

# Voedingsnavorsing met die weidende dier

E.A.N. Engels

Landbounavorsingsinstituut, Glen

**Nutrition research with grazing ruminants.** Native pasture is still the main source of feed supply for the sheep and beef cattle industries. Apparently an inadequate intake of digestible nutrients puts a limitation on animal production. Due to the seasonal pattern in rainfall any animal production system should take into account not only the needs of the animal but those of the plants as well. This is where the animal scientist and pasture scientist will have to join forces in research programmes.

Information on the chemical composition of South African native pastures is given. Unfortunately the chemical analyses were done on samples of plant material collected manually. The shortcomings of such a practice are discussed. Very limited information on intake of digestible nutrients by grazing ruminants utilizing the pasture is available.

Availability of pasture and its influence on feed consumption is discussed. An increase in intake with an increase in pasture availability is possibly the result of the greater ease of harvesting the material and the opportunity for selection giving rise to a higher concentration of nutrients in the diet.

The performance of animals utilizing a pasture still remains the most reliable indication of its potential. When performance is unsatisfactory an estimation of digestible nutrient intake under grazing conditions becomes necessary. Some of the techniques for estimating feed intake of grazing ruminants are discussed briefly. Only with information on intake of digestible nutrients in relation to the needs of the grazing animal is it possible to develop sound supplementary feeding strategies.

*S. Afr. J. Anim. Sci.*, 1983, 13: 292–298

Natuurlike weiding is steeds die belangrikste voedingsbron vir die skaap- en vleisbeesbedryf. Onvoldoende inname van verteerbare voedingstowwe plaas 'n beperking op die produksie van die diere wat hierdie weidings benut.

Inligting oor die chemiese samestelling van veldweiding in Suid-Afrika word kortliks bespreek. Die tekortkominge van hierdie ontledings word uitgewys omdat die monsters volgens menslike oordeel versamel is. Baie min inligting oor die inname en verteerbaarheid van weidings is beskikbaar.

Die verwantskap tussen die selektiewe weigewoonte van die dier en inname word bespreek. In teenstelling met die bestaande kennis oor faktore wat plante onaanvaarbaar vir diere maak is baie min bekend oor die faktore wat sekere plante baie aanvaarbaar maak.

Die prestasie van die diere bly steeds die mees betroubare indikasie van die voedingspotensiaal van weiding. Waar prestasie nie na wense is nie behoort 'n beraming van die verteerbare voedingstofinname gemaak te word. Slegs wanneer kennis oor voedingstofinname in verhouding tot die weidende dier se behoeftes bestaan, word dit moonlik om aanvullende voedingspraktyke te ontwikkel.

*S.-Afr. Tydskr. Veek.*, 1983, 13: 292–298

**Keywords:** Chemical composition, feed intake, digestibility, supplemental feedstuffs

Engels, E.A.N.

Landbounavorsingsinstituut  
Glen, 9360, Suid Afrika

## Inleiding

Ongeveer 85 % van Suid-Afrika se totale landoppervlakte bestaan uit natuurlike weiding. Hierdie weidings kan dierlike produkte met 'n minimum van gesubsideerde energie produseer. Trouens die natuurlike weidings kan op geen alternatiewe wyse vir voedselproduksie, as deur die herkouer, aangewend word nie. Indien die produsent en ook die navorser werklik belang het in die produksie van vleis vir menslike gebruik, moet die benutting van die natuurlike weidings deur die herkouer hoë prioriteit geniet.

'n Onvoldoende voedingstofinname is waarskynlik die belangrikste enkele faktor wat 'n beperking op die produksietempo van weidende herkouers plaas. Die hoeveelheid weiding wat vrywillig deur die weidende herkouer ingeneem word is afhanklik van die volgende drie faktore:

- (i) die beskikbaarheid van geskikte weiding;
- (ii) die fisiese en chemiese samestelling van die weiding;
- (iii) die voedingsbehoefte van die dier.

Dit dui dus op die belangrikheid om hierdie faktore wat inname beïnvloed eerstens te verstaan en te kwantifiseer en tweedens tot voordeel vir optimale diereproduksie aan te wend.

In die Suid-Afrikaanse situasie is dit so dat daar as gevolg van die siesoenspatroon van reënval, nie slegs aandag aan optimale diereproduksie gegee kan word nie. Die behoefte van die weiding in terme van sy groeisyklus en translokasie van voedingstowwe, stel sekere eise vir die beveiliging en voortbestaan van hierdie belangrike natuurlike hulpbron. Dit beteken dat in enige navorsingsprogram waarin die voedingspotensiaal van natuurlike weidings bestudeer word, die belange van beide biologiese entiteite, naamlik die weidende dier, en die weidingsplante in aanmerking geneem moet word. Die veekundige en die weidingkundige sal dus in noue samewerking die navorsing met betrekking tot die optimale benutting van natuurlike weidings moet beplan en uitvoer.

Dit is ongelukkig 'n benadering wat tot betreklik onlangs nie toepassing in die praktyk op navorsingsgebied in Suid-Afrika gevind het nie. Die weidingkundige het hom hoofsaaklik op die ekologiese aspekte toegespits terwyl die veekundige ondersoek uitgevoer het onder omstandighede wat vanuit 'n plantkundige oogpunt nie altyd verantwoordbaar was nie.

Die blote feit dat daar gepraat word oor voedingsnavorsing met die weidende dier, impliseer dat daar sekere probleme is wat 'n beperking op diereproduksie plaas. Teen hierdie agtergrond moet daar gekyk word na watter inligting beskikbaar is oor natuurlike weiding en wat daar gedoen behoort te word om hierdie komplekse studieveld te probeer verstaan.



## Bespreking

### Chemiese samestelling en verteerbaarheid

Hoë kwaliteit voere of weidings voorsien proteïene, minerale en energie in verhouding tot die dier se behoeftes. Chemiese samestelling wat algemeen gesien word as 'n indikasie van kwaliteit, word op verskeie maniere uitgedruk. Dit varieër vanaf die rowwe beskrywing volgens die Weende ontledingstelsel, tot 'n presiese definisie van 'n enkele chemiese komponent. Die beskrywing van chemiese samestelling in terme van selinhoud ('cell contents') en selwande ('cell walls') maak voorsiening vir die skeiding van plantmateriaal in fraksies met 'n hoë en lae beskikbaarheid of benutbaarheid vir herkouers (Van Soest, 1967).

