

2. ERVARINGEN BIJ DE VOEDERWINNING

Ir. S. Schukking.

In 1972 werd ook aan de voederwinning weer aandacht besteed. Het accent lag hierbij in eerste instantie op broeibestrijding; in het bijzonder bij hooi, dat met een te laag droge-stofgehalte werd geoogst (geperst). Maar ook aan broei in kuilvoer werd wat onderzoek gedaan, nl. bij een rijkuil die in zelfvoeding werd verstrekt.

De afgelopen winter werd verder met pinken een proef genomen, waarbij de invloed van formaline, die bij het inkuilen op de maaikneuzer aan gras was toegevoegd, werd nagegaan op de droge-stofopname van het aldus verkregen kuilvoer.

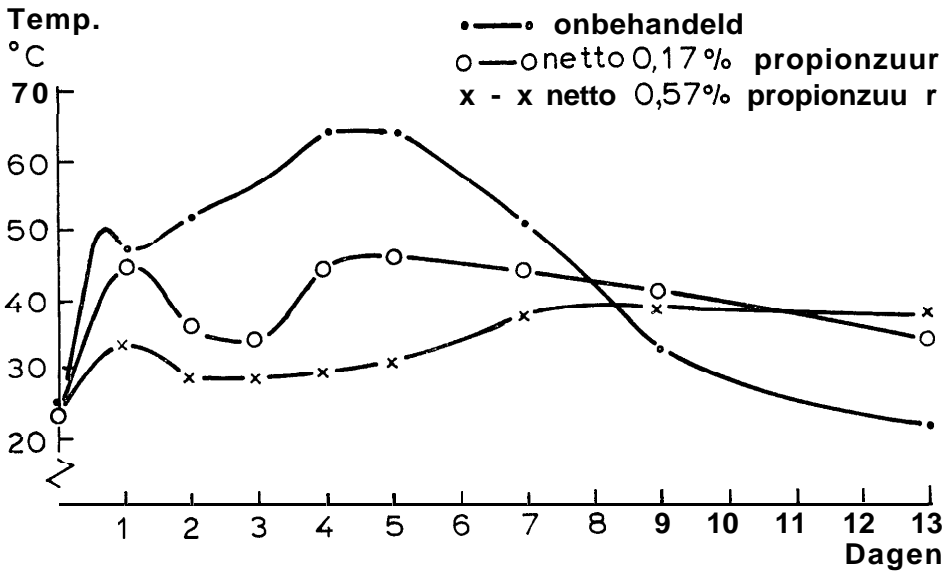
Op het gebied van de kuilvoerbewaring werd enige ervaring opgedaan met een nieuw soort plastic nl. wit polyethyleen met een dikte van 0,20 mm. Tenslotte is in de afgelopen winter de hakselbrok opgevoerd die het vorig jaar op eenvoudige wijze buiten onder plastic werd opgeslagen.

Broeibestrijding bij hooi

In 1971 zijn reeds twee proeven genomen waarbij een broeibestrijdingsmiddel i.c. propionzuur, in enkele concentraties op een maaikneuzer aan vochtig hooi werd toegevoegd. Hierbij bleek in enkele gevallen hooi met 65 à 70% droge stof met propionzuur inderdaad zodanig te kunnen worden geconserveerd, dat het tot in de winterperiode koud bleef en geen schimmel vertoonde. In 1972 stonden een paar prototypen van doseerapparaten voor een hogedrukkers ter beschikking, zodat direct op de pers kon worden toegevoegd.

