

CENTRAAL INSTITUUT VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK
WAGENINGEN

Gestencilde Mededelingen

• jaargang 1956

nr 4

PROEFNEMINGEN OVER HET INKUILEN VAN GRAS ONDER

TOEVOEGING VAN "KOFA-ZOUT"; 12 p., *stenciel 2501 C 11 0*

Ir. D. Kappelle en S. de Haan *maart 1956*

3 kanten!

216 1186

I Inleiding

Over het inkuilen van gras met het Duitse inkuilmiddel "Kofa-zout" werd door het C.I.L.O. een drietal proeven genomen (reg. nrs CI 1035, CI 1174 en CI 1234). Voor de eerste maal geschiedde dit in het voorjaar van 1950. De uitkomsten van deze proef bleken niet voldoende betrouwbaar om met zekerheid te kunnen zeggen in welke mate het "Kofa-zout" van invloed was op de conservering. Daarom werd in het najaar van 1951 nogmaals een proef genomen. Nadat de uitkomsten hiervan bekend waren, werd besloten om in 1952 wederom een proef te nemen. Hierbij zou echter een hoeveelheid worden toegevoegd, die aanzienlijk groter was dan de in de gebruiksaanwijzing voorgeschreven dosis. Deze laatste proef werd in augustus 1952 genomen. In het hierna volgende wordt verslag uitgebracht over de resultaten van deze drie proeven.

II De werking en de bij het gebruik van het "Kofa-zout" te volgen richtlijnen

"Kofa-zout" is een droog, gemakkelijk strooibaar zout met een zwak alkalische reactie. Het bestaat uit 20 delen calciumformiaat en 3 delen natriumnitriet. Volgens Pfeiffer (1) heeft het een dubbele conserverende werking. Hij kwam tot het samenstellen van het "Kofa-zout", doordat hij opmerkte, dat in een voedermassa, ingekuild zonder toevoeging, stikstofoxyden ontstaan welke de eiwitafbraak remmen, doch die na enige tijd door reductie weer verdwijnen. In de voedermassa treedt daarna verderf op omdat de natuurlijke melkzuurgisting niet sterk genoeg is om een duurzame conservering te bewerkstelligen.

Het eerste deel van de conserverende werking van het "Kofa-zout" berust volgens Pfeiffer dan ook op het natriumnitriet. Hieruit wordt, onder invloed van de zuurgraad van het in te kuilen voer, gedeeltelijk stikstofoxyd en gedeeltelijk salpeterigzuur gevormd. Het gevormde stikstofoxyd oefent tijdens het begin van het conserveringsproces dezelfde remmende werking op de eiwitafbraak uit, als de uit de groene massa gevormde stikstofoxyden. De melkzuurgisting kan intussen ongehinderd doorgaan, waardoor deze een voorsprong krijgt. Na verloop van enige tijd zijn alle N-oxyden verdwenen.

Het tweede deel van de conserverende werking van het "Kofa-zout" komt volgens Pfeiffer tot stand door het calciumformiaat. Hij geeft hiervoor de volgende verklaring. Door het salpeterigzuur, dat uit een gedeelte van het natriumnitriet is ontstaan, wordt uit een deel van het calciumformiaat mierenzuur vrijgemaakt. Het salpeterigzuur wordt hierdoor onschadelijk. Uit het overblijvende calciumformiaat wordt door organische zuren uit de voedermassa eveneens mierenzuur vrijgemaakt. De op deze wijze in de voedermassa gevormde hoeveelheid mierenzuur zal gedurende het verdere verloop van het conserveringsproces de melkzuurgisting ondersteunen, aldus Pfeiffer, waardoor een goed geslaagde silage kan worden verkregen.

(Bij het lezen van deze verklaring van de werking van het "Kofa-zout" rijzen wel enige vragen. Een bespreking hiervan zou te theoretisch worden en valt daarom buiten het bestek van dit verslag.)

Om door het gebruik van "Kofa-zout" een zo goed mogelijk resultaat te verkrijgen, moet aan de hierna volgende voorwaarden worden voldaan.

1. Alleen vers, dauw- of regennat voer inkuilen. Sterk verwelkt materiaal moet men niet gebruiken.
2. Direct na het maaien inkuilen, zo mogelijk bij koel of vochtig weer.

3. De silo zo snel mogelijk vullen, liefst in 1 dag. Kan dit niet, dan moet de reeds ingekuilde voedermassa gedurende de nacht belast worden.
4. Het ingebrachte voer moet zorgvuldig, laag voor laag en in het bijzonder langs de kanten, goed aangetrapt worden. Grof materiaal moet men, om een dichte pakking te krijgen, hakselen.
5. Zo spoedig mogelijk na het vullen v.d. silo moet de massa belast worden. In geen geval mag men hiervoor grond gebruiken, waarmee de silo ook een vorig jaar werd afgedekt.
6. Men moet de silage tegen het indringen van regenwater beschermen.

