

DIE MOONTLIKHEID VAN BYTSODA-BEHANDELDE RUVOERE VIR VEEPRODUKSIE

H.S. Hofmeyr & T.H. Jansen
Navorsingsinstituut vir Vee- en Suiwelkunde

In Suid-Afrika sowel as in Afrika kom daar jaarliks groot hoeveelhede laegraadse ruvoer beskikbaar in die vorm van strooie van die graanbedryf, begasse van die suikerbedryf en swak gehalte grashooie vanweë ongunstige weersomstandighede tydens die hooiseisoen. Hoewel hierdie laegraadse ruvoere dieselfde bruto-energie-inhoud per massa-eenheid het as voersoorte van goeie gehalte, kan dit egter nie vir veeproduksie gebruik word nie en is dit hoogstens geskik om in 'n gedeelte van diere se onderhoudsbehoefte te voorsien.

Kort na die eerste wêreldoorlog is 'n metode bekendgestel waardeur die energie van laegraadse ruvoere met behulp van bytsodabehandeling ontsluit kon word vir diereproduksie (Beckman, 1921). Sedertdien het dit geblyk dat verskeie ander vorms van behandeling van laegraadse ruvoere soortgelyke resultate teweeg kan bring.

In die lig van die verwagte styging in graanpryse sou dit voordelig wees indien laegraadse ruvoere in die voedselketting van die mens sou kon ingesluit word. In hierdie referaat sal die moontlikheid ondersoek word, en wel onder die volgende hoofde:

Die proses self

Talle navorsers het hulle al die ideaal gestel om herkouters op strooi te laat produseer. Teoreties is dit nie 'n vergesogte ideaal nie omdat die bruto-energie-inhoud van strooi weinig verskil van dié van enige hoogs verteerbare ruvoer. Die hoofprobleem is dat die strukturele koolhidrate in strooi nie deur die rumenbakterië afbreek kan word nie. Reeds in 1921 het Beckman (1921) 'n metode ontwikkel waardeur die strukturele koolhidrate se verteerbaarheid verhoog is deur strooi in 'n bytsoda oplossing te week. Die effektiwiteit daarvan is daarna bevestig deur Ferguson (1942) in Indië. Die Beckmanmetode soos aangepas vir die praktyk is jare lank in Noorweë gebruik, maar is vir Suid-Afrika onprakties en onekonomies omdat dit

1. groot hoeveelhede water gebruik (omtrent 50 liter per kg strooi (Rexen & Moller, 1974).
2. groot hoeveelhede (20-30%) droë materiaal loog uit (Chandra & Jackson, 1971) en
3. 'n besoedelingprobleem skep deur die alkalie-bevattende water wat in strome kan beland.

Die probleem is oorkom deur 'n metode wat Wilson en Pigden in 1964 gepubliseer het waar 'n ver-

sadigde bytsoda-oplossing op strooi gespuit word teen omtrent die helfte van die gewig van die strooi. Na die chemiese reaksie plaasgevind het, word die voer direk aan vee gevoer sonder om eers die oormaat alkalie uit te was. Geen uitloging vind plaas nie en kostes is aansienlik laer as volgens die ou metode. Sedertdien het verskeie instansies in Denemarke saamgewerk om die metode vir die praktyk aan te pas. Die metode is tans kortliks soos volg:

Die strooi word gekerf of deur 'n hamermeul gestuur. In 'n spesiale apparaat word bytsodaloog dan opgespuit en die materiaal word deeglik vermeng. Dit is belangrik dat elke individuele strooiartikel met die bytsoda in aanraking moet kom. Vir dié doel kan 'n gewone voermenger toegerus word soos aangedui in Fig. 1.

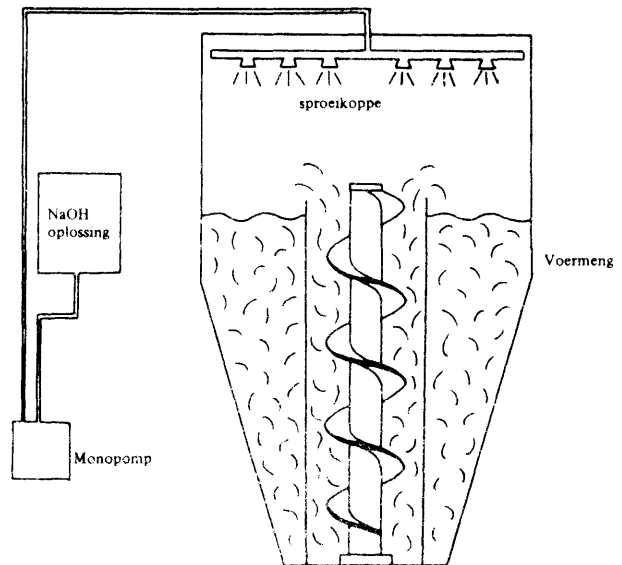


Fig.1 Skematiese voorstelling van bytsoda-aanwender

Die bytsoda deurtrekte materiaal word dan gekompakeer in 'n verkorrelingsmasjien of wafelpers ("wafer press") waar dit, vanweë die proses, blootgestel word aan 'n hoë temperatuur en druk. Hierdie toestande dra daartoe by dat die werking van bytsoda op die strooi binne 'n paar minute volledig plaasvind. Terselfdertyd word oormatige vog as gevolg van die hoë temperatuur wat ontstaan, afgedryf, sodat die produk dadelik gestoor kan word (Rexen & Moller, 1974).

