

DIERFYSIOLOGISCHE SCHILDERINGEN VOOR LANDBOUWKUNDIG GEBRUIK

REDE

UITGESPROKEN BIJ DE AANVAARDING VAN HET
AMBT VAN HOOGLERAAR IN DE DIERFYSIOLOGIE,
WAARIN BEGREPEN DE STOFWISSELINGSLEER
VAN MENS EN DIER AAN DE LANDBOUWHOGESCHOOL
TE WAGENINGEN OP 17 JUNI 1965

DOOR

A. M. FRENS



H. VEENMAN & ZONEN N.V. — WAGENINGEN

*Mijne Heren Leden van het Bestuur der Landbouwhogeschool,
Mijnheer de Rector Magnificus,
Dames en Heren Hoogleraren, Lectoren, Docenten en
Wetenschappelijke Medewerkers,
Dames en Heren Studenten
en voorts Gij allen, die door Uw aanwezigheid blijk
geeft van Uw belangstelling,*

Zeer gewaardeerde toehoorders,

Ongetwijfeld zullen de meesten van U wel eens een blik geworpen hebben op reproducties van de prachtige tekeningen, die prehistorische kunstenaars hebben aangebracht op de wanden van verschillende grotten in Z.-Europa.

In de grotten van het Dordognedal en in de grot van Altamira komen op die tekeningen vrijwel uitsluitend dieren voor. Dit bewijst met zekerheid, dat er al in prehistorische tijden bijzondere relaties tussen de mensen en de dieren bestonden. Bovendien blijkt uit de tekeningen, dat de tekenaars de dieren, die zij afbeeldden, buitengewoon goed geobserveerd moeten hebben. Niet alleen de gedaante maar ook de typerende gedragingen van de dieren onder verschillende omstandigheden moeten de kunstenaars zo sterk in hun geheugen geprent hebben, dat zij in staat waren ook deze gedragingen duidelijk in hun tekeningen tot uitdrukking te brengen en dat nog wel zonder zichtbare modellen en bij uiteraard primitief kunstlicht.

Hun nauwkeurig grafisch geregistreerde waarnemingen bij dieren geven de prehistorische kunstenaars naar mijn mening ten volle het recht om als de oudst bekende dierfysiologen te gelden die descriptief werkten. Descriptieve dierfysiologie noemt men tegenwoordig namelijk de tak van onze wetenschap, die zich toelegt op het waarnemen en beschrijven van de natuurlijke verrichtingen van het dierlijk organisme, die zonder speciale experimenten gevolgd kunnen worden.

De prehistorische tekenaars hebben met de middelen waarover zij konden beschikken, de natuurlijke verrichtingen van de dieren waarnaar hun interesse uitging, buitengewoon goed waargenomen en vaardig in hun schilderijen vastgelegd en dus beschreven.

De vraag rijst nu waarom die prehistorische mensen zoveel geestelijke energie aan het afbeelden van dieren hebben besteed. Dit is natuurlijk niet met zekerheid te zeggen, maar de psychologische verklaring, dat deze tekeningen gemaakt kunnen zijn door mensen die

er hun door bepaalde dieren opgewekte spanningen en angsten in afreagerden, lijkt niet onwaarschijnlijk.

Na dit afreageren zullen ze de dieren dan weer ongeremder en met meer zelfgevoel tegemoet getreden zijn en dit zal dan wel bijgedragen hebben tot het succes van hun jachtondernemingen. Daardoor kan dan het geloof zijn ontstaan, dat de mensen door het maken van die tekeningen langs een geheimzinnige magische weg meer macht over de getekende dieren konden verkrijgen.

Naast het gevoel van eigenwaarde zullen fysiologisch goede tekeningen ook de praktische kennis van de dierlijke gedragingen vergroot hebben. En dit zal er eveneens toe hebben bijgedragen, dat de macht, die de mensen over de dieren konden uitoefenen, groter werd. Het spreekwoord 'kennis is macht' moet ook toen al hebben gegolden. Men zou dus het afbeelden van wilde jachtdieren kunnen zien als de eerste menselijke pogingen om een bijzondere invloed op de dieren te verkrijgen. En dit streven is op de duur met steeds toenemend succes bekroond, zodat we de prehistorische rotstekeningen als het begin van een ontwikkelingsketen kunnen beschouwen, waarlangs de relatie van de mens tot bepaalde diersoorten zich geleidelijk ontwikkelt in de richting van een steeds verder gaande beheersing van het dierenleven door de mens.

De domesticatie van de diersoorten die wij tegenwoordig landbouwhuisdieren noemen, vormt een verdere schakel van deze ontwikkelingsketen. Wij kunnen ons voorstellen, dat de prehistorische mensen aanvankelijk hun jachtdieren niet bewust uitkozen, maar alles trachtten te overheersen wat binnen hun bereik kwam, wat hun de moeite waard leek en waartegen zij waren opgewassen. Maar als de omstandigheden dit begunstigen zal er ongetwijfeld een zekere specialisatie zijn ontstaan en zullen de jachtactiviteiten van bepaalde mensengroepen zich in het bijzonder zijn gaan richten op één bepaalde diersoort, die in hun levensgebied voorkwam. In kuddeverband levende en belangrijke buit opleverende diersoorten kwamen hiervoor natuurlijk het meest in aanmerking.