Bovenstaande voorschriften zijn in grote trekken gelijk aan die, welke in Nederland gegeven worden ter verkrijging van goede, koude silage. Van de punten 1 en 2 is men in ons land echter de laatste jaren teruggekomen in verband met hetgeen bekend werd over de verliezen met het perssap. Wij menen echter te hebben vernomen, dat ook door de fabrikant van het "Kofa-zout" thans wordt geadviseerd liever iets droger in te kuilen.

De hoeveelheid "Kofa-zout", welke aan de groene massa moet worden toegevoegd, is afhankelijk van de kwaliteit van het in te kuilen produkt. Volgens de gebruiksaanwijzing moeten de volgende hoeveelheden worden aangewend:

zeer eiwitrijke produkten : 300 g/100 kg in te kuilen materiaal
eiwitrijke produkten : 230 g/100 kg in te kuilen materiaal
matig eiwitrijke produkten: 150 g/100 kg in te kuilen materiaal.

Deze hoeveelheden moeten regelmatig op iedere vast aangetrapte laag voer van 5-10 cm dikte uitgestrooid worden. Op de laatst ingebrachte laag moet men de dubbele hoeveelheid strooien. Voorts moet, voor het inkuilen, de bodem van de silo dun met "Kofa-zout" bestrooid worden.

Wanneer al deze voorschriften goed gevolgd worden, dan verkrijgt men, naar vermeld wordt in enige over "Kofa-zout" in omloop gebrachte folders, een bijzonder goed kuilvoer.

III De proefnemingen

A De proef, genomen in 1950 (reg.nr CI 1035)

Deze proef, waarbij een silage van gras + "Kofa-zout" vergeleken werd met een silage van gras zonder toevoegsel, werd genomen op de boerderij "Hoekelum", Edeseweg 108 te Bennekom. Hiervoor werden gebruikt 2 betonnen proefsilos, gemerkt I en II met een middellijn van 1,50 m en een hoogte van 2 m. De inhoud was derhalve $\pm 3.5 \text{ m}^3$. Beide silos waren voorzien van een betonnen bodem en een afvoerbuisk voor het perssap.

Het vullen der silo's

Op 23 mei 1950 werden beide silos gevuld. Eerst silo II met 1600 kg gras, waaraan niets werd toegevoegd. Vervolgens werd silo I gevuld. Hierin werd 1500 kg gras gebracht, waaraan per 100 kg telkens 300 g "Kofa-zout" toegevoegd werd. Elke 100 kg gras werd verdeeld in 3 ongeveer gelijke delen, welke, nadat ze in de silo gebracht waren, telkens met 100 gram "Kofa-zout" bestrooid werden. In totaal werd in deze silo 4.5 kg van het inkuilmiddel gebruikt.

Voor beide silos werd het gras in porties van 100 kg op een bascule afgewogen. Van iedere 100 kg gras werd met een

grasboor een monster genomen. De boormonsters van 4 maal 100 kg werden vervolgens samengevoegd en gemengd, waarna uit deze massa 1 monster werd genomen. Hierin werd het gehalte aan droge stof bepaald. In het laboratorium werd uit 2 van dergelijke monsters 1 mengmonster gevormd voor onderzoek op droge-stofbestanddelen.

Direct na het vullen werden beide silo's afgedekt met een grondlaag van \pm 55 cm dikte.

Het ingekuilde materiaal

Het gras, dat voor de proef werd gebruikt, was op 22 mei gemaaid. In de nacht van 22 op 23 mei was het, door dauw, flink vochtig geworden.

In tabel 1 is de gemiddelde samenstelling en de hoeveelheid van het voor elk der silages gebruikte gras vermeld.

Er was praktisch geen verschil in kwaliteit tussen het gras, dat voor beide silages gebruikt werd. De overeenstemming in kwaliteit was voor een vergelijkende proef zeer geschikt.

De gehalten aan verteerbaar ruw eiwit en de zetmeelwaarde zijn berekend volgens de formules van Dijkstra (2).

Het leegmaken der silo's

Op 24 augustus, dus na 3 maanden, werden beide silo's leeggemaakt. Volgens opgave van de fabrikant zijn de omzettingen in een "Kofa-zout"-silage na 5 à 6 weken afgelopen.

Het kuilvoer werd in 3 lagen van zoveel mogelijk gelijke dikte uit de silo gehaald. Uit iedere laag werd een boormonster genomen en daarnaast tevens een plukmonster. Dit laatste werd verkregen door van iedere vork met kuilvoer een plukje te nemen en uit de aldus verzamelde hoeveelheid kuil na mengen een gemiddeld monster te trekken.

Elk der lagen kuilvoer werd afzonderlijk gewogen op de weegbrug van de Coöperatie "Landbouwbelang" te Bennekom.

Het verkregen kuilvoer

Uit de analysecijfers van de monsters, welke tijdens het leegmaken van de silages werden genomen, werd de gemiddelde samenstelling van de twee kuilen berekend. Deze is eveneens weergegeven in tabel 1. Tevens is hier de uit iedere silo gehaalde hoeveelheid kuilvoer vermeld.