### Proteïeninhoud

Grasse bevat normaalweg minder ruproteïene as peulgewasse. Die ruproteïeninhoud van peulgewasse daal selde onder 9% — 'n waarde wat algemeen aanvaar word as die minimum behoefte vir herkouers. In 'n opname wat deur Norton (1982) gerapporteer is, het 53% van tropiese grasmonsters wat deur hom ondersoek is, 'n ruproteïeninhoud van laer as 9% gehad. Hierdie lae ruproteïeninhoud van tropiese grasse plaas 'n ernstige beperking op diereproduksie. In die vegetatiewe groeistadium is die ruproteïeninhoud van grasse redelik hoog en dit is eers met die bereiking van volwassenheid wat dit tot 'n vlak daal waar dit 'n ernstige beperking op kwaliteit van weiding vir diereproduksie plaas.

### Mineraalinhoud

Die konsentrasie, balans en voorkoms van minerale in weidings wissel na gelang van plantspesie, groeistadium en beskikbaarheid van hierdie minerale in die grond. Die mate waarin die relatiewe proporsies van elemente in weidings die behoeftes van die mikro-organismes en die van die gasheer bevredig, bepaal in 'n groot mate die kwaliteit van weiding. 'n Tekort aan enige van die 17 elemente wat as noodsaaklik beskou word, sal 'n beperking op vertering, absorpsie en die benutting van al die voedingskomponente plaas. Toksiese peile van hierdie elemente sal presies dieselfde effek hê. Die kwaliteit van die weiding sal gevolglik net beïnvloed word wanneer die konsentrasies van die verskillende elemente buite die grense val wat as optimaal vir diereproduksie beskou word.

### Verteerbaarheid

Die verteerbaarheid van tropiese gras, trouens van enige gras, daal konstant met 'n vordering in groeistadium. Opvallende spesieverskille kom voor in die jong groeistadium asook in die tempo waarmee verteerbaarheid afneem. Voorts toon spesies met 'n aanvanklike hoë verteerbaarheid 'n vinniger daling soos wat groeistadium vorder as die met 'n aanvanklike lae verteerbaarheid.

### Inligting met betrekking tot Suid-Afrikaanse veldweiding

Die botaniese samestelling van die veldweiding in die RSA, waarvan sowat 65% in die ariede of semi-ariëde dele van die land geleë is (Tidmarsh, 1966), bestaan uit 'n wye verskeidenheid van grasse, bossies, struik en bome (Acocks, 1953). As gevolg van die seisoensaard van die reënval en grondverskille, varieër nie alleen die botaniese samestelling van die basale bedekking nie, maar ook die kwaliteit daarvan. Die karakteristieke patroon van die kwaliteit van die weiding in die somer-reëngediede toon 'n hoogtepunt gedurende die somer met 'n laagtepunt gedurende die droë wintermaande (Du Toit, Louw & Malan, 1940 a, b; Swart, Van Schalkwyk, Hugo & Venter,

1963; Oellerman, 1965 a, b; Lombard, 1966; Van Schalkwyk, Lombard & Vorster, 1968; Van Niekerk, 1968; Louw, 1969; Louw, 1978). Hierdie wisseling in kwaliteit het 'n baie sterk invloed op die produksie en veral die reproduksie van die diere (Van der Merwe, 1970).

Volgens die klassieke werk van Du Toit *et al.* (1940 a, b) is die twee voedingstowwe wat die produksie van diere die meeste beperk ruproteïene en fosfor. Du Toit *et al.* (1940 a, b) toon dat die ruproteïen- en fosforinhoud van grasveld gedurende die somer wissel tussen 7,0 en 9,0% en 0,12 en 0,17% onderskeidelik. Die ooreenstemmende syfers vir die wintermaande is 3,3 tot 4,0% en 0,05 tot 0,07%. Die ruproteïen- en fosforinhoud van bossieveld oor 'n jaar periode wissel tussen 7,0 tot 10,0% en 0,11 tot 0,20%.

Die drastiese afname in die ruproteïeninhoud van grasveld gedurende die winter is skynbaar een van die faktore wat 'n groot beperking op diereproduksie plaas (Swart *et al.*, 1963; Louw, 1969; Pratchett, Capper, Light, Miller, Rutherford, Rennie, Buck & Trail, 1977). Die lae fosforinhoud van die grasweiding plaas 'n verdere beperking op groei en reproduksie van veral beeste (Bisschop, 1964; Niemann, Lombard & Van Schalkwyk, 1963).

In teenstelling met die relatiewe groot hoeveelheid inligting oor die chemiese samestelling van natuurlike weidings, is daar betreklik min bekend oor die verteerbaarheid en vrywillige inname daarvan deur herkouers. 'n Skerp daling in die verteerbaarheid van veldhooi gedurende die wintermaande is aange- toon deur Swart *et al.* (1963) asook Van Schalkwyk *et al.* (1968 a, b). Volgens Niemann *et al.* (1963) word die relatiewe tekorte aan fosfor en ruproteïene in die herfs en winter oorskadu deur 'n lae inname van verteerbare energie. Die vraag ontstaan dan oor watter invloed veral die lae ruproteïeninhoud op die verteerbare energie-inname het. Hierdie moontlike interaksie tussen chemiese samestelling, verteerbaarheid en vrywillige inname het aanleiding gegee tot vele ondersoeke op die gebied van aanvullende voeding.

