



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

Snijmais in de rundveevoeding in Frankrijk

Verslag van een studiereis in april 1973

ARCHIEF

Ir. D. Oostendorp
Dr. Ir. IJ. S. Rijpkema
Ir. S. Schukking

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

SNIJMAIS IN DE RUNDVEEVOEDING IN FRANKRIJK

Verslag van een studiereis in april 1973

Ir. D. Oostendorp,
Landbouwkundig Bureau der Nederlandse
Stikstofmeststoffen Industrie

Dr. Ir. IJ. S. Rijpkema,
Instituut voor Veevoedingsonderzoek "Hoorn"

Ir. S. Schukking,
Proefstation voor de Rundveehouderij

<u>INHOUDSOPGAVE</u>	BLZ.
1. INLEIDING	5
2. TEELT EN CONSERVERING VAN MAIS	6
3. VERTEERBAARHEID EN VOEDERWAARDE	8
3.1. Verse mais	8
3.2. Snijmaissilage	9
3.3. Invloed van ureum op verteerbaarheid en voederwaarde	10
4. SNIJMAISKUIL VOOR MELKKOEIEN	12
4.1. Voederopname	12
4.2. Enkele recente voederproeven met melkvee	13
5. TOEPASSING VAN UREUM IN SNIJMAISRANTSOENEN	17
5.1. Ureum + mineralen in korrelvorm	17
5.2. Ureum + mineralen in poedervorm	18
5.3. Ureum + mineralen in opgeloste vorm	18
5.4. Ammoniak + mineralen in melasse	18
5.5. Toegepaste hoeveelheden ureum	18
5.6. Invloed van ureum op het inkuilresultaat	19
5.7. Ureum in melkveeantsoenen	21
5.8. Ureum in vleesveeantsoenen	22
6. ZELFVOEDERING VAN SNIJMAISSILAGE	23
7. MAIS IN HET RANTSOEN VOOR VLEESVEE	25
7.1. Snijmaissilage	25
7.2. Maiskolven en korrelmais	26
7.3. Kunstmatig gedroogde snijmais	26
8. SAMENVATTING/SUMMARY	28
9. LITERATUUR	34

1. INLEIDING

De teelt van mais, en wel in het bijzonder die van mais om in te kuilen, heeft de laatste jaren in Nederland een enorme vlucht genomen. Bedroeg de totale oppervlakte mais in 1970 nog maar 6400 ha, in 1972 was dit bijna 30.000 ha, terwijl de voorlopige cijfers voor 1973 zelfs bijna 50.000 ha aangeven.

Het aandeel van snijmaissilage in het rantsoen voor rundvee neemt in diverse streken van ons land en wel speciaal in de zandgebieden dan ook snel toe. Er zijn reeds vele bedrijven waar het ruwvoer in het rantsoen nagenoeg geheel of zelfs helemaal uit snijmaiskuil bestaat. Er rijzen dan vele vragen t. a. v. de aanvulling van het rantsoen met eiwit, mineralen en met ander ruwvoer (hooi). Vooral de aanvulling van een uit snijmais-kuil bestaand ruwvoederrantsoen met ureum of een andere niet eiwit-stikstofbron is momenteel nogal eens een punt van discussie.

Daarnaast bestaat er in enkele streken van ons land grote belangstelling voor de zelfvoeding van snijmaiskuil. Ook t. a. v. dit voersysteem liggen er diverse vragen m. b. t. de toepasbaarheid ervan voor diverse groepen rundvee (melkgevende en droogstaande koeien, jongvee en vleesvee), de aanvulling van het rantsoen, de vreetbreedte per dier, optimale afmetingen en bouwwijze van de silo e. d.

In enkele andere landen van Europa, speciaal in Frankrijk, bestaat al veel meer ervaring met het voeren van snijmais aan rundvee en is ook een aantal jaren vrij intensief onderzoek verricht op dit terrein. Het leek daarom nuttig enkele onderzoek-instellingen in Frankrijk te bezoeken ten einde van de betreffende onderzoekers en specialisten hun bevindingen te horen, met hen van gedachten te wisselen over deze materie en hun visie op toekomstige ontwikkelingen te vernemen.

Aan deze studiereis die plaats vond van 2 t/m 6 april 1973 namen deel:

ir. D. Oostendorp van het Landbouwkundig Bureau der Nederlandse Stikstof-meststoffen Industrie

dr. ir. IJ.S. Rijpkema van het Instituut voor Veevoedingsonderzoek "Hoorn"

ir. S. Schukking van het Proefstation voor de Rundveehouderij.

In Frankrijk werden de volgende instituten bezocht:

Institut Technique de l'Elevage Bovin (ITEB) te Parijs,

Maison Nationale des Eleveurs 149, rue de Bercy, Paris 12^e,

Institut Technique des Céréales et des Fourrages te Boigneville,

Centre de Recherches Zootechniques et Vétérinaires, te Theix (Clermont-Ferrand).

Tevens werd in Noord-West Frankrijk in de buurt van Cambrai te samen met de plaatselijke bedrijfsvoorlichter een bezoek gebracht aan een bedrijf, dat voor wat betreft de zelfvoeding van snijmaiskuil, representatief was voor een aantal bedrijven in die streek.

Op de heenreis werd nog een kort bezoek gebracht aan het Rijksstation voor Veevoeding te Gontrode (België) waar van gedachten werd gewisseld met de heren Buyse (directeur) en Boucque over het daar lopende onderzoek, dat ook voor een belangrijk deel betrekking heeft op mais in een of andere vorm.

2. TEELT EN CONSERVERING VAN MAIS

De belangstelling voor de snijmaisteelt is de laatste jaren ook in Frankrijk sterk toegenomen. Dit blijkt duidelijk uit de gegevens in tabel 1.

Tabel 1. Aantal ha snijmais in Frankrijk (10).