Dit is nie nodig dat die behandelde voer noodwendig verkorrel moet word nie — dit kan direk gebruik word. Sonder verkorreling geskied die verloop van die chemiese proses egter oor 'n hele paar uur, en daarna moet die produk, vanweë die hoë voginhoud, gou gebruik word.

Die voordelige effek van bytsoda kan waarskynlik toegeskryf word aan:

1. 'n Verandering van die fisiese struktuur van die voer, sodat dit meer toeganklik is vir mikrobies.
2. Die feit dat dit die hemi-sellulose-gedeeltes van die ruveselkompleks oplos (Stigsem, 1974).

Daar is natuurlik ook ander metodes waarvolgens die energie in laegraadse voere en afvalprodukte meer toeganklik vir herkouers gemaak kan word.

Van die belangrikste fisiese metodes is fyn maal en verkorreling van voer (Lloyd, Crampton, Donefer & Beacom, 1960; Rodrigue & Allen, 1960 en Campling, 1970), hoë druk, hitte en stoombehandeling (Ololade, Mowat & Winch, 1970; Bender, Heany & Bowden, 1970; Guggolz, Kohler & Klopfenstein, 1971 en Garrett, Walker, Kohler, Weiss, Graham, East & Hart, 1974). Geeneen van hierdie metodes kan voldoende energie beskikbaar stel om bestaande energierike voedseltipes in herkouerrantsoene te vervang nie.

Behandeling van ruvoere met 'n verskeidenheid chemiese middels is reeds getoets waaronder natriumsulfied, natriumsulfiet, natriumkarbonaat, bleikpoeier, waterstofperioksied, natriumhidroksied, ammoniak, ammoniumhidroksied, kaliumhidroksied, chloorgas, kalsiumhipochloried, ens. (Archibald, 1924; Wilson & Pigden, 1964; Chandra & Jackson, 1971; Meissner, Franck & Hofmeyr, 1973; Craig, Anderson & Ralston, 1973; Barton, Amos, Albrecht & Burdick, 1974 en Garrett *et al.*, 1974). Van hierdie middels het natriumhidroksied die doeltreffendste geblyk te wees, veral indien een of meer van bogenoemde fisiese metodes ook deel uitgemaak het van die proses (Chandra & Jackson, 1971; Saxena, Otterby, Donker & Good, 1971; Guggolz, *et al.*, 1971; Fernandez Carmona en Greenhalgh, 1972 en Craig Anderson en Ralston, 1973).

Geskiktheid van bytsodabehandelde ruvoere vir herkouers:

Dit klink haas onmoontlik dat ruvoer, behandel volgens die Wilson en Pigden-metode, vir herkouers aanneemlik sal wees, as in ag geneem word dat ruim 30% van die bytsoda na behandeling nog ongereageer in die voer voorkom (Singh & Jackson, 1971). Proefresultate in dié verband is interessant en sal oor die volgende aspekte verskaf word:

- (a) Invloed op verteerbaarheid van strooi.
- (b) Invloed op pH in die rumen.
- (c) Invloed op vrywillige inname.
- (d) Invloed op produksie: skape, beeste, melkkoeie.

(a) Invloed op verteerbaarheid van strooi:

Die meeste werk wat in die literatuur opgespoor kon word, het betrekking op die verteerbaarheid van ruvoere voor en na behandeling. Verskeie navorsers het egter reeds gevind dat by verhoging in bytsoda konsentrasie die *in vitro*-metode in al groter mate 'n oorskatting is van die *in vivo*-situasie. Die werklike posisie word in Fig. 2 aangetoon en verteenwoordig. Werk van Stigsem (1974).

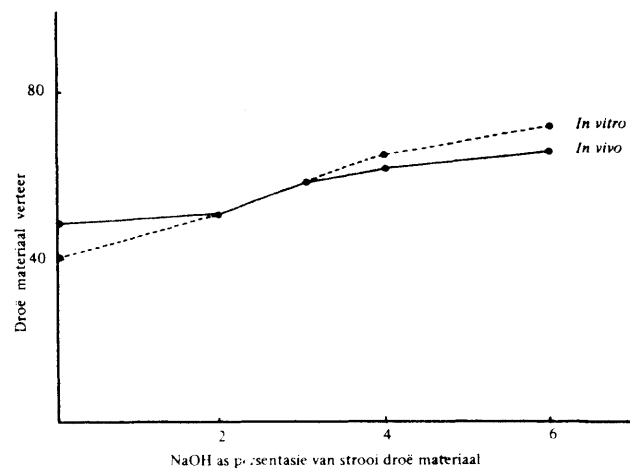


Fig. 2 Verteerbaarheid van behandelde strooi (volgens Stigsem, 1974)

Daaruit is dit egter duidelik dat ten spyte van die oorskatting die *in vitro*-verteerbaarheid wel 'n redelike aanduiding is van die mate waartoe behandeling die verteerbaarheid van 'n rantsoen verbeter.