Aanvullende voedingspraktyke is in Suid-Afrika hoofsaaklik gebaseer op chemiese ontledings van natuurlike weidings en konvensionele verterings- en innameproewe. Kennedy (1962) maak tereg melding van die volgende twee tekortkominge in hierdie benadering: (i) die plantmateriaal waarop die ontledings uitgevoer word, is nie verteenwoordigend van die dieet van die weidende dier nie; (ii) daar is nie noodwendig 'n verwantskap tussen chemiese samestelling en voedingswaarde nie. Soortgelyk is die sny van veldgrashooi en die evaluering daarvan in konvensionele verteringsproewe onderhewig aan ernstige kritiek (Streeter, 1969). Dit word dan ook onomwonde deur McDonald (1968) gestel dat die voedingswaarde van 'n weiding ondersoek behoort te word onder praktiese weidingstoestande. Op grond van die verskil tussen die resultate van Engels, Van Schalkwyk & Hugo (1969), Engels (1972) en Engels & Malan (1978) en dié van Swart *et al.* (1963) en Van Schalkwyk *et al.* (1968 a, b) moet die siening van McDonald (1968) onderskryf word. Swart *et al.* (1963) en Van Schalkwyk *et al.* (1968 a, b) het van konvensionele verteringsproewe gebruik gemaak, terwyl daar in die ander ondersoeke van nuwere tegnieke gebruik gemaak is.

Die resultate van Du Toit *et al.* (1940 a, b) en Louw (1969; 1978) dui op 'n ernstige ruproteïen- en fosfortekort in weidingsmateriaal wat met die hand volgens menslike oordeel versamel is. Die vryweidende herkouer is aan 'n verskeidenheid van plante blootgestel, waaruit 'n keuse volgens sekere voorkeure gemaak word.

Dit is gevolglik logies om die afleiding te maak dat die



chemiese samestelling van dié materiaal wat deur die weidende dier op 'n gemengde veldweiding ingeneem word, sal verskil van die wat met die hand versamel word. Hierdie vermoë van die dier om materiaal van hoër kwaliteit te selekteer is oor en oor deur navorsing bewys (Hardison, Reid, Martin & Woolfolk, 1954; Weir & Torell, 1959; Van Dyne & Meyer, 1964; Engels & Malan, 1973). Voorts moet daar ook gewys word op die bevindings dat skape meer selektief vreet as beeste in die sin dat eersgenoemde weidingsmateriaal inneem met 'n hoër verteerbaarheid en gunstiger chemiese samestelling (Van Dyne & Heady, 1965; Engels, 1972; Dudzinski & Arnold, 1973; Langlands & Bowles, 1976; Langlands & Sanson, 1976). Dit impliseer gevolglik dat die benadering met betrekking tot 'n aanvullende voedingsprogram vir beeste en skape wat dieselfde weiding benut, sal verskil.

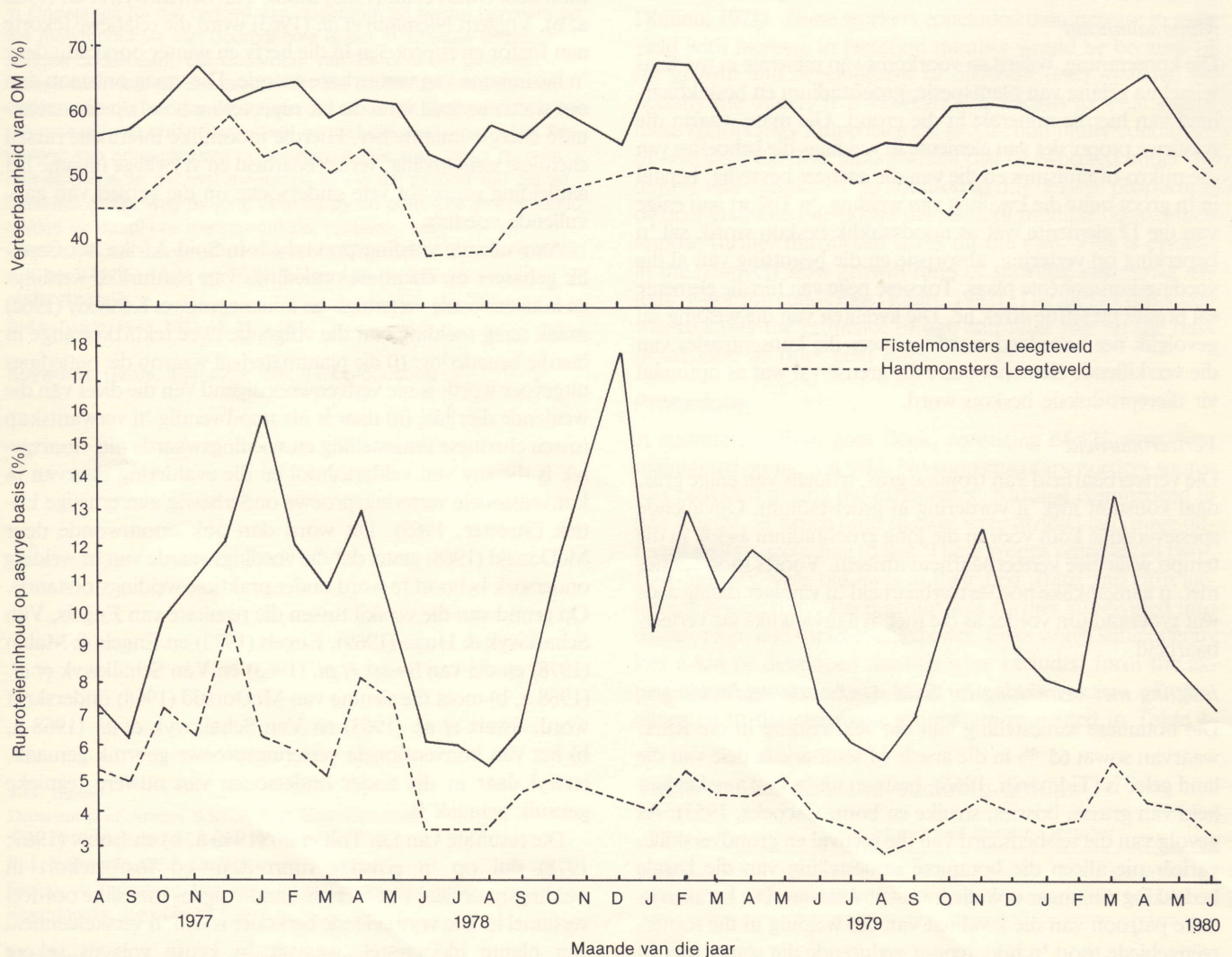
Die omvang van verskille in ruproteïëinhoud en verteerbaarheid van veldweiding van die Noordkaap wat met die hand en deur slukdermgefristuleerde beeste op 'n maandelikse basis oor 'n periode van drie jaar versamel is, word in Figuur 1 aangetoon. Die verskille is opvallend met verreikende praktiese implikasies. Die verwantskap tussen die ruproteïëinhoud in die handversamelde plantmateriaal en die in die plantmateriaal wat deur die beeste ingeneem is, was laag. Soortgelyk was die verwantskap swak tussen die verteerbaarheid van handversamelde materiaal en die deur die beeste ingeneem. Volgens resultate van Engels (ongepubliseerd) wil dit voorkom asof die stikstofkonsentrasie in die misuitskeiding moontlik 'n goeie in-