Jaar	1967	1968	1969	1970	1971	1972
Aantal ha	346.700	346.900	349.600	402.600	500.000	600.000

Tevens werd er in Frankrijk in 1972 ca. 1.900.000 ha korrelmais verbouwd. In 1968 bedroeg de oppervlakte korrelmais ca. 1.000.000 ha. Ook hierbij is dus sprake van forse uitbreiding van het areaal. Frankrijk kan momenteel dan ook ruimschoots in de eigen behoefte aan korrelmais voorzien en er is zelfs sprake van een behoorlijke export naar de andere EEG-landen, die vrijwel allemaal een tekort hebben.

De korrelmais wordt doorgaans gedroogd en vaak geschiedt dit nog buiten in droogrennen. Conservering van korrelmais door middel van ensileren of met behulp van propionzuur wordt in de praktijk nauwelijks toegepast omdat men deze methoden (nog) te duur vindt. Wel neemt de belangstelling voor maiskolvensilage toe. Speciaal voor vleesvee verwacht men van dit produkt enig perspectief. De snijmais wordt grotendeels geënsileerd. Alleen in enkele akkerbouwgebieden wordt ook snijmais kunstmatig gedroogd.

De belangrijkste snijmaistrassen zijn Inra 258, Anjou 210 en Dekalb 216. In de meeste streken van Frankrijk wordt de snijmais rijper en is het droge-stofgehalte bij de oogst hoger dan in Nederland. Alleen in het noorden en noordwesten van Frankrijk komt de snijmaissilage voor wat betreft droge-stofgehalte en samenstelling goed overeen met die in ons land. In de rest van Frankrijk bevat een goede maiskuil echter minimaal 30% droge stof, terwijl het kolfpercentage (= kolf + schutbladeren!) ca. 65% bedraagt, hetgeen overeenkomt met een kolfpercentage (zonder schutbladeren) van 57 à 58% in Nederland en dus hoog is.

Ook de opbrengsten aan droge stof liggen in Frankrijk gemiddeld wel wat hoger dan in Nederland. Onder gunstige omstandigheden is een droge-stofopbrengst van 15 à 16 ton in de praktijk wel mogelijk. Gemiddeld wordt dit echter ook in Frankrijk zeker niet gerealiseerd.

De afrijping van de mais in midden Frankrijk vindt plaats op een vroeger tijdstip en dus bij hogere temperaturen en meer licht dan hier te lande. De droge-stofproduktie gaat dan blijkbaar tijdens de afrijping normaal door, althans volgens sommige proefresultaten (tabel 2) (6).

Tabel 2. Oogsttijdenproef in 1967 met Inra 258 (le departement de l'Oise)

Datum	Stadium	Ds-gehalte in %	Ds-opbrengst in ton
11-8	einde bloei	18,9	10,3
21-8	melkrijp	23,2	12,7
31-8	deegrijp	28,7	14,3
11-9	rijp	35,8	16,5

In het noorden van Frankrijk rijpt de mais later af, doch ook daar streeft men er naar de mais in september reeds voldoende rijp te laten worden door vroegrijpe rassen te kiezen.

Algemeen wordt geadviseerd de mais voor silage pas te oogsten wanneer deze minimaal 30% droge stof bevat. In het noorden lukt dit doorgaans niet en in 1972 was dit ook in de rest van Frankrijk niet het geval.

Het oogsten van de snijmais geschiedt meestal door de boeren zelf, die dan doorgaans ook de machine daarvoor bezitten. In sommige gebieden zijn de machines eigendom van een coöperatie of inkuil-combinatie. Meestal wordt in Frankrijk dan ook geoogst met 1 of 2-rijige veldhakselaars. De dagcapaciteit bij het inkuilen is derhalve niet groot en de oppervlakte mais per bedrijf gemiddeld nogal wat groter dan bij ons, zodat het vullen van een silo veelal enkele dagen duurt. Om broei in het materiaal tijdens de inkuilperiode zoveel mogelijk te voorkomen wordt geadviseerd de mais kort te hakselen en goed vast aan te rijden. Gemiddeld mogen de deeltjes niet langer zijn dan 1 cm en deeltjes langer dan 2 cm mogen helemaal niet voorkomen. Om aan deze eis te kunnen voldoen dient de theoretische haksellengte 5 à 6 mm te zijn, moet de machine bovendien goed zijn afgesteld en dienen de messen goed scherp te zijn.

Kort hakselen heeft tevens het voordeel dat er nagenoeg geen hele korrels meer in de silage voorkomen. De grote dichtheid van de kuil is verder gunstig voor de benutting van de silo. Het aantal kg droge stof per m³ in sleufsilos met ca. 2 m voerhoogte zou vaak nogal wat meer bedragen dan de 200 kg waar wij veelal mee rekenen en kan zelfs oplopen tot ruim 250 kg.

Ook ter voorkoming van broei tijdens de vervoeding en ter beperking van de verliezen aan droge stof is een grote dichtheid van de kuil zeer zinvol. Veel snijmais wordt in Frankrijk nl. in sleufsilos ingekuild, terwijl de afdekking alleen met plasticzeilen geschiedt. Hoe dichter nu de kuil is des te geringer is de kans op broei en kantverliezen.

Torensilos acht men in Frankrijk te duur voor opslag van kuilvoer, dit ondanks het feit dat de droge-stofverliezen in torensilos 5-10% lager zijn dan die in sleufsilos. Voor torensilos rekent men met droge-stofverliezen van 5-10%, terwijl voor sleufsilos ca. 15% wordt aangehouden. Het verschil in bouwprijs tussen toren- en sleufsilos is vrij groot omdat sleufsilos vaak door de boer zelf worden gebouwd.

Ook voor zelfvoeding van maiskuil, een methode die in Frankrijk een zekere populariteit geniet, is een sleufsilo de aangewezen silo.