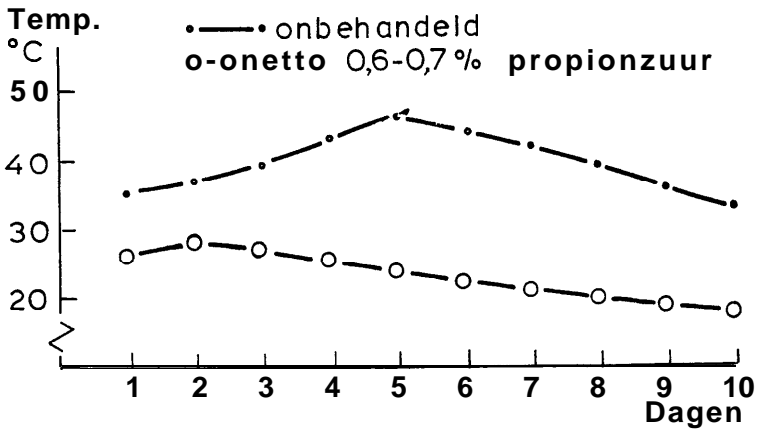
Met geperst hooi zijn in totaal vier proeven genomen. Een vijfde proef betrof hooi waaraan propionzuur werd toegevoegd op een opraapwagen en wel met behulp van een sproeiboom die het zuur vlak vóór de pickup op de wiers sproeide. Tot nu toe is slechts 200 tot 600 kg hooi per keer behandeld.

Het bleek ook dit jaar weer bijzonder moeilijk te zijn een bepaalde gewenste dosis propionzuur in het hooi te realiseren. Er moesten nogal wat schattingen worden gemaakt zoals het droge-stofgehalte en de hoeveelheid van het betreffende hooi en de verliezen aan zuur tijdens het toevoegen. Ook de bruto hoeveelheid zuur, die onder veldomstandigheden wordt toegevoegd, varieerde soms nog iets. Speciaal de verliezen aan zuur tijdens het toevoegen bleken vrij sterk te kunnen variëren, althans bij de gevolgde bepalingmethodiek. Gemiddeld bedroeg dit verlies aan propionzuur ca. 50%, met een variatie van ca. 30 tot 80%! Ook dit jaar bleek weer duidelijk, dat propionzuur de broei en het optreden van schimmel in te nat ingeschuurd hooi onderdrukt. Soms was het effect slechts tijdelijk en ging het hooi op den duur toch nog broeien en verschimmelen, maar in andere gevallen bleef het hooi koud en behield het een frisse geur. In de figuren 1 en 2 is het temperatuurverloop weergegeven. Hoewel bij de proeven



Figuur 1. Temperatuurverloop in hooi met 65% droge stof, dat gedeeltelijk met propionzuur is behandeld.

Temperature level in hay with 65% dry matter, partly treated with propionic acid



Figuur 2. Temperatuurverloop in hooi met ruim 70% droge stof, dat gedeeltelijk met propionzuur is behandeld.

Temperature level in hay with more than 70% dry matter, partly treated with propionic acid.

steeds twee verschillende doses propionzuur werden toegevoegd was bij geen van de proeven de ene dosis te laag en de andere voldoende; ze waren of beide te laag of beide voldoende. Dit was voornamelijk te wijten aan de moeilijkheid een bepaalde gewenste dosis te realiseren. In tabel 1 is weergegeven welke dosis bij de diverse proeven al of niet voldoende was voor een goede conservering.

Tabel 1. Effect van propionzuur op de conservering van hooi.
The effect of propionic acid on the preservation of hay.

Proef	% droge stof in hooi	dosis propionzuur in resultaat		
		% minimaal	% maximaal	
1	62-64		1,0	niet voldoende
2	70-74	1,0		voldoende
3	64		0,8	niet voldoende
4	65		0,6	niet voldoende
5	68	0,7		voldoende

Het is uiteraard niet juist deze resultaten zonder meer met elkaar te vergelijken en aldus te proberen aan te geven welke dosis propionzuur (netto) bij een bepaald droge-stofgehalte ongeveer nodig zou zijn geweest. De proeven hebben nl. steeds betrekking op andere partijen hooi, terwijl de toevoeging van het zuur ook op verschillende wijzen heeft plaatsgevonden.

Mede op grond van vroegere proeven op praktijk- en laboratoriumschaal menen we echter te mogen concluderen dat bij hooi met ca. 70% droge stof toch wel een netto toe te voegen dosis van ca. 1% nodig zal zijn.