dikasia van die stikstofinhoud van die dieet van vryweidende beeste kan wees.

#### Vrywillige inname van weidings deur herkouers

'n Onvoldoende inname van verteerbare voedingstowwe is dié belangrikste beperkende faktor op diereproduksie onder weidingstoestand. Volgens Blaxter (1964) is voedingswaarde die resultaat van drie komponente, naamlik voedingsstofinhoud, verteerbaarheid en vrywillige inname. So toon Blaxter (1969) aan dat wanneer die verteerbaarheid van 'n hooi van 50 tot 60 % styg, die voedingswaarde nie met slegs 20 % toeneem nie. As gevolg van die positiewe verwantskap tussen verteerbaarheid en vrywillige inname van droë ruvoer, het die energie-retensie in terme van produksie van 0,57 MJ tot 2,78 MJ per dag toegeneem wat 'n verhoging van bykans 500 % verteenwoordig. Dit beklemtoon die noodsaaklikheid om daardie faktore wat vrywillige inname van weiding beïnvloed te identifiseer en vervolgens te kwantifiseer. Hierdie faktore kan dan manipuleer word tot voordeel van die weidende dier.

Voedingsproewe met ruvoere onder gekontroleerde toestande het reeds verskeie faktore aangedui wat inname beïnvloed. Die hoofkategorie wat inname beheer, is volgens Minson (1982), (i) die proporsie van die onverteerbare fraksies in die voer, (ii) die tyd van deurgang van hierdie onverteerbare gedeelte deur die spysverteringskanaal, (iii) die grootte van die rumen. Voere verskil in terme van die tyd wat benodig word om dit af te breek tot by 'n grootte van die deeltjies wat uitvloei



**Figuur 1** Die verteerbaarheid van organiese materiaal (OM) en ruproteïëinhoud (asvrye basis) van plantmateriaal wat op veldweiding met die hand en deur slukdermgefristuleerde diere versamel is.



uit die rumen moontlik maak.

Die chemiese faktore in weidings wat inname beïnvloed word deur Minson (1982) in die volgende twee kategorieë ingedeel.

- (i) Chemiese faktore wat verband hou met die konsentrasie en die samestelling van die veselfraksie.
- (ii) Voedingstowwe wat as essensieel beskou word vir die mikro-organismes van die rumen en vir die gasheer.

Minson (1982) toon voorts aan dat inname verband hou met 'n wye reeks selwand- en selinhoudfraksies, maar dat groot verskille in inname nie altyd aan die hand van verskille in chemiese samestelling verklaar kan word nie. Inname van weidings daal tot benede die peil wat deur fisiese eienskappe van die weiding dikteer word waar tekorte aan sekere voedingstowwe voorkom.

#### *Die verband tussen selektiewe weigewoontes en inname*

Baie inligting bestaan met betrekking tot die botaniese samestelling van die dieet van weidende herkouers (Van Dyne, Brockington, Szoes, Duek & Ribic, 1980). Die gevolgtrekings wat uit hierdie inligting gemaak kan word, is ongelukkig betreklik vaag. Die rede hiervoor is daarin geleë dat die meeste studies spesifiek vir 'n lokaliteit was en ook omdat die beskrywing van die eienskappe van die plantegroei onvoldoende was.

Dit is normaalweg moontlik om die onaanvaarbaarheid van individuele plantspesies of gedeeltes daarvan te verklaar aan die hand van spesifieke chemiese bestanddele of 'oppervlakte eienskappe' (Arnold, 1964; Heady, 1975). Daar is ongelukkig baie minder sekerheid oor die eienskappe in plante waarvoor diere 'n hoë voorkeur toon. 'n Verklaring aan die hand van die afwesigheid van 'ongewenste eienskappe' is nie oortuigend nie. Arnold & Hill (1972) en Arnold (1981) gee 'n baie deeglike oorsig oor die beginsels wat ter sprake is in die voorkeure wat weidende diere openbaar. 'Arnold (1981) states categorically that the plant components measured in conventional proximate analyses cannot influence preference directly because they are not chemical entities active at the molecular level. He also suggests that, because of the complexity of the matrix of plant and animal factors influencing preference, any attempt to identify "palatability factors" in plant species is likely to be wasted effort.'

#### *Die verband tussen inname en beskikbaarheid van weiding*

Verskille in voedingstofinhoud of in die strukturele samestelling van plante het 'n baie groot invloed op vrywillige inname. Hierdie faktore kan baie maklik in konvensionele voedingsproewe ondersoek word. Die invloed van faktore soos verteerbaarheid op vrywillige inname geld heelwaarskynlik by beide ruvoere in konvensionele voedingsproewe en weidingstoestande. Dit is egter so dat die inname van weidings ook deur nie-voedingstowwe beïnvloed word. In dié verband word daar veral gedink aan die massa beskikbare weiding en die verspreiding daarvan in die kampe.