Wanneer een dergelijke specialisatie optrad, werden de bindingen van de mensen met hun uitgezochte prooidieren veel nauwer en gingen zij er toe over de kudden te volgen, die zich soms over grote afstanden verplaatsten als zij nieuwe voedergronden of een geschikt klimaat opzochten. De nog heden ten dage bestaande relatie van Lappen en Samoeden met trekkende rendierkudden kan als een voorbeeld van deze situatie gezien worden.

Door het voortdurend volgen van de kudde zullen de mensen bemerkten hebben, dat de dieren, wanneer zij onder gunstige omstandigheden kwamen, weliger tierden en meer en betere jachtbuit opleverden. Zo zal de kennis van de omstandigheden, die voor dier en mens voordeel opleverden, zijn toegenomen en zullen de mensen er

toe zijn overgegaan pogingen te doen om invloed op die omstandigheden uit te oefenen. Zij konden dan trachten de kudde er toe te bewegen van de instinctmatig gekozen trekrichting af te wijken. Door de mensen opgespoorde gunstige weiden, waterbronnen of beschutte dalen konden zo aan de dieren ten goede komen. Dit moest natuurlijk met grote voorzichtigheid en met kennis van de dierlijke reacties gebeuren. Maar doordat er voortdurend mensen in de omgeving van de kudde bleven, zullen de dieren hun aanwezigheid op de duur wel niet meer als bijzonder schrikbaar gevoeld hebben. Want ook de dieren hebben zich in hun relatie tot de mens kunnen aanpassen.

Zo stel ik mij voor, dat op de wilde kudden parasiterende jagers met behulp van hun fysiologische kennis der dieren, op de duur kans zagen leidinggevende herders te worden. Het instinct van de dieren was dan niet langer alleen bepalend voor hun uitwendige levensomstandigheden. Deze werden voortaan langs verstandelijke weg beïnvloed door de herder, die naar het psalmwoord zijn kudde deed verblijven in grazige weiden en zachtkens voerde aan rustige wateren.

Het woord zachtkens is hier typerend. Want aanvankelijk zal de heerschappij van de herder over zijn kudde nog zeer zwak zijn geweest en liep hij elk ogenblik kans een dierfysiologisch niet verantwoorde handeling te verrichten, die de kudde aanleiding gaf op hol te slaan en zich daardoor aan zijn leiding te onttrekken. Hij beschouwde dit dan als een plagerij van de herdersgod Pan, die door zijn verschijning panische angst opwekte en de kudde in paniek deed wegvlugten. Dit moet beschouwd worden als een mythologische camouflage van onbewust gemaakte dierfysiologische fouten, die natuurlijk hoe langer hoe minder gemaakt werden naarmate de herders beter met hun dieren leerden omgaan.

Met deze ups and downs moet de ontwikkeling van het vrij in zijn natuurlijke milieu levende dier tot het gedomesticeerde huisdier in de oertijd zijn begonnen en op de hierbij ingeslagen weg wordt steeds voortgegaan tot in een verre toekomst alle dierlijke levensvoorwaarden volledig door de mens bepaald en op zijn voordeel gericht kunnen worden.

Tegenwoordig is de zachtkens leidende herder al bijna geëvolueerd tot de vakkundige bedienaar van dierlijke machines, die nauwelijks meer instincten of zintuigen behoeven in te spannen, om op de voordeligste wijze de dierlijke voortbrengselen te produceren, die de menselijke economie verlangt. En het lijkt mij niet al te gewaagd om te veronderstellen, dat de fysiologie ons op de duur in staat zal stellen waardevolle dierlijke weefsels zelfstandig te laten groeien los van het dierlijke individu. Met behulp van dergelijke weefselcultures zou men de produktie van dierlijk afval kunnen vermijden en bijvoorbeeld kippevlees kunnen kweken, zonder dat daar de vorming van waardeloze veren mee gepaard ging.

Deze utopistische fantasie latende voor wat zij is, meen ik toch wel te mogen aannemen, dat iedere stap die ons dichter brengt bij een volledige beheersing van de dierlijke produktie alleen maar gezet kan worden, wanneer de kennis van de dierfysiologie op het daarvoor noodzakelijke peil is gekomen. De fysiologische fout van de oerherder, die zijn kudde in paniek bracht, zal door betere fysiologische kennis later zijn vermeden. En de verliezen, die vroeger praktische kalvermesters leden, als zij in plaats van het natuurlijke vollemelk-rantsoen goedkopere melkvervangende voedermengsels wilden gebruiken, behoren eveneens tot het verleden, nu de dierfysiologie er in geslaagd is ten naastenbij de voorwaarden vast te stellen, waaraan kunstmelk moet voldoen om ernstige digestiestoornissen bij de kalveren te vermijden.