Uit Fig. 3 is dit duidelik dat bytsodakonsentrasie nie alleen die tempo van vertering nie, maar ook die uiteindelijke verteerbaarheid beïnvloed (Stigsem, 1974). Fig. 4 toon aan dat daar min sin is om meer as 5% bytsoda te gebruik, trouens met hoër konsentrasies word diere se vrywillige inname beïnvloed (Singh & Jackson, 1971). Die oormatige alkalie kan met asynsuur, propionsuur, fosforsuur of soutsuur geneutraliseer word. Dit bring egter addisionele koste en arbeid mee, en 'n meer logiese oplossing sou wees om minder bytsoda te gebruik.

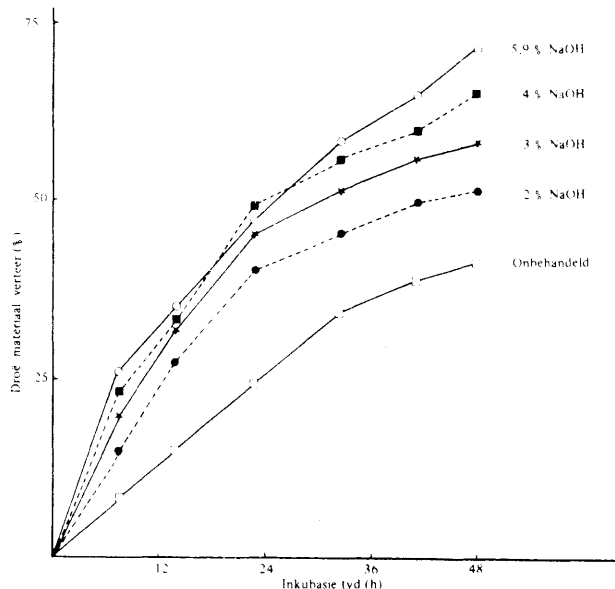


Fig. 3 Tempo van in vitro-vertering van behandelde en onbehandelde strooi (volgens Stigsem, 1974)

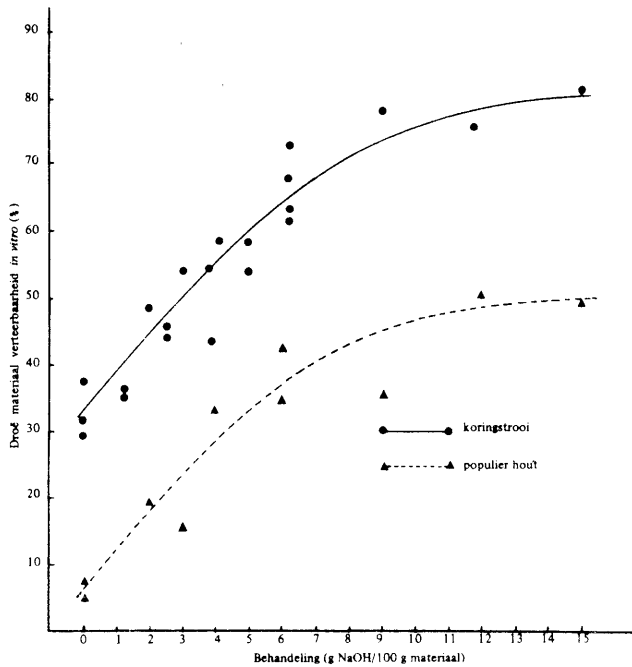


Fig. 4 Die invloed van NaOH op die persentasie droë materiaal verteerbaarheid in vitro met behulp van rumen-mikro-organismes. Elke punt verteenwoordig die gemiddeld van die buise. Die krommes is met die oog gepas (volgens Wilson & Pigden, 1964)

In Tabel 1 word die *in vitro*-verteerbaarheid van 'n aantal laegraadse ruvoere soos in ons laboratorium bepaal, aangetoon. Let op dat dit in terme van organiese materiaal (OM) is om die verwarrende effek van anorganiese materiaal byvoeging as gevolg van toegevoegde bytsoda uit te skakel.

Tabel 1

Die *in vitro* VKOM (%) van verskillende ruvoere en afvalprodukte voor en na behandeling met verskillende konsentrasies natriumhidroksied

Monster	% NaOH			
	0	3	5	10
Lusern monster	55,52	54,19	55,24	58,31
Eragrostis monster	59,52	67,57	71,92	80,75
Kikuyu monster	53,79	63,18	71,96	86,00
Bloubuffelsgras	49,80	49,60	60,12	69,69
Veldgras	44,91	59,96	66,15	78,73
Grondbonedoppe	21,62	23,45	27,08	33,12
Mieliestrooi	61,85	64,00	72,53	76,97
Melasse begasse	39,11	46,05	53,76	72,02
Katoenstoppels	12,60	17,09	23,54	32,13
Swarthaak	48,04	—	—	62,09
Koringstrooi	40,00	—	65,00	—