Tabel 1

silo nr	toevoeging	produkt	hoeveelheid (kg)	% z.vr. ds	% in de z.vr.ds						pH
					berekend						
					re	rc	o.k.	z.vr. as	vre	ZW	
I	"Kofa-zout"	gras	1500	16.7	13.4	30.8	47.9	8.4	9.5	52	-
		kuilvoer	1470	17.1	11.9	34.0	46.3	8.6	5.5	52	4.3
II	geen	gras	1600	16.4	13.0	30.5	48.0	8.6	9.1	52	-
		kuilvoer	1590	14.7	12.0	38.8	41.6	8.1	5.7	51	4.6

vervolg tabel 1

silo nr	% in oorspr. materiaal				NH ₃ -N in % van totaal N
	boterzuur	azijnzuur	NH ₃	zand	
I	- 0.15	- 0.59	- 0.04	1.6 1.5	- 9.4
II	- 0.71	- 0.69	- 0.07	1.6 2.3	- 16.2

Wij menen erop te moeten wijzen, dat de gemiddelde drogestofcijfers van het kuilvoer met enige reserve moeten worden bezien. Een poging om uit de hoeveelheden gras en kuilvoer en de gemiddelde samenstelling van beide verliezen te berekenen, leed nl. schipbreuk. Als oorzaak hiervan menen wij het zeer vochtige kuilmateriaal aan te moeten wijzen, daar een betrouwbare monsterneming van dit materiaal, vooral wat betreft het drogestofgehalte, erg moeilijk is. Het zeer hoge vochtgehalte in het kuilvoer vindt enerzijds zijn oorzaak in het feit, dat uit de silages geen perssap werd afgetapt. Anderzijds zal ook indringend regenwater hier een rol gespeeld hebben. De silages waren hiertegen nl. niet beschermd, terwijl het gronddek in beide gevallen belangrijk beneden de silorand was gezakt, waardoor de neerslag a.h.w. in een kom werd opgevangen.

De voederwaarde van de droge stof is bij beide silages vrijwel gelijk. Evenals bij het gras is de voederwaarde van beide silages zeer matig. Ook hier zijn de gehalten aan vre en de ZW berekend volgens Dijkstra (3).

Tussen de pH-waarden, het boterzuurgehalte en de NH₃-fractie (NH₃-N in % van totaal N) van de silages blijkt enig verschil te bestaan ten gunste van de silage met "Kofa-zout". Het valt echter zeer moeilijk te beoordelen in hoeverre deze verbetering veroorzaakt is door het "Kofa-zout". Beide silages waren nl. zeer nat, hetgeen een ongunstige invloed heeft op de conservering. Uit de gevonden drogestofgehalten, welke wij, zoals gezegd, niet betrouwbaar achten, blijkt echter dat de "Kofa-zout"-silage toch nog belangrijk droger was dan de silage zonder toevoegsel. Wij achten het dan ook niet onmogelijk, dat de betere conservering van de "Kofa-zout"-silage geheel of gedeeltelijk hieraan te danken is.

Hoewel de "Kofa-zout"-silage beter gelukte dan de silage zonder toevoegsel, mag zij toch nog slechts matig geslaagd genoemd worden. Aangenomen dat de lagere pH ten opzichte van de silage zonder toevoegsel werkelijk veroorzaakt is door het "Kofa-zout", dan is dit een zeer pover resultaat. Het gekuilde gras was immers slechts matig eiwitrijk, terwijl een hoeveelheid "kofa-zout" werd toegevoegd, zoals voorgeschreven wordt voor zeer eiwitrijke groenvoeders.

B De proef, genomen in 1951 (reg.nr CI 1174)

Deze proef werd genomen op de proefboerderij "Aver Heino" te Heino. Ook hier werd een silage van gras + "Kofa-zout" vergeleken met een silage van gras zonder toevoegsel.

De silages werden gemaakt in 2 betonnen proefsilo's met een hoogte van 1.30 m en een middellijn van 2 m. Beide waren voorzien van een betonnen bodem en een afvoerbuis voor het perssap. De silo's waren gemerkt: nr 14 en nr 15.

Het vullen der silo's

Op 20 september 1951 werden beide silo's gevuld. Begonnen werd met silo nr 14. Hierin werd 3300 kg gras gebracht. Over iedere portie van 100 kg werd 230 gram "Kofa-zout" uitgestrooid. Vooraf was de bodem v.d. silo bestrooid met 460 gram van het inkuilmiddel. Na het inbrengen van de laatste 100 kg gras werd 460 gram van het zout over de massa gestrooid. In totaal werd aan deze silage 8.28 kg "Kofa-zout" toegevoegd.

Direct na silo nr 14 werd silo nr 15 gevuld. In deze silo werd eveneens 3300 kg gras gebracht, waaraan echter niets werd toegevoegd.