De dierfysiologie heeft steeds achter de praktische landbouw gestaan wanneer nieuwe mogelijkheden gezocht werden voor economische dierlijke produktievormen. En de hedendaagse dierfysiologen, die hun proefresultaten schilderen te midden van een landbouwkundig gezelschap, kunnen worden gezien als verre opvolgers van de prehistorische medicijnmannen, die met hun tekeningen machtgevende kennis omtrent de dieren verspreidden.

Wanneer ik dus in deze aula, die natuurlijk niet met een prehistorische grot vergeleken behoeft te worden, omhangen met magische machtsmiddelen, enkele schilderingen geef van dierfysiologische problemen van de tegenwoordige tijd, voel ik mij in de lijn van oeroude voorgangers.

De nu reeds meer dan anderhalve eeuw durende worsteling om uit de fysiologische kennis van de stofwisseling, dus uit de bestudering van de gang der nutrienten door het dierlijk organisme, de gegevens te verkrijgen, die nodig zijn voor een fysiologisch en economisch juiste voeding van mens en dier, moet ook door de hedendaagse op de landbouw gerichte dierfysiologie als een probleem van de eerste orde worden beschouwd.

Bij de menselijke voeding zijn subjectieve smakelijkheidswaarderingen en de zorg voor de gezondheid veelal meer doorslaggevend bij de voedselkeuze dan zuiver economische factoren. Daarom behoort fysiologische kennis over de organen, die de nodige informatie verstrekken om tot bepaalde smakelijkheidswaarderingen te komen, ook door hen die zich op de landbouwkundige zijde van de menselijke voeding toeleggen, als een onmisbaar gedeelte van hun basiswetenschap te worden beschouwd.

Is bij de mens de voeding vooral gericht op het behoud van gezondheid, arbeidskracht en levensvreugde, bij de landbouwhuisdieren gaat het er in de regel om, dat met zo min mogelijk voeder zoveel mogelijk waardevolle dierlijke voortbrengselen worden verkregen. De omzetting door het dier van voederstoffen in dierlijke pro-

dukten is eigenlijk de voornaamste bestaansreden van de veehouderij en er is dus alle reden om hieraan fysiologische en economische studies te wijden. Bij dergelijke studies hoort men nog al vaak de term „voederconversie” gebruiken, vooral wanneer het over pluimvee of varkens gaat en ik meen hierover iets te moeten zeggen. Onder voederconversie verstaat men meestal het cijfer, dat aangeeft hoeveel kg voer er door een dier in een bepaald tijdvak per kg gewichtstoename is verbruikt. Deze verhouding, die in de praktijk veel gehanteerd wordt, is fysiologisch gezien geen gelukkige maatstaf voor de werkelijke efficiëntie van de dierlijke productie. Want in ieder geval wordt een zeker deel van het voeder, dat gedurende een bepaalde tijd werd opgenomen, niet werkelijk voor productie gebruikt maar voor de instandhouding van het producerende dier.

Dit deel valt daardoor buiten de werkelijke omzetting van nutriënten tot nieuw gevormde dierlijke stoffen. Verder is ook de andere factor van het verhoudingsgetal, de gewichtsvermeerdering, een gebrekkige maatstaf voor de dierlijke voortbrenging. Tijdens de groei treden vaak verschuivingen op in de onderlinge verhouding van water, vetten, eiwitten en minerale bestanddelen, die te zamen de gewichtstoename vormen. Daardoor varieert veelal de eiwitwaarde en de calorische waarde van de gewichtstoename in verschillende groeistadia van het dier. De zogenaamde voederconversie is daarom steeds gecorreleerd met de groeisnelheid en dikwijls ook met het lichaamsgewicht van het groeiende dier, waarbij dit verhoudingsgetal werd bepaald.

De praktische voederconversiecijfers lijken dus veel exacter dan zij in wezen zijn. Van theoretisch-fysiologische gezichtspunten uit moet gewaarschuwd worden tegen te ver gaande conclusies, die men soms zonder meer uit deze cijfers wil trekken.

De werkelijke omzetting van aan de stofwisseling toegevoerde voedingsstoffen tot dierlijke substantie kan alleen dan goed beoordeeld worden wanneer beide substanties hierbij in een gemeenschappelijke eenheid kunnen worden uitgedrukt, die fysiologisch verantwoord is. De kwantitatief belangrijkste voedingsstoffen en ook de voornaamste stoffen, die de dierlijke productie uitmaken, kunnen bij oxydatie energie leveren. Daarom is de oxydatiewarmte die zij per gewichtseenheid kunnen vormen als voor de hand liggende gemeenschappelijke maatstaf gekozen. De in kcalorieën uitgedrukte oxydatiewarmte van de voor de stofwisseling beschikbare voedingsstoffen noemt men de *beschikbare energie*. De oxydatiewarmte die vrij te maken zou zijn uit de lichaamssubstantie, de uit deze voedingsstoffen ontstond, noemt men de *netto-energie*. De verhouding tussen deze twee waarden is een onaanvechtbare maatstaf voor de efficiency van een bepaalde dierlijke produktievorm.

