen, met het doel hierin voor de meest gebruikelijke paardenvoeding te voorzien. Deze proeven werden door den majoor-paardenarts H. J. TROMP DE HAAS geleid; het scheikundig deel ervan werd aan schrijver opgedragen. Daar het resultaat van bedoelde proeven om bepaalde redenen binnen korten tijd bekend moest zijn, werd de duur van elke proef zooveel mogelijk bekort. Er ontstond daardoor wel een grootere kans op onnauwkeurigheden, maar daarin werd voorzien, door steeds nauwkeurig dezelfde rations tegelijkertijd aan twee paarden te voeren. De overeenstemming in de verkregen getallen gaf alle reden, de proef als geslaagd te beschouwen.

VOEDINGSPROEF MET ZES RATIONS.

Voor de hieronder te beschrijven proef werden twee Australische troepenpaarden gebezigd, resp. aangeduid door No. 890 en No. 916. Majoor TROMP DE HAAS gaf van de dieren volgende eigenschappen aan.

Geslacht	No. 890 Ruin	No. 916. Merrie.
Leeftijd	10 jaar	9 jaar.
Habitus	iets meer bloed dan 916	weinig bloed.
Temperament	iets meer dan 916	Normaal.
Gewicht voor de proef	386 K. G.	400 K. G.
Gewicht na de proef	384 »	394 »

Beide dieren werden voor den tijd van 1 maand afgestaan; in welk tijdperk zes rations beproefd moesten worden, zoodat voor elk ration vijf dagen beschikbaar was. Afscheiding der

1) Van verteerbaarheid en nuttig effect der menschelijke voeding in Indië is thans nog minder bekend dan van die der diervoeding.

rations door voorvoeding van het eerstvolgende ration gedurende eenige dagen was daardoor uitgesloten.

Daar de rations bestemd zijn voor „dienstdoende” paarden, konden de proefdieren niet voortdurend op stal gehouden worden. Zij werden daarom dagelijks gedurende anderhalf uur flink afgereden in de manege. (Majoor TROMP DE HAAS schreef, dat zij geregeld „trespé” op stal kwamen). Er werd natuurlijk zorggedragen dat geene faeces verloren gingen. Het is uit het geringe gewichtsverlies gebleken, dat het verstrekte voedsel aan de gestelde verwachtingen voldeed, vooral indien men erbij in aanmerking neemt, dat verandering van voeding over het geheel niet gunstig werkt.

Het gewicht van de faeces en de hoeveelheid drinkwater werden dagelijks voor ieder dier afzonderlijk bepaald. Van het verstrekte voedsel en de faeces werden elken dag nauwkeurig gestoken monsters aan mij opgezonden voor de vochtbepaling. Den vijfden dag van elke periode werd bovendien de gedurende een etmaal geloosde urine verzameld en het totaal gemeten; van de morgenurine werd dan een monster ter onderzoek gezonden, dit laatste in verband met de studie van het kalk-evenwicht bij de paarden. Ook het drinkwater en de bij 4 rations toegevoegde voederkalk werden met hetzelfde doel op kalkgehalte onderzocht. Het eerste bleek slechts 5 m.Gr. per liter te bevatten en dus practisch geen deel te hebben in de kalkvoeding; de voederkalk (phosphorzure kalk) bleek 38.3 % CaO te bevatten.

Om den invloed van keukenzout op de verteerbaarheid na te gaan, werden 3 rations met en 3 zonder zout samengesteld.

De samenstelling der zes rations was als volgt:

Rations	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Data	23-27 Sept.	28 Sept. 2 Oct.	3-7 Oct.	8-12 Oct.	13-17 Oct.	18-22 Oct
Versch gras	25 K.G.	25 K.G.	30 K.G.	25 K.G.	25 K.G.	30 K.G.
Padi	5 „	6 „	—	—	5 „	5 „
Gaba	—	—	4 „	4 „	—	—
Haksel van padistoo.	—	—	1 „	—	—	—
Boengkil van katjang tanah.	—	—	—	0.5 „	0.5 „	—
Zout	—	15 gr.	15 gr.	15 gr.	—	—
Voederkalk aan 890	—	40 „	40 „	15 „	40 gr.	—
Voederkalk aan 916	—	15 „	15 „	40 „	40 „	—

In den regel heeft bij soortgelijke proeven hooi gediend als grondvoedsel; hiervan wordt voor de proef een gemiddeld monster genomen, de analyse waarvan de samenstelling van de geheele partij aangeeft. Dit nu was bij het bezigen van verschi gras onmogelijk, er werd daarom een andere weg ingeslagen. De dagelijks opgenomen en uitgescheiden hoeveelheid droge stof werd bepaald en hieruit de verteerbaarheidscoëfficiënt voor het voedsel in zijn geheel berekend. Dan werd den vierden dag de procentische samenstelling van het voedsel bepaald en den vijfden dag die van de faeces ¹⁾. Bij de berekening van het aantal grammen, dat van elk bestanddeel onverteerd gebleven was, werd niet uitgegaan van het waargenomen gewicht der faeces op den vijfden dag, maar een met behulp van den totaal-verteerbaarheids coëfficiënt berekend gewicht. Hierbij werd uitgegaan van de onderstelling, dat de faeces na eenige dagen constant voeder een bepaalde samenstelling gaan bezitten, afhankelijk van de samenstelling van het voeder. De analyse-uitkomsten duiden erop, dat deze onderstelling goed met de werkelijkheid overeenkwam.

De gevolgde werkwijze blijkt uit de nu volgende beschrijving der zes proeven.

Periode I.

Het zoogenaamde westmoesson-ration, bestaande uit 25 K.G. gras en 5 K.G. padi, werd hier beproefd.

Datum	opgenomen watervrij voedsel.			Datum	890		916	
	gras	padi	totaal		droge mest	verteerd	droge mest	verteerd
23 Sept.	5.195	4.437	9.632	24 Sept.	2.816	6.816	2.730	6.902
24 »	6.218	4.396	10.614	25 »	2.198	8.416	2.606	8.008
25 »	5.665	4.454	10.119	26 »	2.350	7.769	2.823	7.296
26 »	5.080	4.377	9.457	27 »	2.856	6.601	3.030	6.427
27 »	5.160	4.415	9.575	28 »	2.880	6.695	2.892	6.683

Alles opgegeven in K.G. droge stof.

1). De faeces werden voor de analyse gedroogd bij 45—50°. Hierdoor werd bijna 0.1% stikstof (0.5% eiwit) minder gevonden dan in boven kalk gedroogd materiaal. De verteerbaarheids-coëfficiënten voor eiwit zijn dus iets te hoog. Daar echter ook bij proeven in Europa wel bij 50—60° gedroogd werd, blijft vergelijking der nitkomsten mogelijk.

Gemiddeld werd per dag verstrekt 9.879 K.G. droge stof. No. 890 scheidde uit per dag gemiddeld 2.618 K.G. droge stof (26.5 %), en verteerde 7.261 K.G. (73.5 %).

No. 916 scheidde uit per dag gemiddeld 2.816 K.G. droge stof (28.5 %), en verteerde 7.063 K.G. (71.5 %).

Den 26 September 1908 werd gevoederd in grammen: (4)

	versch	droog	stik- stof	eiwit	aseh	vet	ruw- vezel	kool- hydr.	Si O ₂	Ca O
Padi	5000	4377	53.5	335	389	97	757	2769	339	2.7
Gras	25000	5080	78.4	489	929	126	1606	1929	604	3.4
Totaal	30000	9457	132	824	1318	223	2393	4698	943	36.7

Samenstelling der watervrije faeces op 27 September in procenten:

	stikst.	eiwit	aseh	vet	ruw-vezel	koolh.	SiO ₂	CaO
No. 890	1.01	6.33	26.46	4.45	36.33	26.42	20.25	0.54
No. 916	1.00	6.25	27.52	3.39	31.19	31.61	21.36	0.49.

Neemt men nu aan, dat deze samenstelling van de faeces uitsluitend het gevolg is van het op 26 September verstrekte voeder, zoo wordt hierdoor een foutenoorzaak ingevoerd die echter gering is, primo, omdat het voedsel niet sterk van samenstelling wisselt en secundo omdat de faeces zich snel regelen naar het voedsel vergelijk TANGL. Landwirtsch. Versuchsstat 1902, p. 329).

De faeces bedroegen bij 890 26.5 % van het voedsel d. i. van 9.457 K.G. 2506 K.G. Bij 916 bedroegen de faeces 28.5 %, d. i. in dit geval 2.695 K.G.

In grammen uitgedrukt, scheiden de dieren op 27 September uit:

	droge- stof	stik- stof	eiwit	aseh	vet	ruw- vezel	stikstofvr. extract.	SiO ₂	CaO
890	2.506	25.2	159	663	86	910	662	507	13.5
916	2.695	27	168	741	91	841	853	576	13.2

Nu kunnen volgende balansjes opgesteld worden:

890.	droge- stof	stik- stof	eiwit	aseh	vet	ruw- vezel	stikstofvr. extract.	SiO ₂	CaO
Opge- no- men	9457	132	824	1318	223	2393	4698	943	36.7
Uitgeschei- den	2506	25	159	663	86	910	662	507	13.5

(4) De procentische samenstelling van dit voeder is vermeld in tabel 2 en 4.

	droge- stof	stik- stof	eiwit	asch	vet	ruw- vezel	stikstofvr extract.	Si O ₂	Ca O
Verteerd .	6951	107	665	655	137	1483	4036	436	23.2
Verteerd in proc. .	73.5	81.1	81.1	49.5	61.5	62.0	85.8	46.2	63.2
916.									
Opgeno- men . .	9457	132	824	1318	223	2393	4698	943	36.7
Uitgeschei- den . .	2695	27	168	741	91	841	853	576	13.2
Verteerd .	6762	105	656	577	132	1552	3845	367	23.5
Verteerd in proc. .	71.5	79.5	79.5	43.5	59.2	64.9	81.8	39.0	64.0

De cursief gedrukte cijfers geven nu aan de verteerbaarheids-coëfficiënten voor het westmoessonration.

Periode II.

In dit tijdvak werd het oostmoessonration gevoederd (25 K.G. gras en 6 K.G. padi), vermeerderd met 15 gram zout. Bovendien ontving No. 890 40 gr. voederkalk, No. 916 15 gr.

Datum.	Watervrij voedsel.			Datum.	890.		916.	
	gras	padi	totaal		droge mest	ver- teerd	droge mest	ver- teerd
28 Sept.	5.870	5.140	11.010	29 Sept.	2.887	8.123	2.948	8.062
29 »	4.785	5.327	10.112	30 »	3.197	6.915	3.234	6.878
30 »	4.408	5.337	9.745	1 Oct.	2.789	6.956	3.135	6.610
1 Oct.	5.533	5.360	10.893	2 »	3.776	7.117	2.911	7.982
2 »	5.783	5.296	11.079	3 »	2.900	8.179	3.059	8.020

Verstrekt is dus gemiddeld 10.568 K.G. droog voedsel.

No. 890 gaf per dag gemiddeld 3.110 K.G. drogen mest, verteerde gemiddeld 7.458 K.G. = 70.6 %.

No. 916 gaf per dag gemiddeld 3.057 K.G. drogen mest, verteerd werd dus 7.511 K.G. = 71.0 %.

Den 1^{sten} October gevoederd (in grammen):

	versch	droog	stikst.	eiwit	asch	vet	ruw- vezel	stikstofvr. extract.	Si O ₂	Ca O
Padi. .	6000	5.360	51	319	472	112	918	3476	317	1.8
Gras. .	25000	5.533	104	650	962	194	1547	2181	734	23
Totaal.	31000	10.893	155	969	1434	306	2465	5657	1051	24.8

De samenstelling van de watervrije faeces was 2 October (in procenten).

	stikst.	eiwit	aseh	vet	ruwvezel	koolh.	Si O ₂	Ca O
890. .	1.19	7.42	27.56	3.39	30.54	31.09	17.72	0.58
916. .	1.14	7.13	28.00	3.80	29.73	31.34	21.75	0.46

Door 890 werd van het voedsel verteerd 70.6 %; dus uitgescheiden 29.4 %, d.i. van 10.893 K.G. voedsel 3.202 K.G.

Door 916 werd van het voedsel 71 % verteerd, uitgescheiden dus 29 % = 3.159 K.G.

In grammen was van elk bestanddeel aanwezig in deze faeces:

	droge stof	stikst.	eiwit	aseh	vet	ruw- vezel	stikstofvr. extraetst.	SiO ₂	CaO
No. 890	3202	38	238	883	109	978	996	567	18.6
No. 916	3159	36	225	884	120	939	990	687	14.5

Bij het opstellen der balans moet bij de hoeveelheid asch uit het voedsel nog 55 gr. aan zout en voederkalk opgeteld worden bij 890. Voor 916 is dit getal 30 gr. In de voederkalk ontving 890 bovendien per dag 15.3 gr. CaO en 916 5.8 gr. CaO.

De balans luidt dan:

	droge stof	stikst.	eiwit	aseh	vet	ruw- vezel	stikstofvr. extraetst.	SiO ₂	CaO
890.									
Opgenomen.	10893	155	969	1489	306	2465	5657	1051	40.1
Uitgescheiden .	3202	38	238	883	109	978	996	567	18.6
Verteerd	7691	117	731	606	195	1487	4661	484	21.5
Verteerd in procenten	70.6	75.4	75.4	40.7	63.7	60.3	82.2	46.0	53.6
916.									
Opgenomen.	10893	155	969	1464	306	2465	5657	1051	30.6
Uitgescheiden . .	3159	36	225	884	120	939	990	687	14.5
Verteerd .	7734	119	744	580	186	1526	4667	364	16.1
Verteerd in procenten	71.0	76.8	76.8	39.6	60.8	61.9	82.5	34.6	52.6

Periode III.

Het verstrekte ration bestond hier uit 30 K.G. gras, 4 K.G. gaba, één K.G. haksel van rijstestroo, en 15 gram zout. Aan voederkalk kreeg 890 40 gr. en 916 15 gram.

Datum	watervrij voedsel				Datum	890		916	
	gras	gaba	haksel	totaal		droge mest	verteerd	droge mest	verteerd
3 Oct.	5 787	3.578	0.877	10.242	4 Oct.	2.664	7.578	2.955	7.287
4 »	6.321	3.578	0.877	10.776	5 »	3.403	7.373	2.857	7.919
5 »	5.436	3.584	0.885	9.905	6 »	2.740	7.165	2.950	6.955
6 »	6.000	3.578	0.876	10.454	7 »	3.067	7.387	2.670	7.784
7 »	4.455	3.570	0.885	8.910	8 »	2.640	6.270	3.046	5.864

Verstrekt werd gemiddeld per dag 10.057 K.G. watervrij voedsel.

Door 890 werd per dag uitgescheiden gemiddeld 2.903 K.G. droge stof; verteerd 7.154 K.G. = 71.1% van het voedsel in zijn geheel.

No. 916 scheidde per dag gemiddeld 2.896 K.G. droge stof uit, verteerde dus 7.161 K.G. = 71.2%.

Den 7^{den} October werd gevoederd in grammen:

	versch	droog	stikst.	eiwit	asch	vet	ruw vezel	stikstofvr. extract.	SiO ₂	CaO.
Gras	30000	4455	84	528	852	147	1242	1689	555	24
Gaba	4000	3570	49	305	301	101	416	2406	247	1
Haksel	1000	885	7	46	199	18	284	338	183	1
Totaal	35000	8910	140	879	1352	266	1942	4433	985	26

De samenstelling van de watervrije faeces was 8 October:

(in procenten)

	stikst.	eiwit	asch	vet	ruwvezel	koolh.	SiO ₂	CaO.
890	1.09	6.83	28.67	4.31	28.62	31.57	22.03	0.48
916	1.27	7.97	30.97	3.54	28.51	29.01	24.31	0.54

Door 890 werd van het voedsel verteerd 71.1%, uitgescheiden dus 28.9%, d.i. van 8.91 K.G. 2.575 K.G. drogen mest; 916 verteerde 71.2%, leverde dus 28.8% drogen mest, d.i. 2.566 K.G.

Van elk bestanddeel was dus in den mest aanwezig in grammen:

	droge stof	stikstof	eiwit	asch	vet	ruw vezel	stikstofvr. extract.	SiO ₂	CaO.
890	2575	28	176	738	111	737	813	567	12.5
916	2566	33	204	795	91	732	744	624	14

Door zout en voederkalk werd de hoeveelheid asch van het voedsel voor 890 nog vermeerderd met 55 gram, voor 916 met 30 grm. De hoeveelheid CaO, in de voederkalk verstrekt, was bij 890 15 gram, bij 916 6 gram.

De balans wordt nu:

<i>890.</i>	droge stof	stikstof	eiwit	asch	vet	ruw- vezel	stikstofvr. extract.	Si O ₂	Ca O.
Opgenomen.	8910	140	879	1407	266	1942	4433	985	41
Uitgeschei-									
den . . .	2575	28	176	738	111	737	813	567	12.5
Verteerd. .	6335	112	703	669	155	1205	3620	418	28.5
Verteerd in									
procenten .	<i>71.1</i>	<i>80.0</i>	<i>80.0</i>	<i>47.5</i>	<i>58.3</i>	<i>61.0</i>	<i>81.6</i>	<i>42.4</i>	<i>69.5</i>
<i>916.</i>									
Opgenomen.	8910	140	879	1382	266	1942	4433	985	32
Uitgeschei-									
den . . .	2566	33	204	795	91	732	744	624	14
Verteerd. .	6344	107	675	587	175	1210	3689	361	18
Verteerd in									
procenten .	<i>71.2</i>	<i>76.5</i>	<i>76.5</i>	<i>42.5</i>	<i>65.8</i>	<i>62.3</i>	<i>83.2</i>	<i>36.4</i>	<i>56.2</i>

Periode IV.

Het ration was thans als volgt samengesteld: 25 K.G. gras, 4 K.G. gaba, $\frac{1}{2}$ K.G. boengkil, en 15 gram zout. Aan voederkalk kreeg nu *890* 15 en gram en *916* 40 gram, juist in omgekeerde verhouding als bij periode II en III.

Datum	Watervrij voedsel.				Datum	890		916	
	gras	gaba	boengkil	totaal		droge mest	verteerd	droge mest	verteerd
8 Oct.	4.818	3.600	0.440	8.858	9 Oct.	2.639	6.219	2.864	5.994
9 »	6.925	3.600	0.440	10.965	10 »	3.306	7.659	2.993	7.972
10 »	3.368	3.481	0.440	7.289	11 »	3.199	4.090	2.712	4.577
11 »	4.020	3.589	0.443	8.052	12 »	2.836	5.216	2.783	5.269
12 »	3.970	3.595	0.445	8.010	13 »	3.015	4.995	2.759	5.251

Verstrekt is per dag gemiddeld 8,635 K.G. droge stof. Dit lage getal werd o. a. veroorzaakt door een hooger vochtgehalte van het gras.

