

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION HOORN.

EENIGE ALGEMEENE RESULTATEN, VERKREGEN MET
ENSILEERING ONDER TOEVOEGING VAN
MINERAAL ZUUR,

DOOR

J. C. DE RUYTER DE WILDT.

(Ingezonden 18 Juli 1933.)

In 1932 hebben op verschillende plaatsen ensileeringen plaats gehad van divers materiaal onder toevoeging van mineraal zuur, hetzij dat dit laatste was zoutzuur met een gering percentage phosphorzuur, hetzij met zoutzuur alleen.

Waar de meeste inkuilingen voortgekomen zijn uit de in Duitschland in zwang zijnde *Defu-methode*, welke in den voorzomer 1932 het eerst door den Heer M. WESTERDIJK in ons land is toegepast, is bij de ensileering ook meestal suiker gebruikt.

In hoeverre deze Defu-methode en de *methode VIRTANEN* (A. I. V. voeder) principieel verschillend zijn of niet, willen wij hier thans geheel buiten beschouwing laten en ons voorloopig op het standpunt stellen, dat beide, als voornaamste factor, dit gemeen hebben, dat groenvoeder onder toevoeging van mineraal zuur geënsileerd wordt.

Voor gras gaf het Defu-voorschrift per 100 kg gras 0,8 kg sterk zuur en 0,2 kg suiker en voor grasklaver 1,0 kg sterk zuur, in een verdunning 1 : 4, zoodat per 100 kg groene massa 4, resp. 5 l zuurmengsel werd gespreoid. In de allerjongste voorschriften ¹⁾ der Defu-maatschappij is blijkbaar de hoeveelheid zuur verhoogd en wordt thans genoemd voor 2de en 3de snede gras van hooiland 1 kg; voor 1ste snede weidegras, grasklaver en klaver 1,2 kg; voor gras van vloeiveiden zelfs 1,6 kg per 100 kg; voor bietenbladeren is 0,8 kg gehandhaafd.

Ook de wijze van werken zal hier onbesproken blijven, doch alleen in het kort de ensileeringsomstandigheden weergegeven worden en aan de hand van verschillende in het laboratorium der physiologische afdeling van het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn onderzochte monsters uit eenige ensileeringen nagegaan, wat bereikt is en wat daarover is op te merken.

¹⁾ *Silofutterbereitung und Silobau*, 1933; Deutsche Futterkonservierungs-Gesellschaft m. b. H., Verden (Aller); prijs 35 Pfg.

Er zij hier voorts op gewezen, dat uit enkele silo's maar één monster, dikwijls willekeurig en geheel plaatselijk genomen, werd onderzocht; een andermaal betrof het monsters, die met opzet van een afwijkend gedeelte waren genomen, terwijl het ook wel eens monsters uit in den silo gelegde zakjes betrof. Ofschoon dus de onderzoekingen, aan dergelijke monsters verricht, geenszins altijd een beeld van den geheelen siloinhoud zullen weergeven, bleken zij voldoende nut te hebben voor het geven van de hierna volgende beschouwingen. Waar door meerdere monsters en door bemonstering van den heelen siloinhoud beschouwingen te houden waren over den geheelen siloinhoud, is dit natuurlijk ook geschied.

I. Aanwijzingen betreffende de inkuiling en het (de) onderzochte monster(s).

1. Betreft een monster *gras* uit het middendeel van een kuil, direct in den grond, *zonder* gebruikmaking van een silo. De bodem was zandgrond; de kuil was 1 m diep gegraven tot op den leemigen ondergrond, voorts $3 \times 3\frac{1}{2}$ m, dus met een inhoud van circa 10 m³, en niet extra gedraineerd. Het gebruikte gras was nagras van een varkensweide van ongeveer $\frac{1}{3}$ ha. Gekuild werd 5 September 1932. Bovenop kwam een laagje klaver 3de snede; alles was in één dag ingekuild; grondbedekking 75 cm.

Ingekuild is naar schatting 7125 kg (één wagenlading was gewogen). Gebruikt werd ongeveer 400 kg zuurmengsel, bevattende 80 kg 30 % zoutzuur en 16 kg suiker ¹⁾. Gesproeid werd per halve karlading met een gieter. Indien met deze cijfers gerekend wordt, dan zou ongeveer 5,6 l per 100 kg gras gesproeid zijn.

Het monster was 4 Januari 1933 genomen, dus ongeveer 4 maanden na de inkuiling.

2. Betreft een op 12 December 1932 gestoken monster *stoppelklaver*. Het betrof hier een ensileering in een houten silo van 60 m³ inhoud, 2 m diep en voor circa 75 cm in den zanderigen grond met leemigen ondergrond ingegraven. Er had geen drainage plaats gehad. Deze silo was 9 Juni 1932 gevuld met grasklaver (zie 8.), maar omdat in October, door inzakken van de massa, de silo maar voor ongeveer $\frac{3}{4}$ gevuld was, is de grondbedekking weggenomen en de bovengenoemde stoppelklaver er *bovenop* geënsileerd. Deze stoppelklaver was een grasklavermengsel en haver met de bedoeling dit land tot weiland te maken. Het land was echter dat jaar niet meer te beweiden, terwijl de grassen bij het snijden nog geen massa hadden gevormd.

¹⁾ Indien niet nader is aangegeven, is de suiker z.g. ruwe suiker, welke gedenatureerd is door vermenging met 5% keukenzout.

De stoppelklaver werd in 2 dagen opgebracht, terwijl *daar bovenop* nog kwam een deklaag van bietenkoppen en -bladeren van voederbieten. Totaal werd den eersten dag circa 20 000 kg stoppelklaver, den tweeden dag ongeveer 10 000 kg stoppelklaver plus de bietenkoppen en -bladeren geënsileerd. De stoppelklaver bevatte nog al wat distel. De afdekkende grondlaag was ongeveer 30 cm dik.

Het gebruikte zuurmengsel was per 10 kg sterk zuur (s. g. 1,16), 40 kg water en 2 kg suiker; naar schatting werd van dit mengsel 5 l per 100 kg groene massa met pomp met sproeier gesproeid. De bovenlaag kreeg de dubbele zuursterkte.

Het monster stoppelklaver was bij onderzoek dus circa 2 maanden oud, maar kan beïnvloed zijn door het doorsijpelende sap der bietenkoppen en -bladeren uit de daarboven liggende laag.

3. Dit monster betrof een ensileering van grasland, *voornamelijk uit raai-gras* bestaande, op hoogen zandgrond. Deze grond was bouwland, zeer ruim bemest met gier, stalmest en compost. Geënsileerd was in een houten silo van 3,925 m doorsnede en 2 m hoogte, met circa 23 m³ inhoud, die ongeveer 0,5 m in den grond was gegraven. Op den bodem was een laag baksteenpuin gebracht, met leem ingewasschen en met jute zakken bedekt.

Ingekuild werd 1 September 1932 in nog geen 1½ dag en wel totaal 14750 kg (alles gewogen). Hiervoor werd gebruikt 768 zuurmengsel (gemeten), dat bestond uit 20 kg zoutzuur (s. g. 1,16) aangevuld met water tot 100 l en waarin 2 kg suiker was opgelost. Per 100 kg groene massa is dus hier 5,2 l zuurmengsel gebruikt, dus bevattende 1,04 kg sterk zuur en 0,2 kg suiker.

De afdekking was met circa 50 cm grond.

Het silomateriaal was op het oogenblik van onderzoek van het monster circa 15 weken oud.

4. Betreft het onderzoek van eenige monsters *suikerbietenkoppen en -bladeren* uit éézelfden houten silo afkomstig, van 5 m middellijn en 2 m hoogte, deels in den grond, deels er boven. De silo had dus een inhoud van 40 m³. De silo stond in zwaren grond; de bodem werd goed aangestampt, geen drainage.