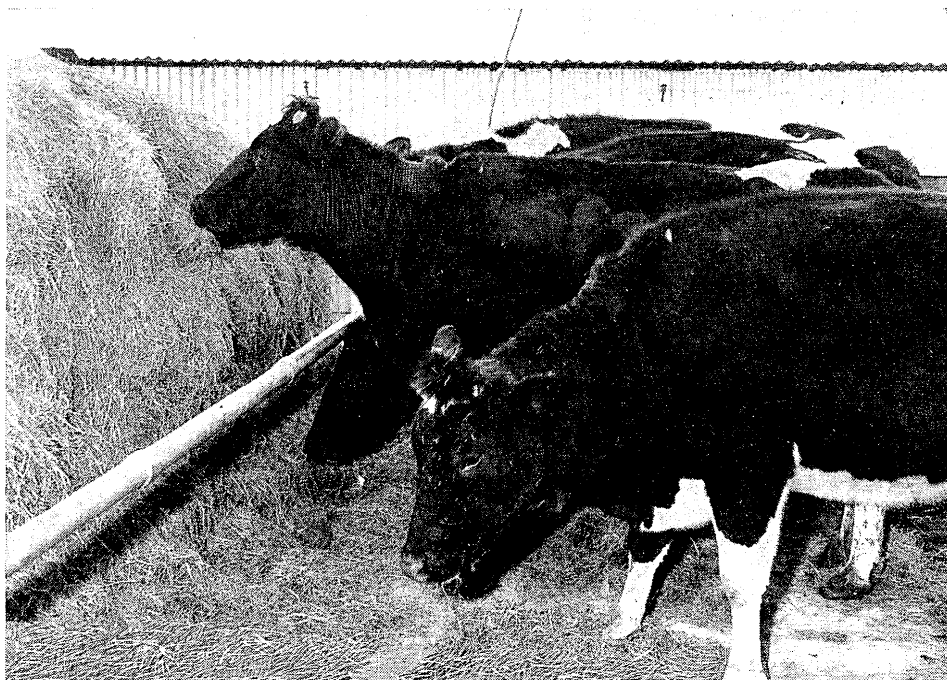
Dit is wel wat hoger dan uit de proefresultaten kan worden afgeleid, maar met het oog op de fouten die men maakt bij de diverse schattingen zeker niet te hoog voor een eventuele praktische toepassing. Bij een verlies van ca. 50% zou de op de pers toe te voegen hoeveelheid zuur bij hooi met ca. 70% droge stof dus ca. 2% dienen te bedragen. Bij hooi met lagere droge-stofgehalten zal nog meer zuur nodig zijn: bij 60% droge stof naar schatting ca. 4% bruto. Dergelijk materiaal komt ook wanneer het geperst is, met het oog op de aan propionzuur-toevoeging verbonden kosten in eerste instantie voor inkuilen in aanmerking. Bij hooi dat al bijna droog is (70-75% ds) zou het gebruik van propionzuur in de toekomst kunnen worden overwogen. De kosten van een toevoeging van 1,5-2,0% (bruto) bedragen misschien meer dan de kosten van inkuilen, maar aan deze laatste methode zijn, zeker wanneer het balen betreft, grotere risico's verbonden. Wel is het belangrijk, dat er dan voor praktisch gebruik goede apparatuur wordt ontwikkeld, waarmee propionzuur gemakkelijk kan worden gedoseerd en zo mogelijk met geringere verliezen dan tot nu toe bij de proeven werden vastgesteld. Verder is het van belang dat de doseerapparatuur niet lekt, aangezien propionzuur een zeer agressieve vloeistof is.

Broeibestrijding bij voordroogkuil voor zelfvoeding

Een voordroogkuil, die alleen met plastic werd afgedekt en die was bestemd om in zelfvoeding aan droogstaande koeien te worden verstrekt, werd tijdens het inkuielen voor de helft (in de lengterichting gezien) met propionzuur behandeld. Toevoeging van het propionzuur geschiedde op de maaikneuzer, waarmede het voorgedroogde materiaal werd geladen.

Monsters uit de beide kuilhelften, gaven onder geconditioneerde omstandigheden een duidelijk verschil in broeigevoeligheid te zien en dat terwijl het propionzuur-gehalte in de kuil slechts 0,3% bedroeg.