Rijkuilen afgedekt met alleen plastic of plastic + grond treft men in Frankrijk niet veel aan.

3. VERTEERBAARHEID EN VOEDERWAARDE

3.1. Verse snijmais

Bij de proeven in Theix bleek de verteerbaarheid van de organische stof van een bepaald gewas mais met een ds-gehalte > 25% slechts weinig te variëren en vrijwel onafhankelijk te zijn van het rijpingsstadium. De stijging van het kolfaandeel, waarvan de verteerbaarheid vrij constant bij ongeveer 83% ligt, compenseert de daling van de verteerbaarheid van de rest van de plant, die daalt van ca. 70 naar 55 à 60%. De gemiddelde verteerbaarheid van de organische stof bij de Franse proeven met verse snijmais was 71,1%. (5). Met de formule van BREIREM wordt dan als volgt de gemiddelde voederwaarde in voedereenheden berekend:

$$VE/kg\ ds = \frac{2,36 \times vos^1) - 1,20 \times (1000 - vos)}{1650}$$

1) in g/kg ds

De uitkomst schommelt gewoonlijk tussen 0,75 en 0,80 (gemiddeld 0,76), wat in zetmeelwaarde uitgedrukt, neerkomt op 525 à 560 gzw/kg ds (zie ook par. 3.2.). Voorzover er van een variatie in voederwaarde tussen partijen snijmais sprake is, hangt deze samen met het kolfpercentage (op ds-basis) in het rijpe stadium. Het verband tussen de verteringscoëfficiënt van de organische stof en het aangegeven kolfpercentage wordt weer gegeven door de formule (bij ds-gehalten in de totale plant > 27%):

$$VC_{os} = 0,69 \times \text{kolfpercentage} + 27,21.$$

Er kon geen verband worden aangetoond tussen de verteerbaarheid van de organische stof en het ruwe-celstofgehalte van de plant als geheel. Het ruwe-celstoftraject was bij de onderzochte partijen mais echter vrij smal (15 à 20% rc in de droge stof). Werd het traject verbreed door het ruwe-celstofgehalte van de gehele plant, van de kolven en van de bladen en stengels afzonderlijk uit te zetten tegen de verteerbaarheid van de organische stof in de betreffende onderdelen, dan was er wel een duidelijk verband aantoonbaar (4).

Het gemiddelde vre-gehalte in de droge stof bij de proeven in Theix was 5%. Het vre-gehalte was positief gecorreleerd met het re-gehalte volgens onderstaande formule:

$$vre\ (\%) = re\ (\%) - 3,87\ (\text{in de droge stof})$$

De gemiddelde ds-opname door schapen bij de verterings- en opnameproeven met verse snijmais was 1850 g/100 kg l. g. (= 1295 g ds bij een schaap van 70 kg). Per partij snijmais bleek de opname vrijwel onafhankelijk te zijn van het ds-gehalte en het rijpingsstadium. Er werd echter een aanzienlijke variatie gevonden (1400-2100 g ds/100 kg l. g.) tussen verschillende partijen mais. Deze variatie leek meer met de plaatselijke groeiomstandigheden en met het jaar samen te hangen dan met het ras (5).

3.2. Snijmaissilage

Bij op de juiste wijze ingekuilde snijmais bleek er vrijwel geen verschil in verteerbaarheid te bestaan tussen het verse en het ingekuilde produkt. Het verschil was gemiddeld kleiner dan 1 eenheid. De gemiddelde verteerbaarheid van de organische stof van de ingekuilde snijmais bedroeg 70,5% (2) en bleek evenals bij de verse snijmais vrijwel onafhankelijk te zijn van het rijpingsstadium bij de oogst. Afhankelijk van de groeiomstandigheden was er van kuil tot kuil wel enige variatie (67-75%), voornamelijk verband houdend met het kolfpercentage bij de oogst. Bij kuilen met een ds-gehalte hoger dan 27% werd het volgende verband vastgesteld:

$$VC_{os} = 0,67 \times \text{kolfpercentage} + 27,8 \text{ (5).}$$

Uitgedrukt in voedereenheden (VE) per kg droge stof:

$$VE = 0,00733 \times \text{kolfpercentage} + 0,317 \text{ (7).}$$

Als gemiddelde voederwaarde van de onderzochte partijen snijmaissilage werd gevonden: 0,75 VE/kg ds (volgens formule van Breirem), wat omgerekend in zetmeelwaarde neerkomt op 525 gzw/kg ds. Veel lagere voederwaarden (0,59 VE/kg ds) werden echter gevonden bij een aantal kuilen van mais, gegroeid onder slechte omstandigheden (zeer vochtig voorjaar en zeer droge zomer). De betreffende partijen mais hadden volgens Franse maatstaven een laag kolfpercentage (gemiddeld ca. 54%) en een laag re-gehalte (ca. 5,4% in de droge stof).

Het is opvallend, dat de energetische voederwaardeberekening in Frankrijk duidelijk lager uitvalt dan in Nederland. De gemiddelde verteerbaarheid van de organische stof bij de proeven in Theix was 70,5%. In Hoorn werden regelmatig hogere cijfers gevonden: bij ds-gehalten > 25% tussen 72 en 74%. Bij een rc-gehalte in de droge stof van 22% en een as-gehalte van 5% wordt de berekende zetmeelwaarde volgens de huidige Nederlandse formule: 607 gzw/kg ds. Met dezelfde gegevens komen de Fransen op 0,75 VE/kg ds, wat overeenkomt met 525 gzw.