Uit Tabel 1 kan die volgende afleidings gemaak word:

- (i) Lusernhooi se verteerbaarheid word vir alle praktiese doeleindes gladnie beïnvloed deur bytsoda-behandeling nie. Dit geld al die peulgewashooie waarmee ons gewerk het en kan waarskynlik soos volg verklaar word:

Uit Tabel 2 blyk dit dat die verhouding lignien tot hemisellulose in lusern (en ander peulgewashooie) baie hoër is as by grashooi (graanstrooie ingesluit). Hoewel die bytsoda-behandeling populêrweg soms 'n "delignifikasie"-proses genoem word, toon navorsing egter dat na bytsoda-behandeling die lignienfraksie nie noemenswaardig verander nie, maar wel die hemisellulosefraksie (Tabel 3). Dit verklaar gevolglik waarskynlik waarom die bytsoda-behandeling onsuksesvol is by peulplanthooie waarin die lignienfraksie oorheersend in die laagverteerbare gedeelte is.

- (ii) Die *in vitro*-verteerbaarheid van al die grasse, mieliestrooi, begasse en koringstrooi het fenomenaal verbeter.
- (iii) Laag-verteerbare produkte soos grondbonedoppe het ook verbeter, maar selfs na behandeling is die verteerbaarheid daarvan nog te laag.

Tabel 2

Lignien en hemisellulose as persentasie van selwande in sekere grasse en peulplante (volgens Van Soest, 1973)

	Lignien	Hemisellulose
Grasse	5–8 %	40–47%
Peulplante	15–21 %	14–30%

Tabel 3

Invloed van NaOH-behandeling op die veselfraksies van garsstrooi (volgens die van Soest-metode. Stigsem, 1974)

NaOH (% of straw DM)	NDF	Hemicellulose	ADF cellulose	Lignien
0	84,71	33,05	43,63	8,03
2,0	80,02	28,68	42,25	8,11
3,0	75,37	25,34	40,77	8,26
4,0	73,01	22,75	40,82	8,44
5,9	66,78	16,78	41,33	8,08

In Tabel 4 word die *in vivo*-verteerbaarheid van 'n paar produkte aangedui. Dit is moeilik om *in vivo* syfers te bekom omdat in die meeste proewe die behandelde

voere ingesluit is saam met ander bestanddele. Uit Tabel 4 lyk dit egter geregtig om te aanvaar dat dit prakties moontlik is om die verteerbaarheid van koringstrooi op te stoot na tussen 67 en 70%. As dit so is, beteken dit dat beeste en skape se inname daarvan nie meer beperk sal word deur fisiese faktore soos rumenkapasiteit nie, soos die geval is met meeste ruvoere nie, maar dat die diere daarvan sal kan vreet volgens hulle produksievermoë. (Daar is sterk aanduiding dat dit onwenslik sou wees om die energie verteerbaarheid tot verder as 70% te verhoog. Morgan, persoonlike mededeling).

Tabel 4

– *In vivo* – verteerbaarheid van NaOH-behandelde voere

	In vivo verteerbaarheid		Verwysing
	voor behandeling	na behandeling	
Koringstrooi (OM)	–	70,09 %	Jansen & Hofmeyr (1976)
	44 %	67,00 %	Hogan & Weston (1971)
Veldgras (OM)	40 %	60,00 %	Van Rensburg, Hofmeyr & Meissner (1975)
Rysstrooi (DM)	53 %	63,30 %	Garrett, Walker, Kohler & Waiss (1974)

(b) *Invloed van behandelde strooi op pH in die rumen:*

Ten spyte van die feit dat 'n groot gedeelte van die toegevoegde alkalie ongereageerd in die voer voorkom wanneer 3% en meer bytsoda gebruik word, het dit weinig invloed op die pH in die rumen. In ons eie studies met 3% en 6,7% bytsoda op veldgrashooi was die rumen-pH by skape gemiddeld 6,7. Dit stem ooreen met die bevindinge van ander navorsers (Saxena, Otterby, Donker & Good, 1971). Dit is verder interessant dat die vlugtige vetsuurverhouding tydens *in vitro*-vertering dieselfde is vir behandelde en onbehandelde voere (Wilson & Pigden, 1964). Die totale produksie van vlugtige vetsure is egter baie hoër, terwyl die ammoniakkonsentrasie in die rumen en bloed laer is by behandelde voere, wat dui op die groter mikrobiële aktiwiteit in die rumen, wat gevolglik lei tot beter vertering en 'n hoër bakteriese proteïen produksie (Hogan & Weston, 1971).

(c) *Invloed van bytsodabehandeling op vrywillige voerinnam:*

In al ons proewe met bytsodabehandelde ruvoere was die proefskape se vrywillige voerinnam aansienlik hoër op behandelde as op onbehandelde ruvoer. 'n Opsomming van ons eie resultate en dié van sommige ander navorsers word in Tabel 5 verstrek. DM-inname verhoog met tussen 35 en 81%, terwyl VE-inname met tussen 67 en 148% toeneem. Die verskil tussen VE-inname en DM-inname is daarin geleë dat verhoging in VE-inname die gevolg is van beide verhoogde verteerbaarheid en verhoogde DM-inname.