De zelfvoeding leverde bij het onbehandelde deel van de kuil al vrij snel problemen op. De zelfvoeding moest worden gestopt en er werd tijdelijk kuilvoer in voorraad verstrekt. Technisch gezien verliep de zelfvoeding van de kuil overigens goed. De kuil werd goed recht afgevreten en alleen wanneer de voer-afscheiding, in dit geval een stevige buis waaromheen prikkeldraad onder schrikstroom was gewikkeld, te dicht bij de kuil hing, waren er wat te veel morsverliezen.



Zelfvoeding van voordroogkuil uit een alleen met plastic afgedekte rijkuil.

Self-feeding of wilted silage from an unwalled clamp only covered with plastic sheets.

Aanvankelijk is nog getracht met behulp van plasticstrippen met aan de uiteinden een zware belasting het plastic zodanig in te snoeren, dat geen of weinig lucht in het kuilvoer kon dringen. Op deze wijze bleken echter temperatuurstijgingen, zelfs tot enkele meters achter het vreetvlak, niet te kunnen worden voorkomen. Bij de zelfvoeding van het behandelde deel van de kuil zijn geen bijzondere maatregelen meer genomen. Zuurstofmetingen op diverse plaatsen in de kuil gaven toen gehalten te zien van tegen de 20%. Gedurende de vier weken waarin bij dit deel zelfvoeding werd toegepast, deden zich echter geen grote problemen voor. Af en toe werden plaatselijk en wel speciaal onder in de kuil, geringe temperatuurstijgingen waargenomen.

Vermoedelijk betrof dit voer dat voor wat betreft het propionzuurgehalte beneden het gemiddelde lag. Bij het toevoegen van het propionzuur was nl. reeds geconstateerd dat de bruto dosis van wagen tot wagen nog wel iets varieerde. In de afgelopen zomer is weer een kuil gemaakt van voorgedroogd gras (ca. 50% ds) waaraan op de opraapwagen propionzuur werd toegevoegd (bruto 1,14%, netto 0,60%; verlies dus ca. 45%). In de winter 1972/1973 werd bij deze kuil, die ook weer alleen met plastic was afgedekt, gedurende een periode van ca. 2 maanden zelfvoeding toegepast.

Opnameproef met formaline-kuil

Kuilvoer waaraan tijdens het oogsten van stam met de maaikneuzer formaline is toegevoegd, wijkt voor wat betreft de chemische samenstelling nogal wat af van maaikneuskuil zonder toevoeging. Kuilvoer waaraan ca. 10 l formaline per ton gras is toegevoegd, bevat nl. slechts weinig organisch zuur meer. Er hebben als gevolg van de steriliserende werking van de formaline maar weinig microbiële omzettingen in de kuil plaatsgevonden. Volgens engels onderzoek zou dit laatste gunstig zijn voor de opname van het voer door het vee. De lage opname, die normaliter wordt vastgesteld bij natte (maaikneus)kuilen, zou volgens de engelse onderzoekers een gevolg zijn van de zuurvorming in de kuil. Indien men er nu in slaagt dit proces te voorkomen, dan zou van de desbetreffende kuil evenveel worden opgenomen als van het oorspronkelijke gras zelf of van dat gras na kunstmatig drogen.

Met het voer van één van de inkuilproeven met formaline in 1971 is in de winter van '71-'72 een opnameproef genomen met 2 × 4 pinken. Aan het einde van een vóórperiode werden de pinken in 2 (qua droge-stofopname) gelijkwaardige groepen ingedeeld. In een wisselproef met 2 perioden werd daarna de opname vastgesteld van een maaikneuskuil zonder toevoeging en één met een toevoeging van 9 l formaline (40%) per ton gras. In de eerste periode kreeg hierbij de ene groep dieren het behandelde en de andere groep het onbehandelde voer; in de tweede periode werd het voer van beide groepen gewisseld. De chemische analyse van beide kuilen is vermeld in tabel 2.

Tabel 2. Chemische analyse en voedetwaarde van de proefkuilen.
The chemical analysis and the feeding value of the experimental silages.