De vraag rijst waardoor deze verschillen ontstaan. Mogelijk spelen de volgende factoren een rol:

- Bij de verteringsproeven in Frankrijk worden de schapen onbeperkt gevoerd. In de Hoornse proeven kregen de hamels zoveel mais dat geen resten van betekenis in de voerbak achterbleven. De droge-stofopname uit maissilage lag bij de Nederlandse verteringsproeven dan ook op een duidelijk lager niveau dan bij de Franse. Een hogere voederopname kan leiden tot lagere verteringscoëfficiënten.
- De mais wordt in Frankrijk fijner gehakseld dan in Nederland. Ook dit kan bijdragen tot het verschil.
- Voor de energetische voederwaardeberekening van snijmais gebruiken de Fransen, zoals vermeld, de formule van Breirem, die eveneens tot een lagere waarde leidt.

Volgens de onderzoekers in Theix sluiten de door hen berekende voederwaardecijfers goed aan bij de uitkomsten van hun voederproeven. Het verschil in de voederwaardering van mais tussen Frankrijk en ons land verdient daarom onzes inziens wel de aandacht.

Het gemiddelde re-gehalte van alle in Theix onderzochte snijmais-kuilen bedroeg 8,2% (in de droge stof). Het verband met het vre-gehalte was als volgt:

$$\text{vre} = \text{re} - 4,0.$$

De gemiddelde ds-opname door schapen bij de verterings- en opnameproeven met ingekuilde snijmais was 1870 g ds/100 kg l. g. (5) (↪ 1310 g ds bij een schaap van 70 kg). De opname bleek vrijwel onafhankelijk te zijn van het rijpingsstadium en het droge-stofgehalte van de mais. De opname van snijmaissilage bleek dus nagenoeg gelijk te zijn aan de opname van verse snijmais.

Van de eerder vermelde kuilen van snijmais, die onder slechte omstandigheden was gegroeid, was de gemiddelde opname echter beduidend lager, nl. 1410 g ds/100 kg l. g. (↪ 990 g ds bij een schaap van 70 kg). Zoals eveneens eerder is aangegeven bedroeg het gemiddelde kolfpercentage van deze mais 54% i. p. v. 65%, die gewoonlijk bij de rijpe snijmais in Frankrijk wordt gevonden.

3.3. Invloed van ureum op verteerbaarheid en voederwaarde

Kuilen van rijpe mais zijn rijk aan zetmeel (ca. 30% in de ds) en arm aan niet-eiwit-stikstof (40-45% van de totale stikstof) wat gunstig is voor een goede benutting van ureum. Nagegaan is of toevoeging van ureum bij het inkuilen de verteerbaarheid van de organische stof beïnvloedt. Daarvoor zijn 18 kuilen met en zonder ureum gemaakt. Er werd per 1000 kg snijmais 10 kg gebruikt van een mengsel bestaande uit 50% ureum en 50% mineralen (Rumipec). Bij de proeven werden ook de eerder vermelde kuilen betrokken van mais, gegroeid onder slechte klimatologische omstandigheden. De belangrijkste gegevens zijn in tabel 3 vermeld (5).

Tabel 3. Effect van ureum op de chemische samenstelling en voederwaarden van snijmais na inkuilen.

Groeiomstandigheden	goed		slecht	
	zonder ureum	met ureum	zonder ureum	met ureum
Behandeling				
Aantal kuilen	12	12	6	6
ds (%)	30,2	31,1	28,4	28,3
<u>chem. samenstelling</u>				
in ds: as	5,5	6,5	5,6	6,6
re (N x 6,25)	8,7	12,2	5,4	9,4
rc	18,8	18,3	21,9	21,6
<u>voederwaarde</u>				
VC os	70,2	72,3	62,6	69,0
VE/kg ds	0,74	0,78	0,58	0,71
opgenomen ds in kg/100 kg l. g.	1,85	2,02	1,41	2,09

Bij de 6 silages met een laag kolfpercentage en eiwitgehalte werd de verteerbaarheid van de organische stof met 6,4 eenheden verhoogd en de opname met 48,2%. Bij de 12 andere partijen mais, met een normaal regehalte, gaf de toevoeging van ureum weliswaar ook een verhoging van de verteerbaarheid, maar veel minder sterk (2,1 eenheden). De opname van deze kuilen werd met gemiddeld 9% verhoogd.

Dit wijst er op, dat het N-gehalte in een rantsoen met uitsluitend snijmais niet alleen onvoldoende is om de N-behoefte van herkauwers te dekken, maar ook onvoldoende is voor een goede penswerking, waardoor de verteerbaarheid en de opname worden verlaagd.

Wanneer de stikstof geen limiterende factor is (door ureum aan de kuil toe te voegen of door ureum of eiwitrijk krachtvoer aan de dieren te verstrekken) wordt de verteerbaarheid geschat met de formule:

$$VC-os = 0,305 \times \text{kolfpercentage} + 52,6 \quad (5)$$

wat een iets hogere uitkomst geeft dan de in par. 3.2. vermelde formule voor uitsluitend snijmaiskuil.

Voor de voederwaardeberekening wordt weer de formule van Breirem gebruikt:

$$VE/kg \text{ ds} = \frac{2,36 \times \text{vos} - 1,20 (1000 - \text{vos})}{1650}$$

waarin VE = voedereenheden en vos in g per kg ds.

4. SNIJMAISKUIL VOOR MELKKOEIEN

In Theix heeft men inmiddels ca. 5 jaar ervaring met het voeren van snijmaiskuil aan melkvee. Onderwerpen van onderzoek waren en zijn ook nu nog:

- voederopname (relatie met ds-gehalte en verdringing door krachtvoer)
- het voeren van snijmaiskuil met en zonder (luzerne-)hooi
- aanvulling van snijmaistrantsoenen met krachtvoer
- de stikstofbehoefte bij snijmaiskuilvoeding.

4.1. Voederopname

De opgenomen hoeveelheid snijmaiskuil bij onbeperkte voeding zonder ander ruwvoer, varieerde tussen 1,8 en 2,4 kg ds/100 kg l. g. en bleek sterk afhankelijk te zijn van het ds-gehalte van de kuil (3).