890 scheidde per dag gemiddeld uit 2.999 K.G. droge stof, verteerde dus 5.636 K.G. *65.3* %.

916 scheidde per dag gemiddeld uit 2.822 K.G. droge stof, verteerd werd 5.813 K.G. = *67.3* %.

De aanmerkelijke daling van de totale verteerbaarheid, niet-tegenstaande de geringere hoeveelheid droog voedsel, moet geweten worden aan de gabavoeding. Voor 't eerst gedurende deze proef traden n.l. talrijke onverteerde rijstkorrels in de faeces op. Bovendien blijkt hieronder, dat het hoofdbestanddeel van de gaba, de stikstofvrije extractiefstoffen (koolhydraten), de aanzienlijkste daling van den verteerbaarheidscoëfficiënt vertoont. Dat de gaba bij het derde ration beter verteerde, is waarschijnlijk aan het verstrekte padistroot 1) te wijten, dat tot kauwen dwingt en het doorspoelen door den pylorus bemoeilijkt.

Den 12^{den} October werd gevoederd:

	versch	droog	stikst.	eiwit	asch	vet	ruw- vezel	stikstofvr. extract.	SiO ₂	CaO
Gras .	25000	3970	83	512	635	201	1072	1550	414	21
Gaba .	4000	3595	41	260	302	85	440	2508	253	1.6
Boeng- kil. .	500	445	29	182	29	84	19	129	7	1.1
Totaal.	29500	8010	153	954	966	370	1531	4187	674	23.7

Samenstelling der faeces op 13 October 1908 in procenten:

	stikst.	eiwit	asch	vet	ruwvezel	kooll.	SiO ₂	CaO
890	1.18	7.36	24.65	5.00	27.05	36.14	18.73	0.53
916	1.26	7.86	23.69	5.34	27.36	35.75	18.17	0.59

In grammen:

	droog	stikst.	eiwit	asch	vet	ruwvezel	kooll.	SiO ₂	CaO
890	2780	33	206	685	139	752	1004	521	15
916	2619	33	206	620	140	716	935	475	15.5

Van 8.010 K.G. voedsel verteerde 890 65.3 %, scheidde uit 34.7 % = 2.780 K.G.; bij 916 werd 67.3 % verteerd, en uitscheiden 32.7 % = 2.619 K.G.

Het aschgehalte van het voedsel wordt bij 890 verhoogd met 30 gr. zout + kalk, bij 916 is dit 55 gr.

In vocderkalk kreeg 890 5.8 gr. CaO, 916 15.3 gr.

1) „Zumischung von Strohhäckseln zu den ganzen oder gequetschten Körnern ist eine empfehlenswerte Sparmassregel“ (O. KELLNER; die Ernährung, blz. 334).

De balans wordt:

<i>890</i>	droge stof	stikstof	eiwit	aseh	vet	ruw-vezel	stikstofvr. extract. st.	SiO ₂	Ca O
Opgenomen. .	8010	153	954	996	370	1531	4187	674	29.5
Uitgescheiden	2780	33	206	685	139	752	1004	521	15
Verteerd. . .	5230	120	748	311	231	779	3183	153	14.5
„ in proc.	65.3	78.4	78.4	31.2	62.5	50.9	76.0	24.2	49.2
<i>916</i>									
Opgenomen. .	8010	153	954	1021	370	1531	4187	674	39
Uitgescheiden	2619	33	206	620	140	716	935	475	15.5
Verteerd . . .	5391	120	748	401	230	815	3252	199	23.5
„ in proc.	67.3	78.4	78.4	39.2	62.2	53.2	77.7	29.5	60.3

Periode V.

Het ration bestond uit 25 K.G. gras, 5 K.G. padi, 1/2 K.G. boengkil en 40 gram voederkalk; voor beide dieren dus geheel hetzelfde. Zout werd niet verstrekt.

Datum	watervrij voedsel.				Datum	890		916	
	gras	padi	boengkil	totaal		droge mest	verteerd	droge mest	verteerd
13 Oct.	3 885	4.421	0.442	8.748	14 Oct.	2.225	6 523	2 421	6.327
14 „	3.575	4.374	0.425	8.374	15 „	2.743	5.631	2.748	5.626
15 „	3.763	4.400	0.435	8.598	16 „	2.889	5.709	3.159	5.439
16 „	4.178	4.382	0.436	8.996	17 „	2.699	6.297	2.454	6.542
17 „	4.805	4.405	0.439	9.649	18 „	3.107	6.542	3.342	6.307

Verstrekt werd gemiddeld 8.873 K.G. per dag.

890 scheidde per dag uit gemiddeld 2.733 K.G. drogen mest; verteerde 6.140 K.G. = 69.2 %.

916 scheidde gemiddeld per dag uit 2.825 K.G. droge stof, verteerde 6.048 K.G. = 68.1 %.

Den 16^{den} October 1908 werd gevoederd (in grammen):

	versch	droog	stikst.	eiwit	aseh	vet	ruw-vezel	stikstofvr. extract.	SiO ₂	Ca O
Gras	25000	4178	79	493	732	201	1139	1624	489	20
Padi	5000	4382	43	266	445	96	730	2845	369	2.4
Boengkil	500	436	33	208	22	93	20	93	3	0.7
Voederkalk	—	—	—	—	40	—	—	—	—	15.3
Totaal	30500	8996	155	967	1239	390	1889	4562	861	38.4

Samenstelling watervrije faeces op 17 October in procenten:

	stikst.	eiwit	asch	vet	ruwvezel	koohl.	Si O ₂	Ca O
890	1.18	7.36	26.56	5.65	30.90	29.53	19.58	0.70
916	1.12	7.02	26.27	9.50	28.19	29.02	19.15	0.58

In grammen:

	droog	stikst.	eiwit	asch	vet	ruwvezel	koohl.	Si O ₂	Ca O
890	2769	33	206	735	156	856	818	524	19.4
916	2868	32	201	753	273	798	832	549	16.6

Door 890 werd verteerd 69.2 %, dus uitgescheiden 30.8 %, d.i. van 8.996 K.G. 2.769 K.G.

Door 916 werd verteerd 68.1 %, dus uitgescheiden 31.9 % d.i. van 8.996 K.G. 2.868 K.G.

Balans voor het 5de ration (in grammen):

890.	droge stof	stikstof	eiwit	asch	vet	ruwvezel	stikstofvr. extract.	Si O ₂	Ca O
Opgenomen	8996	155	967	1239	390	1889	4562	861	38.4
Uitgescheiden	2769	33	206	735	156	856	818	524	19.4
Verteerd	6227	122	761	504	234	1033	3744	337	19
„ in proc.	69.2	78.1	78.1	40.7	60.0	54.7	82.1	39.1	49.5
916.									
Opgenomen	8996	155	967	1239	390	1889	4562	861	38.4
Uitgescheiden	2868	32	201	753	273	798	832	549	16.6
Verteerd	6128	123	766	486	117	1091	3730	312	21.8
„ in proc.	68.1	79.3	79.3	39.2	30.3	57.7	81.8	36.2	56.8

Periode VI.

Het ration bestond uit 30 K.G. gras en 5 K.G. padi, zonder meer.

Datum	Watervrij voedsel			Datum	890		916	
	gras	padi	totaal		droge mest	verteerd	droge mest	verteerd
18 Oct.	4.311	4 369	8.680	19 Oct.	2.692	5.988	2 901	5.779
19 »	5.244	4 361	9.605	20 »	2.625	6 980	2.555	7 050
20 »	4 860	4 388	9.248	21 »	3.172	6.076	2.901	6.347
21 »	5 730	4 379	10.109	22 »	2.881	7.228	2.811	7.298
22 »	5.523	4.379	9.902	23 »	3.062	6.840	2.699	7 203

Verstrekt werd per dag gemiddeld 9.509 K.G.

890 scheidde per dag uit gemiddeld 2.886 K.G. verteerde dus gemiddeld 6.623 K.G. = 70.7%.

916 scheidde per dag uit gemiddeld 2.774 K.G. verteerde derhalve gemiddeld 6.735 K.G. = 71.8%.

Den 21sten October 1908 werd gevoederd (in grammen):

	versch	droog	stikst.	eiwit	asch	vet	ruw- vezel	stikstofvr. extract.	Si O ₂	Ca O
Gras	30000	5730	102	645	909	264	1563	2349	630	30
Padi	5000	4379	43	269	388	94	807	2821	309	2.5
Totaal	35000	10109	145	914	1297	358	2370	5170	939	32.5

De samenstelling der watervrije faeces was op 22 October in procenten:

	stikst.	eiwit	asch	vet	ruwvezel	koolh.	Si O ₂	Ca O
890	1.13	7.09	25.78	3.96	30.47	32.70	20.37	0.47
916	1.10	6.90	25.75	4.37	34.17	28.81	20.82	0.38

In grammen:

	droog	stikst.	eiwit	asch	ve	ruwvezel	koolh.	Si O ₂	Ca O
890	2962	33.5	210	746	117	902	969	603	13.9
916	2851	31.4	197	734	125	979	821	594	11

890 verteerde van het voedsel 70.7 %, d.i. van 10 109 K.G. 7.147 K.G.; de hoeveelheid watervrije faeces was dus 10.109 — 7.147 = 2.962 K.G.

916 verteerde 71.3 %, d.i. van 10.109 K.G. 7.258 K.G.; de hoeveelheid watervrije faeces was 10.109 — 7.258 = 2.851 K.G.

Balans van het 6e ration (in grammen):

	droge- stof	stikst.	eiwit	asch	vet	ruw vezel	stikstofvr extract.	SiO ₂	CaO
890									
Opgenomen	10109	145	914	1297	358	2370	5170	939	32.5
Uitgescheiden	2962	33.5	210	764	117	902	969	603	13.9
Verteerd	7147	111.5	704	533	241	1468	4201	336	18.6
„ in proc.	70.7	76.9	76.9	41.1	67.3	61.9	81.3	35.8	57.2
916									
Opgenomen	10109	145	914	1297	358	2370	5170	939	32.5
Uitgescheiden	2851	31.4	197	734	125	979	821	594	11
Verteerd	7258	113.6	717	563	233	1391	4349	345	21.5
„ in proc.	71.8	78.5	78.5	43.4	65.4	58.7	84.1	36.7	66.1

Een overzicht van de verkregen verteerbaarheidscoëfficiënten wordt in tabel 8 gevonden.

RESULTATEN DER PROEF.

De verteerbaarheidscoëfficiënten, voor de zes in beproeving genomen rations gevonden, zijn in tabel 8 verzameld. Eene nadere beschouwing van deze getallen leert het volgende:

De droge stof werd bij de rations met gras en padi of gaba plus haksel gelijkmatig verteerd door beide dieren. De verteerbaarheids coëfficiënt (V.C) bedraagt daar 71 $\%$. Eene belangrijke daling van dit getal werd bij ration 4 opgemerkt, waar gaba zonder haksel gevoederd is; hier was de V. C. 66 $\%$, dus 5 $\%$ lager. De oorzaak hiervan is het minder goed verteren van de gaba (zie blz. 76) ¹⁾.

De stikstofhoudende bestanddeelen, hier eenvoudig als eiwit aangeduid, hebben de laagste V. C. bij ration 2, n.l. 76.1 $\%$. In dit ration is de grootste hoeveelheid padi (6 K.G.) verstrekt, wellicht heeft de overmaat van koolhydraten invloed uitgeoefend op de verteerbaarheid van het eiwit. Overigens is de verteerbaarheid vrij wel gelijk voor de verschillende rations (gemiddeld 78.4 $\%$).

Voor vet zijn de V. C. voor alle rations vrij constant, indien men het lage getal voor 916 bij ration 5 uitsluit. Het gemiddelde is 62.2 $\%$.

Bij de ruw-vezel valt een aanzienlijke depressie op te merken

1) *Paardenmest.*

De analyse-uitkomsten betreffende de 12 onderzochte monsters paardenmest zijn in tabel 8a bijeengebracht. Daarbij komt de overeenstemming in de samenstelling der faeces bij eenzelfde ration goed uit. Bovendien blijkt daaruit, hoe weinig de gehaltecijfers voor de verschillende rations uiteenloopen, vooral wat het stikstofgehalte aangaat. Het verschil tussehen de uiterste getallen bedraagt 0.27 $\%$. Ook bij het bestudeeren van de literatuur blijkt, dat voor eenzelfde diersoort de samenstelling van de faecaliën binnen betrekkelijk enge grenzen sehommelt. Meer nog dan van den aard van het voedsel is dus de samenstelling van de uitwerpselen afhankelijk van de diersoort. De versehe mest met ongeveer 75 $\%$ vocht, bevat gemiddeld 0.3 $\%$ stikstof, welk gehalte bij bewaren terugloopt. Hiervan is de waarde van paardenfaeces als stikstofbemesting afhankelijk. De hoeveelheid kiezelzuurvrije minerale stof in den verschen mest bedraagt 1¹/₂ $\%$.

in de rations 4 en 5, dat zijn die, waar boengkil werd bijgevoerd. In plaats van ruim 60 % werd bij deze slechts ruim 54 % verteerd, het ligt voor de hand, hier aan den invloed van de bijvoeging van makkelijk verteerbaar eiwit te denken. De vezelstof behoort krachtens hare scheikundige samenstelling tot de koolhydraten. Men mag zich echter geen te groote voorstelling maken van het nut, dat de dieren van de belangrijke hoeveelheid verteerde vezelstof trekken, daar de arbeid, die de verwerking dezer stof aan het lichaam kost, het nuttig effect gewoonlijk negatief doet zijn.

De stikstofvrije extractiefstoffen, hier korthedshalve koolhydraten of zetmeelachtige stoffen genoemd, omvatten een geheele reeks van lichamen, in den regel echter voor het belangrijkste gedeelte uit zetmeel en suiker bestaande. Ook bij deze stoffen is de V. C. het geringst bij ration 4 (vergelijk blz. 76); voor de andere rations bedraagt de V. C. gemiddeld 82 %, een zeer hoog getal voor een geheel ration. De oorzaak van de goede verteerbaarheid der zetmeelachtige lichamen zetelt hier voornamelijk in de rijstkorrel, waarvan het zetmeel totaal verteerbaar is.

Daar de V. C. voor de rijstkorrel bepaald zijn, kan men met behulp daarvan die van het versche gras berekenen. Men vindt dan uit ration 1, 2 en 6.

	eiwit.	vet.	koolhydraten.
Grenzen . . .	70.3—75.4	54.0—66.3	54.3—66.7
Gemiddeld . .	73.6	58.9	58.7

Deze getallen gelden natuurlijk alleen voor gras, in verbinding met gaba of padi gevoerd. Krachtvoerders van een andere samenstelling zullen ook de V. C. van het daarneven verstrekte gras wijzigen (vergelijk blz. 9).

De aschbestanddeelen vertoonen sterk wisselende waarden voor den V. C., n.l. van 31.2 tot 49.5 %. Dit staat in verband met de wisselende samenstelling van de minerale stof uit de grassen. Meer nog dan bij de reeds behandelde stoffen heeft men hier te doen met mengsels van lichamen van verschillenden aard. Uit tabel 2 ziet men o.a. de uiteenlopende getallen voor het kiezelzuur-

en kalkgehalte van het Bataviaasche gras. De beteekenis van de minerale stof bij de voeding is bovendien een geheel andere dan bij de organische stoffen. Deze laatste worden n.l. voortdurend »verbruikt», terwijl de anorganische stof bij volwassen dieren slechts een kringloop maakt door het organisme, zoodat de totale hoeveelheid, die in het voedsel aanwezig is, gelijk moet zijn aan de hoeveelheid, die langs de verschillende wegen het lichaam verlaat. Ook de beteekenis van de verteerbaarheid is hier eene gewijzigde, daar in tegenstelling met de organische voedingsbestanddeelen, sommige aschbestanddeelen in het darmkanaal worden uitgescheiden, nadat zij hunne diensten in het lichaam hebben verricht. Verreweg het grootste deel der geresorbeerde aschbestanddeelen komt in de urine terecht. Merkwaardig zijn de hooge verteerbaarheidscoëfficiënten, door deze proef voor kiezelzuur gevonden. Het blijkt n.l. dat het paard dagelijks eenige honderden grammen van deze uiterst moeilijk oplosbare substantie aan het voedsel kan onttrekken. De verteerbaarheid van de kalk bleek nog al groot. De verschillende getallen wijzen erop, dat de voederkalk makkelijker opgenomen wordt, dan de kalk uit gras en padi.

Het keukenzout heeft niet den geringsten invloed op de verteerbaarheid uitgeoefend. Deze uitkomst is in tegenspraak met de oudere Europeesche litteratuur, maar in overeenstemming met de huidige opvatting (zie blz. 62).

RATIONEELE SAMENSTELLING DER VOEDINGS- RATIONS VOOR PAARDEN.

Zooals reeds boven werd opgemerkt, zijn de eischen, waaraan de paardenvoeding moet voldoen, van vele factoren afhankelijk. In de eerste plaats zijn lichaamsgewicht en arbeid in aanmerking te nemen; bij het samenstellen der zoogenoemde „normen” werden tot nu toe geene andere factoren in rekening gebracht.

Er zijn drie tabellen van „voedingsnormen voor het paard” gepubliceerd, n.l. die van WOLFF, POTT en KELLNER. WOLFF'S normen zijn in een groot aantal handboeken overgegaan, KELLNER verbiedt het nadrukken van zijne cijfers, zoodat het mij 't geschikst voorkomt hier POTT'S gegevens op te nemen.

VOEDINGSNORMEN VOOR PAARDEN.

In kilogrammen per 1000 K.G. lichaamsgewicht.