Soort kuil	zandvrije ds %	boterzuur %	azijnzuur %	NH ₃ fraktie	per kg g vre	droge stof gzw
Kuil met formaline	26,3	0,26	0,14	4	170	580
Kuil zonder toevoeging	25,3	0,66	0,58	12	155	550

De kuil met formaline blijkt nog niet volledig zuurvrij te zijn. Dit kan een gevolg zijn van een te lage dosis formaline maar ook van een minder goede verdeling van de formaline door de kuil. De opname aan organische stof uit beide kuilen is in tabel 3 weergegeven.

Tabel 3. Gemiddelde opname aan organische stof in kg per dier per dag in de beide proefperiodes.
Average intake of organic matter in kg per animal per day in both experimental periods.

Soort kuil	1e periode	2e periode
Kuil zonder toevoeging	4,95	4,87
Kuil met formaline	4,75	5,20

In de eerste periode was de organische stof (os)-opname bij de controlekuil het hoogst en in de tweede periode bij de kuil met formaline. De verschillen in opname zijn echter niet significant. In Engeland heeft men aanvankelijk wel een duidelijk positief effect van formaline op de opname vastgesteld. Bij proeven in de afgelopen winter werd echter ook een enkele keer nauwelijks of geen verschil gevonden. Het opname-niveau is trouwens voor deze (nazomer)kuilen met een betrekkelijk laag droge-stofgehalte niet laag te noemen. Een os-opname van bijna 5 kg komt overeen met een opname aan zandvrije droge stof van ca. 5,6 kg. Bij een gewicht van de pinken van ca. 310 kg betekent dit per 100 kg lichaamsgewicht een opname van ca. 1,8 kg zandvrije droge stof, hetgeen goed is. De ds-opname van vers gras zou vermoedelijk echter wel wat hoger gelegen hebben.

Ervaringen met witte polyethyleenzeilen

In 1972 is in ons land voor het eerst een witte polyethyleenfolie aan de markt gekomen en wel in een dikte van 0,15 tot 0,20 mm. Vooral de folie met een dikte van 0,20 mm is reeds op grote schaal in de praktijk toegepast bij het afdekken van voordroogkuil. Een gronddek wordt hierbij doorgaans niet meer aangebracht. Aangezien deze folie in enkele opzichten verschilde van de voor dit doel meest gangbare polyethyleenfolie, leek het gewenst eens na te gaan in hoeverre de nieuwe folie een verbetering betekende.

Bij het afdekken van kuilen met alleen plastic werd tot 1972 zowel polyvinylchloride (meestal $\pm 0,20$ mm) alsook polyethyleen van 0,15 mm (en dan vaak twee zeilen) gebruikt. Polyvinylchloride (PVC) leidt bij juiste toepassing doorgaans wel tot goede resultaten, maar is nogal duur: ca. f 2,— per m². Polyethyleen (PE) wordt dan ook op veel grotere schaal toegepast, maar is minder sterk (elastisch) en wordt derhalve gemakkelijk beschadigd vooral door wind. In tabel 4 wordt een overzicht gegeven van enkele veel gebruikte foliën met daarbij de prijzen.

Tabel 4. Enkele gangbare plasticfoliën met bijbehorende verbruikersprijzen (bij aankoop per rol).
A few current plastic sheets with respective consumer prices (on purchase per coil).

Soort folie	dikte in mm	prijs in centen per m ²
Zwarte polyethyleenfolie	0,10	ca. 25
idem	0,15	30-35
idem	0,20	45-50
Witte polyethyleenfolie	0,20	ca. 60
Polyvinylchloridefolie	0,20	ca. 200

Op de Waiboerhoeve zijn in de afgelopen zomer enkele proefkuilen en diverse praktijkkuilen met deze witte polyethyleenfolie van 0,20 mm afgedekt.

Van oorsprong komt de witte PE-folie uit Duitsland, waar deze folie is ontwikkeld op overwegingen van theoretische aard. Zwart plastic heeft nl. de eigenschap, dat het bij zonnig weer nogal warm wordt en volgens duitse gegevens kan onder bepaalde omstandigheden de temperatuur zo hoog oplopen, dat het plastic zelfs smelt. Dit laatste is overigens in ons land nog nooit geconstateerd.