Tabel 4. Invloed van het ds-gehalte op de ds-opname van snijmaiskuil door melkkoeien.

Ds-gehalte %	Ds-opname kg	Opname kg ds/100 kg l. g.	Voldoende voor melk kg
20	10,5	1,75	9
25	11,7	1,95	11
30	12,9	2,15	14
35	14,7	2,40	18

Deze opnamen werden vastgesteld bij dieren van ca. 600 kg en met rantsoenen waarbij 3 kg krachtvoer werd verstrekt. Boven de 35% ds in de kuilen neemt de ds-opname bij het stijgen van het ds-gehalte niet verder toe.

De opname is ook afhankelijk van het levendgewicht van de dieren: per 100 kg l. g. meer of minder is de ds-opname gemiddeld 2 kg hoger respectievelijk lager (bij gras vond men waarden van 0,8 - 1,0 kg). Verder werd vastgesteld, dat gehakselde snijmaiskuil aanmerkelijk beter wordt opgenomen dan gekneusde snijmaiskuil; vooral bij schapen bleek het verschil groot.

Tabel 5. Verschil in opname van gemaakneusde en gehakselde snijmaiskuil bij schapen en varzen.

Soort kuil	Schapen g ds/kg	Varzen kg ds/100 kg l. g.
gekneusd	20	1,63
gehakseld	60	2,38
verhogingsfactor	3	1,5

Vooral voor droge mais wordt geadviseerd fijn te hakselen. De opname van fijn gehakseld materiaal is hoger dan van grof gehakselde mais. Er wordt echter ontraden de mais te verpulveren, omdat dan een afwijkende gisting in de pens ontstaat (5), waarbij het verhoogde boterzuurpercentage in de pensvloei stof (in vergelijking met dieren die graskuil kregen gevoerd) (12) daalt en het vetgehalte van de melk lager wordt. De geadviseerde hakselengte van rijpe mais is 0,5-1,5 cm; in de praktijk ligt het gemiddelde

beneden 1 cm. Bij minder rijpe mais wordt iets minder fijn gehakseld.

Bij onbeperkte voeding van hooi en snijmaiskuil nemen koeien gewoonlijk niet meer dan 2 à 5 kg hooi op. De totale ds-opname is dan weliswaar gewoonlijk iets hoger dan bij uitsluitend maisvoeding, maar de energie-opname niet, wegens de lagere zetmeelwaarde per kg ds in het hooi. Men adviseert daarom geen hooi te voeren.

Krachtvoer heeft een sterk verdringingseffect op de snijmaiskuil-opname; de verdringing is echter afhankelijk van het ds-gehalte van de maiskuil. (zie tabel 6)

Tabel 6. Verdringing van snijmais door krachtvoer bij een krachtvoer-opname van meer dan 3 kg (7).

Ds-gehalte van de snijmais (%)	Verdringing per kg ds uit krachtvoer (kg ds)
22-25	0,2 à 0,3
28-30	0,5 à 0,6
±-35	0,8 à 0,9

Twee factoren spelen dus bij de snijmaisopname een rol, namelijk het ds-gehalte van de mais en het krachtvoerniveau. Bij onbeperkte voeding van rijpe snijmaiskuil in proeven wordt echter betrekkelijk weinig krachtvoer bijgevoerd: voor hoogproduktieve koeien ca. 4 kg.

4.2. Enkele recente voederproeven met melkvee: aanvulling met krachtvoer voor grondrantsoenen met onbeperkt snijmaissilage.

I. 24 melkkoeien werden verdeeld over 2 groepen (A en B) op basis van de melk- en melkvetproductie gedurende de eerste 7 weken van de vorige lactatieperiode en de melkproductie van de 3e, 4e en 5e dag na het afkalven. Van 3 weken voor het kalven tot 14 weken na het kalven kregen deze dieren onbeperkt snijmais als enig ruwvoer. De krachtvoergift werd van het begin van de proef tot het einde van de 3e lactatieweek geleidelijk verhoogd. Van de 4e lactatieweek af werd echter verschillend gevoerd:

Groep A: kreeg boven 10 kg melk 0,4 voedereenheden per kg 4% FCM*

Groep B: kreeg boven 15 kg melk 0,4 voedereenheden per kg 4% FCM.

Er werden twee silages gebruikt:

silage 1 met een ds-gehalte van 42%, waaraan ureum was toegevoegd (16 g/kg ds); week 4 - 10

silage 2 met een ds-gehalte van 28% zonder ureum; week 11 - 14.

In de controleperiode (week 15 t/m 17) kregen alle dieren 5,5 kg ds uit hooi, 3,9 kg ds uit bieten en 3,7 kg ds uit snijmais, aangevuld met 0,4 kg krachtvoer per kg 4% FCM boven 10 kg melk.

*) 4% FCM = berekende hoeveelheid melk met 4% vet.

Uitkomsten

Tabel 7. Opgenomen hoeveelheden voer in kg ds

Periode	Week 4 t/m 10		Week 12 t/m 14	
Groep	A	B	A	B
Snijmais	13, 31	14, 63	11, 72	12, 55
Krachtvoer	5, 68	4, 10	4, 71	2, 81
Totaal	18, 99	18, 73	16, 43	15, 36

Van silage 1 werd maximaal 2 kg ds meer opgenomen (15, 5 kg ds) dan van silage 2. Het krachtvoer in groep A verdrong een belangrijk deel van de snijmais in het rantsoen; 1 kg ds uit krachtvoer verdrong gemiddeld 0, 8 kg ds uit silage 1 (42%) en 0, 45 kg ds uit silage 2 (28% ds).