Tabel 5

Verbeterde inname van ruvoere as gevolg van NaOH-behandeling

Tipe ruvoer	%NaOH	Persentasie verhoging bokant onbehandeld	Navorsers
Veldgras (VEI)*	3,3	67,54	Meissner, Franck & Hofmeyr
Veldgras (VEI)*	6,7	88,87	Meissner, Franck & Hofmeyr
Eragrostis curvula (DMI)*	5,0	35,00	Meissner, Franck & Hofmeyr
Hawerstrooi (DMI)**	13,3	51,00	Donefer, Adeleye & Jones 1969
Garsstrooi gekerf (DMI)**	8,0	81,00	Fernandez Carmona & Greenhalg 1972
Garsstrooi gemaal (DMI)**	8,0	48,00	Fernandez Carmona & Greenhalg 1972
Garsstrooi gekerf (VEI)*	8,0	148,00	Fernandez Carmona & Greenhalg 1972
Garsstrooi gemaal (VEI)*	8,0	120,00	Fernandez Carmona & Greenhalg 1972

* VEI = verteerbare energie-inname

**DMI = droë materiaal-inname

(d) *Invloed op produksie:*

Die gekombineerde effek van bytsodabehandeling op beide die verteerbaarheid en vrywillige voerinnam van laegraadse ruvoere moet noodwendig lei tot verbeterde produksie. In ons eie navorsing met skaaplammers het ons op rantsone wat 75% Eragrostis bevat het en

verder aangevul is met vismeel en mieliemeel, daarin kon slaag om groei te verhoog van 79 g/dag op onbehandelde voer tot 213 g/dag op voer behandel met 5% bytsoda. Dit verteenwoordig 'n 188% verhoogde groei. Soortgelyke resultate is verkry met behandelde rysstrooi (Garrett *et al.*, 1974), koringstrooi (Hasimoglu *et al.*, 1969), garsstrooi, hawerstrooi (Saxena *et al.*, 1971) en mieliestrooi (Koers *et al.*, 1972).

In Denemarke is belowende resultate met melk-beeste gevind. Soveel as 2 kg konsentrasie kon uit melk-koeie se rantsone verplaas word met bytsodabehandelde garsstrooi (Vindt, 1973; persoonlike mededeling).

Eksperimente met vleisbeeste waar hulle slegs ruvoerrantsoene ontvang het waarvan 40% uit behandelde strooi bestaan het, is massatoenames van 1,3 kg per dag behaal.

Ons eie ondervinding met skape is dat hulle gedeelik bytsoda-behandelde voere vreet, mits dit voldoende stikstof bevat. Stikstof kan aangevul word met ureum, maar by jong diere sal vismeel of 'n soortgelyke proteïenbron moontlik ook nodig wees.

Beeste se inname van behandelde strooi kan aansienlik wissel (Rexen & Moller, 1974). Wanneer dit egter met ander voersoorte vermeng word, verdwyn dié probleem.

In Denemarke is die langtermyn effekte van hierdie soort voer op melkkoeie getoets, deur hulle dit vir 'n jaar lank te voer. Gedurende die tyd het hulle normaalweg gekalf en na kalwing normaalweg geproduseer (Rexen & Moller, 1974).

Beskikbaarheid van laegraadse ruvoere in Suid-Afrika

Die hoofbronne van laegraadse ruvoere potensieel beskikbaar vir bytsodabehandeling is die oesreste van die graanbedryf, die veselryke begasse van die suikerbedryf en grashooi afkomstig van aangeplante en natuurlike weidings en wat om een of ander rede van swak kwaliteit is.

In Tabel 6 word beraamde syfers van moontlike beskikbaarheid aangetoon. Aannames waarop hierdie syfers berus, is die volgende:

- (i) By graanoeste is die strooiopbrengs omtrent dieselfde in massa as die graanopbrengs.
- (ii) Terwille van gesonde grondbewerkings- en vogbewaringspraktyke moet ongeveer 'n kwart van alle graanstrooi op die land gelaat word.
- (iii) Ten minste 10 persent van alle veldgrashooi en hooi van aangeplante weidings is van so 'n lae gehalte dat dit slegs na chemiese behandeling produksie sal kan lewer. (Hierdie syfer is waarskynlik heeltemal te konserwatief).

Tabel 6

Produksie en moontlike beskikbaarheid van laegraadse ruvoere in S.A.¹⁾

(Gemiddeld vir Periode 1970/71 - 74/75)

	Geproduseer (tonne)	Beskikbaar ²⁾ (tonne)	Bytsoda @4% (tonne)
Hawerstrooi	104 000	78 000	3120
Garsstrooi	35 000	26 250	1050
Rogstrooi	6 000	4 500	180
Koringstrooi	1656 000	1242 000	49680
Mieliestrooi	8671 000	6503 250	260130
Sarghumstrooi	503 000	377 250	15090
Begasse	2720 256	8231 250	329250
			108810

1) Beramings gebaseer op graanproduksiesyfers van die Dept. Statistieke.