Een deel van de door het plastic geabsorbeerde warmte zou verder aanleiding geven tot een hogere temperatuur in de bovenlaag van de kuil, hetgeen de kwaliteit van het voer ongunstig zou beïnvloeden en meer condens zou geven. Wit plastic zou deze nadelen niet hebben. Bij zonnig weer voelt wit plastic veel minder warm aan dan zwart plastic. Uit temperatuurmetingen op de Waiboerhoeve, verricht bij vergelijkbare kuilen direkt onder het plastic (dus op het voer) en op 10 cm diepte in de kuil is gebleken dat de temperaturen onder een zwarte en witte folie, afhankelijk van de weersomstandigheden, verschillen vertoonden van ca. 5 tot max. ca. 20°C.

De grootste verschillen tussen wit en zwart plastic werden direkt onder het plastic gemeten; dieper in het voer waren de verschillen kleiner. Bij 2 kuilen van hetzelfde uitgangsmateriaal, waarvan de één was afgedekt met witte PE-folie van 0,20 mm en de andere met zwarte PE-folie van 0,20 mm werd 6 weken na het inkuilen van de bovenste 5 à 10 cm het droge-stofgehalte bepaald. Onder wit en zwart plastic bedroegen deze gehalten resp. 47,5 en 36,5%. Dit verschil in ds-gehalte wijst op wat meer condensvorming onder zwart dan onder

wit plastic. Het betreft hier echter nog maar één waarneming! Verder is het nog de vraag in hoeverre wat meer condens nadelig is.

PE-folie van 0,20 mm dik heeft t.o.v. dezelfde folie van 0,15 mm het voordeel, dat het wat sterker is en dus iets minder gauw wordt beschadigd. Aan de andere kant is PE-folie van 0,20 mm duidelijk stijver dan PE-folie van 0,15 mm. In het verleden is bij proeven op de Waiboerhoeve reeds gebleken, dat met deze stijvere foliën de luchtdichte afsluiting van de kuil wat moeilijker te realiseren was, vooral op die plaatsen waar het plasticzeil moest worden gevouwen. Verder trad in de loop van de bewaarperiode soms breuk op in de folie. Ook dit was o.i. een gevolg van de stugheid van het plastic. Op grond van deze ervaringen is des tijds het gebruik van PE-foliën van ca. 0,20 mm ook niet gepropageerd. Ook bij de witte PE-foliën is in de afgelopen zomer in enkele gevallen breuk geconstateerd die een gevolg was van de geringere soepelheid van het plastic. De ervaringen in de winterperiode tijdens het voeren, zowel op de Waiboerhoeve als in de praktijk, moeten nog worden afgewacht. Het is echter duidelijk dat deze witte PE-folie van 0,20 mm niet in alle opzichten een verbetering betekent t.o.v. de zwarte van 0,15 mm, ook al gezien het feit, dat de witte van 0,20 mm bijna tweemaal zo duur is als de zwarte van 0,15 mm.

Opslag en bewaring van hakselbrok

In 1971 werd een proef aangelegd, waarbij hakselbrok van luzerne, bestemd voor een proef met kunstmatig gedroogde produkten, op de volgende wijzen met plastic (polyethyleen 0,15 mm) werd afgedekt:

1. luchtdicht door onder langs de hoop een laagje los zand op het plastic aan te brengen.
2. niet luchtdicht; het plastic werd op zijn plaats gehouden met een aantal zakken met zand.
3. als 2, maar met dit verschil dat tussen brok en plastic een laag stro werd aangebracht om eventueel condenswater op te vangen.

De hopen waren ongeveer 8 m lang, 4 m breed en in het midden ruim 1,5 m hoog. De afdekking van de objecten 2 en 3 is door muizen en ratten, die zich in deze hopen hadden genesteld, op enkele plaatsen beschadigd. Dit had tot gevolg dat plaatselijk toch regenwater in de brok is gekomen, hetgeen schimmelvorming en wat afval met zich mee bracht. Verder is gebleken, dat het vastleggen van het plastic onder langs de hoop met zakken zand nog een nadeel had. Het plasticzeil is nl. op deze manier niet strak genoeg over de kuil te krijgen, waardoor onder invloed van wind de kwaliteit van het plastic snel minder wordt. Een aanéngesloten rand zand heeft hier beslist voordelen.