Ingekuild werden circa 28 000 kg koppen en bladeren in één dag tot een hoogte van ongeveer 50 cm boven den bovenrand van het opzetstuk (1,50 m hoog), desondanks is de massa zóó gezakt, dat ten slotte maar ongeveer $\frac{2}{3}$ van den ondersilo gevuld was.

De massa werd besproeid met verdund zoutzuur en wel 1 dl sterk zoutzuur en 4 dln water, er werd *geen suiker* gebruikt. De bovenlaag kreeg een besproeiing van dubbele sterkte; gebruikt is 400 kg zuur en 1600 kg water, hetgeen dus een bespuiting beteekent met 7,0 l verdund zuur per 100 kg koppen

en bladeren. De proefnemer bericht echter, dat spoedig na het begin van het ensileeren de pomp defect raakte, waardoor met emmers werd gewerkt en de onderste lagen daardoor, zooals later bleek, ongeveer 25 % te veel zuur hebben gekregen.

Na afdekking met zakken kwam er een grondlaag op van 40—50 cm dikte. Monsters werden onderzocht op 30 November 1932 en 5 Januari 1933, dus ongeveer 1½ maand à 2½ maand na de ensileering.

5. Een inkuiling van *herfstgras van allerlei aard*, afkomstig van groenland, fabrieksterreinen, hof, enz., derhalve grof, oud gras van niet te beste kwaliteit; dat van het groenland afkomstig was, 2de snede.

Er werd *niet van een silo* gebruik gemaakt, doch van een gewonen hoop, die geheel met grond werd dichtgeplakt. De bedoeling was geheel volgens het Defu-voorschrift te werken, doch daar de proefnemer aangenomen had, dat het zoutzuur 100 % was, is er veel te weinig zoutzuur gebruikt. De suiker, welke voor het ensileeren werd gebruikt, was gewone bruine suiker, welke dus niet met keukenzout of anderszins was gedenatureerd. De bovenlaag kreeg een dubbele hoeveelheid.

Het onderzochte monster was circa 3 maanden na de inkuiling genomen.

6. Ook dit monster heeft betrekking op een ensileering van *gras* van slechte kwaliteit, overeenkomstig het eerstgenoemde Defu-voorschrift, doch niet in een kuilbult doch in een houten silo, die deels in den grond was ingegraven. De vulling geschiedde in één dag. Van het verdunde zuur-suiker-mengsel werd circa 5 l per 100 kg gebruikt.

Het onderzochte monster was circa 4 à 5 maanden na de ensileering genomen; de silo had geen drainage.

7. Dit betrof een houten silo van 60 m³ inhoud, diep 2 m, zonder bodem, niet gedraineerd, in humeus en zanderigen grond met leemigen ondergrond, die in September 1932 in één dag gevuld was, met naar schatting 30 000 kg *grasklaver* (etgroen) van niet zeer goede kwaliteit. De bovenste laag bestond uit slecht gras van laag, slecht gedraineerd land met veel russen. Geënsileerd is volgens het oude Defu-voorschrift met toevoeging van suiker, doch alleen zoutzuur bevattende, zonder fosforzuur.

Monsters werden onderzocht half Maart en eerste week van Mei 1933, toen de silo inhoud derhalve ongeveer 6 en 8 maanden oud was.

8. Deze monsters waren uit in een silo gelegde zakjes. Begin Juni 1932 werd in een houten silo van 60 m³, die in een humushoudenden zandgrond op leemigen ondergrond, circa 1,30 m diep, was geplaatst, *grasklaver* geënsileerd. Naar schatting werd 45 500 kg geënsileerd en wel in één dag, terwijl volgens de meermalen genoemde Defu-methode met zoutzuur, 1 % fosforzuur bevattende, (1 : 4) en suiker werd gewerkt.

De inhoud der zakjes werd 7 à 8 maanden na de ensileering onderzocht; ruim één maand na de ensileering werden ook twee monsters uit de bovenste laag van dezen silo onderzocht. De inhoud van den silo is tot ver beneden den bovenrand van den ondersilo gezakt, zoodat deze ten slotte maar voor $\frac{3}{4}$ gevuld was, daarom is half October door den proefnemer de grondlaag verwijderd en de silo verder gevuld met stoppelklaver en een deklaag van bietenkoppen en -bladeren (zie 2). Het spreekt vanzelf dat de zakjes van de eerste ensileering, vooral de hooger ingelegde, invloed hebben kunnen onder vinden van het wegzakkende vocht der daar bovenop aangebracht tweede ensileering.

9. Deze monsters hebben betrekking op een ensileering van *nagras*, welke in September 1932 in twee dagen geschiedde in een houten silo van 40 m³ met een middellijn van 5 m bij een diepte van 2 m, welke voor circa 1,30 m in den grond was ingegraven, met leemigen ondergrond, welke extra gedraineerd was. De drain is echter den 2den dag der ensileering (toen zij reeds liep) direct achter den silo afgesloten en eerst weder geopend einde Maart 1933, omdat toen de silo-inhoud (onderste lagen) druipend van vocht uit den silo kwam.

Geënsileerd werd in de tweede helft van September en wel ongeveer 35 000 kg in 2 dagen, alles werd door proefnemer gewogen en bemonsterd.

Het zuurmengsel bestond uit 1 gewichtsdeel zoutzuur van s. g. 1,17 en 4 gewichtsdeelen water, terwijl enkele uren na het begin deze verhouding 1 : 4,33 werd genomen, deels omdat het zuur een weinig sterker was dan gewoonlijk en voorts omdat zuinig met het zuur moest worden gewerkt, aangezien de inhoud van een mandflesch zuur bij het transport geheel verloren was gegaan. Omdat het *nagras* betrof, werd voorts de suikerhoeveelheid een weinig kleiner genomen (in Duitschland wordt aan *nagras* dikwijls in het geheel geen suiker toegevoegd) en wel op 150 kg zuurmengsel geen 7,5 kg maar 5,0 kg. Gesproeid werd met pomp en sproeier 30 l per wagenvracht van 700 kg in 3 lagen, d. i. dus 4,3 l per 100 kg gras. De bovenlaag werd rijkelijker besproeid doch niet met zuur van dubbele sterkte. Na aanbrengen van een zakkenlaag voor afdekking, werd er een grondlaag van circa 50 cm op gebracht.

Voorts werden gedurende de vulling van den silo op drie verschillende hoogten telkens 3 zakken ingelegd, elk inhoudende 2 kg gras.

Er werden voorts tusschen 4 en 7 maanden na de ensileering boormonsters getrokken.

10 en 11. Hebben betrekking op ensileeringen in betonnen gesloten silo's met bodem, van 25 m³ inhoud, gevuld in 2 dagen, n°. 10 volgens voorschrift,

dus 10 kg Defu-zuur, 40 kg water en 2 kg suiker, waarvan per 100 kg 5 l werd gesproeid. Het gewas was een mengsel van *Italiaansch raaigras* en *incarnaatklaver*. Silo 11 was besproeid met een oplossing gemaakt met phosphorpentachloride z.g. „Penthesta”, welks oplossing in verhouding tot het zoutzuur veel meer phosphorzuur levert dan in de Defu-oplossing aanwezig is. Gebruikt werd per 100 kg groene massa 0,2 kg Penthesta en 0,2 kg suiker.

12. Heeft betrekking op een ensileering van *1ste snede gras* half Mei 1933. Het gras was afkomstig van land bemest met 400 kg ammoonsalpeter per ha. Ingekuild is circa 20 000 kg in een vierkanten betonnen silo met een grondvlak van 9 m². Direct na het vullen is er een deklaag grond op gebracht van ruim 80 cm dikte.