2) Besikbaarheid geneem op die basis dat 25% van die materiaal benodig word vir instandhouding van grondvrugbaarheid.

Met hierdie aannames blyk dit uit Tabel 6 dat daar potensieel bykans 10 miljoen ton materiaal jaarliks beskikbaar is wat tot dusver 'n minimale rol gespeel het by voedselproduksie. Sou dit egter chemies behandel kon word sou dit in die energiebehoefes van 'n verdere 2 miljoen beeste kon voorsien. Die mieliebedryf is die grootste potensieële bron, gevolg deur die suiker en koringbedrywe. Die posisie t.o.v. hoeveelheid laegraadse grashooi is moeilik bepaalbaar.

In Tabel 6 word die hoeveelheid natriumhidroksied wat benodig sou word om al die laegraadse ruvoer te behandel ook aangedui. As in ag geneem word dat daar tans minder as 200 000 ton natriumhidroksied per jaar in Suid-Afrika gebruik word, terwyl daar bykans 400 000 ton benodig sal word om al die laegraadse ruvoer te behandel, dan is dit duidelik dat vir die nabye toekoms die beskikbaarheid van natriumhidroksied waarskynlik die eerste beperkende faktor sal wees. Trouens, 'n betroubare beraming is dat daar in die volgende paar jaar jaarliks 'n surplus van 15 000 ton sal wees wat vir ruvoerbehandeling beskikbaar sal wees (Mitchell, persoonlike mededeling). Dit beteken dat teen 4% bytsoda per ton voer, ongeveer 375 000 ton laegraadse hooi behandel kan word. Dit sou ongeveer 270 833 ton mielies uit herkouerrantsoene kon verplaas.

Ekonomiese aspekte verbonde aan bytsoda-behandelde voer

Ten spyte van die ooglopende biologiese voordele verbonde aan die bytsoda-behandeling, sal die gebruik daarvan in Suid-Afrika primêr afhang van die koste verbonde aan die behandeling in verhouding tot die mate van verbetering wat teweeggebring is, sowel as van die prys van ander voere.

a) Koste verbonde aan behandeling

Daar is twee groepe kostes verbonde aan verbetering van laegraadse ruvoere. In die eerste plek is daar kostes verbonde aan die regstelling van spesifieke voedingstoftekorte wat in die strooi mag voorkom en in die tweede plek is daar al die kostes direk en indirek verbonde aan die bytsodabehandeling. Bykans alle laegraadse ruvoere is arm aan stikstof en sekere minerale. As voorbeeld van die graad van aanvulling wat nodig is om die tekorte reg te stel, kan koringstrooi geneem word. Dit bevat slegs 3% ru-proteïen en behoort ten minste 7% ru-proteïen te bevat. Hierdie tekort kon reggestel word met vismeel, wat tegelyk ook die mineraletkort sou aanvul, of dit kon met ureum plus addisionele minerale reggestel word. Die koste verbonde aan dié twee moontlikhede word in Tabel 7 uiteengesit. Daarvolgens sal dit tussen R4-00 en R13-00 per ton kos om die basiese voedingstekorte reg te stel.

Tabel 7

Koste daaraan verbonde om 1 ton koringstrooi reg te stel vir stikstof en minerale

Metode A:

985 kg koringstrooi	-
14 kg urea	R 2.10
1 kg minerale mengsel	R 2.29
	<hr/>
	R 4.39

Metode B:

940 kg koringstrooi	-
60 kg vismeel	R 13.02
	R 13.02

Aannames:	Ruprototeïeninhoud in koringstrooi	3%
	Vereiste ruproteïeninhoud	7%
Pryse:	Vismeele	R217 per ton
	Ureum	R150 per ton
	Minerale mengsel	R2.29 per ton

Wat die verwerkingskoste betref, gee die skematiese voorstelling in Fig. 5 'n goeie aanduiding van die minimumkoste verbonde aan die behandeling van korting- of mielestrooi wat op die land beskikbaar kom na

die graan ge-oes is. (Hierdie kostes is ontleen aan die Dept. Landbou-Ekonomie en Bemaking). Op daardie stadium word die koste van strooi op nul gestel omdat dit alles teen die graan gedebiteer is. Daar is 'n paar verskillende alternatiewe wat oorweeg kan word:

- (i) Die strooi kan na behandeling verkorrel of verwafel word. Uit 'n hanteringsoogpunt sou dit die mees aanvaarbare wees. Die verkorrelingskoste is egter baie hoog.
- (ii) Die behandelde strooi kan direk verbruik word. Dit sou onprakties wees, want dan sou die produsent daagliks voer moes behandel.
- (iii) Die behandelde strooi kan in 'n kuilvoergat gestoor word. Ons insiens hou hierdie metode geweldige groot moontlikhede in, omdat van bestaande kuilvoergate gebruik gemaak kan word aangesien dié produk en normale kuilvoer in verskillende seisoene gemaak kan word. Verder skakel dit die hoë koste verbonde aan verkorreling uit. Ons eerste waarnemings in verband met so 'n produk is baie belowend.