Van dier tot dier was er een grote variatie in opname. Bij kuil 1 waren de grenzen 11, 5 tot 17, 4 kg ds (gemiddeld over 1 week). Deze variatie was voor 50% toe te schrijven aan verschillen in levendgewicht en melkproductie van de koeien.

Productiegegevens

Tabel 8. Productiegegevens van twee groepen koeien

Periode	Week 4 t/m 10		Week 12 t/m 14	
Groep	A	B	A	B
Gem. levendgewicht in kg	623	623	629	625
Melk in kg per dag	26, 0	25, 2	22, 7	20, 8
Vetgehalte in %	3, 51	3, 80	3, 74	4, 01
4% FCM in kg	24, 10	24, 45	21, 6	20, 8
Vetgrammen	912	958	837	831
Eiwitgehalte in %	3, 42	3, 31	3, 43	3, 36
Eiwitgrammen	880	831	766	697

De melkproductie van groep A was gemiddeld iets hoger dan die van groep B. Het vetgehalte van de melk was bij groep A echter aanzienlijk lager. Uitgedrukt in kg 4% FCM was de melkproductie van de twee groepen gemiddeld over de totale proef vrijwel gelijk.

Zelfs in het begin van de laktatie nam het gewicht van de dieren toe: van de 3e t/m 10e week met gemiddeld 12 kg per dier.

De conclusie uit deze proef was, dat met onbeperkt snijmais meer voer wordt opgenomen dan voor onderhoud en 15 kg melk nodig is, mits de mais voldoende rijp is en voor een passende N-aanvulling wordt gezorgd.

II Voor een nadere oriëntering over de krachtvoeraanvulling bij onbeperkte snijmaisoedering werd een proef genomen met rijpe mais (36% ds) en 3 krachtvoerniveaus, nl. aanvulling met krachtvoer (0, 4 voedereenheden/kg 4% FCM) boven 13, 18 en 23 kg melk.

Daarvoor werden 24 koeien in 3 gelijkwaardige groepen ingedeeld. De rantsoenen werden als volgt met krachtvoer aangevuld:

Groep A boven 13 kg melk

Groep B boven 18 kg melk

Groep C boven 23 kg melk

Aan de helft van de dieren in elke groep werd naast snijmaissilage 3 kg luzernehooi verstrekt.

Uitkomsten

Invloed van het hooi

Het verstrekken van hooi had geen effect op de totale ds-opname uit ruwvoer: per 100 kg levendgewicht bedroeg de gemiddelde opname 2,04 kg ds uit silage en 0,35 kg ds uit hooi (in totaal dus 2,39 kg ds) tegenover 2,38 kg ds uit snijmaissilage alleen. De meeste koeien namen het hooi niet volledig op.

Rekening houdend met de in de vorige laktatieperiode bestaande produktieverschillen tussen de dieren bleek het verstrekken van hooi geen invloed uit te oefenen op de melkproduktie en de melksamenstelling.

Tabel 9. Produktie van 24 koeien op snijmaiskuil al dan niet met hooi.

Tussen haakjes de gemiddelde produktie tijdens dezelfde periode in de vorige laktatie.

Rantsoen	met hooi		zonder hooi	
Melk in kg per dag	25,1	(23,1)	26,0	(23,9)
Vetgehalte in %	3,77	(3,65)	3,97	(3,80)
4% FCM in kg	24,1	(21,9)	25,7	(23,2)
Vetgrammen	942	(843)	1024	(909)
Eiwitgehalte in %	3,20	(3,32)	3,28	(3,45)
Eiwitgrammen	798	(760)	847	(818)

Maiskorrels in de mest

De mest bevatte op ds-basis 5,0% maiskorrel (volledige korrels + stukjes > 2mm). Deze hoeveelheid betekende gemiddeld 4,6% van de totaal met de silage opgenomen maiskorrels (met hooi 4,4%; zonder hooi 4,8%).

Opgenomen hoeveelheden voer (kg ds)

Per 100 kg l. g. was de gemiddelde ds-opname (uit ruwvoer en krachtvoer samen) voor groep A 2,93 kg; voor groep B eveneens 2,93 kg en voor groep C 2,70 kg.

Tussen groep B en groep A was er een verdringing van 0,8 kg ds uit silage per kg ds uit krachtvoer. Tussen groep C en groep B was er slechts een verdringing van 0,2 kg ds uit silage per kg ds uit krachtvoer. Naarmate er meer krachtvoer werd gegeven was de verdringing van silage

door krachtvoer dus groter.

Ook nu weer bleek er een grote variatie in opname tussen de dieren te bestaan. Deze bleek vooral samen te hangen met de melkproduktie en het lichaamsgewicht. Bij eenzelfde melkproduktie nam de ds-opname uit het basisrantsoen toe met ongeveer 2 kg/100 kg l. g., wat veel meer is dan men gewoonlijk met hooi of graskuil vond (ca. 1 kg/100 kg l. g.).

Produktiegegevens

Tabel 10. Produktiegegevens van de drie groepen.

Groep	A	B	C
Gem. levendgewicht in kg	596	641	627
Melk in kg per dag	26,9	26,9	22,2
Vetgehalte in %	3,79	3,79	3,97
4% FCM in kg	25,9	25,9	22,2
Vetgrammen	1012	1014	884
Eiwitgehalte in %	3,27	3,27	3,17
Eiwitgrammen	867	868	696

Deze gegevens duiden erop, dat met silage van rijpe snijmais (36% ds) - onbeperkt gevoerd en met een passende N-aanvulling in de vorm van ureum (1,5% in de ds) en sojaschroot (gemiddeld 0,07 à 0,08 kg per 100 kg l. g. per dier per dag - het rantsoen voldoende is voor onderhoud en 18 kg melk.