Die hoër inname met 'n toename in beskikbare weiding het waarskynlik te doen met die groter gemak van die proses van 'bymeekaarmaak' (Arnold & Dudzinski, 1966) of met die groter geleentheid vir seleksie (Hamilton, Hutchinson, Annis & Donnelly, 1973) wat aanleiding tot 'n hoër konsentrasie van voedingstowwe in die dieet gee (Chacon & Stobbs, 1976). Weidinginname per eenheid tyd (I) is die produk van die tyd wat die dier wei (GT), en die tempo van weidinginname per eenheid tyd gewei (RI). Die tempo van weidinginname op sigself is die produk van die hoeveelheid weiding ingeneem per 'hap' (IB) en die tempo van 'hap' gedurende die weiproses (RB)

(Allden & Whittaker, 1970). Dus is  $I = IB \times RB \times GT$ . Hierdie benadering is 'n ooreenvoering van die probleem van inname maar dit beklemtoon ten minste die inherente eienskappe van 'n weiding wat 'n invloed op weidinginname deur diere sal hê.

Dit blyk dus duidelik uit die voorafgaande bespreking dat kennis aangaande die vrywillige inname van diere onontbeerlik is in die beraming van die voedingspotensiaal van weidings. Kennis van die kwalitatiewe en kwantitatiewe inname van diere en die faktore wat dit beïnvloed in verhouding tot hul behoeftes sal 'n voorspelling van hul prestasies moontlik maak. Dit is in hierdie verband waar daar 'n ernstige behoefte aan sinvolle inligting bestaan. Inligting wat beskikbaar kan word met die nuwere tegnieke wat vir die evaluering van die voedingswaarde van weidings ontwikkel is.

#### *Voedingsproewe met weidende herkouers*

Die prestasie van diere bly steeds die mees betroubare maatstaf van die voedingspotensiaal van enige weiding. Wanneer die prestasie van die diere nie volgens verwagting is nie, beteken dit dat daar iets skort met die voedingstofinname. Verskeie faktore kan in die verband 'n rol speel.

Aangesien die direkte meting van weidinginname nie prakties moontlik is nie, is metodes vir indirekte beraming ontwikkel. Hierdie metodes is in detail bespreek deur Engels (1969) en Engels (1972) vir gebruik onder Suid-Afrikaanse toestande. Indirekte beraming van weidinginname berus op die volgende vergelyking:

$$OMI \text{ (g/dag)} = \frac{100}{\% \text{ onverteerbaarheid van OM}} \times \frac{\text{massa OM uitgeskei (g/dag)}}{1}$$

waar OMI = organiese materiaal inname, en % onverteerbaarheid =  $100 - \% \text{ verteerbaarheid van OM}$ . Die verteerbaarheid van die weiding word beraam vanaf die *in vitro* verteerbaarheid van weidingsmateriaal wat met slukdermgestuleerde diere versamel is. Die misuitskeiding per eenheid tyd word direk gemeet deur diere toe te rus met missakke. Waar dit prakties nie moontlik is nie soos met weidende beeste of met vroulike diere, word misuitskeiding indirek beraam met behulp van 'n onverteerbare eksterne indikator. Die indikator wat algemeen vir dié doel gebruik word is  $Cr_2O_3$ . Met behulp van die volgende vergelyking kan misuitskeiding dan beraam word:

$$DM \text{ uitgeskei (g/dag)} = \frac{\text{hoeveelheid } Cr_2O_3 \text{ doseer (g/dag)}}{\% Cr_2O_3 \text{ in mis}}$$

Deur van hierdie tegnieke gebruik te maak, is dit moontlik om die voedingstofinname van herkouers te beraam. Kennis aangaande die inname van die onderskeie voedingstowwe in verhouding tot die dier se behoeftes, maak dit gevolglik moontlik om die beperkende faktor te identifiseer en te kwantifiseer. Dit behoort as basis te dien vir die voorsiening van voedingstowwe wat in onvoldoende hoeveelhede ingeneem word. Aanvulling van hierdie voedingstowwe kan dan gemaak word ten einde vas te stel in watter mate die opheffing van die tekort diereproduksie bevorder het.

#### *Energiebehoefes van weidende diere*

Betreklik min inligting bestaan oor die energiebehoefes van weidende diere. Ten spyte van die ontwikkeling van tegnieke vir die beraming daarvan, bestaan daar in Suid-Afrika prakties



geen inligting oor die energiebehoefte van diere onder ekstensiewe weidingstoestande nie. Oorsese ondersoekers in die verband toon dat weidende skape enigets tussen 10 en 100 % meer energie vir onderhoud benodig as kraalgevoerde diere (Coop & Hill, 1962; Lambourne & Reardon, 1963; Grimes, 1966; Young & Corbett, 1968). Havstad & Malechek (1982) het bevind dat die energiebehoefte van weidende verse 46 % hoër was as die van verse onder ingekraalde toestande. In 'n plaaslike studie het Engels (1972) bevind dat die energiebehoefte van jong groeiende Merinoskape op wintergraanweidings 48 % groter was as die van soortgelyke skape onder ingekraalde toestande. Alhoewel die energiebehoefte van weidende diere as gevolg van die direkte invloed van klimaat en die afstande wat in die weiproses afgelê word, nooit konstant kan wees nie, is inligting nietemin noodsaaklik vir die beraming van die voedingspotensiaal van die weidings. Die hipotetiese argument kom gevolglik na vore of die voedingspotensiaal van die weidings werklik so laag is of die behoeftes van die diere veel hoër as wat volgens voedingstandaarde aanvaar word.

#### *Ontwikkeling van aanvullende voedingspraktyke*

Suid-Afrika word beskou as 'n leier op die gebied van aanvullende voedingspraktyke. Wanneer daar gelet word op die wetenskaplike basis waarop hierdie praktyke berus, is die uiteenlopendheid in die graad van sukses in die praktyk nie werklik onverwags nie.

Aanvullende voedingspraktyke berus uitsluitlik op chemiese ontledings van weidingsmateriaal wat met die hand versamel is. Aanvanklik was daar nie fout mee te vind nie omdat dit die beste beskikbare metode was vir ondersoekers in die verband. Die ontwikkeling van nuwere tegnieke en die toepassing daarvan het byvoorbeeld aangetoon dat die chemiese samestelling van weidingsmateriaal wat met die hand versamel is, hoegenaamd nie verteenwoordigend van die weidende dier se dieet is nie. Voorts het hierdie vroeëre studies kwalik die verskil in selektiewe weigewoontes tussen beeste en skape in ag geneem.