Het afwegen en het bemonsteren van het gras werd op dezelfde wijze uitgevoerd als bij de vorige proef. Het gras werd telkens met 100 kg tegelijk in de silo gebracht, waar het door één man werd aangetrapt. Door deze zelfde man werd ook het "Kofa-zout" over het gras gestrooid.

Direct nadat de silo's gevuld waren, werd een gronddek aangebracht ter dikte van \pm 65 cm.

Op 2 november 1951 werd van beide silo's het opzetstuk verwijderd, waarna de silages met een afdak van stro werden beschermd tegen het indringen van regenwater in de silo. Tussen 20 september en 2 november is er weinig regen gevallen. Aan de hoeveelheid regenwater, die gedurende deze periode is gevallen, kan geen betekenis worden gehecht.

Het uitgangsmateriaal

Het gras, dat voor deze proef gebruikt werd, was afkomstig van de 5e snede van een kunstweide op esgrond. 's Morgens, vlak voor het inkuilen, werd het gemaaid en direct daarna opgeladen. Bij het inkuilen was het vrij nat, zowel van de dauw als van de in de voorafgaande nacht gevallen regen. Het materiaal was zeer rijk aan witte klaver. Naar schatting bestond 45-50% van de totale massa uit klaver.

In tabel 2 is de gemiddelde samenstelling van het voor beide silages gebruikte materiaal opgegeven. Deze samenstelling was in beide gevallen wel ongeveer gelijk. Kleine verschillen waren er wel. Het gras voor silo nr 15 b.v. was iets eiwitrijker dan dat voor silo nr 14. Van grote invloed op de inkuilresultaten zullen deze verschillen zeer zeker niet zijn geweest. Het materiaal was van een uitstekende kwaliteit. De gehalten aan ruw eiwit en verteerbaar ruw eiwit waren zeer hoog en het gehalte aan ruwe celstof laag. In verband methethoge eiwitgehalte van het materiaal had de "Kofa-zout"-toevoeging eigenlijk 300 gram per 100 kg gras moeten zijn. Daar echter van tevoren niet opviel, dat het materiaal zo eiwitrijk was, is dit niet gebeurd. Het droge-stofgehalte was zeer laag en het gehalte aan zand daarentegen hoog. Dit laatste werd veroorzaakt door de vele molshopen, welke voorkwamen in het perceel, waarvan het gras afkomstig was.

Het leegmaken der silo's

In maart 1952 werden beide silo's leeggemaakt, nl. op 17 maart silo nr 14 en op 24 maart silo nr 15.

Beide silages waren geheel in de silo gezakt; de oppervlakte van het gronddek lag ongeveer gelijk met de rand van de silo. De onderste \pm 10 cm van het gronddek was zeer nat. Ook zat er aan deze grond een rottingslucht. Vermoedelijk is dit veroorzaakt door uit de silage omhoog geperst sap, dat in de

onderste laag van het gronddek is getrokken. Bij beide silo's is de afvoerbuis voor het perssap nl. gesloten gebleven tot kort voor het leegmaken der silo's. Bij silo nr 14 werd de buis geopend op 27 februari en bij silo nr 15 op 17 maart.

Van beide silages moest het bovenste laagje als afval worden verwijderd. Bij silo nr 14 was dit een hoeveelheid van 12 kg en bij silo nr 15 woog de verwijderde hoeveelheid 63 kg. Bij de laatste silo was het afval echter sterk verontreinigd met zand, hetgeen veroorzaakt werd door het wat onregelmatige oppervlak der silage, waardoor het zand moeilijk te verwijderen was.

Uit iedere silo werd 1 boormonster genomen, bestaande uit 5 boringen. Dit boormonster werd in het laboratorium gemengd en daarna in tweeën gesplitst, zodat alle bepalingen hierin in duplo werden verricht.

Van iedere vork kuilvoer werd een klein plukje genomen. Op deze wijze werd van beide silages een plukmonster verzameld. Dit werd ter plaatse gemengd en in tweeën gesplitst. In ieder deel werden de pH en de gehalten aan boterzuur, azijnzuur, melkzuur en NH₃ in enkelvoud bepaald. Het droge-stofgehalte werd in elk deel in viervoud bepaald en de gehalten aan de verschillende droge-stofbestanddelen in duplo.

Het uit de silo's gehaalde kuilvoer werd gewogen op de weegbrug van de proefboerderij.

Het verkregen kuilvoer

Het kuilvoer uit beide silo's was tamelijk blank van kleur. De geur was echter slecht, in beide gevallen viel nl. een sterke rottingslucht waar te nemen.

In tabel 2 is voor beide silages de gemiddelde samenstelling, berekend uit de analysecijfers der plukmonsters, opgegeven. Ook is in deze tabel de hoeveelheid bruikbare kuil vermeld.