Het zuurmengsel was Defu-zuur, d. w. z. dus zoutzuur s. g. 1,16 met 1 % phosphorzuur, verdund 1 op 4. Van dit mengsel is ruim 6 l gesproeid per 100 kg gras, d. i. dus meer zuur dan door andere proefnemers is gebruikt.

Circa 10 dagen na de inkuiling zijn door den proefnemer, met een hooiboor, monsters genomen van de onderste 1,50 m. De totale hoogte van den ingezakten silo-inhoud was 2,50 m.

13. Ten slotte hebben wij in onze onderzoekingen nog betrokken een *grasensilage* volgens de koude methode VÖLTZ, dus zonder mineraal zuur doch alleen met suiker, terwijl wij als

14 een Hollandschen kuil beschouwen, waarin circa 31 000 kg *nagras* was ingekuild, dat van dezelfde perceelen en gelijktijdig afkomstig was als het gras, genoemd voor den silo onder 9.

II. Zuurgraad en zuurvorming.

In de eerste plaats iets over den zuurgraad en de zuurvorming in de verschillende monsters. In het volgende tabelletje geven wij eenige zuurgraadjfers (pH), benevens eenige totaalgehalten aan gevormd melkzuur, boterzuur en azijnzuur, uitgedrukt in procenten van de verse massa.

Wij merken hierbij op, dat de gehalten aan vluchtige zuren, boterzuur en azijnzuur, berekend zijn uit destillatiecijfers, terwijl het melkzuurcijfer verkregen is door perforatie van het destillatierestant met aether.

De onnauwkeurigheden der destillatiemethode zijn oorzaak, dat deze vooral bij het boterzuurcijfer tot uiting komen. Wij geven daarom de werkelijk berekende cijfers, die omstreeks een nul-gehalte zoowel gering positief als gering negatief kunnen uitvallen. Wij zullen dus goed doen de gering positieve, zoowel als de gering negatieve op te vatten, als zijnde het monster *practisch vrij van boterzuur*.

N ^o .	Gewas en andere aanduiding van het monster.	Zuurgraad (pH).	Melkzuur.	Boterzuur.	Aziijnzuur.
1	Herfstgras; midden kuil; geen silo ¹⁾	2,40	0,76	— 0,003	0,31
2	Stoppelklaver (herfst), daaronder grasklaver (vóórzomer), daarboven voederbietenkoppen en -bladeren (herfst); houten silo . .	2,76	0,19	— 0,012	0,08
3	Herfstgras; houten silo	3,64	0,89	— 0,045	0,38
4	Bietenkoppen en -bladeren; 50—55 cm boven den bodem; houten silo	3,62	1,03	— 0,027	0,28
	Idem; van verschillende plaatsen .	3,70	1,19	— 0,024	0,34
	Idem; op bodem van den silo .	3,62	1,28	— 0,013	0,39
5	Herfstgras; geen silo	4,70	0,64	0,65	0,46
6	Herfstgras; houten silo	3,40	1,03	0,02	0,26
7	Grasklaver (herfst); hogere lagen; houten silo	3,85	1,24	0,22	0,41
	Idem; diepere lagen	3,20	0,58	— 0,33	0,09
8	Grasklaver 1ste snede; ingelegde zakjes; houten silo; daar bovenop in den herfst stoppelklaver en bietenkoppen en -bladeren (zie 2);				
	a. bovenlagen	3,30	0,60	0,06	0,24
	b. bovenmiddenlagen	3,30	0,85	0,09	0,24
	c. ondermiddenlagen	3,40	0,97	0,02	0,31
	d. onderlagen	3,30	1,07	— 0,04	0,32
9	Herfstgras; houten silo;				
	a. boormonster bovenlaag	3,70	0,75	0,05	0,33
	b. boormonster middenlaag . . .	3,50	1,03	— 0,03	0,31
	c. boormonster onderlaag	3,70	1,16	0,05	0,27
	d. zakkenmonster bovenlaag . . .	3,90	1,35	0,01	0,46
	e. zakkenmonster middenlaag . .	3,70	0,87	0,06	0,34
	f. zakkenmonster onderlaag . . .	3,50	0,96	— 0,003	0,20
10	Grasklaver; betonnen silo; Defu- zuur	—	0,95	— 0,006	0,29
11	Idem; idem; Penthesta	—	0,62	0,20	0,26
12	Gras 1ste snede; betonnen silo; monster genomen van den bodem tot 1,50 m hoogte	4,2—4,3	—	—	—
13	Gras geënsileerd in betonnen silo volgens de koude methode Völtz, dus alleen met suiker	4,1	3,15	0,02	0,74
14	Herfstgras in Hollandschen kuilbult van hetzelfde gras als 9 (5 mon- sters)	5,0—5,4	0,17—0,26	0,85—2,26	0,28—0,63

¹⁾ Zie voor het randgedeelte den tekst.

In de eerste plaats valt te constateeren, dat bij alle inkuilingen met mineeraal zuur de reële zuurgraad (pH) der onderzochte monsters na de inkuiling beneden 4 bleek te zijn, uitgezonderd bij geval 5 en 12. Vooreerst valt hiervan echter te zeggen, dat in het eerste geval niet in een silo doch in een gewonen met grond afgedekten kuilbult werd geënsileerd, maar voorts, dat de proefnemer abusievelijk had aangenomen, dat het gebruikte zoutzuur 100 % was, waardoor hij *veel minder zuur* heeft gebruikt dan voorgeschreven en noodig is en dit wel de hoofdoorzaak van den hoogen pH en dus *onvoldoenden* zuurgraad zal zijn geweest. Wat het eerstgenoemde betreft, nl. het niet gebruik maken van een silo, behoeft dit blijkbaar op zichzelf geen reden te zijn van den lagen zuurgraad (hoogen pH), immers proefnemer 1 heeft evenmin gebruik gemaakt van een silo, en alleen een door grond afgedekten grondkuil benut en toch een pH van 2,40 (dus extra sterk zuur) in het monster, uit het midden van den kuil, gekregen. Hieraan moet echter dadelijk worden toegevoegd, dat in andere monsters pH 3,8 en 3,4 werd gevonden en *aan de randgedeelten zelfs een neutrale reactie* in het daaruit verkregen perssap werd waargenomen.

Over het geval bij proefnemer 12 wordt later nog bericht.

In de tweede plaats valt op, dat wat de gevormde zuren aangaat, *de melkzuurvorming* den boventoon heeft, terwijl er voorts aanwijzing is, dat naarmate de pH de waarde 4 nadert of deze overschrijdt, er minder melkzuur en meer boterzuur gevormd wordt. Waardoor in het monster van proefnemer 2 het melkzuurgehalte zoo laag is, is niet te zeggen, hier was de heele zuurvorming buitengewoon laag; als gemiddeld melkzuurgehalte van een 27-tal monsters uit de genoemde en nog twee andere kuilen vonden wij 0,89 % ¹⁾. Boterzuur kwam overigens in verschillende monsters voor. Wij onderzochten in totaal 29 monsters uit de genoemde kuilen, al was van elk monster niet steeds de pH bepaald, en troffen in 18 monsters een positieve waarde, al was deze meestal zeer klein, nl. slechts in 7 gevallen boven 0,1 % in de versche massa.