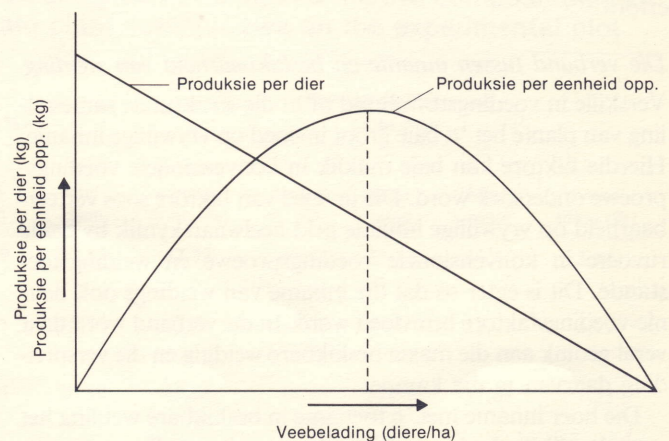
Die toets van beginsels in konvensionele verteringsproewe en die toepassing daarvan in die praktyk onder weidingstoestande is met die huidige kennis tot ons beskikking, nie aanvaarbaar nie. Daar is ander faktore wat onder weidingstoestande geld, soos byvoorbeeld die beskikbaarheid van materiaal. Waar die weidende dier blootgestel word aan 'n verskeidenheid van plante sal hy sy voorkeure vir spesifieke plante en selfs vir sekere gedeeltes van plante uitoefen in die weiproses. Die moontlikheid om die keuse van plante deur die dier met behulp van aanvullende voeding te verander, is baie twyfelagtig.

Die beginsels met betrekking tot aanvullende voeding moet onder praktiese weidingstoestande bepaal word. Indien sekere aannames oor die voedingswaarde van 'n weiding op 'n lukraak wyse gemaak word, is die kans op sukses baie gering. Die resultate van Engels (ongepubliseerd) en die van De Waal (1979) toon byvoorbeeld dat die ruproteïëinhoud van veldweiding in die sentrale Oranje-Vrystaat selde daal tot by 'n punt waar dit 'n beperking op produksie van skape sal plaas. De Waal (1983 persoonlike mededeling) het vervolgens ruproteïë- en energie-aanvullings aan lakterende Merino- en Dorperooie gemaak. Hierdie aanvullings is via rumenkannules daaglik voorsien teen verskillende peile en kombinasies van ruproteïë en energie. Selfs die hoogste peil van ruproteïë, naamlik 60 g ruproteïëekwivalent en 200 g meliemeel per dag per ooi, kon nie die massaverlies van die ooie voorkom nie. Voorts kon daar nie 'n voordelige invloed van die aanvullings in die groei van die lammers waargeneem word nie. Die afleiding moet dus hieruit gemaak word dat 'n realistiese aan-

vullende voedingsprogram aan lakterende ooie op Glen nie werklik tot voordeel van die stelsel was nie. Indien groter aanvullings gemaak moes word, beteken dit dat daar op 'n kunsmatige wyse geproduseer word.

In hierdie studies van De Waal (1983 persoonlike mededeling) is 'n intensiewe studie ook gemaak van die  $\text{NH}_3$ -konsentrasie in rumenvloeistof van daardie ooie wat geen ruproteïë of energie ontvang het nie. Hierdie waardes was feitlik deurgaans tussen 2 en 3 mg/100 ml rumenvloeistof. 'n Waarde van tussen 3 en 5 mg/100 ml rumenvloeistof word aanvaar as die optimumpeil vir proteïënsintese deur die mikro-organismes.

Die resultate wat deur Engels en later deur De Waal in intensiewe ondersoekers behaal is, word geensins hier aangehaal om te bewys dat aanvullende voeding geen plek onder weidingstoestande het nie. So 'n gevolgtrekking sou om die minste te sê, naïef wees. Dit dui net daarop hoe belangrik dit is om die beginsels met betrekking tot aanvullende voeding te bestudeer onder omstandighede waar dit toepassing moet vind. Die opmerking word dikwels gemaak dat resultate wat by navorsingsinrigtings verkry word nie van toepassing is onder praktiese boerderytoestande nie. Die enigste werklike verskil ten opsigte van navorsingsinrigtings en produksie eenhede is geleë in die veldtoestand. Daarom is dit so belangrik dat in enige ondersoek in verband met die voedingswaarde van veldweiding die prosedures wat gevolg is duidelik beskryf moet word. In die verband word veral gedink in terme van die botaniese samestelling van die basale bedekking en die hoeveelheid materiaal tot die dier se beskikking. 'n Gebrek aan betroubare tegnieke vir 'n vinnige en akkurate bepaling van die hoeveelheid materiaal per eenheid oppervlakte onder veral ekstensiewe toestande, is skynbaar 'n ernstige leemte in die verband. Inligting oor die invloed van veebelading op die voedingswaarde van veldweiding bestaan feitlik nie in Suid-Afrika nie. Die navorsingsprogram van Fourie (ongepubliseerd) by die Armoedsvlakte navorsingstasie waar die voedingswaarde van veld en die produksie van jong vleisbeeste teen verskillende veebeladings ondersoek word, is lofwaardig. Die invloed van veebelading op diereproduksie in terme van produksie per dier en per eenheid oppervlakte kan grafies as volg voorgestel word.



**Figuur 2** Skematiese voorstelling van die verband tussen veebelading en produksie per dier en produksie per eenheid oppervlakte.

Dit impliseer dat vanuit 'n veekundige oogpunt 'n veebelading toegepas moet word wat maksimum produksie per eenheid oppervlakte nastreef. Hierdie punt mag egter 'n veebelading verteenwoordig wat oor die langtermyn die vernietiging van die veldweiding tot gevolg sal hê. Vanuit 'n weidingsoogpunt is hierdie veebelading dus onaanvaarbaar omdat dit nie



die behoeftes van die weiding in ag neem nie. Weer eens toon dit die gesamentlike belange van die veekundige en weidingkundige in voedingsnavorsing onder weidingstoestande.