Tabel 2

silo nr	toevoeging	produkt	hoeveelheid (kg)	% z.vr.ds	% in de z.vr.ds							
					re	vert. coëff. (op HCl)	rc	o.k.	z.vr.as	berekend		
											vre	ZW
14	"Kofazout"	gras	3300	12.5	26.20	76	20.2	42.2	11.70	18.9	64.-	
		kuilvoer	2233	13.5	23.25	77	25.8	38.3	12.62	16.2	46.25	
15	geen	gras	3300	12.8	27.60	77	19.5	39.6	13.30	20.1	63.-	
		kuilvoer	2273	13.0	21.50	74	26.2	39.4	12.90	14.1	46.50	

silo nr	pH	% in oorspr. mat.					NH ₃ -N in % van tot.N
		boterzuur	azijnzuur	melkzuur	NH ₃	zand	
14	-	-	-	-	-	4.6	-
	5.72	0.12	1.27	0.68	0.16	6.2	20.9
	5.66	0.27*	1.30*	0.65*	-	-	-
15	-	-	-	-	-	5.3	-
	5.74	0.28	1.34	0.44	0.18	6.6	24.8
	5.65	0.25*	1.24*	0.42*	-	-	-

* gehalten bepaald in de boormonsters

De voederkwaliteit van het kuilvoer was, blijkens de cijfers in tabel 2, evenals die van het ingebrachte materiaal, zeer goed. Het eiwitgehalte in de "Kofa-zout"-silage was hoger dan in de silage zonder toevoegsel. Ook de achteruitgang van het eiwitgehalte t.o.v. het uitgangsmateriaal was bij de silage met "Kofa-zout" geringer dan bij de silage zonder toevoegsel.

De pH was in beide kuilen gelijk en wel zeer hoog. Dit was eveneens het geval met het azijnzuurgehalte. Het boterzuurgehalte was in de "Kofa-zout"-silage lager dan in de silage zonder toevoegsel, althans volgens de analyse der plukmonsters. De analyse der boormonsters geeft een ander beeld. Volgens deze analyse bevatten beide silages evenveel boterzuur. In tabel 2 is de zurenanalyse van de boormonsters opgenomen naast de zurenanalyse der plukmonsters. Behalve bij het boterzuurgehalte in de "Kofa-zout"-silage zijn ze in alle gevallen vrij goed met elkaar in overeenstemming. Hoe hoog of het boterzuurgehalte in de "Kofa-zout"-silage werkelijk was, is niet met zekerheid uit deze gegevens af te leiden. Wel kan opgemerkt worden dat het boterzuurgehalte in beide silages, in verhouding tot de pH, laag was. Aangenomen dat het laagste boterzuurgehalte van de "Kofa-zout"-silage het juiste is, dan moeten beide silages toch nog op grond van dit gehalte, evenals op grond van de pH, als niet geslaagd gekwalificeerd worden. Ook de NH₃-fractie is van een dusdanige orde van grootte, dat bij beide silages van een slechte conservering kan worden gesproken.

In het algemeen kan bij de beoordeling aan de hand van de gemiddelde samenstelling der kuilen dus gezegd worden, dat beide silages, dank zij de zeer goede kwaliteit van het gras, een zeer goede voederkwaliteit hadden. Hoewel de algemene indruk over de "Kofa-zout"-silage iets gunstiger was dan over de silage zonder toevoegsel, moeten ze beide toch als niet geslaagd beschouwd worden.

De verliezen

Aan de hand van de hoeveelheden ingebracht gras en verkregen kuilvoer en de gemiddelde samenstelling van beide, werden de verliezen aan droge stof en enige bestanddelen der droge stof berekend. De gevonden cijfers zijn weergegeven in tabel 3. Bij de berekening van de droge stof- en asverliezen van de "Kofa-zout"-silage is rekening gehouden met de hoeveelheid toegevoegd "Kofa-zout".

Tabel 3

silo nr	produkt	verlies in % v.d. ingebrachte hoeveelh.							
		z.vr. ds	re	vre (peps)	rc	o.k.	z.vr. as	vre	ZW
14	gras+"Kofa-zout"	28.1	35.0	34.5	6.3	33.8	28.1	37.1	47.0
15	gras, zonder toev.	29.1	45.2	47.3	5.9	36.4	31.8	50.6	48.5

Wij willen er nog op wijzen, dat de verliezen aan dierverteerbaar ruw eiwit en zetmeelwaarde slechts als een zeer ruwe schatting moeten worden beschouwd. Het gehalte aan vre en de ZW, in het ingekuilde gras zowel als in het kuilvoer, werden niet bepaald door dierproeven, doch met behulp van formules berekend

uit resp. het gehalte aan re en de vert.coëff. (peps.+HCl) en de gehalten aan rc en z.vr.as. De kans op fouten bij verdere berekeningen met deze cijfers is dan ook vrij groot.

Uit de cijfers in tabel 3 blijkt, dat de verliezen in de "Kofa-zout"-silage over het algemeen kleiner waren dan in de silage zonder toevoegsel.