Het is bekend, dat er bij een bepaald dier een vaste verhoudingsfactor bestaat tussen de beschikbare energie van een bepaald voeder

en de netto-energie, die daaruit kan ontstaan als een vaste combinatie van lichaamssubstanties. Dit is omstreeks 1900 als vanzelfsprekend door KELLNER aangenomen, die ook meende, dat binnen fysiologische grenzen variërende hoeveelheden beschikbare energie geen invloed op deze omzettingfactor zouden hebben. Deze aannamen zijn enige jaren geleden door NEHRING en zijn medewerkers aan de hand van een groot aantal dierproeven experimenteel bevestigd en wiskundig getoetst.

Voor enkelvoudige fysiologische energieomzettingen in het dierlijk organisme is het verband tussen de twee betrokken energiesoorten dus principieel rechtlijnig. De wet van afnemende meeropbrengsten is dus binnen zekere grenzen in de fysiologie niet van toepassing. Nu dit voor de energieomzettingen is aangetoond, lijkt het zeer waarschijnlijk, dat ook de stoffelijke dragers van de energie bij hun omzetting in de levende cellen, rechtlijnig in lichaamssubstantie overgaan.

Wanneer dit zo is, moet de extra melk, die men bij intensievere voeding van een melkkoe verkrijgt, niet meer voedingsstoffen per kg vragen dan die welke op een lager voedingspeil wordt verkregen. Dat dit wel zo lijkt, kan verklaard worden uit de endocrine bepaaldheid van de lactatie, waardoor slechts een zeker maximum aan voedingsstoffen tot de melkvorming wordt toegelaten, terwijl de rest in andere omzettingen, bijv. in vetvorming of als warmte moet verdwijnen. Voortgezette, diepgaande studies van de hier aangeroerde energetische verhoudingen zijn een specifieke taak voor het op de landbouw gerichte dierfysiologische onderzoek en het ligt dan ook in mijn bedoeling dergelijke studies in het dierfysiologisch laboratorium van deze Hogeschool zo intensief mogelijk door te voeren.

Zoëven heb ik al aangeroerd, dat de produktieve prestaties van een dierlijk organisme voor een belangrijk deel beheerst worden door de toestand waarin het regelende endocrine systeem zich bevindt. Dit geldt wel in het bijzonder voor de melkvorming in haar relatie tot meer of minder voor deze produktievorm beschikbaar voeder. Bij hetzelfde melkgevende dier verandert deze relatie met het stadium van de lactatie en bij verschillende dieren speelt daarenboven ook de erfelijke aanleg nog een rol van betekenis.

Het is door deze gecompliceerde verhoudingen nog niet mogelijk gebleken fysiologisch verantwoorde input-output relaties aan te geven voor de melkproduktie in het algemeen, die ook voor de landbouwbedrijfseconomen hanteerbaar zijn. Daar aan dergelijke gegevens dringend behoefte bestaat, zal van dierfysiologische zijde het onderzoek naar de factoren, die invloed hebben op de omzetting van voeder in melk, krachtig dienen te worden voortgezet, mede ten behoeve van andere takken der landbouwwetenschap.

Ook heden ten dage kan fysiologische kennisvermeerdering tot praktische ontwikkelingen in het veehoudersbedrijf leiden. De geschiedenis van het machinaal melken kan hiervan een voorbeeld genoemd worden. Toen de eerste melkmachines gebouwd werden, had men nog geen fysiologisch juiste voorstelling van de melkvorming en de melkafgifte. Men dacht namelijk, dat de afgifte van de in de uier gevormde melk alleen werd verhinderd door de krachtige kringspier om het tepelkanaal. Men deed daarom de werking van deze kringspier te niet door holle canules in het tepelkanaal te brengen en daaraan machinaal te zuigen. Met een zo geconstrueerde machine meende men gemakkelijk alle melk te kunnen afvoeren. Dit liep evenwel op een mislukking uit. Niet alleen omdat door het herhaald inbrengen van de canules de infectiekansen van de uier sterk vergroot werden, maar ook omdat de melkhoeveelheden die men uit de uier kon zuigen, veel geringer waren dan die, welke door middel van gewoon melken konden worden verkregen. Zuiver technische verbeteringen, waardoor mechanische penetratie van het slotgat niet meer nodig was en de melk via pulserende tepelhouders werd afgezogen, brachten het machinaal melken later wel op een iets hoger peil. Maar dit was eigenlijk meer geluk dan wijsheid en het machinaal melken is in het veehoudersbedrijf lang een vorm van werkmechanisatie gebleven van zeer twijfelachtige waarde.