### Gevolgtrekking

By wyse van gevolgtrekking kan dit gestel word dat groot insettinge gemaak is vir die ontwikkeling van maatstawwe vir die potensiele inname van weidings deur herkouers. Vir die akkurate evaluering van die voedingspotensiaal van enige weiding is daar geen bevredigende alternatief vir waarnemings met die weidende dier self nie. Slegs die weidende herkouer is in staat om te reageer op al die fisiese eienskappe van 'n weiding wat inname beheer. Hierdie eienskappe is nog nie geïdentifiseer en gekwantifiseer nie. Betroubare voorspellings oor die voedingspotensiaal van weidings sal eers hierna gemaak kan word.

### Summary

Native pasture is still the main source of feed supply for the sheep and beef cattle industries. Apparently an inadequate intake of digestible nutrients puts a limitation on animal production. Due to the seasonal pattern in rainfall any animal production system should take into account not only the needs of the animal but those of the plants as well. This is where the animal scientist and pasture scientist will have to join forces in research programmes.

Information on the chemical composition of South African native pastures is given. Unfortunately the chemical analyses were done on samples of plant material collected manually. The shortcomings of such a practice are discussed. Very limited information on intake of digestible nutrients by grazing ruminants utilizing the pasture is available.

The relationship between selective grazing behaviour and feed intake is discussed. Normally it is possible to explain the unacceptability of individual plants on the basis of specific chemical substances or surface characteristics. However, much less is known of the characteristics of plants which make them highly acceptable.

Availability of pasture and its influence of feed consumption is discussed. An increase in intake with an increase in pasture availability is possibly the result of the greatest ease of harvesting the material and the opportunity for selection giving rise to a higher concentration of nutrient intake in the diet.

The performance of animals utilizing a pasture still remains the most reliable indication of its potential. When performance is unsatisfactory an estimation of digestible nutrients under grazing conditions becomes necessary. Some of the techniques for estimating feed intake of grazing ruminants are discussed briefly. Only with information on intake of digestible nutrients in relation to the needs of the grazing animal it is possible to develop sound supplementary feeding strategies.

### Verwysings

- ACOCKS, J.P.H., 1953. Veld types of South Africa. Bot. Surv. S. Afr., Memoir No 28, Pretoria, Govt. Print.
- ALLDEN, W.G. & WHITTAKER, I.A. McD., 1970. The determinants of herbage intake by grazing sheep: The interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. *Aust. J. Agric. Res.* 21, 755.
- ARNOLD, G.W., 1981. Grazing behaviour. In: Grazing animals. Ed. F.H.W. Morley, World animal science, B1. Amsterdam. Elsevier.
- ARNOLD, G.W., 1964. Some principles in the investigation of selective grazing. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* 5, 258.
- ARNOLD, G.W. & HILL, J.L., 1972. Chemical factors affecting selection of food plants by ruminants. In: Phytochemical ecology. Ed. J.B. Harborne, Proc. Phytochemical Soc. Symp., 1971. London. Academic Press, No 8.
- ARNOLD, G.W. & DUDZINSKI, M.L., 1966. The behavioural responses controlling the food intake of grazing sheep. *Proc. 10th Int. Grassl. Congr.*, Helsinki, 367.
- BISSCHOP, J.H.R., 1964. Feeding phosphates to cattle. Dept. Agric. Technical Services, Sci. Bull. No. 365, Rep. of South Africa.
- BLAXTER, K.L., 1969. The energy metabolism of ruminants. 3rd Rev. Ed. London: Hutchinson.
- BLAXTER, K.L., 1964. Utilization of metabolizable energy of grass. *Proc. Nutr. Soc.* 23, 62.
- CHACON, E. & STOBBS, T.H., 1976. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. *Aust. J. Agric. Res.* 27, 709.
- COOP, I.E. & HILL, M.K., 1962. The energy requirements of sheep for maintenance and gain. II. Grazing sheep. *J. Agric. Sci. Camb.* 58, 187.
- DE WAAL, H.O., 1979. Die voedingswaarde van veldweiding van die sentrale Oranje-Vrystaat vir skape met spesiale verwysing na die rol van proteïen- en fosfooraanvullings. M.Sc. tesis. Univ. van Stellenbosch.
- DUDZINSKI, M.L. & ARNOLD, G.W., 1973. Comparisons of diets of sheep and cattle grazing together on sown pastures on the Southern Tablelands of New South Wales by principle component analysis. *Aust. J. Agric. Res.* 24, 899.
- DU TOIT, P.J., LOUW, J.G. & MALAN, A.I., 1940a. A study of the mineral content and feeding value of natural pastures in the Union of South Africa. *Onderstepoort J. Vet. Sci.* 14, 123.
- DU TOIT, P.J., LOUW, J.G. & MALAN, A.I., 1940b. Die voedingswaarde van natuurlike weivelde van die Unie van Suid-Afrika. *Boerd. S. Afr.* 15, 229.
- ENGELS, E.A.N., 1972. A study of the nutritive value of sown pastures in the central Orange Free State with special reference to the energy requirements of sheep. Ph.D. thesis, University of Stellenbosch.
- ENGELS, E.A.N., 1969. Techniques for the nutritive evaluation of natural and cultivated pastures. *Proc. S. Afr. Soc. Anim. Prod.* 8, 73.
- ENGELS, E.A.N. & MALAN, A., 1978. Die invloed van twee veebeladings op die samestelling van die dieët en inname van skape in 'n driekampstelsel in die sentrale Oranje-Vrystaat. *S. Afr. Tydskr. Veek.* 8, 19.
- ENGELS, E.A.N. & MALAN, A., 1973. Sampling of pastures in nutritive evaluation studies. *Agroanimalia.* 5, 89.
- ENGELS, E.A.N., VAN SCHALKWYK, A. & HUGO, J.M., 1969. The determination of the nutritive value potential of natural pastures by means of an oesophageal fistula and faecal indicator technique. *Agroanimalia.* 1, 119.
- GRIMES, R.C., 1966. An estimate of the energy required for maintenance and liveweight gain by young grazing sheep. *J. Agric. Sci. Camb.* 66, 211.
- HAMILTON, B.A., HUTCHINSON, K.J., ANNIS, P.C. & DONELLY, J.B., 1973. Relationship between the diet selected by grazing sheep and the herbage on offer. *Aust. J. Agric. Res.* 24, 271.
- HARDISON, W.A., REID, J.T., MARTIN, C.M. & WOOLFOLK, P.G., 1954. Degree of herbage selections by grazing cattle. *J. Dairy Sci.* 37, 89.
- HAVSTAD, K.M. & MALECHEK, J.C., 1982. Energy expenditure by heifers grazing crested wheatgrass of diminishing availability. *J. Range Manage.* 35, 447.
- HEADY, H.F., 1975. Rangeland management. New York: McGraw-Hill.
- KENNEDY, W.K., 1962. Pasture and range techniques. Am. Soc. Agron. Ithaca, New York. Comstock.
- LAMBOURNE, L.J. & REARDON, T.F., 1963. Effect of environment on the maintenance requirements of Merino wethers. *Aust. J. Agric. Res.* 14, 272.
- LANGLANDS, J.P. & BOWLES, J.E., 1976. Nitrogen supplementation of ruminants grazing native pastures in New England, New South Wales. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 16, 630.
- LANGLANDS, J.P. & SANSON, J., 1976. Factors affecting the nutritive value of the diet and the composition of the rumen fluid of grazing sheep and cattle. *Aust. J. Agric. Res.* 27, 291.
- LOMBARD, P.E., 1966. The nutritional value of the pastures of the OFS Region for beef cattle production. D.Sc thesis, University of the Orange Free State.
- LOUW, G.N., 1978. Die aanwending van voedselhulpbronne vir diereproduksie. *S. Afr. Tydskr. Veek.* 8, 79.