PAARDEN.	Droge stof.			Verteerbaar Ruw-eiwit.			Verteerbaar vet.			Verteerbare stikstof- vrije extrae- tiefstoffen.			Verteerbare stoffen.	Voedings- verhouding.
	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.	Gem.		
Niet-werkende dieren	14.0	18.0	16.0	0.8	1.2	1.0	0.1	0.2	0.15	5.0	7.0	5.5	7.0	1 op:
Werkende »	18.0	26.0	22.0	1.4	2.0	1.7	0.4	0.6	0.5	6.0	10.0	8.0	11.0	5-8
Zwaar-werken- de dieren .	20.0	28.0	24.0	2.0	3.0	2.5	0.6	1.0	0.8	6.0	12.0	9.0	13.5	4-7
Rerpaarden .	16.0	20.0	18.0	1.6	2.5	2.0	0.4	0.8	0.6	6.0	8.0	7.0	10.5	4-6

Bij het opstellen van dergelijke getallen is eene ruime speling niet te vermijden; in het tabelletje hierboven weergegeven, zijn door POTT van de voedingsbestanddeelen de grenzen aangegeven, waarbinnen men blijven moet. Bovendien heeft P. terecht de ruw-vezel niet meer vereenigd met de stikstofvrije extractiefstoffen; deze toch hebben geenszins dezelfde beteekenis als voedingsstof. Van de drie genoemde normen zijn de geciteerde zeker het meest rationeel opgesteld. Voor een paard van 400 en 500 K.G. laten zich daaruit berekenen:

Voor paarden van 400 K.G. is benoodigd:

	droge stof.	verteerbaar.		
		eiwit.	vet.	stikstofvr. extr.
In rust	5.6- 7.2 K.G.	0.32-0.48 K.G.	0.04-0.08 K.G.	2.0-2.8 K.G.
Werkend	7.2-10.4 »	0.56-0.8 »	0.16-0.24 »	2,4-4.0 »
Zwaar wer- kend	8.0-11.2 »	0.8 -1.2 »	0.24-0.4 »	2,4-4.8 »

Voor paarden van 500 K.G. is benoodigd:

	droge stof.	verteerbaar.		
		eiwit.	vet.	stikstofvr. extr.
In rust	7 - 9 K.G.	0.4-0.6 K.G.	0.05-0.1 K.G.	2.5-3.5 K.G.
Werkend	9 -13 »	0.7-1.0 »	0.2 -0.3 »	3 -5 »
Zwaar wer- kend	10-14 »	1.0-1.5 »	0.3 -0.5 »	3 -6 »

Wil men nu uit de gemiddelden van de tabellen 2 en 3 de samenstelling berekenen van de rations voor west- en oostmoesson, dan is daartoe bovendien nog noodig de kennis van het vochtgehalte in het versche gras. Volgens de gegevens uit tabel 10 kan dit in den west-moesson op 82 % gesteld worden en zal het in den oostmoesson weinig van 75 % verschillen. Al zijn ook de dagelijksche schommelingen vrij groot, toch mag men aannemen, dat de met deze gemiddelden berekende getallen vrij goed de gemiddelde samenstelling voor het geheele jaargetijde aangeven.

Het troepenpaard krijgt dan in den west-moesson (in K.G.),

	versch	droog	eiwit	vet	stikstofvr. extr.
Gras	25	4.5	0.45	0.14	1.82
Padi	5	4.36	0.32	0.1	2.75
Totaal	30	8.86	0.77	0.24	4.57
Verteerbaar			0.62	0.15	3.84

Voor een werkend paard van 400 K.G. is hierin dus voldoende voedende stof in aanwezig, al is het vetgehalte wat laag, door de aanzienlijke hoeveelheid verteerbare koolhydraten wordt dit ruimschoots vergoed. Voor zwaardere dieren (bijv. van 500 K.G.) is de samenstelling op de onderste grens; dan zullen voor den westmoesson onderstaande rations beter voldoen (ration 6 en 5 van de voedingsproef).

	versch	droog	eiwit	vet	stikst. vr. extr.
Gras.	30	5.4	0.54	0.17	2.18
Padi.	5	4.36	0.32	0.1	2.75
Totaal.	35	9.76	0.86	0.27	4.93
Verteerbaar			0.69	0.16	4.13

	versch	droog	eiwit	vet	stikst. vr. extr.
Gras.	25	4.5	0.45	0.14	1.82
Padi.	5	4.36	0.32	0.1	2.75
Boengkil	0.5	0.44	0.21	0.1	0.1
Totaal.	30.5	9.3	0.98	0.34	4.67
Verteerbaar			0.77	0.20	3.83

Men ziet hieruit, dat de toevoeging van een half kilogram boengkil van katjang tanah voldoende is, om het ration de voor dieren van 500 K.G. gewenschte samenstelling te verleenen.

In den oostmoesson krijgt het troepenpaard tot nu toe (ration 2).

	versch	droog	eiwit	vet	stikst. vr. extr.
Gras.	25	6.25	0.63	0.2	2.54
Padi.	6	5.23	0.38	0.12	3.30
Totaal.	31	11.48	1.01	0.32	5.84
Verteerbaar			0.76	0.19	4.76

Bij de meerdere diensten, die in den oostmoesson van het troepenpaard gevegd worden, vindt het daarvoor in de voeding eene ruimere hoeveelheid verteerbare bestanddeelen, vooral wat de zetmeelachtige stoffen betreft. Het kan zelfs bij matigen arbeid voldoende geacht worden voor paarden tot 500 K.G. lichaamsgewicht, toch blijft ook hier toevoeging van 0.5 K.G. katjang-boengkil of van eenige kilogrammen gras gewensch. ¹⁾

Ter vergelijking volgt hier de samenstelling van de voeding der officiers- en rijkspaarden bij de depot-escadrons der cavalerie in Nederland gedurende den zomer:

	versch	droog	eiwit	vet	stikst. vr. extr.
Hooi	3.5	2.98	0.35	0.09	1.40
Roggestroo	4.0	3.40	0.12	0.05	1.33
Haver	4.5	3.87	0.54	0.27	2.55
Totaal	12.0	10.25	0.91	0.41	5.28
Verteerbaar			0.72	0.26	3.04

In den winter wordt 0.5 K.G. roggestroo meer gevoederd, dit verhoogt echter de onderstreepte cijfers niet noemenswaard (wordt bovendien niet totaal opgenomen). Bij de huzarenregimenten bestaan 3 rations, n.l. I voor den winter, II voor het vóór- en najaar en III voor den zomer. In het zomerration wordt 1 K.G. haver meer en $\frac{1}{2}$ K.G. stroo minder verstrekt dan in het winterration. Gedurende den zomer wordt dan verstrekt 0.97 K.G. eiwit, waarvan 0.77 K.G. verteerbaar.

De vergelijking van deze Hollandsche gegevens met de Indische leert, dat het oostmoesson-ration voor onze legerpaarden meer geeft aan voedende bestanddeelen, dan in Holland verstrekt wordt,

1) Vooral bij de rations met grootere hoeveelheden gras verdient het aanbeveling het gras zoo mogelijk uit te spreiden en licht te drogen (1 à 2 uur).

maar het westmoesson-ration daar beneden blijft. Op de boven aangegeven wijze kan hierin verbetering worden gebracht.

In Oostenrijk krijgen de middelmatig zware paarden: 4.2 K.G. haver, 3.4 K.G. hooi en 1.7 K.G. stroo, te zamen 7.95 K.G. droge stof, dus minder dan in Holland.

De zware cavalerie-paarden van het Duitsche leger krijgen: 5.15 K.G. haver, 2.5 K.G. hooi en 3.5 K.G. stroo, te zamen bevattend 9.52 K.G. droge stof met 0.97 K.G. eiwit, waarvan 0.76 verteerbaar.

Het koolhydraatgehalte blijft eveneens ver achter het Indische ration; aan verteerbare koolhydraten zijn n.l. slechts 3.05 K.G. aanwezig.

De paarden der lichte cavalerie krijgen 0.4 K.G. haver en 0.5 K.G. stroo minder in Deutschland.

De rations der legerpaarden zijn veel kleiner dan die voor de paarden der tram- en omnibusmaatschappijen en gemeentereinigingsdiensten, waar de dieren zeer zwaren arbeid te verrichten hebben. Zoo vermeldt SCHIMMEL o. a. een ration van 10 K.G. haver en 9.5 K.G. hooi, waarin niet minder dan 17 K.G. droge stof met ruim 2 K.G. ruw-eiwit en 9.5 K.G. koolhydraten.

Voor artillerie- en treinpaarden, die in den regel aanzienlijk zwaarder lasten te verplaatsen hebben dan cavaleriepaarden, zal het ration met het te verrichten werk moeten overeenkomen. Voorloopig kan de juiste samenstelling hiervan alleen langs proef-ondervindelijken weg worden bepaald.

HOOFDSTUK IV.

Kalk en Osteomalacie.

LITTERATUUR.

HUTYRA en MAREK: Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere 1905, 1^e Hälfte, blz. 774.

MÄRKER: Fütterungslehre, 1902, blz. 20.

KELLNER: die Ernährung, enz., 1907, blz. 173 en 461.

WOLFF: Grundlagen, enz. 1886, blz. 53.

F. TANGL: Beitrag zur Kenntnis des anorganischen Stoffwechsels beim Pferde: Landwirtschaftl. Versuchsstat. 1902, blz. 367.

KLIMMER en SCHMIDT: Beitrag zur Aetiologie der Haliteresis ossium nebst therapeutischen Bemerkungen: Monatshefte für praktische Tierheilkunde, Bd. 17 (1906), blz. 481.

H. BUSQUET en V. PACHON: Inhibition cardiaque et calcium: C. R. Soc. Biol. 1908, blz. 599.

H. REUSS: Die Bedeutung des Kalkes für das Wachstum des Karpfen: Deutsche Landwirtsch. Presse 35, N^o. 23; BIEDERMANN'S Zentralbl. Agric. Chem. 1908, blz. 837.

KLIEN: Ueber den Wert des Beifutters von phosphorsaurem und kohlen-saurem Kalk bei verschiedenen Tiergattungen: Landwirtsch. Presse, 1907, blz. 601; BIEDERMANN'S Zentralbl. 1908, blz. 858.

E. GRANSTRÖM: Zur Frage über den Einfluss der Säuren auf den Calciumstoffwechsel des Pflanzenfressers: Zeitschr. Physiol. Chem. 1908, blz. 195.

H. ARON en R. SEBAUER: Untersuchungen über die Bedeutung der Kalksalze für den wachsenden Organismus: Biochem. Zeitsch. 1908, blz. 1; BIEDERM. Zentralbl. 1909, blz. 45.

INLEIDING.

Van de minerale bestanddeelen der voederstoffen zijn er twee van buitengewoon belang voor de voeding, n.l. kalk en phosphorzuur, de hoofdbestanddeelen van het beenderstelsel. Een abnormaal gehalte der voeding aan deze stoffen zal zich dus het eerst doen gevoelen door afwijkingen van het skelet.

De meest algemeene afwijkingen van het skelet zijn rhachitis en osteomalacie. De eerste ziekte treedt meer op bij jongere dieren, de laatste ook bij volwassene. Men is over de oorzaak dezer beenziekten nog niet volkomen ingelicht, en heeft daarvoor verschillende verklaringen gezocht, de meeste waarvan afwijkende samenstelling van het voedsel als grondoorzaak aannemen. Het optreden der osteomalacie onder de troepenpaarden op Java heeft ook van ons bijzondere aandacht gevraagd voor dit onderwerp en indien dit gedeelte dezer mededeeling wat uitvoeriger zal worden dan de behandeling der voorgaande punten, zoo moge dit eene verklaring vinden in de groote belangen, die daarmede verbonden zijn.

OSTEOMALACIE.

De osteomalacie (beenverweking, ook genoemd haliteresis ossium, osteoporose, osteopsathyrose, Knochenbrüchigkeit) komt voor bij menschen, runderen, geiten, varkens en paarden. De ziekte heeft met rhachitis dit gemeen, dat de beenderen der lijders armer worden aan zouten, in 't bijzonder aan calciumphosphaat. Daardoor verzwakken zij zoodanig, dat ze ten slotte den last van het lichaam niet kunnen dragen en buigen of breken.

KLIMMER en SCHMIDT (1906) geven volgende beschrijving van de verschijnselen. In het begin verloopt de ziekte zonder symptomen. De eerste verschijnselen zijn bewegingsstoornissen. Soms tijds treden gewrichts- en peesscheede zwellingen op; de verhoogde gevoeligheid schijnt echter in het periost te schuilen. De rug is meestal gekromd, de blik angstig; soms hoort men de gewrichten kraken. Bijna bij iedere patiënt worden 14 dagen na de eerste verschijnselen zwellingen aan de ribben waargenomen (10—12 cM. lang, 6—8 cM. breed); bij een bijzonder sterk aangetast rund kan men die plaatsen met den vinger indrukken, waarbij een geruisch is waar te nemen. De beenderen, speciaal de ribben en extremiteiten zijn week en hyperaemisch. Het periost is hyperaemisch, blauwachtig rood, verdikt en gezwollen. Peesscheeden en gewrichten zijn ontstoken. De wanden der bloedvaten laten bloedbestanddeelen door; welke extravasaten aanleiding geven tot hersenstoornissen. De musculatuur is slap; de houdbaarheid van het vleesch zeer gering.

Hoewel deze beschrijving blijkbaar geldt voor runderen, zoo geeft zij toch wel een beeld van de ziekte in 't algemeen.

Door een aantal vorschers wordt deze ziekte toegeschreven aan verminderde toevoer of resorptie van zouten. Daarvoor pleit ten eerste het feit, dat de ziekte zich het eerst en het heftigst openbaart bij zwangere en lakteerende dieren, dus in gevallen, waarbij het organisme gedwongen wordt groote hoeveelheden kalk en phosphorzuur af te staan. Ook het samengaan van de ziekte met kalkgebrek in een of meer bestanddeelen van het voedsel deed in eerste instantie denken aan een voedingsstoornis. Sommigen achten echter een eventueel kalktekort in de voeding onvoldoende om de verschijnselen te verklaren en zoeken naar een andere oorzaak. Vooral de ontsteking van sommige organen en het optreden der ziekte in bepaalde streken („osteomalaciehaarden”) doet deze geleerden ook aan een smetstof als oorzaak denken. M. i. is de mogelijkheid niet uitgesloten dat de ontstekingsverschijnselen van secundaire aard zijn, het optreden in bepaalde landstreken kan samenhangen met de kalkarmoede van het voedsel in die streken. Het is n. l. opmerkelijk, dat de ziekte in Europa het veelvuldigst was in droge jaren, waarin het voedsel in ongunstige omstandigheden verkeerde om kalk uit den bodem op te nemen en door de geringere hoeveelheid groen voeder meer krachtvoeder moest gegeven worden en daardoor minder kalk.

De verklaring van het verarmingsproces der beenderen heeft men wel gezocht in een verhoogde melkzuur-secretie in het spijsverteringskanaal, deze verklaring mist echter allen grond. HARMS (1880—'82) verkreeg door het verstrekken van zoutzuur zelfs eenige verbetering, door hem toegeschreven aan het makkelijker oplosbaar worden der kalkverbindingen. Dat de resorptie van kalkzouten bemoeilijkt kan worden door onvoldoende zoutzuur-secretie van den maagwand is duidelijk. In verband hiermede zagen ZANDER en DELCOURT in een kalirijk (en natronarm) voedsel een der oorzaken van de osteomalacie.

Dat inderdaad onvoldoende toevoer van kalkzouten osteomalacie kan veroorzaken, hebben verschillende dierproeven bewezen, de meest bekende waarvan de proef van CHOSSAT ¹⁾ met duiven was.

1) Compt. rend. 14, blz 451.

Indien de osteomalacie werkelijk berust op een tekort aan zouten, dan moeten de physiologisch-chemische onderzoekingen hiermede in overeenstemming zijn. Dit nu is inderdaad het geval, de analyses van de beenderen van osteomalacie-lijders geven een duidelijk tekort aan aschbestanddeelen aan en dus ook aan kalk en phosphorzuur, want zooals reeds vroeger gezegd, bestaan de minerale bestanddeelen der beenderen grootendeels uit deze stoffen.

Gemiddeld bevatten beenderen van gezonde dieren 32—36 % organische stof en 64—68 % asch. Vergelijkt men hiermede de analyses van door rhachitis en osteomalacie aangetaste beenderen, dan blijkt al spoedig het onderscheid.

In 100 deelen der beenderen is bevat.	Rhaehitische beenderen van menschen.			Osteomalaciebeenderen van een 40-jarig patient volgens Lehmann	
	volgens Marehand	volgens Lehmann	volgens Rogeky	Femur.	Rib.
	Femur.	Tibia.	Humerus.		
Zouten.	20.6	33.6	18.9	22.0	26.4
Organische stof . .	79.4	66.4	81.1	78.0	73.6
Phosphorzure kalk .	14.8	26.9	} 15.6	17.4	21.0
id. magnesia	0.8	0.8		0.2	0.4
Koolzure kalk . .	3.0	4.9	2.7	3.0	3.3
Oplosbare zouten .	1.0	1.1	0.6	0.4	0.6
Collageen(resp.osseïne)	72.2	60.1	} 81.1	48.8	50.5
Vet.	7.2	6.2		29.2	23.1

Door SENATOR worden in zijn medisch handboek volgende analyses van osteomalacie-beenderen van den mensch vermeld.

	I	II	III	IV	V	VI
Anorg. stof	22.3	38.6	30.2	25.7	36.7	37.8
Org. „	79.3	61.4	69.8	74.3	63.3	62.2

In 100 deelen droge stof van beenderen van het rund.	Analyses van Nessler.			Analyses van Reichardt.		
	Bekken.	Rug- wervel.	Tibia.	Rib.	Bekken.	Radius.
Asch . . .	36.7	28.1	24.4	46.0	40.9	41.5
Phosporzuur.	12.8	10.6	9.4	—	—	—
Kalk . . .	18.5	—	12.7	—	—	—
Magnesia. .	0.3	—	—	—	—	—
Kali . . .	0.6	—	0.1	—	—	—
Natron . .	0.6	—	0.7	—	—	—
Vet. . . .	36.6	36.0	58.6	13.9	30.0	34.5
Collageen. .	25.0	30.0	—	40.1	29.7	24.0

Het verschil met normale beenderen bestaat dus blijkbaar bij beide ziekten in een sterke daling van het aschgehalte der beenderen. Bovendien schijnt tusschen rhachitis en osteomalacie nog een onderscheid te bestaan, dat zich in het vetgehalte openbaart. Dit toch is bij de geciteerde analyses sterk verhoogd in de gevallen van osteomalacie, minder bij rhachitis. Dit onderscheid echter is door de latere analyses niet bevestigd; toch blijkt het gewenscht, dit punt in het oog te houden.

Door den directeur van het Remontedepot te Padalarang (majoor GROENEVELD) werd nog een dierexperiment genomen, dat de vermelding waard is. De korte beschrijving daarvan laat ik onveranderd hier volgen:

Sandelhout-Merrie No. 17.

»Nadat door het verstrekken van kalkrijkere voeding en phosphore kalk aan de aan osteomalacie lijdende merries eenig succes was verkregen, besloot ik met eene waardelooze merrie het omgekeerd resultaat te bereiken door haar te voeden met zoo weinig mogelijk kalkhoudende voedingsmiddelen.

»In Juli 1907 begon de proef, waarvoor gekozen werd de blinde merrie N^o. 17.

»Op dat tijdstip waren hare kaakboezems geheel normaal en de kaken eenigszins twijfelachtig. Den 3^{den} Juli '07 werd ze

»gedekt en gevoed met 4 K.G. padi en 15 K.G. gras, terwijl
»daarna het ration padi geleidelijk iets werd vermeerderd.

»Na eenige maanden traden duidelijke verschijnselen van osteo-
»malacie op, de kaakboezems gingen uitzetten en de kaken werden
»belangrijk dikker. Voedingstoestand bleef goed.

»Den 24 Mei 1908 wierp ze een onvoldoend ontwikkeld en abnor-
»maal veulen. Een voorbeen was geheel scheef en de pijp had een
»omvang van 8 c.M., terwijl $10\frac{1}{2}$ —11 c.M. hier als normaal geldt.