Dit is uit Fig. 5 duidelik dat 'n boer die behandelde strooi tot by sy voerkraal kan kry teen 'n koste van tussen R23-00 en R28-00.

Sou die strooi egter aangekoop moes word en per spoor vervoer moes word, sal die kostes natuurlik radikaal styg.

Die prys van die bytsoda is geneem teen R260-00 per ton bytsoda. Hierdie prys is van een van die hoofleweransiers van bytsoda verkry en is die waarskynlike prys waarteen dit vir hierdie doeleindes aan die landbou beskikbaar kan kom. Dit sluit nie enige prysstygings in wat mag ontstaan met verdere algemene prysstygings in die land nie. 'n Verdere voorwaarde vir die prys is dat dit geld ten opsigte van die 15 000 ton bytsoda wat tans as surplus voorsien word. Sou as gevolg van behandeling

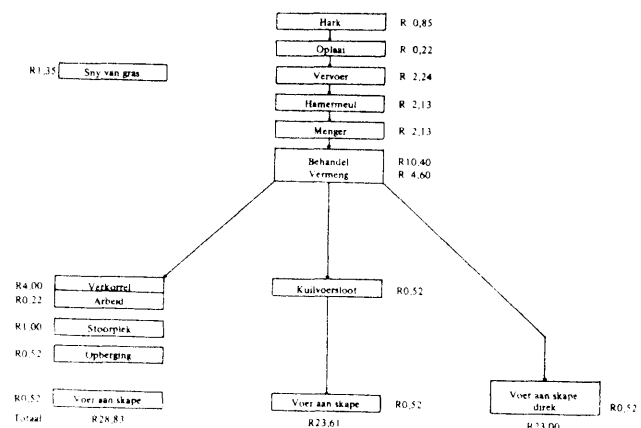


Fig. 5 Koste uiteensetting van bytsoda-behandeling van strooi en gras

van strooie nog meer bytsoda benodig word, sodat bytsoda nie meer as 'n neweproduk van die chloorvervaardigingsbedryf gesien kan word nie, sal die kostestruktuur natuurlik verander. Die uiterste moontlikheid is dat die behoefte na chloor totaal oorskry word sodat surpluschloor na die see gery sal moet word vir neutralisasie. Dan sal die koste van bytsoda omtrent 2 1/2 maal toeneem. Die uiterste moontlikheid is egter skraal, maar sal wel ook in ag geneem moet word by kosteberekeninge van die behandeling.

b) *Die relatiewe waarde van behandelde voere*

Daar is verskillende wyses waarop die relatiewe waardes van voere bereken kan word. Onder ideale omstandighede sou die pryse van voere in direkte verhouding tot hulle voedingswaarde wees. Onder Suid-Afrikaanse toestande is dit natuurlik nie die geval nie omdat

- (i) daar 'n mate van prysbeheer is,
- (ii) prysbeheer net op sekere kommoditeite toegepas word en
- (iii) vasstelling van die prys van verskillende kommoditeite op oorwegings berus wat wissel van kommoditeit tot kommoditeit.

Onder sulke omstandighede wissel die bestaande pryswaarde van voere natuurlik na gelang van watter voer teen watter prys as verwysingsvoer gekies word. Een metode om 'n waarde aan behandelde voer te heg, sou wees om 'n ander voer in 'n bepaalde voermengsel te vervang met behandelde voer. As voorbeeld is 'n eenvoudige vetmestingsrantsoen, basies bestaande uit mielies, en 'n suiwelmeel geneem. In Tabele 8 en 9 word die maksimum pryse aangedui waarteen behandelde strooi ingeskael kan word. Die syfers toon dat hierdie tipe ruvoer beslis in die nabye toekoms 'n rol kan speel.

Tabel 8

Berekening van prys waarteen behandelde koringstrooi mielies in 'n vetmestingsrantsoen kan vervang

a) Vetmestingsrantsoen (70% VE; 10% ruproteïen)		
Mielies	740 kg	R47,36
Hooi of strooi	250 kg	R 3,50
Ureum	10 kg	R 1,50
Minerale	—	R 5,32
	<hr style="width: 100px; margin-left: 0;"/>	
	1000 kg	R57,68
Vervanging		
	Maksimumprys per ton	R57,68
Behandelde koringstrooi	921 kg	—
Vismeele	69 kg	R14,97
Ureum	10 kg	R 1,50
Minerale		R 5,32
		<hr style="width: 100px; margin-left: 0;"/>
		R21,79

Die maksimumprys vir 921 kg behandelde koringstrooi kan dus wees:

$$R57,68 - R21,79 = R35,89$$

$$\therefore \text{Prys per ton behandelde koringstrooi} = R38,96$$

Tabel 9

Berekening van prys waarteen behandelde koringstrooi 'n kommersiële suiwelmeel kan verplaas

a) Suiwelmeel:		
Samestelling VE	=	70%
Ruproteïen	=	14%
Prys per ton	=	R80-00
Alternatief:		
Koringstrooi	872,8 kg	—
Vismeele	117,2 kg	R25,40
Ureum	10,0 kg	R 1,50
Minerale	—	R 5,32
		<hr style="width: 100px; margin-left: 0;"/>
		R32,22