Behalve bij de verliezen aan re en vre is het verschil echter nergens groot. De verliezen aan re en vre zijn door het "Kofa-zout" belangrijk verminderd. Toch zijn de verliezen aan diverse stoffen in de silage met "Kofa-zout" zowel als in de silage zonder toevoegsel nog zo groot, dat ook in verband hiermee beide kuilen niet als geslaagd beschouwd kunnen worden.

C De proef, genomen in 1952 (reg.nr CI 1234)

Deze proef werd op dezelfde plaats en in dezelfde silo's genomen als de hiervoor onder A beschreven proef. Ook nu betrof het weer een vergelijking tussen een silage met "Kofa-zout" en een silage zonder toevoegsel.

Het vullen der silo's

Op 11 augustus 1952 werden beide silo's gevuld met 1800 kg gras. Aan het gras in silo I werd, telkens na het inbrengen van 100 kg, 500 gram "Kofa-zout" toegevoegd. De bodem van de silo werd vooraf bestrooid met 1 kg "Kofa-zout". De laatste 100 kg van het gras dat in silo I werd gebracht, werd met 1000 gram van het zout bestrooid. Aan het in silo II ingekuilde gras werd niets toegevoegd.

Het wegen en de bemonstering van het gras geschiedde weer op dezelfde wijze als omschreven bij de proef, genomen in 1950.

Beide silages werden na het beëindigen der vulling meteen afgedekt met een gronddek van + 60 cm dikte.

In de loop van de herfst werd op het gronddek een laag stro en ruigte aangebracht, ten einde indringen van regenwater te voorkomen. Er is echter gebleken, dat deze afdekking absoluut onvoldoende was, zodat het dus wel vrijwel zeker is, dat er regenwater in de silo gedrongen is.

Het ingekuilde materiaal

Het gras werd 's morgens voor het inkuilen gemaaid en meteen hierna opgeladen. Het was afkomstig van de 3e snede van oud grasland.

In tabel 4 is de gemiddelde samenstelling van het verse gras voor iedere silo afzonderlijk opgegeven. Zoals uit de cijfers blijkt, werd in beide silo's gras ingekuild van zeer matige voederkwaliteit. Wel was het gras, dat voor de vulling van silo I werd gebruikt, van iets betere kwaliteit dan het in silo II ingekuilde gras, doch groot was het verschil niet. Tussen de droge-stofgehalten van beide partijen gras was nogal een belangrijk verschil. Bij de "Kofa-zout"-silage was het gras aanmerkelijk droger dan bij de silage zonder toevoegsel. Waardoor dit verschil veroorzaakt werd, is niet bekend. In beide gevallen is het droge-stof-gehalte laag. Het zandgehalte daarentegen is in beide partijen gras hoog. Behoudens het verschil in droge-stofgehalten is de gemiddelde samenstelling van de partijen gras vrij goed met elkaar in overeenstemming.

Het leegmaken der silo's

Op 10 maart 1953 werd silo I leeggemaakt en op 17 maart d.a.v. silo II. Beide silo's werden meteen in hun geheel geleegd. Het kuilvoer werd gewogen op de weegbrug van de Coöperatie "Landbouwbelang" te Bennekom.

Uit iedere silage werd, naast een boormonster bestaande uit 5 boringen, een plukmonster genomen door van iedere vork kuilvoer een plukje te nemen. In dit plukmonster werden de pH, de zuurgehalten en het NH₃-gehalte in duplo bepaald. De bepaling van het droge-stof- en het zandgehalte geschiedde in viervoud en de bepaling van de gehalten aan droge-stofbestanddelen weer in duplo. In het boormonster werden alle analyses in enkelvoud verricht.

Het verkregen kuilvoer

In beide silo's was het kuilvoer blank van kleur. Bij beide silages was de geur echter zeer onaangenaam.

In tabel 4 is de gemiddelde samenstelling van de plukmonsters vermeld. Ook is in deze tabel de hoeveelheid kuilvoer opgegeven, welke uit elk der silo's werd gehaald.

Tabel 4

silo nr	toevoeging	produkt	hoeveelheid (kg)	% z.vr.ds	% in de z.vr.ds				berekend	
					re	rc	o.k.	z.vr.as	vre	ZW
I	"Kofa-zout"	{ gras	1800	17.7	16.1	27.4	45.4	11.0	10.9	55
		{ kuilvoer	1875	15.3	12.4	33.4	43.0	11.1	6.3	45
II	geen	{ gras	1800	14.4	15.4	28.2	44.9	11.5	10.3	53
		{ kuilvoer	1495	13.5	11.7	36.9	39.5	11.9	5.5	43

silo nr	pH	% in oorspr.materiaal					NH ₃ -N in % v. tot.N
		boter-zuur	azijs-zuur	melk-zuur	NH ₃	zand	
I	5.25	0.36	0.54	0.50	0.06	3.00 2.78	14.9
II	5.10	0.86	0.68	0.24	0.10	2.50 2.25	24.6

Uit de gemiddelde samenstelling blijkt, dat de voederkwaliteit van de "Kofa-zout"-silage iets beter was dan van de silage zonder toevoegsel. Gezien echter het verschil dat in deze ook bij het ingekuilde gras aanwezig was, lijkt het niet waarschijnlijk dat het "Kofa-zout" hiervan de enige oorzaak was. In beide gevallen was de voederkwaliteit slecht.