De proeven in Theix geven aan, dat bij onbeperkt voeren van snijmaissilage aan melkkoeien de dieren iets meer groeien (100 à 150 g p. d. p. d.) maar de melkproduktie iets minder goed op peil blijft (3 à 4% minder) dan bij de traditionele rantsoenen. Deze tendens wordt nog iets duidelijker naarmate het ds-gehalte van de silage lager is. Daarentegen was het vetgehalte in de melk iets hoger (0,2 à 0,3%) dan bij traditionele voeding met hooi of graskuil, althans wanneer weinig krachtvoer behoefde te worden bijgevoerd. Ook werd een positief effect op het eiwitgehalte van de melk vastgesteld. Zeer fijn gehakselde snijmaissilage gaf een verlaging van het vetgehalte. Dit werd in verband gebracht met een verandering in de pensfermentatie, waar een verlaagd boterzuurpercentage werd vastgesteld. Daarom wordt aangeraden om de snijmais voor melkvee niet te verpulveren; fijn hakselen (0,5-1,5 cm) acht men voldoende en voor rijpe mais noodzakelijk. Onder deze omstandigheden vond men een normale fermentatie in de pens en bleek het mogelijk om zonder stoornissen maissilage als enig ruwvoer te geven.

5. TOEPASSING VAN UREUM IN SNIJMAISRANTSOENEN

Bij de voeding van snijmais is het zwakke punt dat het eiwit-, mineralen- en caroteengehalte bijzonder laag is. Bij rantsoenen die geheel of voor een belangrijk deel uit snijmais bestaan, zal men dit tekort op de één of andere wijze moeten aanvullen. Wat de aanvulling van het eiwittekort betreft, is sinds enkele jaren in Frankrijk veel aandacht besteed aan de mogelijkheden die ureum in dit opzicht biedt. Een rantsoen dat overwegend uit snijmais bestaat, voldoet nl. in principe aan twee essentiële voorwaarden voor een goede ureumbenutting, nl.:

- a. het bevat veel gemakkelijk aantastbare koolhydraten (zetmeel)
- b. het bevat weinig niet-eiwit-stikstof

De mais moet dan wel voldoende rijp zijn, dat wil zeggen een droge-stofgehalte van minimaal 25% hebben, waarbij 45 tot 50% van de droge stof uit maiskorrels bestaat.

Een belangrijk punt voor een goede ureumbenutting is dat het NH_3 -aanbod in de pens zo regelmatig mogelijk verloopt. Een goede praktische mogelijkheid om dit te realiseren, is de ureum reeds op de maishakselaar tijdens de oogst toe te dienen. De ureum wordt dan gelijkmatig door de mais verdeeld, zonder dat dit veel extra werk vraagt. Wanneer men dan gelijktijdig mineralen toevoegt, wordt tevens het lage mineralengehalte van de snijmais gecompenseerd. In de afgelopen jaren zijn voor dit doel dan ook ureum-mineralenmengsels in vaste vorm of als oplossing op de markt gebracht. Bij de landbouwwerktuigenindustrie is men tegelijkertijd begonnen met de ontwikkeling van doseerapparatuur voor maishakselaars.

5.1. Ureum + mineralen in gekorrelde vorm

Door de Société Commerciale des Potasses et de l'Azote (SCPA) wordt een ureum-mineralenmengsel geproduceerd dat onder de naam "Rumipéc" in de handel wordt gebracht. Dit gekorrelde produkt bestaat voor de helft uit ureum (44% N) en voor de helft uit een mineralenmengsel van fosforzure voederkalk en sulfaten van Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, Co en J. Aanvankelijk bevatte de Rumipéc ook NaCl, doch in verband met moeilijkheden bij de fabricage en hygroscopiciteit van het produkt heeft men sinds 1972 het NaCl uit het mengsel weggelaten. Men adviseert om de dieren bij een maisrantsoen op een andere wijze keukenzout te verstrekken, bv. met likstenen. Uiteraard doet dit afbreuk aan het voordeel dat men de ureum- en mineralentoevoeging in één produkt combineert en zo in één handeling de eiwit- en mineralentekorten van de snijmais kan compenseren.

De firma Cocentall heeft voor dit produkt doseerapparaten ontwikkeld die op diverse typen hakselaars gebruikt kunnen worden. In eerste instantie betrof dit doseerapparaten voor één- en tweerijige hakselaars, maar in 1972 heeft men ook voor een aantal merken zelfrijdende drierijige hakselaars aangepaste doseerapparaten ontwikkeld. Dit betreft hakselaars van de merken Fox, New Idea, Hesston en New Holland. De prijs van deze doseerapparaten, die in Nederland door de Agrarische Unie worden geïmporteerd, varieert van f 2.000,- tot f 12.000,-.

Volgens Ir. P. Sasportes van de SCPA werd in 1971 en 1972 in Frankrijk ongeveer 8.000 ton Rumipéc per jaar verkocht. Aangezien ongeveer 500 kg Rumipéc per ha snijmais wordt toegevoegd, betekent dit dat dit produkt

bij ongeveer 16.000 ha snijmais werd gebruikt. 1972 gaf ten opzichte van 1971 geen hoger verbruik te zien omdat de mais in dat jaar veelal onrijp (te vroeg stadium) geoogst werd en het afgeraden wordt ureum aan mais met een droge-stofpercentage lager dan 25% toe te voegen.

5.2. Ureum + mineralen in poedervorm

Door de "Union Générale des Cooperatives Agricoles Françaises" wordt een soortgelijk mengsel als Rumipec in de handel gebracht, maar dan in poedervorm. Men heeft hiervoor ook een speciaal doseerapparaat ontworpen. Over de werking van deze combinatie zijn nog geen nadere gegevens bekend.