Eerst toen na de oorlog de kennis, die men inmiddels over de fysiologie van de melkafgifte had verkregen, op het machinaal melken werd toegepast, is hierin verbetering gekomen. De fysiologen hadden toen onderkend, dat voor een goede melkafgifte het gemolken dier ook actief moet medewerken en dat het daarvoor in de juiste stemming moet worden gebracht en gehouden. Dit kan geschieden door passende zintuigprikkelers op het dier te laten inwerken, die het centraal zenuwstelsel aanleiding geven om de melkafgifte op gang te brengen. Dit op gang brengen vindt dan plaats door middel van uitstorting van hypofysehormonen in de bloedbaan. Onder invloed van deze hormonen worden de kleinste klierblaasjes in de melkklier tot samentrekking gebracht, wat het mogelijk maakt, dat ook daaruit melk wordt afgegeven. De melkafgifte staat dus in verband met zintuigprikkelers op het zenuwstelsel en met hormoonwerkingen. Het is een neuro-endocrine reactie, die door het fysiologisch onderzoek is onderkend en opgehelderd. Naar de tegenwoordige inzichten behoort het opwekken en onderhouden van deze reactie tot de overgeleverde nauwelijks bewuste kunst van de goede melker. Eerst nadat ontwerpers en gebruikers van melkmachines met de resultaten van het fysiologisch onderzoek vertrouwd geraakt zijn, heeft het machinaal melken een grote vlucht genomen en werd de weg geopend voor een belangrijke bedrijfstechische ontwikkeling.

Bij de studie van de endocrinologie verkregen uitkomsten kunnen

soms een nieuw licht werpen op problemen, die in andere takken van de dierfysiologie nog niet opgehelderd waren. Zo is het lange tijd en raadsel geweest waarom het bij herkauwers zo lang duurt alvorens zij op een natriumdeficient rantsoen duidelijke natriumgebreksverschijnselen vertonen. En dit, terwijl het organisme toch niet over een vaste reservevoorraad natrium beschikken kan, zoals die zich voor de mineralen calcium en fosfor in de beenderen bevindt. Dit probleem is waarschijnlijk tot een oplossing gebracht nu men het bestaan van een mobiele voorraad natrium heeft onderkend. En het is ook opgehelderd hoe de bijnierschorshormonen, die de elektrolytenhuishouding van het organisme mede regelen, met name het mineralocorticosteroid aldosteron, het nodige natrium aan de mobiele voorraad kunnen onttrekken. Deze mobiele voorraad bevindt zich in een kringloop van natrium, die zich beweegt van de voormagen via het bloed naar de speekselklieren en van daar met het doorgeslikte speeksel weer naar de voormagen terug. De met het speeksel in de vorm van natriumbicarbonaat naar de voormagen terugkerende natriumionen spelen alleen een rol bij het binnen bepaalde grenzen houden van de zuurgraad in de voormageninhoud en hebben, zolang ze in de rumino-salivale kringloop blijven, geen deel aan andere stofwisselingsprocessen, waarvoor natrium nodig is. Gewoonlijk wordt het voor deze laatste processen benodigde natrium rechtstreeks aan het voeder ontleend, terwijl de kringloop intact blijft. Door het grote volume van de voormagen en het vrij hoge natriumgehalte van hun inhoud, bevindt zich onder normale omstandigheden een aanzienlijke hoeveelheid natrium in de kringloop. De endocrinologie heeft nu geleerd op welke wijze natrium aan deze kringloop kan worden onttrokken en voor andere doeleinden gebruikt kan worden. De produktie van het bijnierhormoon aldosteron wordt namelijk verhoogd, wanneer er in de stofwisseling een natriumtekort begint te ontstaan. Onder invloed van dit hormoon gaat het lichaam zuiniger met natrium om en wordt de uitscheiding met de urine tot het uiterste beperkt. Maar ook op de samenstelling van het speeksel heeft dit hormoon duidelijk invloed. Het natriumgehalte vermindert en het kaliumgehalte wordt verhoogd, zodat het bufferende effect van het speeksel gelijk blijft maar met behulp van minder natrium wordt verkregen. Dit betekent, dat er bij een natriumtekort in de voeding, door hyperfunctie van de bijnierschors natrium uit de rumino-salivale kringloop kan worden vrijgemaakt. En deficientieverschijnselen zullen eerst gaan optreden wanneer de in de kringloop aanwezige mobiele natriumreserve uitgeput is. Het lange uitblijven van deze verschijnselen kan hierdoor ongedwongen worden verklaard.

Op grond van deze fysiologische beschouwingen moet worden aanbevolen bij praktische studies over de natriumvoorziening van het rund, aandacht te schenken aan de kalium-natriumverhouding van

het speeksel. Want deze verhouding kan aanwijzingen geven omtrent de toestand waarin de reservevoorraad zich bevindt.

Ook de immunologie die vroeger meestal in samenhang met de ziekteleer en de ziektebestrijding werd beoefend, is in de laatste tijd bij de studie van andere fysiologische problemen ingeschakeld. Onbegrepen facetten van de hormoonwerkingen en van de eiwit-stofwisseling kunnen er op nieuwe wijze door worden benaderd en soms verduidelijkt. Dit kan aan de hand van het volgende voorbeeld worden toegelicht.

Tot voor kort werd algemeen aangenomen, dat het onbeschadigde maagdarmkanaal onder geen omstandigheden intacte voedingseiwitten door zijn wand liet passeren. Als enige uitzondering hierop gold, dat bij pasgeborenen gedurende korte tijd na de geboorte, immuunstoffen uit het via de darm toegediende colostrum, de afweerkrachten van de zuigeling tegen infecties kunnen vergroten.