- LOUW, G.N., 1969. The nutritive value of natural grazings in South Africa. *Proc. S. Afr. Soc. Anim. Prod.* 8, 57.
- McDONALD, I.W., 1968. The nutrition of grazing ruminants. *Nutr. Abstr. Rev.* 38, 381.
- MINSON, D.J., 1982. Effects of chemical and physical composition of herbage eaten upon intake. In: Nutritional limits to animal production from pastures. Ed. J.B. Hacker. Farnham Royal, U.K. CAB.
- NIEMANN, P.J., LOMBARD, P.E. & VAN SCHALKWYK, A., 1963. Onderlinge verwantskap tussen konsentrasie van verteerbare voedingstowwe, vrywillige droëstofinname en algemene voedingswaarde van enkele Suid-Afrikaanse ruoere en weidings. *Hand. S. Afr. Ver. Diereprod.* 2, 57.
- NORTON, B.W., 1982. Differences between species in forage quality. In: Nutritional limits to animal production from pastures. Ed. J.B. Hacker. Farnham Royal, U.K. CAB.
- OELLERMANN, R.A., 1965a. The nutritive value of *Themeda triandra*. II. Variation in *in vitro* protein synthesis caused by seasonal fluctuation of inoculum and stage of maturity of grass. *S. Afr. J. Agric. Sci.* 8, 393.
- OELLERMANN, R.A., 1965b. The nutritive value of *Themeda triandra*. III. Seasonal variations in forage quality as determined by different criteria. *S. Afr. J. Agric. Sci.* 8, 607.
- PRATCHETT, D., CAPPER, B.G., LIGHT, D.E., MILLER, M.D., RUTHERFORD, A.S., RENNIE, T.W., BUCK, N.G. & TRAIL, J.C., 1977. Factors limiting gain of beef cattle on rangeland in Botswana. *J. Range Manage.* 30, 442.
- STREETER, C.L., 1969. A review of techniques used to estimate the *in vivo* digestibility of grazed forage. *J. Anim. Sci.* 29, 757.
- SWART, J.H., VAN SCHALKWYK, A., HUGO, W.J. & VENTER, J.J., 1963. Die voedingswaarde van rooigrasveld vir Merino skape. *S. Afr. Tydskr. Landoubwet.* 6, 603.
- TIDMARSH, C.E.M., 1966. Pasture research in South Africa. *Proc. Grassl. Soc. Sth. Afr.* 1, 21.
- VAN DER MERWE, F.J., 1970. Diervoeding. Stellenbosch, Kosmo Uitgewery.
- VAN DYNE, G.M., BROCKINGTON, N.R., SZOES, Z., DUEK, J. & RIBIC, C.A., 1980. 4. Large herbivore subsystem. In: Grasslands, systems analysis and man. Ed. A.I. Bremeyer & G.M. van Dyne. International biological programme 19. Cambridge, Cambridge University Press.
- VAN DYNE, G.M. & HEADY, H.F., 1965. Dietary chemical composition of cattle and sheep grazing in common on a dry annual range. *J. Range Manage.* 18, 78.
- VAN DYNE, G.M. & MEYER, J.M., 1964. Forage intake by cattle and sheep on dry annual range. *J. Anim. Sci.* 23, 1108.
- VAN NIEKERK, B.D.H., 1968. Feed values for supplementary and drought feeding of sheep. In: Die skaap en sy vag. Nasionale Boekhandel Bpk.
- VAN SCHALKWYK, A., LOMBARD, P.E. & VORSTER, L.F., 1968. Evaluation of the nutritive value of a *Themeda triandra* pasture in the central OFS. 1. Botanical composition and nutritive value. *S. Afr. J. Agric. Sci.* 11, 113.
- VAN SOEST, P.J., 1967. Development of a comprehensive system of feed analysis and its application to forages. *J. Anim. Sci.* 26, 119.
- WEIR, W.C. & TORELL, D.T., 1954. Selective grazing by sheep as shown by a comparison of the chemical composition of range and pasture forage obtained by handclipping and that collected by oesophageal fistulated sheep. *J. Anim. Sci.* 18, 641.
- YOUNG, B.A. & CORBETT, J.L., 1968. Energy requirement for maintenance of grazing sheep measured by calorimetric techniques. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* VII, 327.