Het verschil in pH tussen beide silages is zo gering, dat het verwaarloosd kan worden. Het boterzuurgehalte was in de silage van gras + "Kofa-zout" belangrijk lager dan in de silage zonder toevoegsel. Bij het melkzuurgehalte was dit net andersom. Dit pleit ten gunste van de "Kofa-zout"-silage. De gehalten aan die zuren waren echter in deze silage toch nog zodanig, dat op grond hiervan de silage met "Kofa-zout", evenals de silage zonder toevoegsel, niet geslaagd moet worden genoemd.

De NH₃-fractie van de stikstof bood bij de "Kofa-zout"-silage ook een gunstiger beeld dan bij de silage zonder toevoegsel. Dit getal is echter ook in de eerstgenoemde silage nog te hoog.

Over het geheel genomen blijkt uit de gemiddelde samenstelling van het kuilvoer ook bij deze proef, dat, hoewel de cijfers van de silage met het "Kofa-zout" iets gunstiger zijn dan van de silage zonder toevoegsel, beide silages toch als niet geslaagd moeten worden beschouwd. Ook een toevoeging van 500 gram "Kofa-zout" per 100 kg gras, dat slechts matig eiwitrijk was, bleek dus niet in staat een zodanige verbetering in de conservering te weeg te brengen dat op grond van de gemiddelde samenstelling van het kuilvoer de silage geslaagd kon worden genoemd.

De verliezen

Evenals bij de onder B beschreven proef werden ook bij deze proef verliezen aan droge stof en droge-stofbestanddelen berekend. De gevonden cijfers zijn weergegeven in tabel 5.

Tabel 5

silo nr	produkt	verlies in % v.d. ingebrachte hoeveelh.						
		z.vr. ds	re	rc	o.k.	z.vr. as	vre	ZW
I	gras+"Kofa-zout"	12.5	30.5	+9.9 ¹⁾	14.5	25.5	48.0	26.3
II	gras, zonder tov.	21.1	41.0	+3.3 ¹⁾	31.5	19.2	58.4	36.8
1)	deze cijfers betekenen winst							

In hoeverre of de vermelde cijfers betrouwbaar geacht kunnen worden, is echter zeer de vraag. Gezien de winst aan ruwe celstof, welke bij beide silages werd gevonden, menen wij niet al te veel vertrouwen in deze cijfers te mogen hebben. In verband met de aanzienlijk hogere ruwe-celstofwinst welke bij de "Kofa-zout"-silage werd berekend, lijkt het ons zeer waarschijnlijk, dat de verliezen bij deze silage ten opzichte van de silage zonder toevoegsel iets te gunstig worden voorgesteld. We kunnen ons echter toch niet de indruk ontzeggen, dat de verliezen in de silage met "Kofa-zout" in het algemeen iets kleiner waren dan in de silage zonder toevoegsel. Hoewel uit ons cijfermateriaal niet met zekerheid te zeggen valt hoe groot de verliezen in werkelijkheid waren, menen wij toch niet dat op grond van de verliezen de "Kofa-zout"-silage geslaagd mag worden genoemd.

IV Conclusies

Het cijfermateriaal, verkregen uit de drie hiervoor beschreven proeven, is niet in alle gevallen zo betrouwbaar als wenselijk zou zijn geweest. Toch menen wij door deze proeven wel enig inzicht in de waarde van het "Kofa-zout" als toevoegmiddel bij het inkuilen van gras onder Nederlandse omstandigheden te hebben gekregen. Naar onze mening wordt door de toevoeging van "Kofa-zout" aan het gras de conservering wel iets verbeterd t.o.v. het inkuilen zonder enig toevoegsel. De lagere boterzuurgehalten en NH₃-fracties in de "Kofa-zout"-silages en ook de lagere eiwitverliezen, welke bij de in 1951 genomen proef berekend werden, vormen het bewijs hiervoor. Toch werd door het inkuilen met "Kofa-zout" in geen enkel geval een zodanige verbetering verkregen, dat van een goed geslaagde silage kon worden