Van deze genoemde 7 gevallen valt bovendien te zeggen, dat één geval proefnemer 5 betrof, die te weinig zuur gebruikt heeft, twee betroffen inkuiling zonder silo en daarbij nog wel één een neutraal reagerend randmonster en voorts drie gevallen een monster uit de bovenste laag welke, zooals uit ervaringen ook elders opgedaan blijkt, meer voor boterzuurvorming in aanmerking komen dan de onderste lagen. Als gemiddeld boterzuurgehalte van een 28-tal monsters noteerden wij 0,08 % ¹⁾.

De *azijnzuurvorming* treedt naast de melkzuurvorming in de tweede plaats op en bedroeg als gemiddelde van 28 monsters uit alle door ons onderzochte silo's 0,31 % ¹⁾.

¹⁾ Bij al deze gemiddelde cijfers zijn die van de ensilage waar door een abuis maar 1/3 van de voorgeschreven hoeveelheid zuur is gebruikt, niet medegerekend (N^o. 5.).

Wij onderzochten daarnaast een 7-tal monsters uit een Hollandschen kuil met herfstgras (etgroen), een kuil dus half in den grond, met oplopende temperatuur (tot zelfs plaatselijk boven 50° C.), afgedekt met grond. Hierin was de gemiddelde pH 5,33, terwijl de zuurpercentages in de versche massa gemiddeld waren: 0,17 % melkzuur, 1,54 % boterzuur, 0,49 % azijnzuur.

Aan het proefstation te Hoorn werden door BROUWER in de laatste jaren een groot aantal inkuilingen verricht volgens de Hollandsche methoden en o.a. de zuurvorming nagegaan. Wij kunnen als gemiddelde cijfers van een 16-tal kuilmonsters 1,14 % boterzuur en 0,27 % azijnzuur noemen en als gemiddelde van een 5-tal proefkuilen uit de jaren 1926 en 1927: 0,9 % melkzuur.

Wij willen verder uit enkele afzonderlijke cijfers nog een en ander aanvullen. Wij namen bij proefnemer 1 (snede nagras van een varkensweide ingekuild met zuur en suiker zonder silo) een monster van den groenigen rand, hierin was de reactie van het sap zoo ongeveer neutraal, het boterzuurpercentage 0,27 %. In een monster op een tijdstip ongeveer genomen, dat in andere monsters een pH van 3,8 à 4,0 werd gevonden, vonden wij in een monster 0,52 % boterzuur. Hieruit volgt, dat de zuurgraden zeer *ongelijkmatig* in de massa verdeeld kunnen zijn, wat wellicht wel met ongelijkmatige zuurverspreiding bij het ensileeren zou kunnen samenhangen. Mogelijk heeft ook de snelle inkuiling met een dadelijk aangebrachte *zware* bedekking van 75 cm grond tot te snelle uitpersing van vloeistof geleid, waardoor misschien plaatselijk de onvoldoende zuurinwerking is ontstaan. In elk geval ligt in het resultaat dezer inkuiling o.i. een aanwijzing, dat het ensileeren op deze wijze zonder silo, althans voor de randgedeelten, minder gunstige resultaten oplevert. Het is jammer dat in geval 5 de proefnemer te weinig zuur heeft gebruikt, het is daardoor niet te zeggen of misschien ook nog het inkuilen zonder silo medegewerkt heeft tot het verkrijgen van een te lagen zuurgraad. In elk geval meenen wij, dat het voorloopig geen aanbeveling verdient dit zure procédé zonder silo toe te passen.

Voorts zijn er voldoende redenen om te kunnen veronderstellen, dat, indien er nog boterzuurvorming in een silo optreedt, dit in de eerste plaats in de bovenste lagen zal geschieden. In Duitschland neemt men dan ook het standpunt reeds in, dat, indien de bovenlagen boterzuurvrij zijn, de rest ook boterzuurvrij is.

Uit de door ons verkregen gegevens b.v. kunnen wij releveeren, dat wij in den kuil van bietenkoppen en -bladeren (4) vlak onder de afdekkende zakken in een monster een boterzuurgehalte der versche massa vonden van 0,39 %, 50 cm boven den bodem en op den bodem van den silo geen boterzuur.

In twee silo's (8 en 9), één met grasklaverensilage (vóór zomer ingekuild) en één met nagras (etgroen) eener blijvende weide, werden in 4, respectievelijk 3 lagen, tijdens de ensileering, elk 3 zakken gelegd. Het resultaat in de mengmonsters van elke laag toonde in beide gevallen, dat in de 3, respectievelijk 2, bovenste lagen boterzuur voorkwam (niet veel), in de onderste lagen echter niet. Wij wijzen er echter op, dat in zakken zich wel processen kunnen afspelen, die van het overige van den kuil afwijken.

Dit is dus wel vrij zeker een tegenstelling met de processen in de Hollandsche kuilen, waar niet alleen juist bijna steeds het boterzuur op den voorgrond treedt in de processen der organische zuren-vorming, doch voorts meestal het boterzuur in de onderste lagen het sterkste optreedt. BROUWER heeft dit bij zijn inkuilingsproeven eenige malen gememoreerd en wij vonden nog dezen winter in een Hollandschen kuil in de onderin gelegde zakken een belangrijk hooger boterzuurgehalte dan in de bovenste (boven 1,42 en 1,55 %, onderin 2,03 en 2,07 %).

Voor het melkzuur in den silo zijn aanwijzingen om aan te nemen, dat dit zuur van boven naar onder in toenemende mate aanwezig is.

In den silo met bietenkoppen en -bladeren (4) was het melkzuurgehalte in een monster uit de bovenlaag 0,61 %, daarentegen in twee monsters op 50 à 55 cm van den bodem 1,03 % en 1,19 % en op den bodem 1,28 %. In een silo (9) met nagras (etgroen), waar in drie lagen boormonsters werden genomen, steeg van boven naar onder het melkzuurgehalte van 0,75 % tot 1,03 % en 1,16 %; in een anderen silo met gras-klavermengsel (8), waarin in 4 lagen elk 3 zakjes waren gelegd, waren de cijfers van boven naar onder 0,60 % — 0,85 % — 0,97 % — 1,07 %.

Wij geven deze opmerkingen natuurlijk onder voorbehoud, eerst het onderzoek van veel meer silomateriaal zal voor bevestiging noodig zijn.

Hoewel feitelijk buiten het vraagstuk der ensileering met mineraal zuur staande, willen wij toch even hier de zuurvorming in een grassilage mededeelen, welke volgens de koude methode naar VÖLTZ (dus alleen met suiker) was geënsileerd in een betonsilo (13). De pH was 4,1, doch ondanks dat hier de pH dus ruim 4 gevonden werd, werd in het monster maar 0,02 % boterzuur, daarentegen een vrij hoog azijnzuurgehalte, nl. 0,74 % en een zeer hoog melkzuurgehalte, nl. 3,15 % aangetroffen.

Wij beschikten voorts over een monster grasklaver, dat met Penthesta en suiker was ingekuild (n°. 11) en waarin 0,20 % boterzuur werd gevonden, het was van de bovenlaag uit een betonnen silo. Wij willen uit dit eene geval echter niet besluiten, dat Penthesta minder gunstig werkt dan de Defu-oplossing.

Wij kunnen aan de hand der cijfers dus concludeeren, dat het door een zuur- (suiker)besprenkeling met sterk zoutzuur, s. g. ongeveer 1,16, in een verdun-

ning 1 : 4 en waarin meestal 4 % suiker was opgelost, met een hoeveelheid van 5 à 6 l per 100 kg groenvoer, vrijwel overal gelukt is een ensilage te verkrijgen met een pH beneden 4 en weinig of geen boterzuurvorming, doch hoofdzakelijk een melkzuurvorming met daarnaast azijnzuurvorming beneden 0,5 %.