Bij de niet luchtdicht afgedekte hopen had de bovenlaag van de brok een hoger droge-stofgehalte dan die van de brok in de luchtdicht afgedekte hoop. Vermoedelijk is er door ventilatie toch nog waterdamp uit de niet afgesloten hopen afgevoerd. Het effect van de strolaag bij object 3 kwam hierbij niet duidelijk tot uiting, waarschijnlijk mede ten gevolge van het feit, dat ook wat regenwater in

de bovenlaag terecht is gekomen. Het lagere droge-stofgehalte in de bovenlaag (ca. 74% ds in de bovenste 5 cm) bij het luchtdicht afgedekte object heeft verder geen consequenties gehad wat betreft schimmel en afval. Wellicht zou bij dit object een laag stro wel een gunstig effect hebben gehad op het droge-stofgehalte van de bovenste laag brok.

Al met al is gebleken, dat opslag van dergelijke kunstmatig gedroogde producten buiten op eenvoudige wijze heel goed mogelijk is en dat hierbij luchtdichte afsluiting de voorkeur verdient.

Samenvatting en conclusies

In een vijftal proeven werd getracht met behulp van propionzuur de broei te bestrijden in hooi dat met een te hoog vochtgehalte was geperst. Conservering van dergelijk hooi bleek met propionzuur inderdaad mogelijk te zijn. Goede doseerapparatuur voor toepassing van deze methode in de praktijk ontbreekt nog. Bij hoge vochtgehalten (meer dan 30 à 35%) zal deze wijze van conservering verder ook nogal wat kosten met zich mee brengen. Voor dergelijk materiaal komt inkulien eerder in aanmerking.

Propionzuur, toegevoegd aan een voordroogkuil die in zelfvoeding aan melkkoepen werd verstrekt, bleek de broeigevoeligheid van het voer te verminderen. De opname van maaikneuskuil bleek bij een opnameproef met pinken niet gunstig te worden beïnvloed door een hoeveelheid formaline, die op de maaikneuzer aan het in te kuilen gras werd toegevoegd. De aldus verkregen kuil vertoonde wel een afwijkende analyse: geringe hoeveelheden organische zuren en een lage ammoniakfractie. De witte polyethyleenfolie van 0,20 mm, die dit jaar voor het eerst in ons land voor het afdekken van kuilen verkrijgbaar was, bleek tot op heden niet in alle opzichten een verbetering te betekenen t.o.v. de gangbare zwarte PE-foliën. De witte is wat breukgevoelig. Kunstmatig gedroogde luzerne in de vorm van zogenaamde hakselbrok werd buiten op eenvoudige wijze onder een plasticzeil opgeslagen. Luchtdichte afsluiting gaf hierbij het beste bewaarresultaat.

Summary and conclusions

Five experiments were carried out to examine if heating in hay which had been baled with too high a moisture content, could be prevented by means of propionic acid. Preservation of such hay with propionic acid proved to be possible indeed. Good dosing devices for the practical application of this method are still wanting, however. When the moisture content is high (more than 30 to 35%), this method of preservation will be rather expensive. Ensilage would be preferable for such material.

Propionic acid, added to wilted silage and given to self fed dairy cows, appeared to decrease the sensitivity of the feed to heating.

A feeding experiment with young cattle showed that the addition of formalin to silage on a flail-type forage harvester did not improve the intake of the silage. The silage thus obtained gave a deviating analysis: few quantities of organic acids and a low ammonia fraction.

The white polyethylene sheet of 0.20 mm, which, for the first time this year was available to cover silage, was obviously not an improvement in every respect when compared with the generally used black PE-sheets. The white sheet is rather sensitive to breakage.

Artificially dried lucern, in the form of cobs, was simply stored under a plastic sheet. Airtight sealing gave the best storage result.