gesproken. De zuurgraad, de zuurgehalten, de NH₃-fracties en de bij de ene proef gevonden verliezen tonen dit duidelijk aan. Op grond van deze feiten komen wij dan ook tot de conclusie dat de kans op het verkrijgen van een goed geslaagde grassilage door toevoeging van de in de gebruiksaanwijzing voorgeschreven hoeveelheden "Kofa-zout" zeer gering is. In hoeverre de mogelijkheid bestaat betere resultaten te verkrijgen door grotere hoeveelheden van het zout toe te voegen, kunnen wij niet beoordelen. Wel kunnen wij zeggen dat wij hierin niet al te veel vertrouwen hebben, gezien het feit dat bij een silage van matig eiwitrijk gras, waaraan per 100 kg 500 gram "Kofa-zout" werd toegevoegd, het resultaat absoluut onbevredigend was. Er bestaat natuurlijk nog een mogelijkheid dat door machinale menging van het zout met het gras betere resultaten bereikt kunnen worden. De verbetering van de conservering kan dan echter niet meer geheel op rekening van het inkuilmiddel worden geschreven, maar moet dan gedeeltelijk gezocht worden in de homogenisatie van de in te kuilen massa. Bovendien moet o.i. bij het machinale inkuilen de voorkeur worden gegeven aan toevoegsels als melasse, bieten, weipasta e.d., waarmee ook nog voedingsstoffen aan het in te kuilen gras worden toegevoegd. De resultaten met deze toevoegsels in de praktijk verkregen, zijn zeer goed gebleken, zodat het ons niet waarschijnlijk voorkomt dat met het "Kofa-zout" belangrijk betere resultaten kunnen worden bereikt. Indien het mogelijk mocht blijken bij machinaal inkuilen met "Kofa-zout" dezelfde goede resultaten te bereiken als met de thans gebruikelijke suikerrijke toevoegsels, zal het o.i. slechts wenselijk zijn tot het toevoegen van "Kofa-zout" over te gaan indien dit toevoegsel goedkoper is dan andere. Bij de berekening van dit prijsverschil zal men de waarde van de met de andere middelen toegevoegde voedingsstoffen niet over het hoofd mogen zien.

Op grond van onze proefresultaten komen wij tot de conclusie, dat door het gebruik van "Kofa-zout" een eenvoudige maar goede inkuilmethode niet verwezenlijkt wordt. Wij menen dan ook dat het gebruik van het inkuilmiddel "Kofa-zout" onder onze omstandigheden niet aan te bevelen is.

V Samenvatting

Na een korte verklaring van de werking van het "Kofa-zout", zoals deze door de uitvinder wordt gegeven en de bespreking van enige bij het inkuilen te volgen voorschriften, wordt een drietal door het C.I.L.O. genomen proeven beschreven. Deze werden genomen in de jaren 1950, 1951 en 1952. Bij alle proeven werd een vergelijking gemaakt tussen het inkuilen van gras + "Kofa-zout" en het inkuilen van gras zonder toevoegsel.

Bij de eerste proef, genomen in 1950, waren de resultaten niet geheel duidelijk. Uit de gemiddelde samenstelling bleek echter de "Kofa-zout"-silage matig en de silage zonder toevoegsel slecht geslaagd te zijn. Het "Kofa-zout" scheen dus de conservering een weinig verbeterd te hebben. Erg bevredigend was dit resultaat niet, daar het gras slechts matig eiwitrijk was en de toegevoegde hoeveelheid "Kofa-zout", volgens voorschrift, voldoende voor zeer eiwitrijke produkten.

Bij de tweede proef, genomen in 1951, bleek de gemiddelde samenstelling van de silage met "Kofa-zout" wederom iets beter te zijn dan die van de silage zonder toevoegsel. Ook de verliescijfers, in het bijzonder die voor het eiwit, bleken onder

invloed van het "Kofa-zout" lager te zijn. Toch moesten beide silages als niet geslaagd gekwalificeerd worden.

Ook bij de 3e proef, in 1952 genomen, was de "Kofa-zout"-silage iets beter dan de silage zonder toevoegsel. Ook nu moesten, ondanks de verbetering verkregen door het "Kofa-zout", beide silages als niet geslaagd beschouwd worden. Bij deze laatste proef werd aan matig eiwitrijk gras 500 gram "Kofa-zout" per 100 kg toegevoegd.

Op grond van de proefresultaten worden de volgende conclusies getrokken:

1. De conservering in een silage van gras + "Kofa-zout" is iets beter dan in een silage van gras zonder toevoegsel.
2. Door het toevoegen van de voorgeschreven hoeveelheden "Kofa-zout" aan gras is de kans slechts zeer gering, dat een goed geslaagde silage wordt verkregen.
3. Mogelijk kunnen betere resultaten worden bereikt door machinale menging van het "Kofa-zout" met het gras. Indien hierdoor even goede resultaten verkregen zouden worden als door het inkuilen met suikerrijke toevoegsels, dan zal het slechts wenselijk zijn tot het toevoegen van "Kofa-zout" over te gaan indien dit belangrijk goedkoper is.
4. Gezien de proefresultaten is het gebruik van "Kofa-zout" als inkuilmiddel onder Nederlandse omstandigheden niet aan te bevelen.

Literatuur

- (1) Pfeiffer, G.: Der Erhaltung von Grünfütter in Behältern. Tierernährung 13 (1941) 1-37.
- (2) Dijkstra, N.D.: De Veevoeding in Nieuwe Banen. Landbouw nr 13 (1951).
- (3) Dijkstra, N.D.: Versl. Landbouwk. Onderz., nr 55. 10 (1949).