Dat deze hoeveelheden mineraal zuur blijkbaar toch niet altijd voldoende zijn, bewijst proefnemer 12, die circa 20 000 kg Meigras inkuilde, dat bemest was met 400 kg ammonsalpeter per ha, met zoutzuur s. g. 1,16 met 1 % phosphorzuur (Defu-oplossing) in een verdunning met water 1 : 4, waarvan ruim 6 l per 100 kg gras gebruikt werd. Hoewel het perssap na 3 à 4 dagen een pH toonde van 3,4, was na circa 10 dagen in de geheele laag van den bodem af tot 1,50 m hoogte, slechts een pH van 4,2 tot 4,3. Of dit een aanwijzing is, dat de toegevoegde suiker bij andere proefnemers een rol speelt, valt op het oogenblik nog moeilijk te zeggen, evenzeer is het natuurlijk mogelijk, dat bij het gebruikte materiaal, de samenstelling, door uitstekenden voedingstoestand (en misschien pH) van den grond, dusdanig zuurbindend was, dat in dit geval de pH ruim boven 4 bleef. Dat eenzelfde gewas op verschillende gronden een grooter of kleiner zuurbindendvermogen heeft is door VIRTANEN en ROSENQUIST reeds verschillende malen gememoreerd.

Overigens bewijst het door ons onderzochte materiaal voldoende, dat een pH onder 4 op zichzelf niet steeds voldoende schijnt te zijn om geen boterzuur aan te treffen. Wij willen er echter hier uitdrukkelijk op wijzen, dat de pH niet bij en kort na de inkuilingen werd bepaald en dus de vorming van het boterzuur bij een anderen pH plaats gehad heeft kunnen hebben dan in het monster werd waargenomen en voorts, dat het niet aantreffen van boterzuur in de ensilage nog geenszins behoeft in te sluiten, dat ook geen boterzuurbacteriën aanwezig zijn, en dus het materiaal geen bezwaar voor de kaasbereiding zou opleveren.

Hiermede meenen wij voldoende gezegd te hebben over onze ervaringen betreffende den waargenomen zuurgraad en de zuurvorming in het met mineraalzuur geënsileerde groenvoer.

Overigens moge voor deze problemen verwezen worden naar de hierna te verschijnen verhandeling ¹⁾ der bacteriologische afdeling van het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn, welke dezelfde monsters bacteriologisch heeft onderzocht, speciaal in verband met de vraag naar het gevaar voor kaasbereiding.

III. Stikstof en stikstofomzetting.

Een tweede punt waaraan wij onze aandacht schonken was de stikstof, omdat het verhoogen van den zuurgraad in de eerste plaats wel de afbraak

¹⁾ J. VAN BEYNUM en J. W. PETTE. Bacteriologisch onderzoek van een aantal in 1932 volgens de mineraal-zuur-methode gemaakte kuilhoopen. Deze verslagen 1933.

der eiwitstoffen onder ammoniakvorming, een, uit een oogpunt van eiwitvoeding voor het dier, waardeloos product, belemmert.

Van een 7-tal silo's, die geslaagd genoemd mogen worden, gevuld met gras (9), grasklaver (8), stoppelklaver (2) of bietenkoppen en -bladeren (4), onderzochten we het materiaal op ammoniakgehalte en vonden van 0,004 % tot 0,043 % ammoniak in de verse massa, waarbij verschillen in vochtgehalte buiten beschouwing zijn gelaten; gemiddeld circa 0,025 %. Dit waren alle monsters met een goeden pH en geen of zeer weinig boterzuurvorming.

In een silage (1), waar monsters met hoogeren pH voorkwamen en meerdere boterzuurvorming, werden ook direct hoogere ammoniakcijfers gevonden, nl. 0,127 % en 0,130 %, tegen 0,043 % in het goede boterzuurvrije deel (grasensilage).

In een grasklaverensilage (8) met zeer weinig boterzuur en circa 3,3 pH werd gemiddeld in de monsters 0,014 % ammoniak gevonden (vóórzomerensileering) en een dito silo (7) (nazomer) waar de pH 3,85 was en 0,22 % boterzuur was gevormd, was de ammoniakvorming 0,065 %, terwijl in den meergenoemden kuil (5) (grof nagras), waar door een abuis te weinig zuur was toegevoegd, de pH 4,7 en 0,65 % boterzuur was gevormd, het ammoniakgehalte 0,152 % bedroeg der verse massa.

We zien dus, dat er alle aanwijzing is, om aan te nemen, dat sterkere boterzuurvorming al of niet gepaard met verhoogden pH (verlaagden zuurgraad), sterkere eiwitomzetting in zich sluit, kenbaar aan sterkere ammoniakvorming.

Sterk sprekend is dit door het volgende.

In één geval werd in het najaar 1932 een groote hoeveelheid nagras, meer dan 65 000 kg, in twee gedeelten ingekuild, de eene helft in een silo (9) onder toevoeging van zoutzuur en suiker, de andere op de gewone hier gebruikelijke wijze in een kuilhoop of -bult (14); de gemiddelde zuurgraad in den silo was ongeveer 3,7, in den kuilhoop ongeveer 5,3, de silo had hoofdzakelijk een melkzuurgisting met zeer weinig boterzuur, de kuil een sterke boterzuurvorming en nu was de ammoniakvorming in den silo gemiddeld 0,038 %, in den kuil 0,302 %. Wel moet hierbij worden gezegd, dat de eiwitomzettingen in den kuilbult sterker waren dan vroegere jaren door BROUWER in een aantal kuilbulten te Hoorn was geconstateerd; als gemiddelde van een 12-tal monsters uit 4 kuilbulten kreeg hij in de verse massa 0,085 % ammoniak, doch ook dit cijfer is niet onbelangrijk hoger dan dat uit den silo. Aan den anderen kant echter is het eveneens zeer goed mogelijk, dat in den silo de omzettingen nog geringer zouden kunnen zijn dan ditmaal het geval was.

Afgezien nog van de van het buitenland komende, echter niet aan nauw-

keurig gepubliceerde proefnemingen ontleende mededeeling, onderzochten wij een monster stoppelklaver eener October-ensileering (2), welke had plaats gehad met verdund zoutzuur (1 dl sterk zoutzuur + 4 dln water), waaraan 4 % suiker was toegevoegd en van welke sproeivloeistof per 100 kg groenvoer 5 l werd gegeven. In dit monster was nl. zuurvorming en ammoniakvorming uiterst laag en lager dan in één der door ons onderzochte monsters. Dit monster bevatte nl. slechts 0,19 % melkzuur, 0,08 % azijnzuur en geen boterzuur, terwijl ook het ammoniakgehalte slechts 0,004 % bedroeg, de zuurgraad (pH) bedroeg 2,76. Dat deze zeer geringe omzettingen alleen aan den hoogen zuurgraad moeten worden toegeschreven, is vermoedelijk geenszins het geval; immers, een monster grasensilage (1) op analoge wijze met zuur en suiker bereid en dat nog een lageren pH, dus hooger en zuurgraad had, nl. 2,4, bevatte toch 0,76 % melkzuur, 0,31 % azijnzuur, doch evenmin boterzuur, en ook was de ammoniakvorming in dit laatste monster sterker; had nl. het eerste monster in zijn perssap maar 3,9 % van de stikstof in ammoniakvorm, in het laatste monster was dit 16,6 %.

Er zijn nog verdere aanwijzingen door het monsteronderzoek verkregen, dat de stikstofomzettingen door de zuurtoevoeging belemmerd worden, of althans niet zoo tot het ongewenschte stadium van ammoniakafplitsing worden voortgezet, hoogstens dus amidevorming optreedt. Deze aanwijzingen zijn de volgende.