Bij het pasgeboren kalf is dit nog belangrijker dan bij andere diersoorten, omdat de γ -globulinen, die deze weerstand veroorzaken, niet vóór de geboorte uit het moederlijke bloed worden opgenomen. Nu zijn γ -globulinen eiwitstoffen en het ligt dus voor de hand om de vraag te stellen, of ook andere in het voeder aanwezige oplosbare eiwitten via de darmwand het kalverorganisme kunnen binnenkomen, zonder hun specifieke eigenschappen te verliezen. Er is maar weinig onderzoek gedaan om deze vraag afdoende te beantwoorden. Men was blijkbaar tevreden met de wetenschap, dat de immuunstoffen uit de biestmelk slechts gedurende de eerste 48 uur na de geboorte in het kalverbloed overgaan en later niet meer. Een goede verklaring voor deze vrij abrupte verandering in de resorptiemogelijkheid werd eigenlijk nooit gegeven. Enkele jaren geleden heeft PETERSEN hierover echter een nieuwe theorie naar voren gebracht. Hij veronderstelde, dat de selectieve verhindering der resorptie van opgeloste eiwitten helemaal geen eigenschap van het darmslijmvlies is, die eerst na ongeveer 48 uur tot ontwikkeling zou komen. Maar hij nam aan, dat van ongeveer die tijd af de functie van de maag zodanig op gang gekomen is, dat hierdoor een soort barrière tegen het doordringen van opgeloste eiwitten naar de dunne darm zou ontstaan. Wanneer echter te grote hoeveelheden vloeibaar voedsel in eens worden opgenomen, zou deze maagbarrière doorbroken kunnen worden. Dan zouden niet geocoaguleerde eiwitten onaangetast in de dunne darm kunnen komen en voor zo ver zij daar in opgeloste toestand blijven ook geresorbeerd kunnen worden. Zo zou dan ook bij oudere individuen soortvreemd eiwit via het voedsel in de stofwisseling kunnen geraken en daar aanleiding kunnen geven tot de vorming van specifieke antistoffen en dus tot overgevoeligheid voor het betreffende voedereiwit.

Omdat speciaal bij de gebruikelijke voeding van mestkalveren

met grote hoeveelheden vloeibaar voedsel, de uitwendige voorwaarden voor het optreden van door voedereiwit veroorzaakte overgevoeligheid aanwezig zijn, is hiernaar kort geleden een immunologisch onderzoek ingesteld. Dit heeft tot zeer duidelijke resultaten geleid. Want er kon met zekerheid worden aangetoond, dat in de kunstmelk opgenomen sojaeiwit ook bij oudere mestkalveren aanleiding gaf tot het optreden van specifieke antistoffen in het bloedserum. Inschakeling van verfijnde immunologische technieken bij de experimentele oplossing van een voedingsfysiologische vraag, heeft hier een zeer belangrijk resultaat opgeleverd. Deze vondst heeft namelijk niet alleen praktische consequenties voor de dierlijke sector van de landbouwwetenschap, zij kan er ook toe bijdragen, dat de samenstellers van moedermelk vervangende preparaten voor menselijke zuigelingen extra aandacht gaan schenken aan de immunologische eigenschappen van deze produkten. Want het is goed denkbaar, dat ook bij de kunstmatig gevoede menselijke zuigeling meer dan tot nu toe vermoed werd, voedingsanaphylaxie een rol speelt bij raadselachtige storingen en zelfs bij het optreden van plotselinge sterfgevallen in de wieg, die dan niet aan verstikking in het kussen maar aan een door de voeding uitgelokte anafylactische shock zouden moeten worden toegeschreven.

Dat de moedermelk ook bij wat oudere kalveren stoffen kan overdragen, die het weerstandsvermogen tegen bepaalde ziekten versterken, is reeds vermoed lang voor er van enige werkelijke kennis der immuniteitsverschijnselen sprake was. De bekende Groninger veepestbestrijder GEERT REINDERS heeft hieraan zijn succes te danken. Omstreeks 1770 heeft hij namelijk opgemerkt, dat kalveren van koeien, die de veepest hadden doorstaan, gedurende hun eerste levensmaanden weinig vatbaar voor de gevreesde ziekte waren, zolang zij binnen werden gehouden en met melkprodukten gevoed. Zij konden in die periode met smetstof geënt worden, zonder dat ze aan de ziekte bezweken en waren daarna voldoende immuun geworden om in het najaar een tweede enting te doorstaan en dan verder van ziekte gevrijwaard te blijven. Als mogelijke oorzaak van deze verhoogde weerstand der kalveren heeft REINDERS reeds gedacht aan de gebruikelijke voeding met melkprodukten, hoewel hij uiteraard geen heldere voorstelling van het causaal verband kon hebben. Hij schreef namelijk naar aanleiding van mislukte kalverentingen elders: 'Mogelijk maakt ook de manier van voedinge, met lijnkoek en water of meelpappen, bij sommige Inenters in gebruik, welke meer kalveren bij deze gelegenheid aanhouden, als zij op de gewone wijze met melk en karnemelk kunnen voeden, onderscheid in de ziekte'.