»Daarna ging de merrie in voedingstoestand achteruit, de
»osteomalacie-verschijnselen namen hand over hand toe. Den 4^{den}
»Augustus 1908 vertrok zij naar Buitenzorg en moest in den trein
»gedragen worden.

»Haar normaal gewicht was \pm 300 K.G.; bij vertrek woog zij
»252 K.G., niettegenstaande haar voedingstoestand nog niet bepaald
»slecht was.

De merrie kwam te Buitenzorg aan in een toestand, die het noodzakelijk maakte, het dier af te maken. De chef van het Vecartsenijkundig laboratorium van het Landbouw-departement deelde mij mede, dat verschillende beenderen gebroken waren. Een 5-tal beenstukken werd mij ter analyse afgestaan. De ribben waren met den nagel te krassen en met een mes te snijden; verschillende deelen van de kaak verkeerden in denzelfden toestand, aan den radius waren geene afwijkingen waar te nemen. Van de achterkaak werden drie stukken afzonderlijk onderzocht, één sterk gebombeerd deel, een minder sterk gezwollen deel en het gewrichtsdeel, dat hoewel van zachte consistentie, er het minst slecht uitzag. Het resultaat van de analyse was:

Bestand- deelen.	Ribben.	Achter- kaak sterk gezwollen deel.	Achterk. mind. sterk gezwollen deel.	Achter- kaak gewrichts deel.	Radius.
Asch.	46.20	41.66	46.67	50.37	65.79
Organ. stof.	53.80	58.34	53.33	49.63	34.21
Vet.	9.02	1.85	3.00	2.38	1.11

De analyse van de asch der ribben gaf:

53.35 pCt. Ca O; 41.00 pCt. P₂O₅; 1.45 pCt. C O₂; 0.14 pCt. Cl; 0.68 pCt. Mg O; 1.13 pCt. Fe₂O₃ en 0.17 pCt. Ca Fl₂.

Hier blijken dus voornamelijk de koolzuurverbindingen te zijn verminderd; ook de asch van den radius toonde een verminderd C O₂ gehalte, n l 2.42 pCt. Ondanks het hooge Ca O en P₂O₅ gehalte van de asch, is de oorspronkelijke stof toch armer aan die bestanddeelen, daar het aschgehalte zelve zoo laag is. De conclusie van deze proef is dus, dat het mogelijk is, door kalkarm voedsel den beenderen een abnormale scheikundige samenstelling te doen aannemen en ze minder stevig te maken. 1)

RECENTE PHYSIOLOGISCHE KALKSTUDIËN.

In verband met dit experiment wil ik nog de voor kort door ARON en SEBAUER (1908) genomen proeven vermelden. Zij trachtten eerst den invloed na te gaan van kalkarm voedsel op konijntjes, welke proeven mislukten, doordat de proefdierdjes na korten tijd stierven. Dit verschijnsel komt trouwens bij het voederen van kleine diersoorten met voedsel, dat arm is aan mineralen, veel voor. Beter slaagden A. en S. erin, proeven met jonge honden ten einde te brengen. Hunne conclusies waren:

Bij een groeiend dier is 1.2 % van de gewichtsvermeerdering aan kalk noodig.

1) *Aschanalyse van bloed.* In verband met ditzelfde onderwerp werd een onderzoek ingesteld naar de samenstelling van het bloed van een paard, verdacht van osteomalacie. Bij de sectie bleek echter geen osteomalacie te bestaan, maar o. a. wel anhaemie.

Dit nu blijkt ten duidelijkste uit de analyse-resultaten, indien men ze vergelijkt met de gegevens voor normaal paardenbloed van ABDERHALDEN.

	Water	Vaste stof.	Na ₂ O p.m.	K ₂ O p.m.	CaO p.m.	MgO p.m.	Fe ₂ O ₃ p.m.	P ₂ O ₅ p.m.	Cl p.m.
Paardenbloed.	74.9 °	25.1 °	2.09	2.74	0.051	0.064	0.828	1.89	2.79
Scrum.	90.2 „	9.8 „	4.43	0.263	0.113	0.045	—	0.33	3.72
Bloedlichamen.	61.3 „	38.7 „	—	4.94	—	0.081	1.56	3.5	1.95
Bloed van het Buitenzorgsche paard.	84.15 „	15.85 „	2.9	1.7	0.11	0.06	0.35	0.58	2.9

Kalkgebrek heeft geen invloed op lichaamsgewicht en op den totalen groei. De gewichtstoename is normaal, zoo lang geen te ver gaande kalkonttrekking plaats vindt.

Een enkele maal werden nerveuse storingen waargenomen; overigens was de algemeene toestand der dieren normaal.

Het nadeel, dat de dieren van het kalkgebrek ondervinden, blijft bijna uitsluitend beperkt tot het beenderstelsel. De pathologische afwijkingen doen het meest aan rhachitis denken.

Bij de analyse der beenderen bleek: Het gehalte aan vocht verhoogd, aan droge stof dus verminderd. De droge stof is armer aan minerale bestanddeelen dan gewoonlijk; het gehalte aan kalk in de asch niet gewijzigd.

Over het geheel komen deze resultaten overeen met de hier verkregen ervaring; was de proef met volwassen dieren genomen, dan zou groote kans bestaan hebben, dat deze aan osteomalacie zouden zijn gaan lijden. Uit alle gegevens blijkt, dat kalkarme voeding een ziekte van het beenderstelsel veroorzaakt, bestaande in vermindering van het aschgehalte. Of de afwijkingen nu als rhachitis of osteomalacie aangemerkt moeten worden, schijnt niet altijd met zekerheid te constateeren; daar de omschrijving der ziektebeelden hier aan scherpte overlaat. Veiligheidshalve zou men in beide gevallen van halisteresis ossium („ontzouting der beenderen”) moeten spreken.

Dat kalk voor het levend organisme nog een andere beteekenis hebben kan, dan alleen te zorgen voor de stevigheid van het gebouw, blijkt uit het onderzoek van BUSQUET en PACHON (1908). Zij vonden n.l., dat minimale hoeveelheden Ca in staat waren, de werking van den nervus vagus op het kikkerhart te onderhouden; deze werking scheen bijzonder aan Ca toe te komen.

Somtjids kunnen kalkafzettingen het menschelijk lichaam bedreigen (arteriosclerosis). In dat geval raadt GRANSTRÖM (1908) aan, zuren aan het voedsel toe te voegen. Hij vond n.l. dat het opnemen van zoutzuur, phosphorzuur, zoowel als van voedsel met „zure” asch de kalkuitscheiding in de urine vermeerderd.

Omtrent de uitscheiding van kalk in de urine vermelden NEUBAUER en VOGEL in hunne „Harnalyse” het volgende.

De uitscheiding van kalk in de urine bedraagt voor menschen

0.328—1.554 gram, gewoonlijk 1 gram per dag. Hiervan wordt in de morgenurine circa $\frac{2}{3}$ uitgescheiden; het minimum der uitscheiding valt midden op den dag.

Merkwaardig is, dat bij kalkarm voedsel de dagelijksche verliezen de hoeveelheid opgenomen kalk dikwijls overtreffen; in dat geval moeten de beenderen aangetast worden. De door N. en V. aangehaalde uitspraak, als zoude waterdrinken of verstrekken van keukenzout de kalkresorptie buitengewoon bevorderen, is later tegengesproken en werd ook door de hier genomen proeven niet bevestigd.

KALK IN DE PAARDENVOEDING.

Hierboven is gebleken, welk een hooge waarde kalk en phosphorzuur voor de diervoeding bezitten; geenszins in overeenstemming met het gewichtige van dit onderwerp is de wetenschappelijke bewerking ervan. Voor paarden zijn mij alleen bekend de studies van WOLFF (Grundlagen enz. 1886 en het vervoig daarop „Neue Beiträge 1887) en van TANGL (1902).

De rations van WOLFF bevatten per dag 81.6 tot 132.7 gram CaO. Daaruit werd berekend 0.21 gram CaO als dagelijksche behoefte aan kalk per K.G. dier.

TANGL experimenteerde met kalkarm gras (0.65—0.79 % van de droge stof) en haver met 0.23 % CaO. Het totaal aan CaO, bij zijne proeven per dag verstrekt, was 38.2—50.9 gram. Daar gedurende deze proeven (die $\frac{3}{4}$ jaar duurden) geen invloed van de kalkarmoede werd ondervonden, zoo besluit TANGL, 0.094—0.126 gr. CaO per K.G. dier en per dag als voldoende kalkvoedsel aan te merken. Nu is $\frac{3}{4}$ jaar onvoldoende, om uiterlijk de osteomalacie verschijnselen reeds te kunnen waarnemen, ten minste om met zekerheid de afwezigheid eener beginnende beenverweeking te constateeren.

Bij de in het vorige hoofdstuk beschreven voedingsproef werd den laatsten dag van elke periode een monster morgenurine van ieder der beide dieren onderzocht en de in 24 uur uitgescheiden hoeveelheid urine gemeten. Daar door een misverstand geen gemiddeld monster van de in 24 uur geloosde urine onderzocht kon worden, zoo moeten wij ons nu tevreden stellen met de gegevens betreffende de morgenurine.

Gevonden werd voor *No. 890.*

	27 Sept.	2 Oct.	7 Oct.	12 Oct.	17 Oct.	22 Oct.
Aantal liters urine.	6	8.8	8.8	6.75	6.2	6.8
Gr. CaO in 1 L. mor- genurine.	1.273	0.889	1.347	0.851	1.893	1.242
Gr. CaO in voedsel	36.7	40.1	41	29.5	37.9	32.5
Gr. CaO in mest	13.5	18.6	12.5	15.0	19.4	13.9
Gr. voederkalk	0	40	40	15	40	0

Voor *No. 916.*

	27 Sept.	2 Oct.	7 Oct.	12 Oct.	17 Oct.	22 Oct.
Aantal liters urine.	8.8	7.3	6.9	7.5	7.0	7.3
Gr. CaO in 1 L. mor- genurine.	0.336	0.393	1.469	2.507	2.436	1.523
Gr. CaO in voedsel	36.7	30.6	32	39	37.9	32.5
Gr. CaO in mest	13.2	14.5	14.0	15.5	16.6	11.0
Voederkalk	0	15	15	40	40	0

Dat ook bij paarden de morgenurine beduidend rijker aan CaO is, dan de avondurine bleek den 12^{en} October, toen bij *890* 0.151 gr. CaO in 1 liter avondurine werd gevonden, en bij *916* 0.986 gr. CaO. Tevens werd hierdoor duidelijk, dat de verschillen in uitgescheiden hoeveelheden niet zoo sterk varieeren als bij den mensch. Vermenigvuldigt men het aantal liters geloosde urine met het aantal grammen CaO in 1 liter morgen-urine, dan nog blijft dit getal onder de geresorbeerde hoeveelheid. Er moet dus in alle gevallen kalk zijn vastgehouden door het organisme, indien ten minste niet een aanzienlijke hoeveelheid in het zweet is verloren gegaan. Blijkens tabel 9 moet toch ongeveer 25 liter vocht per dag door huid en longen zijn uitgescheiden; ook hierin moet een zekere hoeveelheid kalk zijn verloren gegaan.

Wil men deze gegevens vergelijken met de oudere dan zijn die van WOLFF daartoe minder geschikt, omdat zijne kalkcijfers zoo buitengewoon veel hooger waren. De rations bevatten 81.6 — 132.7 gram CaO; de dagelijks geloosde urine 33.8 — 95.4 gram, per liter 4 tot 9 gram CaO.

TANGL'S proeven zijn interessanter, omdat hij met hooi van „zeer laag kalkgehalte” experimenteerde. Dit hooi bevatte echter

nog 0.65 tot 0.79 % Ca O in de watervrije stof. Bovendien werd aan de paarden nog haver verstrekt met 0.232 % Ca O (padi bevat 0.054 %, gaba nog minder). Het aantal grammen Ca O in zijne rations bedroeg 38.2 en 50.9. Bij de proef met 38.2 gram Ca O per dag bevatte 1 liter urine bij het eene paard 1.76—1.88 gram Ca O, bij het andere 0.84—1.19 gram. Bij de proef met 50.9 gram Ca O bevatte de urine van het eerste paard 3.36—4.42 gram Ca O en die van het andere 1.45—1.97 gram Ca O.

De hoeveelheid kalk, die werkelijk verbruikt wordt, blijkt dus ook hier groote individueele verschillen te vertoonen. Van belang is echter het feit, dat over het geheel de hoeveelheid kalk, die in de urine uitgescheiden wordt, bij onze paarden zooveel lager in dan bij de proefdieren in Europa. De reden van die spaarzaamheid ligt voor de hand.

In het Westmoesson-ration krijgen de paarden **27.1** gram Ca O (berekend tot de gemiddelden van de tabellen 2 en 3), d. i. voor een paard van 400 K.G. **0.065** gram per kilo dier, voor zwaardere dieren nog minder. In het Oostmoesson-ration komt **37.2** gram Ca O voor, d. i. **0.095** gr. Ca O per K.G. dier voor paarden van 400 K.G. Hetzij men nu met WOLFF 0.2 gr. of met TANGL 0.1 — 0.125 gr. Ca O als voldoende per kilo dier aanneemt, *een tekort bestaat hier zonder twijfel.*

Het Hollandsche cavaleriepaard krijgt 56 tot 58 gram Ca O per dag; indien men voor onze paarden van 400 K.G. nu eene dagelijksche hoeveelheid van 50 gram Ca O in de voeding verlangt, is dat dus geenszins een buitensporige eisch. Hiertoe dient echter in den Westmoesson 50 gram phosphorzure kalk of 40 gram gepraecipiteerde koolzure kalk en in den Oostmoesson 25 gram phosphorzure kalk of 20 gram gepraecipiteerde koolzure kalk bijgevoerd te worden.

Waarom bij zoo'n duidelijk kalkarm voedsel ¹⁾ nog niet meer

1) Merkwaardig is in dit verband het opstel van GEOFFROY (zie blz. 17). Hij zegt, dat de inboorlingen van Madagascar en ook sommige Europeesche fokkers neiging hebben, de padi verantwoordelijk te stellen voor de osteomalacie, en denkt, dat die opvatting onjuist is, omdat de genoemde ziekte door een micro-organisme zou veroorzaakt worden, de giftigheid waarvan in de hand gewerkt zou worden door de „slechte voedingstoestand (!)“ waarin de paarden bij padivoeding geraken. — Is het niet opmerkelijk, dat deze waarneming uit de praktijk ditmaal juist volkomen overeenstemt met de uitkomsten van het

osteomalacie of rhachitis voorkomen, is een vraag die zich makkelijker laat stellen dan beantwoorden. Alleen zij opgemerkt, dat volwassen dieren met een normaal beenderstelsel het in den regel lang op kalkarm voedsel zullen uithouden. Zoodra men echter gaat fokken, zullen de bezwaren zich spoediger openbaren. De vorming van het foetus en de melkafscheiding eischen bijzondere hoeveelheden kalk; de vrouwelijke dieren staan dus als regel meer bloot aan dit gevaar dan de mannelijke. Ook de hier geboren dieren (vooral die van grootere rassen) zullen slechts ter nauwer nood in hun voedsel voldoende kalk vinden voor de vorming van een stevig beendergestel.

Wat hierboven voor paarden is uiteengezet geldt natuurlijk in het algemeen ook voor andere dieren, die met soortgelijk kalkarm voedsel worden gevoederd ²⁾.

KALK IN DE VOEDERSTOFFEN.

Dat de hoeveelheid kalk, aanwezig in de voederstoffen, verband houdt met het optreden van de genoemde beenziekten, staat thans vast.

Somtijds zelfs is het drinkwater hieraan schuld; er is n.l. een geval beschreven, dat in eenzelfde stal in den loop van 20 jaren 130 runderen aan osteomalacie hadden geleden. Toen het weeke (d. i. kalkarme) drinkwater door een watersoort van grootere hardheid werd vervangen, hield de ziekte op; en bij den terugkeer tot het oude drinkwater werd een genezende koe weer ziek. De drinkwaters, die schrijver tot nu toe ter onderzoek ontving, waren alle zeer week. Het water van den ziekenstal te Weltevreden bevatte 5 m. gr. Ca O per liter.

Het grootste deel van de hoeveelheid kalk, die de dieren opnemen, stamt uit het gras. Door KLIMMER en SCHMIDT worden

hier gehouden onderzoek? Padi toeh is een der kalkarmste voedsels, die bekend zijn. De heer GEOFFROY geloofte aan een „virus”, hoewel dit nog door geen enkel onderzoek kon aangetoond worden.

2) Een Buitenzorgseh apotheker, tevens paardenbezitter, heeft vóór jaren, blijkbaar empirisch, volgende hoeveelheden voederkalk aangeraden: Veulen of kalf 8—15 gr., oudere veulens en paarden 20—30 gr.; koe 25—40 gr., schaap of geit 10—20, varkens 10—20 gr., lam of big 1—5 gr., jonge honden $\frac{1}{2}$ —1; oudere honden 2—5 gr., gevogelte $\frac{1}{2}$ —2 gram phosphorzure kalk per dag. — Drachtige dieren 2—10 gr. meer per dag.

nu de percentages kalk en phosphorzuur van goed gras gezet naast die van gras uit osteomalacie-streken.

Zij kregen toen voor goed gras (in procenten der droge stof):

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ca O	1.43	1.12	0.95	1.43	1.06	1.60	1.11	1.18
P ₂ O ₅	0.81	0.55	0.43	0.43	0.58	0.48	0.50	0.46

Voor osteomalacie-gras:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ca O	0.68	0.90	0.70	0.63	0.37	0.67	1.52	0.70
P ₂ O ₅	0.22	0.23	0.26	0.26	0.20	0.26	0.29	0.26

	IX	X	XI	XII	XIII
Ca O	0.19	0.28	0.28	0.50	0.35
P ₂ O ₅	0.16	0.14	0.13	0.27	0.32

De beide laatste dubbeltallen (XII en XIII) zijn van KLIMMER en SCHMIDT zelve; ofschoon ook het phosphorzuur-gehalte bij de tweede serie duidelijk lager is dan bij de eerste, is de daling van het kalkgehalte zeer veel grooter.

MORGEN (Landwirtsch. Versuchsstat. 23, blz. 442) vond in dergelijk ongezonder hooi 0.44 en 0.79 % Ca O; WOLFF 0.63 %. Als gemiddeld gehalte van normaal hooi geldt 1.1 % van de droge stof. Ons Indische gras bevat een half procent Ca O in de droge stof; daarin schuilt dus grootendeels het kwaad. Maar ook de padi draagt een deel van de schuld; want het gehalte aan Ca O bedraagt daarin slechts 1/20 procent van de droge stof, terwijl haver bijv. ongeveer 1/4 procent bevat.