In een tweetal gevallen, waar tevens de samenstelling van het uitgangsmateriaal bekend was, nl. in een silo (I) met gras-klaver (8) in den voorzomer gevuld, en een silo (II) in den herfst met nagras geënsileerd (9), werd de verhouding van de werkelijk-eiwit-stikstof, de amide- en ammoniakstikstof bepaald, uitgedrukt in procenten van de totaal stikstof.

	Uitgangsmateriaal.		Silomateriaal.		
	I.	II.	I.	IIa.	IIb.
Werkelijk-eiwit-stikstof	75,8%	78,7%	50,5%	51,0%	56,7%
Amidestikstof	24,2%	21,3%	43,9%	41,6%	35,4%
Ammoniakstikstof	0,0%	0,0%	5,6%	7,5%	7,9%

De cijfers van I en IIa hebben betrekking op ingelegde zakjes; IIb op boormonsters uit den geheelen silo II.

Hoewel er dus wel eenig verschil is tusschen de zakken- en de boormonsters, zien wij toch in beide silo's hetzelfde beeld, nl. dat, waar oorspronkelijk circa

$\frac{3}{4}$ deel van alle stikstof werkelijk-eiwit-stikstof was en ongeveer $\frac{1}{4}$ deel amidestikstof, na de ensileering met zuur nog maar ruim de helft werkelijk-eiwit-stikstof was en het overige grootendeels tot amiden is afgebroken, zoodat het amidenaandeel in de totaal stikstof ongeveer verdubbeld is. De ammoniakvorming is maar betrekkelijk gering, nl. nog geen 6 % in den eenen silo en nog geen 8 % in den anderen silo.

In een Hollandschen kuil (14), die van hetzelfde materiaal als die in silo II was gemaakt, was het beeld geheel anders, nl. in het uitgangsmateriaal

71,5 %	tegen	43,3 %
28,5 %	„	22,0 %
0,0 %	„	34,8 %

in het kuilmateriaal.

Deze cijfers laten aan duidelijkheid niets te wenschen over.

Nu mogen dergelijke cijfers uit den aard aan schommelingen onderhevig zijn, het principieele verschil zal daarbij wel niet verdwijnen.

Voorts werd van een groot aantal monsters, de meeste silo's betreffende, sap uitgeperst en hierin de stikstofvormen bepaald. Vooreerst bleek, dat gemiddeld het gehalte aan water-oplosbare-stikstof in de zure kuilen was: 0,182 % in de versche massa, met als hoogste gehalte 0,255 %; de kuil (5), waar abusievelijk te weinig zuur was gebruikt, is hier niet bij gerekend, hierin was het gehalte dan ook hooger, nl. 0,322 %. In den meergenoemden kuilbult (14) (zonder zuur of suiker) werd daarentegen gemiddeld 0,376 % gevonden. We zien dus een voortdurende stijging naarmate de zuurgraad afneemt, d. w. z. de pH hooger is.

Van alle met zuur ingekuilde groenvoermonsters bevatte het perssap voorts per 100 cm³ van minimaal 157,0 (2) tot maximaal 349,6 (7) mg totaal stikstof, van 8,8 (9) tot 15,8 (7) mg werkelijk-eiwit-stikstof en 6,2 (2) tot 69,0 (7) mg ammoniakstikstof.

Drukken wij de beide laatste stikstofvormen uit in procenten van de totaal stikstof, dan krijgen wij, dat gemiddeld 4,92 % der stikstof aanwezig was als werkelijk eiwit en 14,9 % als ammoniak, derhalve 81,18 % als amide.

Nemen we daarnaast het gemiddelde der cijfers, die ons het perssap van een 7-tal monsters uit den Hollandschen kuil (14) dezen winter gaven, dan krijgen we, dat maar 2,96 % van de oplosbare stikstof werkelijk eiwit was, 66,9 % als ammoniak aanwezig was en derhalve maar 30,04 % als amide.

In den kuil (5), waar zonder gebruikmaking van een silo en met te weinig zuur was geënsileerd (pH = 4,7), was ongeveer 40,0 % van de oplosbare-totaal-stikstof als ammoniak aanwezig, dus tusschen bovenstaande cijfers in liggende; werkelijk eiwit werd niet bepaald.

Er werd reeds gememoreerd, dat in vroegere Hollandsche kuilen de omzettingen gemiddeld niet zóó ver zijn gegaan als in de thans onderzochte kuilbult; dit neemt niet weg, dat gerust geconcludeerd mag worden, dat *de zuurtoevoeging* (en suiker, welks rol nog niet voldoende bekend is) *de afbraak der eiwitstoffen in hooge mate heeft belemmerd en vooral de vergaande afbraak tot amoniakverbindingen ten zeerste heeft beperkt.*

IV. Suikerbestanddeelen en droge stof in het perssap.

Wij hebben voorts reeds getracht na te gaan of er eenig verband was te constateeren tusschen al of niet nog aanwezige *suikerbestanddeelen* en den zuurgraad van het silomateriaal, om daaruit een aanwijzing te verkrijgen of de toegevoegde suiker al of niet deelneemt aan de zuurvorming in den silo.

Wij bepaalden daarvoor in het perssap de directe reductie en de reductie na inversie, al zijn wij ons bewust, dat in een dergelijk samengesteld, aan omzetting onderhevig geweest zijnd plantenmateriaal mogelijk allerlei andere stoffen een reductieverschijnsel kunnen teweegbrengen, zonder dat dit met de aanwezigheid van meer samengestelde of meer enkelvoudige suikers behoeft samen te hangen en ook kuilsap, van een inkuiling zonder suikertoevoeging verkregen, reductie vertoont.

Wij hebben reeds gezegd, dat over het algemeen een zuurmengsel is gebruikt van 1 gewichtsdeel sterk zoutzuur, 4 gewichtsdeelen water, waaraan per 100 kg mengsel 4 kg met 5 % keukenzout gedensureerde ruwe suiker was toegevoegd. Van dit mengsel werd meestal ongeveer 10—11 l per 200 kg groene massa gespreid¹⁾. Bij één ensileering werd maar ongeveer 8,5 l per 200 kg gespreid (wegens gebrek aan meer zoutzuur). De hoeveelheid suiker, welke gebruikt werd, was in de meeste gevallen 4 % in de oplossing, bij één ensileering werd de halve hoeveelheid suiker gebruikt (dus 2 %) en bij een andere een daartusschen liggende, nl. 3,4 %. Bij een ensileering van suikerbietenkoppen en -bladeren werd geen suiker gebruikt, doch alleen zuur.

Het reductievermogen van het perssap der silages toonde geen verband met de gebruikte hoeveelheid suiker. Immers, als we van nader te noemen hooge reductiecijfers afzien, had het silosap, waar maar de halve hoeveelheid suiker was gebruikt, juist de sterkste reductie.

Evenmin kon een verband worden waargenomen tusschen de reductiesterkte (meer of minder suikerachtige lichamen) en den zuurgraad (pH) of de hoeveelheid der gevormde zuren.

Afziende van een tweetal abnormaal hooge cijfers, was de reductie — berekend als invertsuiker — gemiddeld ongeveer 270,0 mg in 100cm³ perssap.

¹⁾ Dit kan steeds een weinig verschillen. aangezien de ladingen groene massa bijna nooit gewogen werden.

Buitengewoon steekt hierbij af het gehalte van een tweetal ensileeringen, één met gras in een grondkuil, zonder silo, met 1220,0 mg en één in een silo met gras van vrij slechte kwaliteit, waar zelfs 1953,0 mg werd gevonden. In deze beide silages was dus door onbekende oorzaak veel meer suiker teruggebleven dan in de andere silages het geval was, al toonde ook het inversiecijfer, dat de suiker grootendeels als invertsuiker en niet meer als rietsuiker aanwezig was ¹⁾.