REINDERS was hier dus onbewust op het goede spoor en dit mag gezien worden als een typisch voorbeeld van de richtinggevende bijdragen tot het dierfysiologische denken die de scherpe opmerkings-

gave van een met zijn dieren vertrouwde veeverzorger kan leveren. De betekenis van goede veeverzorgers voor het dierfysiologisch onderzoek bij de landbouwhuisdieren moet naar mijn mening niet onderschat worden.

Verdieping van de dierfysiologische kennis is absoluut vereist om praktische vooruitgang op alle onderdelen van de veehouderij mogelijk te maken en medewerking van hen, die dagelijks met de dieren omgaan, is daarbij een belangrijke factor.

De prehistorische rotstekenaars zullen zeker hun inspiratie ook wel eens te danken hebben gehad aan de verhalen van de niet-tekenende maar even goed waarnemende jachtgenoten, met wie zij samenwerkten.

Bereidheid tot luisteren naar en tot samenwerking met allen, die met de dieren in levende relatie staan, zie ik als een niet te verwaarlozen middel om verder te komen op de weg, die ik in het begin van deze rede voor u mocht schetsen. Bij de uitoefening van mijn taak aan deze Hogeschool, die ik heden formeel heb aanvaard, hoop ik dit steeds voor ogen te houden.

Hare Majesteit de Koningin wil ik van deze plaats eerbiedig danken voor mijn benoeming tot Hoogleraar in de dierfysiologie, waarin begrepen de stofwisselingsleer van mens en dier, aan deze Hogeschool.

Mijne Heren Leden van het Bestuur der Landbouwhogeschool

Dat Gij zoveel vertrouwen in mij stelde, dat Gij mij hebt willen voordragen voor de bezetting van een leerstoel, die door de grote capaciteiten van mijn voorganger een belangrijke plaats in het onderwijs en het onderzoek aan deze Hogeschool inneemt, beschouw ik als een grote eer. Bovendien ben ik U zeer dankbaar voor de materiële mogelijkheden, die U mij geboden hebt om bij mijn optreden nieuwe onderzoekingen in mijn laboratorium op gang te brengen. Ik zou de verantwoordelijkheid voor dit alles haast te zwaar achten, wanneer ik mij niet gesteund voelde door Uw grote bereidheid om naar Uw vermogen aan gemotiveerde wensen voor onderwijs en onderzoek tegemoet te komen.

De contacten, die ik tot nu toe met Uw Voorzitter en Secretaris en met de Afdelingshoofden van Uw bureau mocht hebben, sterkten mij in het vertrouwen, dat onze samenwerking ook in de toekomst tot de bloei van de Landbouwhogeschool zal kunnen bijdragen.

Dames en Heren leden van de Senaat van deze Hogeschool

In Uw bijeenkomsten heb ik mij van het begin af thuis gevoeld, door de vriendelijke wijze waarop U mij bent tegemoet getreden en doordat ik ook reeds vóór mijn benoeming hier, met een aantal

Uwer op persoonlijk en wetenschappelijk terrein goede verbindingen onderhield. Ik ben er zeker van, dat ik binnenkort nog beter in Uw kring zal inburgeren. Dit zal zeker in de hand worden gewerkt door het feit, dat mijn vakgebied zoveel aanrakingsvlakken heeft met de in het algemeen biologisch gerichte onderdelen van de Landbouwwetenschap, die de meesten van U beoefenen.

Ik hoop, dat wij op vele van die aanrakingsvlakken tot vruchtbaar overleg zullen kunnen geraken, dat leidt tot daadwerkelijke bundeling van krachten bij onderzoekprojecten, die daar geschikt voor zijn.

Mijne Heren Leden van de Faculteit der Diergeneeskunde van de Rijksuniversiteit te Utrecht

Op deze dag en van deze plaats wil ik U danken voor de aangename jaren, die ik in Uw midden heb doorgebracht.

In die periode heb ik gelegenheid gehad om mijzelf vertrouwd te maken met de sfeer van het universitaire leven en om met U allen prettige collegiale relaties te verkrijgen.

Dit laatste zal naar ik hoop, mijn verdere contacten met U en Uw medewerkers begunstigen en een goed milieu scheppen voor de gezamenlijke oplossing van de niet zo zeldzame wetenschappelijke problemen, die ons op de grenzen van het Diergeneeskundig en het Dierfysiologisch onderzoek worden gesteld.

Hooggeleerde Brouwer

Bij mijn vorige oratie aan de Utrechtse Universiteit heb ik mij al in het openbaar tot U kunnen richten om U te danken voor de leiding, die U mij hebt gegeven in de beginjaren van mijn wetenschappelijke loopbaan. De gevoelens van dankbaarheid, die ik toen onder woorden heb gebracht, zijn nog in volle omvang aanwezig. Ik zou hier dus onveranderd kunnen herhalen wat ik toen daarover heb gezegd. Maar dan zou ik tekort schieten, omdat er een nieuw facet aan onze oude relatie is toegevoegd, nu ik als Uw directe opvolger, Uw leerstoel en Uw laboratorium van U heb overgenomen. Ik wil nu bij wat ik vroeger gezegd heb mijn grote waardering voegen voor de wijze waarop U mij tegemoet bent getreden bij mijn aanvaarding van de taak, waarvan U afstand moest doen. Dit is U ongetwijfeld zwaar gevallen, omdat het een distantiëring meebracht van het werk, dat U zo vele jaren lief was. U hebt dit niet laten merken en mij met veel vriendelijke raad en hulp het begin in alle opzichten gemakkelijk gemaakt. Daarvoor ben ik U zeer dankbaar.