Dat hier op Java geen gebrek aan phosphorzuur in de voeding is, daarop wijzen de gegevens van tabel 11, waaruit blijkt dat het phosphorzuur-gehalte van het Padalarangsche gras niet voor dat van Europeesch gras onderdoet. Ook in Europa wordt een eventueel tekort aan phosphorzuur in het gras door de zaadvoeding vergoed. De tabel 11 is nog uit een ander oogpunt belangrijk. Men ziet daar n. l., dat het gras afkomstig van het eiland Soemba 1.1 % Ca O bevat, dus een normaal gehalte bezit; een merkwaardig getal, daar Soemba goede paarden levert.

Nog meer leeren de weinige getallen, daar vermeld, n.l. dat bij Bengaalsch gras en bij lucerne het kalkgehalte door bemesting aanzienlijk kan worden verhoogd; bij het grootbladige Bengaalsch gras zelfs tot 1.05 %, bij lucerne van 0.9 tot 1.5%.

De grondoorzaak van de kalkarmoede zit dus in den bodem; een feit, dat door de chemische analyse reeds eenige honderden malen is bevestigd. De grond op Java is over het geheel arm aan kalk; slechts hier en daar breekt een kalkrijkere formatie door tot aan de oppervlakte. Kan in maagdelijken vulkanischen grond het gehalte aan CaO, door zuren uit te trekken, tot 2 à 3 % bedragen, in uitgespoelden grond (oude sawah's o.a.) komt niet meer dan 0.5 % voor. In de omgeving van Padalarang werd gemiddeld 0.4 % gevonden, van Batavia nog minder (0.2 %); koolzure kalk is in deze gronden gewoonlijk niet aanwezig.

Voor paarden- en veefokkerij dient men dus liefst die plaatsen te kiezen, waar voldoende kalk in den bouwgrond aanwezig is (mergelgronden). Daar ook andere factoren hierbij hun invloed doen gelden, kan slechts een volledige bekendheid met de streek als grondslag dienen voor de beoordeeling der geschiktheid als plaats voor veefokkerij. Dat chemische bodemanalyse nimmer achterwege blijven mag, is dunkt mij uit het bovenstaande duidelijk.

Ter verbetering van reeds in gebruik zijnde gronden kan een bemesting met koolzure kalk (circa 7.000 K.G. per bahoe) dienen. Hierdoor heeft men kans, langs natuurlijken weg te bereiken, wat anders eerst door de kunstmatige bijmenging van kalkzouten aan het voedsel kan verkregen worden. Ook uit dit opzicht ware het zeer wenschelijk, indien de hooibereiding in het groot weer met ernst werd aangevat, en dan geschoeid op degelijken leest.

Bijzonder geschikt kalkvoeder is het stroo van Leguminosen. Arachis stroo en lucerne bevatten 1.5 % der droge stof aan CaO; ook papayablاد is bijzonder rijk aan kalk, een volwassen blad bevat bijna 1 gram CaO.

REGISTER ¹⁾.

- A**ardappelen 60; T. 12, 15.
 Aardnoot 36, 52.
 Aardvruchten 57.
Achyranthes 42.
Ageratum 40.
 Alang-alang 21, 28, 30, 65; T. 7a.
 Alang-alang wortels T. 15.
 Alfalfa-gras 36.
 Analysefouten 8.
Andropogon 22, 23, 24, 27; T. 7a.
 Anorganische stof 4.
Anthistiria 23, 25, 28, 32; T. 7a.
Apluda 28.
Arachis 36, 52; T. 5, 6, 7b, 11, 12, 13, 14.
 Aring-aring 41.
 Arrowroot 61.
 Arteriosclerosis 94.
 Aschanalyses 37; T. 12.
 Aschbestanddeelen 4.
 Atowong 36.
Avena T. 15.
- B**abadotan 40.
 Badjang-badjang 32
 Bajam 42.
 Balang-angklès 65.
 Bamboeblad 35; T. 5, 6, 13
 Bandotan 42.
 Bangkoang 61, 66; T. 15.
 Banto 36.
 Bataten 59; T. 15
 Beenderen, scheikundige samen-
 stelling 90, 91, 92.
 Beenverweeking 88
 Bemesting 33, 37, 100.
 Bengaalsch gras 27, 32; T. 5, 6, 7a,
 7b, 11, 12, 13
 Bermuda-gras 29.
Bidens 41.
 Bilang-bilang 41.
 Blaba-än 21, 27; T. 7a.
 Blauwzuur 33, 34, 54, 58.
 Blembem batoe 22, 27.
 » rawah 22.
- Bloed, aschanalyse 93.
 Bloedroeh 27.
Boehmeria 41.
 Boeitan 19.
 Boekweit 52; T. 7b, 12, 14, 15.
 Boengkil 53; T. 5, 6, 7b, 11, 12, 14.
Bonnaya 19.
 Botanische analyse 18, 19.
 Brandjangan 22, 28.
 Bras 45.
 Braziliaansch gras 27, 33; T. 5, 6,
 7a, 13.
- C**acao 66.
 Calorie 9.
 Calorimetrische onderzoeken 6,
 8
Campelia 42.
Carica 39; T. 5, 6, 13.
 Carpaine 39
 Cassave 58, 66; T. 12, 15.
Centotheca 35
 Chloor 63
Chloris 28, 32.
Chrysopogon 22, 23, 28, 32.
 Coca 66.
Cocos 57; T. 14.
Coffea 56
Coix 22, 24, 27, 32; T. 7a.
Coleus 61; T. 15.
Colocasia 60; T. 15.
Commelina 27.
 Compositae 40.
 Cow-pea 38, 54; T. 14.
 Cumarine 66
Cynodon 19, 23, 24, 27, 28, 29; T. 7a.
 Cyperaceae 18, 19, 29, 40.
Cyperus 22, 23, 24, 25, 26, 28.
- D**aon hareuga 41.
 Daon kangkong T. 5, 6, 13.
 » moeka manis 41.
 » nasi 40.
 » patje-patje 40.

1) De cijfers achter de letter T. duiden de nummers der tabellen aan.

Darendeng 31.
Dedek 46, 48; T. 5, 6, 7b, 11, 12, 14.
De-èkeng 28.
Dierproeven 89, 91, 93.
Dioscorea 59, 66; T. 15.
Dioscorine 59.
Djadjagoan T. 7a.
Djagoeng 34, 49; T. 7a, 12, 13, 14, 15.
Djagoeng djali 22.
Djali bener 22, 32.
 nasi T. 7a.
Djampang 22; T. 7a
 koeda 31.
 moenggang 36
Djandan 22, 28
Djarak 41, 66
Djaroem-djaroem 22.
Djarong lalaki 41.
Djawan 22, 27; T. 7a.
Djeboegan 28.
Djengitan 28
Djepoeran 28.
Djinten oetan 22, 32.
Djoedjoeloek 31, 65; T. 7a
Djokoet babawangan 22.
 boeloe mata keboh 22.
 darendeng 22.
 djadagoan 22.
 djaran 32.
 kakasoeran 23.
 kakawatan 23.
 nanctoeng 23.
 kasang beureum 23.
 letah ayam 41.
 leuberetan 23
 njenjerean 23.
 pait 23; T. 7a.
 tekic 23.
 tembaga leutik 36.
 tjarong 42.
 wawaderan 23.
Dolichos 39.
Domdoman, zie dongdoman.
Dongdoman 23, 28, 32; T. 7a
Drinkwater 69, 98
Drijfrijst T. 7b.

Eiwitten 2, 3.
Eleocharis 19.
Elephantopus 41.
Eleusine 22, 24, 27, 29, 31, 36.
Ensilage 33
Eragrestis 25, 27, 28, 30, 36; T. 7a.
Eriochloa 23, 25, 36.
Eriodendron 57; T. 7b, 14.
Euchlaena 34, 51; T. 5, 6, 7b, 13, 14, 15.

F*agopyrum* 52; T. 7b, 14, 15.
Fimbristylis 19, 22, 25, 26, 28, 40.
Fuirena 19, 28.

Gaba 45; T. 5, 6, 8, 12, 14.
Gadjihan 41.
Gadoeng 66.
Gandroeng 34, 51; T. 5, 6, 13, 14, 15.
Gatjiaan 27.
Gedong oeloe 29.
Gelang laoet 41.
Gendjoeran 23, 27; T. 7a.
Geneesmiddelen 35, 41, 42.
Gerientingan 19, 23, 27, 29, 43.
Gerst 52; T. 7b, 14, 15.
Gierst 34, 51; T. 15.
Gigantochloa 35; T. 5, 6, 13.
Gilen 23, 36.
Glagah 28, 36.
Glejoor 27.
Glycine 38, 55; T. 7b, 13, 14.
Grashoeven 45.
Grassen 17, 64.
 eiwitgehalte 20, 33.
 inlandsche namen 21.
 kalkgehalte 33, 99, T. 1, 2, 5, 6, 11, 12.
 scheikundige samenstelling T. 1, 2, 5, 6, 7a, 7b, 10, 11, 12, 13, 15.
 verteerbaarheid 21.
 vochtgehalte 20; T. 10
Grasvergiftiging 30, 31, 64
Greges 28
Grienting laki 24, 28.
Groen voeder 17.
Grondonderzoek 100.
Grün-mais T. 15.
Guinea-gras 32.

Halisteresis ossium 88, 94.
Handjere bener 24.
Haramaj 41.
Haver T. 3, 4, 12, 15.
Helianthus 57; T. 14, 15.
Hevea 66.
Hoehoelongo 65.
Homalomena 61.
Hooi 18, 42; T. 7b, 12.
Hordeum 52; T. 7b, 14, 15.
Hymenachne 22, 25, 30, 31; T. 7a.
Hypsis 40.

Iimperata 21, 28, 30, 65; T. 7a, 15.
Indigofera 66.
Ipomoea 59; T. 5, 6, 13, 15.

Isachne 19, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30
Ischaemum 22, 25, 26, 27.

Jussieu 19

Kakawatan 29; T. 7a.
Kalamenta 25.
Kalameta 25, 35.
Kalk 37, 49, 63, 87, 95; T. 11.
Kalkuitscheiding in urine 94, 96.
Kangkong T. 13.
Kapok 57; T. 7b, 14.
Kasoeran 9, 24, 30; T. 7a.
Katelan 27, 29
Katjang bogogok 38.
 • bogor 54; T. 14.
 • dadap 38.
 • gadji 38.
 • gergadji 38.
 • hidjoe 54; T. 12, 14.
 • kadeleh 38, 55; T. 7b, 13, 14.
 • kekara 39
 • oëet 38.
 • pandjang 38, 54; T. 14.
 • peutjit 38.
 • • ajam 38.
 • sapoe 38.
 • tanah 36, 52; T. 5, 6, 7b,
 11, 12, 13, 14
 • toeroes 38.
 • • itam 38.
Katoenzaad T. 12.
Keladi 61.
Kembang gojang 28, 32
Kentang 60, 61.
 • djawa T. 15.
Kepoetian 24
Kerisan 40.
Kerpak 28.
Ketan T. 14.
Ketella 58.
Ketoelan 42.
Keukenzout 62
Kiezelsuur 68; T. 1 - 15.
Klapper 57.
Klaver T. 12.
Kleefrijst T. 14.
Kneuzen van korrelvoedsel, 47.
Knochenbrüchigkeit 88
Knollen 57.
Koesoe-koesoe 24, 32.
Koffie 56, 66.
Kolomento 27; T. 7a.
Kolondjono 24, 27; T. 7a.
Koolhydraten 2, 3, 12.
Koolzure kalk 63; T. 15.
Kratok 54, 66; T. 14
Kyllinga 2; 28

Labiatae 40.
Lambeta 25.
Lameta 25; T. 7a.
Lamoeran 24, 27; T. 7a.
 • mendjangan 24.
Lampoejangan 24, 28, 64; T. 7a.
Lamtoro 56; T. 14.
Lantjoeran 24, 28.
Laroenan 24, 27.
Laronan 42.
Leguminosen 36, 52, 100.
Lepongan 40.
Leptochloa 26, 27.
Leucas 40.
Liendjie 24, 28.
Limnophila 19.
Lipbloemen 40.
Litsea 41.
Litteratuur 1, 15, 16, 17, 87.
Loelangan 24, 28, 31.
Loemoet 65.
Loeohan 24.
Lotos 42.
Lucerne 36; T. 5, 6, 7b, 11, 12, 13,
 15.
Lijnzaad T. 12.

Macropanax 42.
Mais 35, 49; T. 5, 6, 7a, 12, 13, 14, 15.
Malela 25.
Manihot 58; T. 15.
Manisuris 28.
Maranta 61.
Medicago 36; T. 5, 6, 7b, 11, 12, 13, 15.
Melasse 62.
Melinis 27, 34; T. 5, 6, 7a, 13.
Memerakan, zie merakan.
Menieran 28.
Merakan 25, 32; T. 7a.
Monochoria 19, 62.
Musa 39, 57; T. 5, 6, 13, 14.

Natrium 63.
Nelumbium 62.

Oebi 59, 60; T. 15.
Oedoelan (oendoelan) 19, 25, 31.
Oembahang 61.
Oeweg 62.
Oldenlandia 42.
Oma 36.
Onderaardsche plantendeelen 57
Ontjom 52.
Oostmoesson-ration 85.
Oplismenus 26, 27.
Orang-arang 41.

Organische stof 2.
Oryza 19, 25, 30, 45; T. 3, 4, 5, 6,
7b, 11, 12, 13, 14, 15.
Osteomalacie 87.
Osteoporose 88.
Osteopsathyrose 88.

Paardenmest 70, 80; T 8a.
Paardenvoeder uit den handel 63;
T. 5, 6, 15.
Paardenvoeding 13, 70.
Pachyrhizus 61, 66; T. 15.
Padi 45, 97; T. 3, 4, 7b, 11, 12, 14.
Padie-padiegras 19, 25, 27, 30
Padistroot 45, 46; T. 5, 6, 7b, 12, 13,
15.
Padi tjempo 46.
» tjereh 46.
Pangium 66.
Panicum 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 30,
31, 32, 36, 43; T. 5, 6, 7a, 7b, 11,
12, 13
Pantjarang 28.
Papaine 39
Papayablad 39, 100; T. 5, 6, 13.
Pararubberboom 66.
Paspalum 22, 23, 24, 25, 27, 33, 43;
T. 5, 6, 7a, 7b, 13.
Passifloraceae 39
Patjarang 25.
Patma 42.
Pendjalin T. 7a
Pendjalinan 25, 27
Pepoeloet ketjil 41.
Peteh tjina 56
Pettenkofer's apparaat 6
Phalaris T. 5, 6
Phaseolus 54, 55, 66; T. 14
Phosphorus 3
Phosphorzure kalk 63
Phosphorzuur T. 11.
Phragmites 36
Phrynium 40.
Pisang 39, 57; T. 5, 6, 13, 14
Pitjoeng 66.
Poengpoeroetan 41.
Pogonatherum 28.
Polytrias 23, 24, 27
Pouzolzia 19, 41.
Preangerboonen 55; T. 14.
Pijlwortel 61.

Ragoeman 27.
Rameh 41.
Rante piit 41.
Rawah gras 19, 30, 61.
Rembeang 28
Reukgras 65

Rhachitis 88, 91.
Ricinus 41, 46.
Riet 36.
Rietsuiker 35, 62.
Roempoet babi 41.
» boeloe babi 40
» indja 42.
» ingris T. 7a.
» kapeh-kapeh 65.
» karbo 29.
» koempai 65.
» pait 23, 64; T. 7a
» pengaloe 65.
Rottboellia 28.
Rijst T. 7b, 12, 14.
Rijstestroo T. 5, 6, 7b, 12, 13, 15.

Saccharum 28, 35, 36; T. 5, 6, 7a,
12, 13.
Sambo 36.
Sawahgras 19
Schadelijke gewassen 36, 38, 54, 56,
58, 59, 61, 63.
Scheikundige analyse 5.
Scirpus 28, 40.
Scitamineae 39.
Semboeng kebo 41.
Sesamum 56; T. 14.
Sesbania 38; T. 7b, 13
Sesuvium 41.
Setaria 28.
Sikatan 25, 28.
Simisit 36.
Soeba-soebagrass 65.
Soendjinar 28.
Soendoe gangsir 25, 28, T. 7a
Sojaboon 55.
Solanine 60.
Solanum 60.
Sorghum 34, 51; T. 5, 6, 12, 13, 14, 15.
Spodiopogon 25.
Sporobolus 23, 24, 28.
Stachytarpheta 41.
Stikstof 3
Stroo 36, 42; T. 5, 6, 7b, 12, 13, 15.
Suikerriet 35; T. 7a, 12, 13
Suikerrietblad 35; T. 5, 6, 13.

Tabak 66.
Tacca 62.
Tali oto T. 7a.
Tangkalak 41.
Tapak liman 41.
Tatambagan 25; T. 7a.
Tegalgras 19
Tegie 25.
» sawah 25, 28.
» tegal 28,

Tembagan 26, 27; T. 7a.
Tembleän 26, 27.
Teosinte 34, 51; T. 5, 6, 7b, 13, 14, 15.
Tephrosia 66.
Thee 66.
Timonan 26, 27; T. 7a.
Tjeboekä 26.
Tjerem 28.
Tjewehan 27.
Tjitjikoeran 62.
Tjoeriang 65.
Toembaran 26, 28.
Toeri 38; T. 7b, 13.
Toeton 26, 27; T. 7a.
Trate 42.
Triumfetta 41.

U*rena* 41.

Verbrandingswarmte 8

Vernonia 41.
Verteerbaarheid 8, 37, 49, 50, 52, 55,
60, 67; T. 8.
Vetten 2, 3.

Vigna 38, 54; T. 14.
Voandzeia 54; T. 14.
Voederkalk 63, 97, 98; T. 15.
Voedingsnormen 83.
Voedingsproef 68.
Voedingsrations 84, 85, 95; T. 8.
Voedingsverhouding 12, 14.
Voedingswaarde 12
Vruchten 45.

Water 2, 14; T. 9, 10.
Wawaderan 26, 27, 30, 43, 64; T.
7a.
Wedoesan 40.
Westmoesson-ration 84.
Widjen 56; T. 14.
Wonderboom 66.
Wortels 57.

Zaden 45.

Zea 35, 49; T. 5, 6, 7a, 12, 13, 14, 15.
Zetmeelwaarde 12.
Zonnebloem 57; T. 14, 15.
Zwavel 3.

TABELLEN.

TABEL 1.

Samenstelling van aan den troep geleverde grasmengsels, geanalyseerd in gedroogden staat (hooi), in procenten van *lichtdroge* stof.