Een silage van suikerbietenkoppen en -bladeren, waarin van nature suiker voorkomt en waaraan geen extra suiker was toegevoegd, gaf in 100 cm³ perssap 854,0 mg, die ook grootendeels als invertsuiker aanwezig waren.

Er zullen meerdere gegevens dienen verzameld te worden om de rol van de suikertoevoeging na te kunnen gaan.

Het *soortelijk gewicht* van het silosap der diverse ensileeringen kan men wel op 1,025 à 1,035 stellen.

Wat het gehalte aan *droge stof* van het perssap betreft, is aan de weergave der gevonden cijfers eenige moeilijkheid verbonden, doordat bij de uitvoering der bepaling niet alleen vochtverlies intreedt, doch ook de kans bestaat tot vervluchtiging van andere lichamen dan vocht, zooals vluchtige zuren enz.

Men zou daarvoor natuurlijk een correctie kunnen aanbrengen, indien dit gehalte in het perssap, zoowel als in de droge stof uit het perssap verkregen, werd bepaald. Het was ons wegens tijdgebrek echter absoluut onmogelijk al deze bepalingen nog daarbij uit te voeren en aangezien bovendien vrijwel in alle silo's de melkzuurgisting verre den boventoon had, welk zuur niet voor vervluchtiging in aanmerking komt, hebben wij ons met de gewoon verkregen cijfers tevreden gesteld, alhoewel uit het uiterst moeilijk constant krijgen van het droge-stof-gewicht wel volgt, dat langzame vervluchtiging van andere stoffen intreedt, hoewel ook mogelijk is, dat de aard der droge stof-bestanddeelen een snelle droging tot constant gewicht in hooge mate belemmert.

Waar het echter bovendien slechts om globale cijfers gaat, om te laten zien hoeveel droge stof in het perssap bij deze inkuilingsmethode ongeveer te verwachten is en met het wegvloeien van het perssap afgevoerd wordt, zijn de cijfers voldoende nauwkeurig.

Wij kunnen dan mededeelen, dat de cijfers ons toonden, dat men in doorsnee mag rekenen op 4 à 6 % droge stof in het perssap, terwijl, indien de suikeromzettingen beperkt zijn geweest, of er uit anderen hoofde grootere hoeveelheden oplosbare stikstofvrije extractstoffen aanwezig zijn, zooals b.v. bij de bietenkoppen en -bladeren, dit gehalte 6 à 7 % was. Zoo gaf de silo met

¹⁾ Of hadden zich misschien in sterke mate andere reduceerende stoffen gevormd?

gras en de grondkuil met gras, benevens de silo met bietenkoppen en -bladeren, welke veel grooter reductiecijfer gaven dan de andere silo's, 6 à 7 % droge stof in het perssap.

Hoewel wij op dit oogenblik, uit eigen ervaring, maar over het onderzoek van één Hollandschen kuil in dit opzicht vervoegen, schijnen deze cijfers niet veel anders te zijn, immers de Hollandsche kuil had volgens de boormonsters een droge-stof-gehalte van 4,6 % in het perssap. Dit cijfer is echter zeker iets te laag, daar in dezen kuil de boterzuurgisting den boventoon had en het verlies aan droge-stof (vluchtige)-bestanddeelen bij de bepaling grooter is dan in een melkzuursilo.

Het is ons mogelijk een, alhoewel ruwe, berekening te maken hoeveel droge stof door het wegvloeien van het perssap verloren kan gaan.

In het geval van proefneming 9, waar herfstgras in een houten silo werd geënsileerd, werd nl. de inkuiling kwantitatief nagegaan. Er werd 34 156 kg geënsileerd met 16,46 % droge stof of 5623 kg, zoodat derhalve 28 533 kg vocht werd ingebracht.

Besproeid werd met 30 l verdunde zuuroplossing per 700 kg, zoodat in totaal 1464 l vloeistof zou zijn gespoten, waardoor, als we de dubbele hoeveelheid van den bovenlaag nog rekenen, ongeveer 1500 l toegediend is, waarin echter ongeveer 47 kg suiker aanwezig was; aan vocht is dus ongeveer 1450 kg in den silo gekomen, zoodat begonnen is *met rond 30 000 kg vocht*.

Uit den silo werd gehaald 29 267 kg met 17,16 % droge stof of *derhalve 24 245 kg vocht*.

Aldus beschouwd is er dus, zonder rekening te houden met door omzettingen eventueel gevormd water, ongeveer 5755 kg vocht verloren gegaan, hetgeen bij een droge-stof-gehalte van 4,5 % (ongeveer die van het betrokken silosap) een hoeveelheid silosap van rond 6000 kg vertegenwoordigt, met *dus een verlies aan droge stof van ongeveer 260 kg of 4 à 5 % van de droge stof, welke in den silo is gebracht*.

Er moet echter ook nog op gewezen worden, dat het perssap niet gedurende den geheelen tijd tot aan de lediging heeft kunnen afvloeien, aangezien, zooals elders reeds is gezegd, de drain eerst tegen het einde der lediging weer in werking was gesteld, toen bleek dat het onderste van den silo-inhoud te nat was. Had de drain den geheelen tijd kunnen werken, dan zou er vrij zeker wat meer sap zijn weggevloeid.

V. Minerale bestanddeelen.

Een vraag, die zich regelrecht aan het gebruik van mineraal zuur vastknoopt, is natuurlijk deze: gaan er in het perssap veel *minerale bestanddeelen*

in oplossing, die dus bij wegvloeiën van perssap (drainage bijvoorbeeld) voor een deel verdwijnen?

De in de verschillende ensileeringen gevonden cijfers geven niet den indruk, dat dit in veel hoogere mate het geval zal zijn tegenover de Hollandsche wijze van inkuiling.

Wij vonden in de monsters der verschillende silo's, op één uitzondering na, steeds minder dan 2 % minerale bestanddeelen in het perssap. In het algemeen gezegd is een gehalte van 1 à 2 % te verwachten. Het hoogere gehalte in één der silo's was 2,2 %, het was een herfstgrassilo. Het mineraalgehalte van het silosap van een silo met bietenkoppen en -bladeren gaf gemiddeld 1,9 %.

Het is niet waarschijnlijk, dat het perssap eener inkuiling volgens de Hollandsche methode van deze gehalten veel zal afwijken. Het perssap van een Hollandschen kuil gaf gemiddeld bijv. 2,25 %, terwijl dat van een met zuur bereide silo van hetzelfde gras 1,47 % bevatte, evenwel was het vocht gehalte van den silo 82,9 %, daarentegen van den Hollandschen kuil maar 77,1 %, hieruit volgt, dat het mineraalgehalte in het Hollandsche kuilperssap zeker niet lager is dan in het siloperssap, indien men het cijfer op een zelfde vochtgehalte terugbrengt.

Wat de samenstelling der minerale bestanddeelen aangaat, werd daarin door ons bepaald: kalk, phosphorzuur en chloor. Als gemiddelde van alle silo's werd gevonden:

9,95 % CaO (kalk)—10,35 % P₂O₅ (phosphorzuur) en 31,66 % chloor; hierin is de silo met bietenkoppen en -bladeren niet opgenomen. De verhouding dezer bestanddeelen hierin was een geheel andere, nl. als gemiddelde van drie monsters:

1,82 % CaO, 4,74 % P₂O₅ en 28,86 % chloor.