Bij de vervulling van mijn thans aanvaarde taak zal ik mij in vele opzichten door Uw voorbeeld laten inspireren.

Ik prijs mij gelukkig, dat U mij ook verder nog met Uw vriendschap en met Uw grote ervaring wilt steunen. Dit zal mij helpen om

de goede wetenschappelijke naam, die het Laboratorium voor Fysiologie der Dieren in binnen- en buitenland door Uw toedoen heeft verkregen, hoog te houden.

Mijne Heren Bestuursleden van de Stichting en de Proefbedrijven behorende bij het Instituut voor Veevoedingsonderzoek te Hoorn

De vele jaren die ik aan Uw instelling verbonden ben geweest, zijn bepalend geweest voor de aanpak van de wetenschappelijke en ambtelijke taken, waarvoor ik mij gesteld zie.

Het zou moeilijk zijn en het is gelukkig ook niet nodig, om in mijn nieuwe, ruimere werkkring een geheel andere koers te gaan volgen dan die waaraan ik te Hoorn gewend geraakt ben. Want de goede tradities van werken en samenwerken met onderzoekers en practici van verschillende signatuur, die voor Uw instelling zo kenmerkend zijn, zal ik thans op een breder terrein kunnen voortzetten. Ik dank U voor de prettige verhoudingen, die ik steeds met U heb mogen bewaren en voor het onbepaalde vertrouwen, dat gij in mij hebt gesteld gedurende de periode, dat ik met het directoraat van Uw Instituut belast was. Ik spreek de oprechte hoop uit, dat het Instituut, waarvan ik mij maar moeilijk heb kunnen losmaken, ook verder een bloeiende instelling moge blijven.

Dames en Heren medewerkers, verbonden aan het Instituut te Hoorn en aan het Zoötechnisch Instituut te Utrecht

De tijd, die ik met U allen heb mogen werken, is achteraf gezien steeds een goede tijd geweest. Uw belangstelling voor de problemen, waarvoor wij oplossingen zochten en de ijver, die U allen van hoog tot laag toonde, om de proefnemingen zonder storingen tot een goed einde te brengen, zullen steeds in mijn herinnering blijven.

Dames en Heren Staf en Personeel van het Laboratorium voor Fysiologie der Dieren van de Landbouwhogeschool

De prettige wijze, waarop U mij van het begin af aan bent tegemoet gekomen, heeft er toe geleid, dat ik mij al heel spoedig in Uw werkgemeenschap opgenomen voelde. Ik ben U daar zeer dankbaar voor. De waarde, die U er aan hecht om, ieder op zijn plaats in deze gemeenschap, iets van Uw persoonlijkheid in de U toevertrouwde taak te mogen ontplooiën, acht ik van veel belang voor ons werkklimaat. Ik meen, dat voor goed wetenschappelijk werk, ieder die er van hoog tot laag bij betrokken is, zijn aandeel con amore moet kunnen leveren. Daarvoor is een sfeer van wederzijdse waardering nodig en ik hoop en vertrouw, dat wij er in zullen slagen, die sfeer steeds te bewaren. Want dit acht ik even onmisbaar als betrouwbare microbalansen en spectrofotometers.

Dames en Heren Studenten aan de Landbouwhogeschool

Door de drukke werkzaamheden, die het voorbereiden van nieuwe colleges en de inwerkperiode in een nieuw laboratorium voor mij meebrachten, heb ik nog nauwelijks gelegenheid kunnen vinden om mij te bemoeien met Uw activiteiten buiten het eigenlijke studiegebied. Ik verzeker U, dat hier geen gebrek aan belangstelling in gezocht moet worden en ik hoop dit te kunnen waar maken wanneer wij binnenkort definitief te Wageningen wonen.

Wat mijn aandeel in Uw wetenschappelijke vorming betreft, hoop ik, dat ik U er van zal kunnen overtuigen, dat de fysiologie geen rijstebrijberg van feiten en cijfers behoeft te wezen, maar dat dit vak kan worden beschouwd als een levendige, rijk geschakeerde achtergrond, met tal van fascinerende verbindingen naar andere takken van landbouwwetenschap. Het zal een grote voldoening voor mij zijn, wanneer ik er in mag slagen om bij U een zeker enthousiasme voor mijn vak op te wekken. Ik wil U verzekeren, dat U bij Uw pogingen om U te oriënteren op het gebied der fysiologie van mens en dier, altijd op mijn gaarne gegeven bijstand kunt rekenen.

Zeer gewaardeerde toehoorders

Ik dank U voor Uw aandacht.