Datum van levering.	Plaats van herkomst.	Vocht.	Stikstof	Eiwit.	Aseh.	Vet.	Ruwvezel.	Stikstofvrije extract.	Kiezelsuur Si O ₂ .	Kalk Ca O.
30 September.	Soerabaja.	10.48	1.05	6.56	11.41	1.73	25.65	44.17	5.45	0.49
6 October.	id.	15.98	1.17	7.31	13.35	1.57	25.65	36.14	7.20	0.71
24 Augustus.	Banjoe Biroe.	10.22	1.09	6.81	11.77	2.33	28.40	40.47	7.27	0.35
2 September.	id.	9.86	1.04	6.50	12.30	2.00	30.90	38.44	7.83	0.63
7 id.	id.	8.92	1.08	6.75	12.01	2.63	31.80	37.89	7.33	0.41
14 id.	id.	10.45	1.23	7.69	12.84	2.27	28.51	38.60	7.68	0.58
24 October.	Koeta Radja.	8.40	1.49	9.31	13.04	3.17	28.45	37.63	8.24	0.53
31 id.	id.	8.61	1.26	7.87	15.64	2.63	27.55	37.70	10.27	0.67
7 November.	id.	7.75	1.66	10.38	18.70	3.63	26.00	33.54	10.51	0.58
14 id.	id.	8.97	1.30	8.13	14.33	3.66	27.80	39.11	9.83	0.89
1 September.	Salatiga.	10.28	1.53	9.56	13.14	1.94	23.70	41.38	7.62	0.46
7 id.	id.	10.96	1.41	8.81	14.88	2.53	27.40	35.40	10.33	0.40
15 id.	id.	10.03	1.58	9.89	16.10	2.89	22.95	38.15	9.79	0.51
22 id.	id.	10.89	1.55	9.69	12.70	3.09	23.20	40.52	8.18	0.39
22 Augustus.	Padalarang.	13.04	1.57	9.81	9.48	3.59	26.25	37.83	5.03	0.12
30 id.	id.	14.55	1.49	9.31	12.05	1.91	34.75	27.43	6.10	0.51
4 September.	id.	11.74	1.38	8.63	11.75	2.02	25.75	40.11	6.35	0.47
20 Augustus.	Batavia.	9.58	1.71	10.69	17.58	2.67	22.25	37.23	11.87	0.51
27 id.	id.	12.53	1.51	9.33	13.98	2.20	34.75	27.21	8.72	0.36
3 September.	id.	13.21	1.61	10.06	19.99	2.78	26.50	27.44	13.98	0.46
26 id.	id.	6.65	1.44	9.00	17.10	2.32	29.55	35.38	11.60	0.63
1 October.	id.	7.93	1.73	10.81	16.01	3.22	25.75	36.28	12.21	0.39
7 id.	id.	19.22	1.53	9.56	15.43	2.66	22.50	30.63	10.08	0.44
12 id.	id.	10.39	1.86	11.56	14.33	4.53	24.20	34.89	9.35	0.53
16 id.	id.	13.24	1.64	10.25	15.23	3.97	23.70	33.71	10.18	0.42
21 id.	id.	10.49	1.62	10.10	14.20	4.10	24.40	36.71	9.87	0.45
Hoogste getal		19.22	1.86	11.56	19.99	4.53	34.75	44.17	12.21	0.89
Laagste getal		6.65	1.04	6.50	9.48	1.57	22.25	27.21	5.03	0.35
										(0.12)
Gemiddelde van 26 monsters.		10.94	1.44	9.00	14.19	2.77	20.86	36.26	8.57	0.49
Goed hooi (naar KELLNER).		14.3	1.55	9.7	6.2	2.5	26.3	41.4		1.11
(Zie ook de cijfers voor versch gras onder tabel 2)										

TABEL 2.

Samenstelling van aan den troep geleverde grasmengsels, berekend in procenten van *watervrije* stof.

Datum van levering.	Plaats van herkomst.	Stikstof.	Eiwit.	Asch.	Vet.	Ruwvezel.	Stikstofvrije extract.	Kiezelsuur SiO ₂ .	Kalk Ca O.
30 September.	Soerabaja.	1.17	7.33	12.74	1.93	28.65	49.35	6.09	0.55
6 October.	id.	1.39	8.70	15.89	1.87	30.52	43.02	8.57	0.85
24 Augustus.	Banjoe Biroe.	1.21	7.59	13.11	2.60	31.64	45.07	8.10	0.40
2 September.	id.	1.15	7.21	13.64	2.22	34.27	42.66	8.68	0.70
7 id.	id.	1.19	7.41	13.19	2.89	34.92	41.59	8.05	0.45
14 id.	id.	1.37	8.59	14.34	2.54	31.44	43.09	8.58	0.65
24 October.	Koeta Radja.	1.62	10.15	14.21	3.46	31.01	41.17	8.98	0.58
31 id.	id.	1.38	8.61	17.11	2.88	30.14	41.26	11.73	0.73
7 November.	id.	1.80	11.25	20.27	3.93	28.18	36.36	11.03	0.63
14 id.	id.	1.43	8.93	15.75	4.02	30.55	40.75	10.80	0.98
1 September.	Salatiga.	1.71	10.65	14.64	2.16	26.40	46.15	8.49	0.51
7 id.	id.	1.58	9.89	16.71	2.84	30.77	39.79	11.60	0.45
15 id.	id.	1.76	10.99	17.89	3.21	25.51	42.40	10.88	0.57
22 id.	id.	1.74	10.87	14.25	3.37	26.03	45.48	9.18	0.44
22 Augustus.	Padalarang.	1.80	11.28	10.90	4.13	30.19	43.50	5.78	0.14
30 id.	id.	1.73	10.89	14.10	2.23	40.66	32.23	7.14	0.60
4 September.	id.	1.57	9.78	13.31	2.29	29.17	45.44	7.19	0.53
20 Augustus.	Batavia.	1.81	11.32	19.44	2.95	24.61	41.68	13.13	0.56
27 id.	id.	1.70	10.61	15.85	2.47	39.65	31.42	10.20	0.42
3 September.	id.	1.85	11.58	23.10	3.20	30.51	31.61	16.12	0.54
26 id.	id.	1.54	9.63	18.30	2.48	31.62	37.97	12.41	0.67
1 October.	id.	1.88	11.74	17.39	3.50	27.96	39.41	13.26	0.42
7 id.	id.	1.89	11.84	19.10	3.29	27.86	37.91	12.48	0.54
12 id.	id.	2.08	12.90	15.99	5.06	27.01	39.04	10.43	0.59
16 id.	id.	1.89	11.79	17.51	4.57	27.26	38.87	11.71	0.48
21 id.	id.	1.80	11.28	15.86	4.60	27.25	41.00	11.02	0.50
Hoogste getal		2.08	12.90	23.10	5.06	40.66	49.35	16.12	0.98
Laagste getal.		1.15	7.21	10.90	1.87	24.61	31.42	6.09	0.14
Gemiddelde van 26 monsters .		1.61	10.06	15.95	3.17	30.15	40.67	10.06	0.55
Europeesch gras (voor de bloei).		1.92	12.00	8.4	3.2	24.0	52.4	—	—
id. weidegras		2.80	17.50	10.0	4.0	20.0	50.5	—	—

(Beide naar KELLNER: Die Ernährung).

TABEL 3.

Samenstelling van aan den troep geleverde padi, in procenten van *luchtdroge* stof.

Datum van levering.	Plaats van herkomst.	Voelt.	Stikstof.	Eiwit.	Aseh.	Vet.	Ruw vezel.	Stikstof-vrije extract.	Kiezelzuur.	Kalk.
22 September.	Soerabaja.	11.56	1.27	7.94	10.56	2.00	17.60	50.34	9.18	0.060
30 id.	id.	11.25	1.14	7.13	7.29	2.16	13.80	58.37	5.59	0.044
6 October.	id.	12.33	1.22	7.63	7.88	2.46	14.40	55.30	6.10	0.036
15 id.	id.	12.09	1.14	7.13	7.38	2.28	12.97	58.15	5.67	0.050
24 Augustus.	Banjoe Biroe.	15.22	1.02	6.38	9.63	2.04	15.90	50.83	7.92	0.070
2 September.	id.	12.72	1.05	6.56	8.93	2.00	15.77	55.02	7.82	0.030
7 id.	id.	12.02	1.16	7.25	10.17	1.76	17.07	51.73	8.59	0.040
14 id.	id.	12.54	0.95	5.94	8.31	1.96	17.50	53.75	7.01	0.050
12 September.	Koeta-Radja.	13.09	0.97	6.06	7.44	1.94	14.07	57.36	6.38	0.027
19 id.	id.	12.99	1.05	6.56	8.88	2.00	14.57	55.00	6.08	0.040
26 id.	id.	12.88	1.06	6.63	8.33	2.18	15.03	54.95	7.36	0.044
3 October.	id.	14.33	0.88	5.50	7.58	2.32	13.77	56.50	6.28	0.047
1 September.	Salatiga.	13.19	0.89	5.56	8.98	(*)1.06	15.73	55.48	7.60	0.060
7 id.	id.	12.49	0.97	6.06	10.34	(*)1.22	15.70	54.19	8.95	0.060
15 id.	id.	14.03	0.98	6.13	8.12	(*)1.14	14.66	55.92	6.99	0.060
22 id.	id.	12.80	0.99	6.19	9.53	2.16	17.47	51.85	8.65	0.060
20 Augustus.	Batavia.	12.89	1.07	6.69	7.44	1.69	13.37	57.92	5.94	0.040
27 id.	id.	13.36	1.08	6.75	8.68	1.70	16.50	53.01	7.13	0.050
3 September.	id.	12.83	0.96	6.00	8.14	1.78	14.20	57.05	6.93	0.034
26 id.	id.	12.47	1.07	6.69	7.77	1.94	15.74	55.39	6.79	0.053
1 October.	id.	11.73	0.85	5.31	7.87	1.86	15.30	57.93	5.29	0.031
16 id.	id.	12.54	0.85	5.31	8.89	1.92	14.57	56.77	7.37	0.047
21 id.	id.	12.37	0.86	5.38	7.75	1.88	16.10	56.52	6.19	0.050
Hoogste getal.		15.22	1.27	7.94	10.56	2.46	17.60	58.37	9.18	0.07
Laagste getal.		11.25	0.85	5.31	7.29	1.69	12.97	50.34	5.29	0.027
Gemiddelde v. 23 monst .		12.77	1.02	6.38	8.52	2.00	15.29	55.04	7.03	0.047
Haver		13.3	—	10.3	3.1	4.8	10.3	58.2	—	—

Het met een * geteekend vetgehalte heeft betrekking op monsters, die gedurende twee maanden in poedervormigen staat zijn bewaard. Zoals KÖNIG (Landwirtsch. Versuchsstat. 1902 p. 71) eveneens aantoonde, wordt hierdoor vooral het vetgehalte verminderd.

Bij de berekening van het gemiddelde zijn deze getallen uitgeschakeld.

TABEL 4.

Samenstelling van aan den troep geleverde padi, berekend in procenten van de *waterrijke* stof.

Datum van levering.	Plaats van herkomst.	Stikstof.	Eiwit.	Aseh.	Vet.	Ruwvezel.	Stikstofvrije extract.	Kiezelzuur.	Kalk.
22 September	Soerabaja.	1.44	8.97	11.93	2.26	19.89	56.95	10.37	0.068
30 id	id.	1.28	8.04	8.22	2.43	15.55	65.76	6.30	0.050
6 October	id.	1.39	8.70	8.98	2.80	16.42	63.10	6.95	0.041
15 id	id.	1.30	8.11	8.40	2.59	14.76	66.14	6.45	0.057
24 Augustus.	Banjoe Biroe.	1.20	7.53	11.36	2.41	18.76	59.94	9.35	0.080
2 September.	id.	1.20	7.53	10.23	2.29	18.07	61.91	8.96	0.034
7 id.	id.	1.32	8.24	11.56	2.00	19.41	58.79	9.77	0.045
14 id.	id	1.08	6.79	9.50	2.24	20.00	61.47	8.01	0.055
12 id.	Koeta Radja.	1.11	6.97	8.56	2.23	16.18	66.06	7.34	0.031
19 id.	id.	1.21	7.54	10.21	2.30	16.70	63.25	6.99	0.046
26 id.	id.	1.22	7.61	9.56	2.50	17.25	63.08	8.45	0.050
3 October.	id.	1.03	6.42	8.85	2.71	16.07	65.95	7.33	0.055
1 September	Salatiga.	1.03	6.42	10.34	*1.22	18.12	63.90	8.76	0.070
7 id.	id.	1.11	6.92	11.81	*1.39	17.93	61.94	10.22	0.070
15 id.	id.	1.14	7.13	9.44	*1.33	17.05	65.05	8.13	0.070
22 id	id.	1.13	7.09	10.92	2.48	20.02	59.49	9.91	0.070
20 Augustus.	Batavia.	1.23	7.68	8.54	1.94	15.34	66.49	6.82	0.046
27 id.	id.	1.24	7.76	9.98	1.96	18.98	61.32	8.20	0.058
3 September.	id.	1.10	6.88	9.34	2.04	16.29	65.45	7.95	0.039
26 id.	id.	1.22	7.64	8.87	2.22	17.98	63.39	7.88	0.060
1 October.	id.	0.96	6.02	8.92	2.11	17.33	65.62	5.99	0.035
16 id.	id.	0.97	6.07	10.16	2.19	16.65	64.93	8.42	0.054
21 id.	id.	0.98	6.13	8.84	2.14	18.35	64.54	7.06	0.057
Hoogste getal		1.44	8.97	11.93	2.80	20.02	66.49	10.37	0.080
Laagste getal.		0.96	6.02	8.22	1.94	14.76	56.95	5.99	0.031
Gemiddelde uit 23 monsters . .		1.17	7.31	9.76	2.29	17.52	63.12	8.07	0.054

Zie voor de met een * geteekende getallen de noot op Tabel 3.

TABEL 5.

Samenstelling van de overige voedingsmiddelen, die tijdens dit onderzoek ter analyse kwamen. (in procenten der *luchtdroge* stof).

N A A M.	Plaats van herkomst.	Vocht.	Stikstof.	Eiwit.	Asch.	Vet.	Ruwvezel.	Stikstof-vrije extract.	Kiezelzuur.	Kalk.
Jonge padiplant	Cultuurtuin.	9.16	1.86	11.63	18.41	4.32	25.05	31.43	13.02	0.26
Padistroot (haksel)	Batavia.	11.58	0.73	4.56	19.94	1.76	28.40	33.76	18.29	0.19
Dedek (rijstzemelen).	Padalarang.	9.79	0.95	5.84	14.61	5.09	28.55	36.12	12.69	0.06
Gaba I	Batavia.	10.76	1.22	7.63	7.52	2.53	10.40	61.16	6.18	0.02
id. II	id.	10.70	1.03	6.44	7.49	2.12	10.93	62.32	6.28	0.04
Bengaalsch gras	Padalarang.	15.06	1.78	11.12	9.76	2.78	36.90	24.38	4.05	0.76
id. id.	Cultuurtuin.	10.79	1.65	10.31	7.54	2.18	34.20	34.98	5.19	0.28
id. id.	Proeftuin.	15.68	1.17	7.31	11.17	2.60	38.90	23.30	5.55	0.86
Braziliaansch gras	Cultuurtuin.	10.20	0.78	4.88	5.66	1.82	39.47	37.97	—	—
Paspalum dilatatum (oud).	id.	10.53	0.91	5.69	7.19	2.42	35.30	38.87	—	—
id. (jong)	id.	14.97	1.86	11.63	12.44	2.93	30.50	27.53	—	—
Sorghum vulgare (jong)	Agr. Chem.-Lab.	16.41	1.47	9.19	13.38	3.18	31.30	26.54	—	—
Teosinte-blad.	Cultuurtuin.	9.00	1.54	9.63	11.28	4.00	26.35	39.74	6.17	0.44
Mais-blad.	Proeftuin.	7.39	2.65	16.56	9.28	6.76	22.15	37.86	4.53	0.69
Bamboc-tali blad.	id.	6.92	2.08	13.00	23.60	3.24	23.75	29.49	20.62	0.41
Pisang-blad	id.	2.91	3.10	19.38	10.55	6.26	22.80	38.10	2.35	1.01
Suikerriet-blad.	id.	7.13	1.10	6.88	6.83	2.70	39.25	37.21	2.88	0.35
Papaya-blad.	id.	2.02	3.40	21.25	13.01	15.04	13.66	35.02	0.86	3.42
Daon kangkong	Versch geplukt.	10.68	4.71	29.44	14.45	6.20	12.55	26.68	0.20	0.64
Phalaris arundinacea	Lembang.	17.28	2.24	14.00	10.22	4.18	18.25	36.07	—	—
Lucerne I	Padalarang.	17.51	2.18	14.63	9.21	2.41	26.55	29.69	0.63	1.13
id. II	id.	14.55	2.73	17.06	8.58	2.23	24.07	33.51	0.90	1.35
id. III	id.	17.22	3.90	26.34	8.24	3.55	16.83	27.82	0.38	1.32
id. IV	id.	18.30	3.12	19.50	8.20	3.54	16.90	33.61	0.70	1.28
id. V	id.	17.90	3.22	20.13	8.40	4.62	15.60	34.17	0.90	1.23
Katjang-tanah stroo I	id.	14.60	2.39	14.94	5.68	2.67	21.66	40.99	0.57	1.27
id. id. id. II.	id.	6.58	2.35	14.69	7.83	2.52	23.80	44.58	1.27	1.31
Katjang tanah-boengkil I	id.	14.36	5.67	35.44	5.68	13.51	3.83	27.18	1.13	0.25
id. id. id. II.	Batavia.	11.59	5.82	36.38	5.72	16.68	3.77	25.86	1.43	0.22
id. id. id. III.	id.	12.86	6.65	41.56	4.38	18.57	4.03	18.60	0.66	0.13
Paardenvoeder A.	—	11.31	0.87	5.44	10.23	2.79	17.37	52.86	—	—
id. B.	—	14.51	0.94	5.88	9.47	3.84	14.77	51.53	—	—
id. C.	—	12.81	0.98	6.13	10.42	2.88	17.90	49.86	8.52	0.14
id. D.	—	11.74	1.01	6.31	9.69	2.37	18.10	51.79	7.87	0.13
id. E.	—	12.41	1.13	7.06	11.04	2.85	17.70	48.94	8.36	0.18
id. F.	—	12.30	1.24	8.75	10.06	3.45	15.00	50.44	6.99	0.19

TABEL 6.

Samenstelling van de overige voedingsmiddelen, die tijdens dit onderzoek ter analyse kwamen (in procenten der *watervrije* stof).