In het geval waar een Hollandsche kuil met een silo vergeleken kon worden, die met geheel hetzelfde gras was gevuld, werd gevonden:

	CaO.	P ₂ O ₅ .	Chloor.
Silo	9,45 %	10,12 %	31,49 %
Hollandsche kuil . .	4,19 %	8,55 %	23,83 %

Deze silo kwam dus zeer goed overeen met het gemiddelde van alle silo's.

Vermoedelijk wordt de samenstelling van de in het perssap oplosbare gehalten dezer stoffen door de zuurtoevoeging dus dusdanig gewijzigd, dat alle drie in de procentische samenstelling der aschbestanddeelen stijgen, en wel kalk in verhouding het meest.

Uit andere gegevens, te Hoorn verkregen, blijkt echter, dat het totale verlies aan kalk niet zeer groot is, terwijl bovendien aanvulling gemakkelijk kan geschieden.

Bij bietenkoppen- en -bladerensilage met zuur was het gehalte der asch van het perssap aan de genoemde bestanddeelen zeer veel lager, vooral wat de kalk betreft, dit staat wel in verband met het veel lagere gehalte aan deze minerale stoffen in het uitgangsmateriaal.

VI. Schimmelvorming, aspect en geur; eetlust en gezondheids-toestand der dieren.

Wat *schimmelvorming* in de silo's betreft het volgende. Geen der proefnemers heeft een schimmeldoodend of conserveerend middel gebruikt. Behalve wat in het randgedeelte eener ensileering, waarbij direct in den grond, zonder silo, was gewerkt, meldt verder geen der proefnemers over schimmelvorming van eenige beteekenis.

Aspect en geur van de monsters silovoer waren als regel beter dan van het gebruikelijke Hollandsche kuilvoer. Dit maakt dat het gevaar voor „kuilsmak" van melk en boter ongetwijfeld minder groot is bij het voeren van het zure silovoer.

Voor zoover er ons berichten bereikten over het gebruik van het silo-materiaal in verband met *eetlust, gezondheidstoestand, enz.* van het vee kan het volgende gemeld worden.

Een proefnemer, die in Juni gras-klaver had geënsileerd en in den herfst stoppelklaver, schrijft, dat zijn koeien de eerstgenoemde ensilage liever aten en merkt op, dat dit misschien kan liggen aan het feit, dat de grasklaver langer geleden was geënsileerd of dat ze eenvoudig grasklaver prefereren boven stoppelklaver, overigens werd het voer door de dieren goed opgenomen.

Een proefnemer, die bietenkoppen en -bladeren met zuur in den silo bracht, meldt, dat het loof een mooie geelbruine kleur had. Er was zoo goed als geen reuk aan, zelfs in den stal was er bijna niets van te ruiken. Het voer was mooi sappig en toch ook niet te vochtig, behalve de onderste paar steek, waar het voer zeer vochtrijk was (de silo was niet gedraineerd). De koeien nuttigden het voer met graagte.

Hoewel aanvankelijk geen schimmelvorming aanwezig was, trad, indien men het uitgehaalde voer eenige dagen liet liggen, na een week ongeveer wel schimmelvorming en broei op.

De koeien kregen 25 kg per dag; ook werkpaarden aten het goed, deze kregen maximaal 10 kg. De proefnemer schrijft voorts, dat schapen en varkens zeer dankbaar zijn voor een beetje, gegeven als versnapering.

De alleronderste laag van ongeveer 25 cm werd door enkele koeien niet goed opgenomen, deze laag had een scherperen geur dan het overige voeder en was lichter van kleur, mogelijk is in de onderste lagen van den silo te veel zuur gekomen, doordat de pomp al dadelijk onklaar raakte en het zuur met emmers werd toegevoegd.

De proefnemer, die begin September gras ensileerde in een kuil in den grond, zonder silo, meldt, dat bij de voeding bleek, dat het voeder met graagte, zoowel door rundvee als door varkens, werd opgenomen.

Een andere proefnemer, die elk jaar in den herfst allerlei gras van land, terrein en hof, dus van vrij slechte kwaliteit inkuilt en het ditmaal volgens de zoutzuur-methode met suiker deed, schrijft, dat er volgens de oude methode gewoonlijk niet veel van terecht kwam en thans het resultaat „verrassend” was. In tegenstelling met voorheen aten de koeien deze ensilage met graagte, de reuk was veel frischer; ik merk hierbij op, dat hier geënsileerd was zonder silo, dus alleen met grondbedekking, en voorts te weinig zuur was gebruikt, omdat proefnemer het zuur voor 100 % sterk had aangezien.

Weder een andere proefnemer, die stoppelklaver ensileerde, meldt, dat de silage er prachtig uitzag en alle dieren op de boerderij, tot de vogels toe, er gulzig van vraten zonder de minste spijsverteringsstoornissen. Deze onderzoeker meldt nog, dat hij na 2 dagen opgestapeld liggen der ensilage in den stal, geen broeiing kon vaststellen. Vaarzen gebruikten zonder nadeel 30 kg ensilage.

Nog een proefnemer, die gras ensileerde in een silo — het gras was van slechte kwaliteit —, rapporteerde, dat de koeien het gaarne namen en stoornissen niet zijn voorgekomen. Verder schreef deze proefnemer: „Toen wij het silovoer ongeveer 6 weken hadden gevoederd, kwamen de kalveren precies zoo ter wereld als in den zomer; dit was wel sterk opvallend.”

Nog een proefnemer, die een goed gewas gras van hoogen zandgrond ensileerde, schreef, dat hij het verkregen voer tot 10 kg per dag aan de melkkoeien voerde, hetwelk in het minst geen nadeeligen invloed had op de hoedanigheid van de melk. De meeste dieren aten het voer met graagte, enkele, die even moesten wennen, niet te na gesproken.

Toch zijn er ook rapporten van proefnemers, die stoornissen melden, zij het ook van tijdelijken aard.

Bij een proefnemer, die najaarsgras (nagras) inkuilde in een silo en waarbij de drainage aanvankelijk gesloten werd gehouden en later in het voorjaar, toen het onderste van den silo-inhoud te nat bleek te zijn, eerst werd geopend, bleek, dat de koeien over het algemeen het silagevoer minder gretig namen dan bij de koeien, welke Hollandsch kuilvoer kregen, het geval was. Bij enkele dieren werd de mest sterk dunbreijig en bij één dier trad zelfs diarrhae op,

waardoor tijdelijk tot rantsoenvermindering moest worden overgegaan. De hoeveelheid silage was 24—26 kg per koe per dag.

Een andere proefnemer meldt van het voederen van een ensileering van slecht etgroen, waarbij het bovenste was van laag, slecht gedraineerd land met veel russen, dat het vee het langzaam at. Hij gaf het gewone rantsoen, waarbij de melkproductie bij 5 koeien met 20 % terugging, toch zag het voer er best uit, de reuk was goed en het bevatte geen schimmel. Door opvoeren van het krachtvoer steeg de productie weer na twee dagen. Toen was proefnemer door het slechtere bovendeel heen, zooals hij schrijft, en werd 25 kg weer vlot gegeten. Toch meldt hij korten tijd daarna, dat er diarrhae was opgetreden bij bijna alle dieren, die ophield toen het silagerantsoen was teruggebracht tot 10 kg.

Hoewel het niet zeker is, dat de silage hier de oorzaak is, komt het ons toch wel waarschijnlijk voor, al traden later ook geen stoornissen meer op.

Plotselinge overgangen van voeder kunnen trouwens steeds tot spijsverteringsstoornissen aanleiding geven en zouden wij zeer zeker adviseeren het nieuwe ensilagevoer steeds met aanvankelijk kleine hoeveelheden geleidelijk in het rantsoen op te nemen met langzaam stijgende hoeveelheden; men zal op deze wijze steeds de minste kans hebben, dat stoornissen optreden.