Koringstrooi kan dus tot R54,74 per ton kos (R47,78 per 872,8 kg)

Reference

- ARCHIBALD, J.G., 1924. The effect of sodium hydroxid on the composition digestibility and feeding value of grain hulls and other fibrous material. *J. Agric. Res.* 25, 245.
- BARTON, F.E., AMOS, H.E., ALBRECHT, W.J. & BURDICK, D., 1974. Treating peanut hulls to improve digestibility for ruminants. *J. Anim. Sci.* 28, 860.
- BECKMAN, E., 1921. Composition of grain straw and lupins into feeds of high nutrient value. *Chem. Abstr.* 16, 765.
- BENDER, F., HEANY, D.P. & BOWDEN, A., 1970. Potential of steamed wood as a feed for ruminants. *Forest Prod. J.* 20, 36.
- CAMPLING, R.C., 1970. Physical regulation of voluntary intake. In: 3rd International symposium on physiology of digestion and metabolism in the ruminant. Ed. A.T. Phillipson, Oriel Press, New Castle upon Tyne.
- CHANDRA, SURESH & JACKSON, M.G., 1971. A study of various chemical treatments to remove lignin from course roughages and increase their digestibility. *J. Agric. Sci., Camb.* 77, 11.
- CRAIG ANDERSON, D. & RALSTON, A.T., 1973. Chemical treatment of ryegrass straw: *in vitro* dry matter digestibility and compositional changes. *J. Anim. Sci.* 37, 148.
- FERGUSON, W.S., 1942. The digestibility of wheat straw and wheat pulp. *Biochem. J.* 36, 786.
- FERNANDEZ CARMONA, J. & GREENHALGH, J.F.D., 1972. The digestibility and acceptability to sheep of chopped or milled barley straw soaked or sprayed with alkali. *J. Agric. Sci., Camb.* 78, 477.
- GARRETT, W.N., WALKER, H.G., KOHLER, G.O., WEISS, A.C., GRAHAM, R.P., EAST, N.E. & HART, M.R., 1974. Nutritive value of NaOH and NH₃ treated rice straw. *Proc. West. Sec. Am. Soc. Anim. Sci.* 25, 317.
- GUGGOLZ, J., KOHLER, G.O. & KLOPFENSTEIN, T.J., 1971. Composition and improvement of grass straw for ruminant nutrition. *J. Anim. Sci.* 33, 151.
- HASIMOGLU, SÜMER, KLOPFENSTEIN, T.J. & DOANE, T.J., 1969. Nitrogen source with sodium hydroxide treated wheat straw. *J. Anim. Sci.* 29, 160.
- HOGAN, J.P. & WESTON, R.H., 1971. The utilization of alkali-treated straw by sheep. *Austr. J. Agric. Res.* 22, 951.
- KOERS, W. PROKOP, M. & KLOPFENSTEIN, T., 1972. Sodium hydroxide treatment of crop residues. *J. Anim. Sci.* 35, 1131.
- LLOYD, L.E., CRAMPTON, E.W., DONEFER, D. & BEACOM, S.E., 1960. The effect of chopping versus grinding on the nutritive value index of early versus late cut red clover and timothy hays. *J. Anim. Sci.* 19, 859.
- MEISSNER, H.H., FRANCK, F. & HOFMEYR, H.S., 1973. 'n Kort mededeling oor die invloed van natriumhidroksied op die verteerbaarheid en inname van winterveldgras van swak kwaliteit. *S. Afr. Tydskr. Veek.* 3, 51.
- OLOLADE, B.G., MOWAT, D.N. & WINCH, J.E., 1970. Effect of processing methods on the *in vitro* digestibility of sodium hydroxide treated roughages. *Can. J. Anim. Sci.* 50, 657.
- REXEN, F. & MOLLER, M., 1974. Use of chemical methods to improve the nutritional value of straw crops. *Feed-stuffs* 8, 46.
- RODRIGUE, C.B. & ALLEN, N.N., 1960. The effect of fine grinding of hay on ration digestibility, rate of passage and fat content of milk. *Can. J. Anim. Sci.* 40, 23.
- SAXENA, S.K., OTTERBY, D.E., DONKER, J.D. & GOOD, A.L., 1971. Effects of feeding alkali-treated oat straw supplemented with soybean meal or nonprotein nitrogen on growth of lambs and on certain blood and rumen liquor parameters. *J. Anim. Sci.* 33, 485.
- SINGH, MAHENDRA & JACKSON, M.G., 1971. The effect of different levels of sodium hydroxide spray treatment of wheat straw on consumption and digestibility by cattle. *J. Agric. Sci., Camb.* 77, 5.
- STIGSEM, P., 1974. In: Nutrition conference for feed manufacturers: 8. Ed. H. Swan & D. Lewis, 235.
- WILSON, R.K. & PIGDEN, W.J., 1964. Effect of sodium hydroxide treatment on the utilization of wheat straw and poplar wood by rumen micro-organisms. *Can. J. Anim. Sci.* 44, 122.