N A A M.	Plaats van herkomst.	Vocht in versch. materiaal.	Stikstof.	Eiwit.	Asch.	Vet.	Ruw-vezel.	Stikstof-vrije extract.	Kiezel-zuur.	Kalk.
Jonge padiplant	Cultuurtuin.	79.13	2.05	12.80	20.27	4.76	27.58	34.60	11.34	0.29
Padistroot (haksel)	Batavia.	11.58	0.83	5.15	22.53	1.99	32.09	38.24	20.67	0.22
Dedek (rijstzemelen).	Padalarang.	9.79	1.04	6.48	16.22	5.65	31.69	39.96	13.95	0.065
Gaba I	Batavia.	10.76	1.37	8.55	8.42	2.83	11.65	68.55	6.92	0.022
Gaba II	id.	10.70	1.15	7.21	8.39	2.37	12.24	69.79	7.03	0.045
Bengaalseh gras	Padalarang.	—	2.10	13.12	11.52	3.28	43.54	28.54	4.72	0.89
id. id.	Cultuurtuin.	81.6	1.85	11.56	8.44	2.44	38.30	39.17	5.77	0.31
id. id.	Proeftuin.	75.8	1.31	8.67	13.28	3.08	46.14	27.52	6.47	0.96
Braziliaanseh gras	Cultuurtuin.	62.7	0.87	5.42	6.28	2.02	43.81	42.15	—	—
Paspalum dilatatum (oud).	id.	77.5	1.02	6.36	8.03	2.70	39.43	43.48	—	—
id. id. (jong).	id.	73.8	2.19	13.72	14.68	3.46	35.99	32.15	—	—
Sorghum vulgare (jong) .	Agr. Chem. Lab.	87.5	1.75	10.94	15.92	3.78	37.25	32.11	—	—
Teosinteblad.	Cultuurtuin.	79.09	1.69	10.59	12.41	4.40	28.89	43.71	6.79	0.48
Maisblad	Proeftuin	83.64	2.86	17.88	9.28	7.30	23.93	40.87	4.89	0.75
Bamboe-tali blad.	id.	55.39	2.23	13.96	25.35	3.48	25.51	31.70	22.15	0.44
Pisangblad	id.	77.30	3.19	20.42	10.87	6.45	23.48	38.98	2.42	1.04
Suikerrietblad	id.	68.00	1.18	7.41	7.36	2.91	42.27	40.05	3.10	0.38
Papayablad	id.	75.50	3.48	21.72	13.30	15.37	13.96	35.65	0.88	3.50
Daon kangkong	Vershe geplukt.	90.52	5.28	32.97	16.18	6.94	13.72	30.19	0.22	0.72
Phalaris arundinacea	Lembang.	—	2.71	16.93	12.36	5.05	22.06	43.60	—	—
Lucerne I	Padalarang.	75-78	2.84	17.73	11.16	2.90	32.18	36.03	0.74	1.30
id. II	id.	—	3.19	19.96	10.04	2.61	28.16	39.23	1.03	1.51
id. III	id.	—	5.10	31.87	9.97	4.30	20.36	33.50	0.44	1.54
id. IV	id.	—	3.81	22.87	10.04	4.33	20.69	41.07	0.86	1.57
id. V	id.	—	3.92	24.52	10.23	4.62	19.00	41.63	1.10	1.50
Katjang tanah-stroo I	id.	14.06	2.79	17.48	6.65	3.10	25.34	47.43	0.65	1.43
id. id. id. II	id.	6.58	2.51	15.71	8.38	2.70	25.47	47.74	1.36	1.40
id. id. id. I	id.	14.36	6.62	41.38	6.64	15.77	4.44	31.77	1.29	0.29
id. id. id. II	Batavia.	11.59	6.58	41.11	6.46	18.85	4.26	29.32	1.62	0.25
id. id. id. III	id.	12.86	7.62	47.63	5.02	21.28	4.62	21.45	0.76	0.15
Paardenvoeder A.	id.	11.31	0.98	6.13	11.53	3.15	19.59	59.60	—	—
id. B.	—	14.51	1.10	6.88	11.08	4.49	17.28	60.27	—	—
id. C.	—	12.81	1.12	7.03	11.95	3.30	20.53	57.19	9.77	0.16
id. D.	—	11.74	1.14	7.15	10.98	2.69	20.51	58.67	8.92	0.15
id. E.	—	12.41	1.29	8.10	12.61	3.25	20.11	55.93	9.55	0.21
id. F.	—	12.30	1.41	9.98	11.47	3.93	17.10	57.52	7.97	0.22

TABEL 7a.

Analyse van Javaansche grassoorten door W. R. TROMP DE HAAS
(1900—1902) in procenten der water vrije stof.

Inlandsche naam.	Plantensoort.	Asch.	Ruw- eiwit.	Zui- ver eiwit.	Ruw vct.	Ruw- vezel.	Stik- stof vrije ex- tract.
Brazilaansch gras .	Melinis minutiflora . . .	9.7	8.1	6.9	2.5	38.8	41.9
Bengaalsch gras. .	Panicum maximum Jacq .	8.7	5.6	4.4	0.8	42.0	43.9
Djockoet pait. . .	Paspalum vaginatum Brl.	11.1	13.25	12.2	1.8	34.3	40.5
	Andropogon intermedium .	10.3	5.1	4.7	2.1	35.9	47.2
	Panicum amphibium . . .	10.8	11.6	9.9	2.7	30.6	45.6
	Paspalum maritimum . . .	8.1	9.9	8.7	1.8	30.5	50.7
Wawaderan . . .	Eragrostis rubens Hoebst (?)	14.7	14.8	14.1	4.3	30.3	36.1
Djali-nassie . . .	Coix laeryma L.	14.4	11.5	9.9	4.4	30.1	40.9
Djadagoan . . .	Panicum colonum L. . . .	9.8	7.5	7.1	2.5	30.0	50.7
Alang-alang (jong).	Imperata arundinacea Cyr.	8.2	6.8	5.8	2.7	41.3	42.0
Djoedjoelock . . .	Hymenachne interrupta B.	10.9	16.8	13.3	3.9	30.4	41.4
Roemp. ingris . .	Panicum amphibium Steud.	9.9	9.9	7.5	3.1	36.1	43.1
(Kakasoeran)							
Kakawatan . . .	Cynodon dactylon L. . .	8.7	13.0	10.6	4.0	32.3	44.0
Lameta	?	16.9	14.6	12.3	3.5	28.6	38.2
R. dongdoman . .	Andropogon aciculatus R.	6.7	5.3	4.6	3.1	27.7	58.0
R. memerakan . .	Anthistiria ciliata L. f. .	11.6	9.3	8.6	2.8	36.4	40.4
R. lalampoejangan.	Panicum ischaemoides Retz.	9.6	7.4	6.8	3.9	39.8	39.7
R. tatambagaän. .	P. sanguinale Lam.	11.0	6.2	5.3	2.3	37.9	43.1
(Tali oto)	(Commelina communis L.)	20.0	19.6	15.5	2.7	23.0	38.1
Suikerriet	Saccharum officinarum L.	8.2	8.2	6.8	4.4	32.2	48.0
Djagoeng	Zea Mais L.	5.0	7.4	6.1	2.0	23.2	63.3
Timoenan		11.23	16.0	—	2.65	34.6	—
Tembagan		11.4	6.47	6.10	1.75	52.06	—
Kolondjono		8.0	8.58	6.5	2.04	39.45	—
id. (in bloei) . . .		12.15	5.88	6.2	2.60	59.60	—
Kolomento		15.9	19.85	18.27	2.45	30.95	—
Toeton		17.8	9.85	9.25	2.16	34.4	—
Gendjoeran		13.1	6.0	—	2.59	41.2	—
Pendjalin		15.3	10.0	9.85	2.16	32.3	—
Djawan		8.7	8.44	—	1.60	36.0	—
Soendagangsir . .		11.9	10.13	7.90	2.81	35.2	—
Lamoeran		12.8	5.3	4.98	2.37	32.7	—
Blabaäntegal . . .		12.4	7.73	8.35	3.26	29.5	—
Waderan		14.7	7.95	8.1	2.64	40.0	—
id.		17.45	7.71	6.7	2.21	36.7	—
R. djampang	Eleusine indica Grt. . . .	10.4	11.0	9.3	3.5	35.6	40.8

TABEL 7b.

Samenstelling van Indische voedermiddelen, geanalyseerd in het Agri-
cultuur Chemisch Laboratorium van het Departement van Landbouw.

N A A M.	Plantensoort.	Vocht.	Eiwit.	Asch.	Vet	Ruw- vezel.	Stik- stof vrije ex- tract.
Drijfriest	Oryza sativa	13.8	9.5	1.2	3.5	1.1	70.9
Padi	id.	16.2	5.9	8.0	1.1	8.4	60.4
id.	id.	12.2	5.0	7.2	1.5	13.2	60.9
Dedek	id.	9.5	6.0	14.2	3.0	34.9	32.4
id.	id.	12.6	4.6	14.5	2.2	28.3	37.8
Padistroo	id.	19.2	1.7	16.4	1.1	27.3	34.3
Hooi Batavia.	—	11.8	3.0	9.4	2.0	36.2	37.6
id. Padalarang	—	14.5	7.5	16.5	1.5	28.5	31.5
id. id	—	11.0	9.6	12.6	1.8	25.2	39.8
Bengaalsch gras (slecht staand)	Panicum maximum	10.0	10.6	9.8	1.7	30.9	37.0
Bengaalsch gras (goed staand)	id. id.	12.2	10.3	12.2	1.3	33.5	30.5
—	Paspalum dilatatum	11.8	7.8	20.0	2.0	24.6	32.8
Teosinte.	Euchlaena luxurians.	15.7	9.3	4.2	4.8	18.8	47.2
Lucerne.	Medicago sativa.	10.9	10.7	7.2	1.6	35.3	34.3
Toeri-blad	Sesbania grandiflora.	11.5	39.4	9.0	5.7	8.8	25.6
Stroo van katjang kedelé.	Glycine Soja	7.6	11.5	10.0	3.6	33.1	34.2
Gerst (op Java ge- kweekt)	Hordeum vulgare	14.7	10.0	3.0	4.6	5.3	62.4
Boekweit (op Java gekweekt)	Fagopyrum esculentum.	15.3	10.0	4.8	2.3	17.0	50.6
Katjangboengkil	Arachis hypogaea	14.1	41.0	4.3	14.2	2.8	23.6
id.	id.	13.0	40.0	4.6	10.8	10.3	21.3
Kapokzaden	Eriodendron anfractuosum.	16.35	22.75	4.30	21.07	21.00	14.53
Kapokboengkil (ge- extraheerd met benzine)	id.	14.60	31.50	6.80	0.83	36.50	9.77

TABEL 8a.

Scheikundige samenstelling van den paardenmest gedurende de voedingsproef (berekend in procenten der watervrije stof).

	Stik- stof.	Eiwit.	Asch.	Vet.	Ruw- vezel.	Kool- hydra- ten.	Kiezel- zuur.	Kalk.
No. 890.								
Ration I . .	1.01	6.33	26.46	4.45	36.33	26.42	20.25	0.54
» II . .	1.19	7.42	27.56	3.39	30.54	31.09	17.72	0.58
» III . .	1.09	6.83	28.67	4.31	28.62	31.57	23.03	0.48
» IV . .	1.18	7.36	24.65	5.00	27.05	36.14	18.73	0.53
» V . .	1.18	7.36	26.56	5.65	30.90	29.53	19.58	0.70
» VI . .	1.13	7.09	25.78	3.96	30.47	32.70	20.37	0.47
Gemiddeld. .	1.13	7.09	26.61	4.43	30.65	31.26	19.95	0.55
No. 916.								
Ration I . .	1.00	6.25	27.52	3.39	31.19	31.61	21.36	0.49
» II . .	1.14	7.13	28.00	3.80	29.73	31.34	21.75	0.46
» III . .	1.27	7.97	30.97	3.54	28.51	29.01	24.31	0.54
» IV . .	1.26	7.86	23.69	5.34	27.36	35.75	18.17	0.59
» V . .	1.12	7.02	26.27	9.50	28.19	29.02	19.15	0.58
» VI . .	1.10	6.90	25.75	4.37	34.17	28.81	20.82	0.38
Gemiddeld. .	1.15	7.19	27.03	4.99	29.86	30.92	20.93	0.51
Gemiddelde van de 12 ana- lyses. . . .	1.14	7.14	26.82	4.71	30.26	31.09	20.44	0.53

Het vochtgehalte van den verschen mest schommelt om 75 $\frac{1}{2}$ %; de versche paardenmest bevat dus circa 0.28 $\frac{1}{100}$ % stikstof.

TABEL 9.

Het water in de paardenvoeding (in liters).

No. 890.

No 916.

Datum.	Opgenomen.			Uitgescheiden.			Opgenomen.			Uitgescheiden.		
	In voed. scl.	Als drinkwater.	Totaal.	In faeces.	In urine	Door huid en longen.	In voeding.	Als drinkwater.	Totaal.	In faeces.	In urine.	Door huid en longen
25 Sept.	19.9	21.5	41.4	8.6	—	—	19.9	21	40.9	8.4	—	—
26 »	20.5	20	40.5	8.0	—	—	20.5	21	41.5	8.7	—	—
27 »	20.4	21.5	41.9	8.8	6	27.1	20.4	22.5	42.9	9.0	8.8	25.1
28 »	20.0	21	41.0	10.6	—	—	20.0	21.5	41.5	8.6	—	—
29 »	20.9	21	41.9	9.1	—	—	20.9	22.5	43.4	8.1	—	—
30 »	21.2	22	43.2	9.0	—	—	21.2	22	43.2	9.3	—	—
1 Oct.	20.1	21.5	41.6	9.4	—	—	20.1	21	41.1	8.4	—	—
2 »	20.0	22	42.0	9.8	8.8	23.4	20.0	22.5	42.5	8.4	7.3	26.8
3 »	24.8	22	46.8	9.1	—	—	24.8	20	44.8	8.0	—	—
4 »	24.2	21.75	46.0	7.8	—	—	24.2	22	46.2	8.1	—	—
5 »	25.1	20	45.1	9.1	—	—	25.1	21	46.1	8.6	—	—
6 »	24.5	20	44.5	8.0	—	—	24.5	18	42.5	9.5	—	—
7 »	26.1	19.5	45.6	11.0	8.8	25.8	26.1	18	44.1	11.9	6.9	25.3
8 »	20.6	20	40.6	9.9	—	—	20.6	18.75	39.4	10.0	—	—
9 »	18.5	19.75	38.25	9.4	—	—	18.5	19	37.5	9.6	—	—
10 »	22.2	20	42.2	11.2	—	—	22.2	21	43.2	10.0	—	—
11 »	21.4	21	42.4	9.4	—	—	21.4	18	39.4	8.0	—	—
12 »	21.5	20.5	42.0	9.2	6.75	26	21.5	20	41.5	9.6	7.5	24.4
13 »	21.7	21	42.7	10.5	—	—	21.7	20.8	42.5	9.2	—	—
14 »	22.1	20	42.1	11.3	—	—	22.1	19.5	41.6	9.1	—	—
15 »	21.9	19	40.9	11.3	—	—	21.9	19	40.9	9.0	—	—
16 »	21.5	20	41.5	8.6	—	—	21.5	20.8	42.3	10.4	—	—
17 »	20.8	19.5	40.3	9.3	6.2	24.8	20.8	20.4	41.2	9.1	7	25.1
18 »	26.3	20	46.3	9.9	—	—	26.3	18.5	44.8	9.5	—	—
19 »	25.4	19	44.4	8.3	—	—	25.4	19	44.4	8.6	—	—
20 »	25.6	19	44.6	8.7	—	—	25.5	20.5	46.0	8.5	—	—
21 »	24.9	20	44.9	8.8	—	—	24.9	20	44.9	9.1	—	—
22 »	25.1	18	43.1	9.0	6.75	27.3	25.1	19.5	44.6	9.4	7.25	28.0

De getallen betreffende de hoeveelheden drinkwater en geloosde urine zijn ontleend aan de opgaven van majoor TROMP DE HAAS.

TABEL 10.

Vochtgehalte van het versche gras en regenval.

1. *Soerabaja.* (1)

	22 Sept.	30 Sept.	6 Oct.	15 Oct.		gemiddeld.
Vocht . . .	81.6	64.1	70.9	73.8		72.6 %
Regenval in September en October	<i>nihil.</i>					

2. *Koeta Radja.*

	12 Sept.	19 Sept.	26 Sept.	3 Oct.	24 Oct.	31 Oct.	7 Nov.	14 Nov.	
Vocht . . .	80.0	78.2	79.4	78.9	84.6	80.9	85.7	81.9	81.8 %
Regenval September	231 m.M.; October 104 m.M.								

3. *Banjoe Biroe.*

	24 Aug.	2 Sept.	7 Sept.	14 Sept.	
Vocht . . .	85.0	84.7	79.5	82.9	83.0 %
Regenval September	122 m.M.				

4. *Salatiga.*

	1 Sept.	7 Sept.	15 Sept.	22 Sept.	
Vocht . . .	82.4	84.1	81.5	81.5	82.4 %
Regenval September	71 m.M.				

5. *Batavia.*

	Sept.	23,	24,	25,	26,	27,	28,	29,	30.	
Vocht . . .		79.2	75.1	77.3	79.7	79.4	76.5	80.9	82.4	78.8 %
Regenval September	121 m.M.									

	October	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	} 82.2 %
Vocht . . .		77.9	76.9	80.7	78.9	81.9	85.2	80.7	72.4	86.5	83.9	84.1	
	October	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
Vocht . . .		85.3	85.7	85.0	83.3	81.8	85.6	82.5	84.7	80.9	81.6		
Regenval October	163 m.M.												

(1) De vochtbepalingen zijn voor het gras van Soerabaja, K Radja, B. Biroe en Salatiga door de militaire apothekers ter plaatse verricht, genoemde heeren zij hier mijn dank gebracht

TABEL 11.

Overzicht van het kalk- en phosphorzuurgehalte van eenige Indische voedermiddelen onderzocht in het Agricultuur-Chemisch laboratorium van het Departement van Landbouw (alle cijfers uitgedrukt in procenten der droge stof).

Alle hieronder vermelde monsters werden door den Directeur van het Remontedepot te Padalarang toegezonden.

	Kalk (CaO).	Phosphorzuur. (P ₂ O ₅ .)
Padi	0.035	0.58
id.	0.041	0.50
Dedek	0.044	0.85
id.	0.157	1.15
Katjangboengkil	0.17	1.28
id.	0.135	1.27
Gras.	0.54	0.50
id.	0.64	0.60
id.	0.38	0.59
id. (afkomstig van Soemba).	1.09	0.55
Bengaalsch gras onbemest.	0.63	0.73
id. id. id.	0.61	0.92
id. id. id. (slecht staand)	0.73	0.42
id. id. id. (goed staand).	0.71	1.04
id. id. met kalk bemest.	1.05	0.66
Lucerne, onbemest.	0.86	0.81
id. , id.	0.87	0.96
id. , id.	0.90	0.63
id. , met kalk bemest.	1.44	0.81
id. , afkomstig van Australië	1.72	0.55

TABEL 12.

Volledige asch-analyses van eenige voederstoffen, vergeleken met die van Europeesch voeder.

N A A M.		Ruw- asch.	Rein- asch.	K ₂ O.	Na ₂ O	Ca O.	Mg O.	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	S O ₃	Si O ₂ .	Cl.
<i>Analyses van schrijver.</i>												
van Padalarang.	Lucerne I (kalkmest)	11.16	9.90	54.59	3.76	13.72	2.70	1.87	9.82	5.84	7.60	1.15
	Lucerne II (kalkmest)	10.04	9.30	41.60	3.87	17.53	6.48	3.36	9.90	3.86	11.68	1.58
	Lucerne III (zware stalmest).	9.97	8.82	44.85	4.08	17.80	3.74	2.78	8.67	7.25	5.15	8.47
	Katjangloof	6.65	5.90	22.12	17.47	24.87	7.56	4.97	7.98	3.12	11.17	1.56
	Katjangboengkil	6.64	6.41	—	—	4.43	9.81	6.82	29.32	1.19	19.71	1.16
	Dedek Bengaalsch gras (zware stal- mest)	16.22	16.01	3.81	0.44	0.43	2.03	0.16	5.59	0.44	86.84	0.08
Bengaalsch gras cultuurtuin	8.44	8.42	—	—	3.65	4.19	0.92	2.62	3.60	68.83	3.42	
id. id. proeftuin	13.28	13.01	18.83	11.05	7.74	4.11	0.60	2.31	1.20	49.71	5.57	
<i>Analyses v. d. PANT.</i>												
Sawah-gras	20.53	—	20.75	4.16	5.72	2.52	4.09	14.68	—	47.70	—	
Rawah-gras.	12.00	—	21.01	4.24	6.37	2.65	2.01	14.43	—	49.04	—	
Tegal-gras	12.44	—	24.58	4.51	6.21	3.71	3.00	15.10	—	42.36	—	
Katjang hidjoe	3.03	—	29.5	18.3	4.3	9.6	0.5	34.9	1.8	2.0	0.3	
<i>Analyses SCHARLEE en MOENS.</i>												
Gras Batavia	16.5	—	10.10	2.12	3.00	2.70	2.26	6.02	2.16	70.43	3.06	
Gaba	5.44	—	5.61	—	0.62	2.95	0.39	9.01	0.53	30.90	—	
Padi	6.96	—	8.18	—	0.91	2.91	0.36	7.45	0.91	78.91	—	
Padistroot.	10.17	—	28.36	—	1.77	2.80	0.31	5.06	2.18	58.27	1.61	
Roode rijst	1.15	—	26.61	—	2.26	14.00	1.95	48.27	0.90	6.02	—	
Djagoeng	1.41	—	29.00	—	0.78	17.63	0.14	51.81	—	0.64	—	
Cassave (FROMBERG)	1.14	—	47.4	—	7.7	12.0	0.36	20.8	4.0	0.1	—	
<i>Naar E. WOLFF, Aschenanalysen: Voeder uit Osteomalaciestreken .</i>												
Hooi uit Wiedenbrück	5.40	5.01	19.14	1.20	13.43	6.56	2.16	4.47	3.87	45.89	4.75	
id. id. Noorwegen	—	3.27	28.70	1.69	6.65	10.12	1.25	5.59	5.07	35.62	4.54	
id. v. onbekende herkomst.	5.43	5.07	18.44	1.19	13.38	6.54	2.16	4.46	3.86	45.75	4.22	
<i>Gezond voeder.</i>												
Rijst O. Indië ongepeld	—	9.13	17.66	5.22	1.00	10.34	1.30	41.38	0.37	22.36	0.37	
id. Java gepeld	—	0.67	25.43	4.03	0.83	13.37	1.20	52.56	—	2.53	—	
id. Caroline ongepeld	—	7.28	17.38	5.83	7.00	11.17	2.37	39.90	1.35	14.15	1.35	
id. id. gepeld	—	0.38	20.21	2.49	7.18	4.25	2.18	62.17	—	1.37	—	
Hooi	—	6.98	29.71	3.70	15.95	6.89	1.54	7.11	5.21	28.73	6.16	
Lucerne	—	7.38	23.55	1.76	40.67	4.92	1.86	8.50	5.74	9.54	3.01	
Roode klaver	—	6.86	32.29	1.97	34.91	10.90	1.08	9.64	3.23	2.69	3.79	
Mais (groen voer) in bloei.	—	6.06	35.34	4.33	13.66	10.73	2.32	10.00	3.09	18.16	4.74	
Suikerriet	—	2.36	19.46	3.12	7.92	7.58	—	6.73	6.49	43.68	4.79	
Sorghum (in bloei).	—	6.18	28.02	13.64	9.41	4.14	0.99	5.97	3.39	28.20	7.69	
Boekweit (in bloei).	—	8.23	30.87	2.36	40.41	13.24	1.45	6.10	3.66	1.09	0.78	
Aardappelen	—	3.79	60.06	2.96	2.64	4.93	1.10	16.86	6.52	2.04	3.46	
id. (schillen)	—	6.78	72.00	0.71	9.62	6.69	2.83	3.38	0.39	2.68	2.07	
Haver	—	3.12	17.90	1.66	3.60	7.13	1.18	25.64	1.78	39.18	0.94	
Lijnzaad	—	3.69	30.63	2.07	8.10	14.29	1.12	41.50	2.34	1.24	0.16	
Katoenzaad.	—	3.66	32.15	8.75	5.61	16.63	1.95	31.16	2.16	0.31	1.62	
Mais (vrucht)	—	1.45	29.78	1.10	2.17	15.52	0.76	45.61	0.78	2.09	0.91	

TABEL 13.

Gemiddelde procentische Samenstelling van Indische voederstoffen.

I. Groen voeder.

N a a m.	Plantensoort.	Vocht in versch materiaal.	Berekend op watervrije stof.							Aanteekeningen.
			Eiwit.	Asch.	Vet.	Ruw-vezel.	Zet-meelachtig.	Kiezel-zuur.	Kalk.	
Gras van Batavia . .	—	81.0	11.41	18.06	3.57	29.30	37.66	12.31	0.52	Gemiddelde van 9 analyses Geanalyseerd in September tot November 1908. Zie tabel 10.
Gras van Koeta-Radja.	—	81.8	9.74	16.84	3.57	29.97	39.88	10.64	0.73	
Gras van Padalarang.	—	(80.0)	10.65	12.77	2.88	33.34	40.36	6.70	0.42	
Gras van Banjoe Biroe.	—	83.0	7.70	13.57	2.56	33.07	43.10	8.35	0.55	
Gras van Salatiga . .	—	82.4	10.60	15.87	2.89	27.18	43.46	10.01	0.49	
Gras van Soerabaia .	—	72.6	8.02	14.32	1.90	29.58	46.18	7.33	0.70	
Bengaalsch gras . .	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	81.0	11.12	11.08	2.93	41.99	32.88	5.65	0.72	Gemiddelde van 3 analyses; materiaal van Buitenzorg en Padalarang. Twee analyses van Buitenzorgsch materiaal.
Braziliaansch gras . .	<i>Melinis minutiflora</i> Beauv.	62.3	6.81	7.99	2.26	41.30	41.64	—	—	
Paspalum-gras . . .	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	75.0	10.01	11.36	3.08	37.71	37.81	—	—	
Gandroeng	<i>Sorghum vulgare</i> Pers.	87.5	10.94	15.92	3.78	37.25	32.11	—	—	Jong blad; plant ongeveer 60 c.M. hoog.
Djagoeng	<i>Zea Mays</i> L.	83.6	17.88	10.02	7.30	23.93	40.87	4.89	0.75	Eén analyse van versch, niet te oud blad.
Teosinte	<i>Euchlaena mexicana</i> Schrud.	79.1	10.59	12.41	4.40	28.89	43.71	6.79	0.48	Blad van volwassen plant; Tjikeumeuh.
Suikerrietblad	<i>Saccharum officina-</i> <i>rum</i> L.	68.0	7.41	7.36	2.91	42.27	10.05	3.10	0.38	Alleen 6 jongste bladeren; elk blad weegt 12 gr. 1 M. riet weegt 1 K.G.; in versch riet 13.5 % suiker.
Suikerriet	Idem.	76.0	4.06	3.17	0.23	37.71	54.83	—	—	
Padiplant (groen) . .	<i>Oryza sativa</i> L. . . .	79.1	12.80	20.27	4.76	27.58	34.59	14.34	0.29	"Bibit" voor het uitplanten; e ^a 0.5 M. hoog. 9 Analyses.
Rijstestroo	Idem.	15.0	4.1	21.5	1.6	29.2	13.6	20.7	0.22	
Bamboeblad	<i>Gigantochloa Apus</i> Kurcz.	55.4	13.96	25.35	3.48	25.51	31.70	22.15	0.44	"Bamboe-tali"; blad bevatte korte, scherpe vezels.
Pisangblad	<i>Musa Sapientum</i> L.	77.3	20.42	10.87	6.45	23.48	38.78	2.42	1.04	Blad weegt e ^a 0.5 K.G.; zonder middennerf 0.25 K.G.
Papayablاد	<i>Carica Papaya</i> L. . .	75.5	21.72	13.30	15.37	13.96	35.65	0.88	3.50	Volwassen blad zonder steel; weegt e ^a 100 gr.
Kangkong	<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk	90.5	32.97	16.18	6.94	13.72	30.19	0.22	0.72	Gehel bovenaardsch gedeelte; bloem in knop.
Lucerne	<i>Medicago Sativa</i> L.	77.0	23.39	10.29	3.75	24.08	38.49	0.83	1.48	5 monsters v. Padalarang even voor den bloei.
Stroo v. Katjang-tanah.	<i>Arachis hypogaea</i> L.	10.8	16.60	7.52	2.90	25.40	47.58	1.01	1.12	Twee monsters van Padalarang.
Stroo van Katjang- kedeleh	<i>Glycine Soja</i> Sieb. . .	7.6	12.44	10.82	3.90	35.81	37.03	—	—	Eén analyse.
Voerblad	<i>Sesbania grandiflora</i> Poir.	—	44.52	10.17	6.44	9.94	28.93	—	—	Van de witbloemige variëteit.

TABEL 14

Gemiddelde procentische Samenstelling van Indische Voederstoffen.

II. Vruchten en Zaden.

N a a m.	Plantensoort.	Vocht in versch. mate- riaal.	Berekend op watervrije stof						A a n t e e k e n i n g e n.	
			Eiwit.	Asch	Vet.	Ruw- vezel.	Zet- meel- achtig.	Kie- zel- zuur.		Kalk.
Padi	<i>Oryza sativa</i> L.	12.8	7.31	9.76	2.29	17.52	63.2	8.07	0.054	Padi tjerè; gemiddelde van 23 analyses
Gaba	idem.	10.7	7.88	8.40	2.60	11.95	69.17	6.98	0.034	Gemiddelde uit 2 analyses.
Roode rijst	idem.	15.0	9.14	0.70	0.70	1.16	87.90	0.036	0.014	8 analyses.
Witte rijst.	idem.	15.0	8.73	0.64	0.70	1.17	88.76	0.063	0.011	16 analyses van P. A. Boorsma.
Ketan (kleefrijst)	idem, var. <i>glutinosa</i>	14.0	9.4	0.9	1.7	0.7	87.3	—	—	Witte ketan; roode ketan bevat 10% eiwit (S. & M).
Dedek	<i>Oryza sativa</i> L.	12.0	6.22	15.30	3.76	33.62	41.10	13.95	0.065	Dedek van middelmatige kwaliteit.
Gerst (van Java)	<i>Hordeum vulgare</i> L.	14.7	11.72	3.51	5.39	6.21	73.17	—	—	Komt in samenstelling met Eur. gerst overeen.
Mais	<i>Zea Mays</i> L.	11.9	12.0	1.8	5.2	2.4	78.6	0.01	0.011	Gem. van 5 Ind. monsters.
idem (jonge vruchtkolf)	idem.	77.5	10.4	2.2	5.8	11.3	70.3	—	—	
Teosinte	<i>Euchlaena mexicana</i> Schrad.	15.7	10.0	5.0	5.7	22.3	57.0	—	—	Zaden steenhard.
Gandroeng	<i>Sorghum vulgare</i> Pers.	11.5	10.2	3.4	4.0	4.1	78.3	—	—	De harde „gierst” zaden voor 't gebruik breken.
Pisang	<i>Musa sapientum</i> L.	71.0	4.2	2.5	0.6	3.1	89.6	—	—	Het groote zetmeel in slijmcellen afgezet minder makkelijk verteerbaar.
Boekweit (Java).	<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.	15.3	11.8	5.7	2.7	20.1	59.7	—	—	
Katjang tanah	<i>Arachis hypogaea</i> L.	10.0	31.0	2.6	52.4	2.5	11.5	sporen	0.048	Gemidd. van 5 op Java verrichte analyses.
id. bogor	<i>Voandzeia subterranea</i> Thrs.	13.0	21.9	3.8	7.3	6.6	60.4	—	—	
id. hidjoe	<i>Phaseolus Mungo</i> L.	9.0	22.7	4.4	4.8	8.4	59.7	0.06	0.13	Gewoonlijk wordt als stamplant aangegeven P. radiatus volgens den Ind. Kew. identiek met P. Mungo.
id. kedelch	<i>Glycine Soja</i> Sieb.	12.0	43.3	4.9	22.6	6.3	22.9	—	0.16	De verschill. variet. loopen in samenstelling weinig uiteen.
id. pandjang	<i>Vigno Katjang</i> Walp.	14.4	29.3	4.1	3.3	5.9	57.4	—	—	Cow pea.
Preangerboonen.	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	13.7	31.8	4.0	1.8	9.7	52.7	—	—	Z. g. Kaapsche bruine boonen.
Kratok	<i>Phaseolus linnatus</i> L.	12.0	29.2	4.7	2.1	5.4	58.6	—	—	Blauwzuurhoudend! Somsdoodelijke vergiftigingen.
Lamtoro	<i>Leucaena glauca</i> Benth.	12.2	32.9	5.1	7.0	18.1	36.9	—	—	Schaduwboom voor koffie.
Widjen (witte)	<i>Sesamum Indicum</i> L.	7.5	18.6	5.4	42.4	26.9	6.7	—	—	Dient ter bereiding van sesamolie. Zie de noot op blz. 42.
Widjen (zwarte).	idem.	7.9	14.9	4.0	39.9	23.7	17.5	—	—	
Zonnebloemzaad.	<i>Helianthus annuus</i> L.	8.0	14.6	2.8	30.0	29.9	22.7	—	—	Het harde zaad moet gekneusd.
Kapokzaad	<i>Eriodendron anfractuosum</i> D. C.	16.4	27.2	5.1	25.2	25.1	17.4	—	—	
Kapok boengkil	idem.	14.6	36.9	8.0	1.0	42.7	11.4	—	—	Geëxtraheerd met benzine.
Katjang-boengkil	<i>Arachis hypogaea</i> L.	13.0	43.4	6.0	18.6	4.4	27.6	1.22	0.23	Op Java geperst; Eur. koeken hebben minder vet.
Klapper-ampas	<i>Cocos nucifera</i> L.	11.9	5.9	1.2	26.3	42.5	24.1	—	—	Versche perskoek van inl. oliebereiding.

TABEL 15.

Gemiddelde procentische Samenstelling van Indische Voederstoffen.

III. Onderaardsche plantendeelen en diversen.

N a a m.	Plantensoort	Vocht in versch mate- riaal	Berekend op watervrije stof.							Aanteekeningen.
			Eiwit.	Asch.	Vet.	Ruw- vezel.	Zet- meel- achtig.	Kie- zel- zuur.	Kalk.	
Cassave (geschild) . . .	<i>Manihot utilissima</i> , Pohl.	63.0	6.0	3.0	1.6	1.0	88.4	0.007	0.1	Gering gehalte blauwzuur! Gemiddelde v. d. anal. van 9 variëteiten in Indië gekweekte.
Bataten (geschild) . . .	<i>Ipomoea batatas</i> , Poir.	68.7	2.0	2.2	1.5	3.7	90.6	—	—	
Aardappelen	<i>Solanum tuberosum</i> , L.	79.9	10.3	4.1	0.1	3.1	82.4	—	—	
Kentang djawa hideung.	<i>Colens</i> , (parviflorus ?) . .	79.6	5.9	5.4	3.9	5.4	79.4	—	—	
Kentang djawa bodas . .	Idem	73.3	5.2	4.9	3.7	5.2	81.0	—	—	Blad, bloem en zaad schadelijk.
Bangkoang	<i>Pachyrhizus angulatus</i> Rich.	86.9	4.3	1.4	4.9	7.6	81.8	—	—	
Oebi klappa	<i>Dioscorea alata</i> , L.	87.8	9.8	4.1	4.1	4.1	77.9	—	—	Andere <i>Dioscorea</i> -soorten bevatten giftig dioscorine.
Oebi boetoen	<i>Dioscorea</i> (alata L. ?) . . .	75.6	6.6	3.7	2.9	32.8	54.0	—	—	
Oebi daré	<i>Colocasia spec.</i>	63.5	2.2	2.5	1.4	2.5	91.4	—	—	Sommige <i>Col.</i> knollen bezitten scherpe kristallen van zuringzure kalk. Karbouwenvoeder.
Alang-alang-wortels . . .	<i>Imperata arundinacea</i> , Cyr.	—	3.0	6.3	2.7	45.8	42.2	2.64	0.13	
Paardenvoeder uit den handel	—	12.51	7.5	11.8	3.5	19.2	58.0	9.1	0.19	Gemidd. uit tabel 6; zes verschill monsters.
Voederkalk	—	—	—	—	—	—	—	—	40.0	
Koolzure-kalk	—	—	—	—	—	—	—	—	56.0	
Europeesche voeder- stoffen.										
Gras	—	75.0	12.0	8.4	3.2	24.0	52.4	2.01	1.12	
Grün-mais	<i>Zea Mays</i> , L.	81.8	8.3	7.8	2.8	29.2	51.9	1.09	0.82	
Gerst-groen	<i>Sorghum vulgare</i> , L.	81.6	8.7	8.2	2.2	43.4	37.5	1.74	0.58	
Teosinte-hooi	<i>Enchlaena mexicana</i> , Schad.	18.9	9.3	12.2	3.2	30.6	44.7	—	—	
Rijstestroo	<i>Oryza sativa</i> , L.	13.2	6.3	11.8	2.5	40.6	38.8	—	—	
Boekweit (groen)	<i>Fagopyrum esculentum</i> , Moonch.	83.6	15.3	7.3	3.7	27.5	46.2	0.09	3.33	
Lucerne	<i>Medicago sativa</i> , L.	75.3	18.2	7.3	2.8	37.7	34.0	0.70	3.00	
Zonnebloemblad	<i>Helianthus annuus</i> , L. . . .	—	4.2	4.9	1.2	47.6	42.1	—	—	
Zonnebloemstengel . . .	Idem	—	10.6	14.2	0.8	36.7	37.7	—	—	
Zonnebloemvruchtschijf .	Idem	—	13.5	27.7	3.8	8.6	46.4	—	—	
Haver	<i>Avena sativa</i> , L.	13.4	12.7	3.5	5.8	11.6	66.4	1.22	0.10	
Gerst	<i>Hordeum vulgare</i> , L.	14.0	12.8	2.8	2.3	6.0	76.1	0.68	0.07	
Mais	<i>Zea Mays</i> , L.	13.0	11.5	1.7	5.8	3.1	77.9	0.03	0.03	