5.3. Ureum + mineralen in vloeibare vorm

Charbonnage de France brengt een oplossing van ureum en mineralen in de handel onder de naam "Silurol". Het mineralenmengsel bevat de elementen S, Na, Mg, Zn, Ca, Mn, Co en J. Een bezwaar van dit mengsel is dat het geen Ca en P bevat omdat men de fosforzure voederkalk niet in oplossing kan brengen. Men moet de fosforzure voederkalk in dit geval dan ook extra met de hand bij het inkuilen of voederen toedienen. De Société Agram heeft voor de maishakselaar van het merk Taarup een tank met pomp ontwikkeld, waarmee de oplossing van ureum en mineralen tijdens het hakselen kan worden toegediend. Deze oplossingen zijn in de afgelopen jaren vooral gebruikt in Noord-Frankrijk, waar men ook met meststofoplossingen werkt en bij opslag, vervoer en overslag gebruik kan worden gemaakt van reeds aanwezige voorzieningen. In gebieden waar men niet over deze voorzieningen beschikt, levert het werken met ureumoplossingen meer problemen op. Hoewel de oplossingen het eerst op de markt waren, neemt het gebruik hiervan volgens ir. Sasportes af ten gunste van het vaste produkt. Naar schatting wordt in Frankrijk bij ongeveer 8.000 ha snijmais een ureumoplossing gebruikt.

5.4. Ammoniak + mineralen in melasse

In de herfst van 1972 werd in Clary (Noord-Frankrijk) een proef genomen met het in Amerika ontwikkelde produkt Pro-Sil, dat bestaat uit ammoniak + mineralen, opgelost in melasse. Dit produkt wordt in West-Europa in de handel gebracht door Calor International in Engeland. Op de Salon International de l'Agriculture 1973 in Parijs werd dit produkt in Frankrijk geïntroduceerd. Bij de proeven in de herfst van 1972 in Clary had men nog moeilijkheden met het doseren van het produkt omdat men nog geen aangepaste doseerapparatuur had. Men beschikt dan ook nog nauwelijks over ervaringen met dit produkt in Frankrijk.

5.5. Toegepaste hoeveelheden ureum

Bij alle produkten houdt men bij de hoeveelheden die toegediend worden als voornaamste regel aan 0,5% ureum op het vers materiaal bij een droge-stofpercentage van de mais van ongeveer 30. Bij 25% droge stof beveelt men 0,4% ureum aan en bij 35% droge stof 0,6% ureum. Op droge stof gerekend komt dit neer op een niveau van 1,6 à 1,7% ureum. Bij een droge-stofpercentage beneden 25 wordt afgeraden ureum aan de mais toe te voegen omdat de maissilage dan al een vrij hoog percentage niet-eiwitstikstof en weinig zetmeel bevat en bovendien kans op verplaatsing en

zelfs verlies van ureum in de kuil of silo ontstaat.

Om een optimale eiwitsynthese te bewerkstelligen, kan men de max. toe te voegen hoeveelheid ureum als volgt afhankelijk stellen van resp. het rijpheidsstadium van de mais, het gemiddelde produktieniveau van de koeien en de totaal opgenomen hoeveelheid droge stof.

Tabel 11. Hoeveelheid max. toe te voegen ureum (7)

% ds van de mais	gem. produktie-niveau kg melk/dag	totale ds-opname kg/dag	max. toe te voegen hoeve. ureum g/koe/dag
25	15	15	120
30	20	17	160
35	25	19	200

5.6. Invloed van ureum op het inkuilresultaat

Bij het Centre de Recherches Zootechniques et Veterinaires in Theix werden proeven uitgevoerd om de invloed van het toevoegen van ureum op het inkuilresultaat na te gaan (5). Bij dit onderzoek werd mais met en zonder Rumipec ingekuild in proefsilos van 5 m³ inhoud. De Rumipec werd toegevoegd op basis van 1% op het verse materiaal. In tabel 12 zijn de resultaten van dit onderzoek weergegeven.

Uit deze resultaten blijkt dat de conservering als zodanig slechts in zeer geringe mate door de toevoeging van ureum wordt beïnvloed. Ook ten aanzien van de inkuilverliezen zijn de verschillen klein.

Voorwaarde voor een goed kuilresultaat met lage verliezen is kort hakselen (6-10 mm), goed aanrijden en luchtdicht afsluiten van de kuil. Wanneer minder goed aan één of meer van deze voorwaarden wordt voldaan, kan het verliespercentage wel tot 13% stijgen (1). In een dergelijke situatie zou ureum wel een nadelige invloed op het conserveringsproces uit kunnen oefenen.

Tabel 12. Invloed van ureum op het Inkuilresultaat

Plaats en jaar	Varennas 's Allier 1969 Clermont Ferrand 1970		Varennas 's Allier	
	zonder ureum	met ureum	zonder ureum	met ureum
Aantal vergelijkingen	12	12	6	6
% droge stof	30,2	31,1	28,4	28,3
<u>Chemische samenstelling in</u> <u>% van de droge stof</u>				
As	5,5	6,5	5,6	6,6
Ruw eiwit (N x 6,25)	8,7	12,2	5,4	9,4
Ruwe celstof	18,8	18,3	21,9	21,6
<u>Kuilresultaat</u>				
pH	3,8	3,9	3,8	4,2
NH ₃ -N in % van totaal N	4,9	8,3	5,0	27,5
Melkzuur (g/kg ds)	47,8	54,1	44,1	63,4
Aziijnzuur (g/kg ds)	13,2	13,5	14,8	14,9
Boterzuur (g/kg ds)	0,12	0,20	0,53	2,64
<u>Conserveringsbalans</u>	zonder ureum		met ureum	
Aantal proefsilo's	18		18	
Droge-stofverliezen in %	7,8		8,9	
% teruggevonden N als ureum toegevoegd	-		83	

Bij een waarneming van het ITCF op de proefboerderij La Martillere bij Vicky bleek bij een grote sleufsilo met mais + ureum het totale droge-stofverlies 16,2% te bedragen.

5.7. Ureum in melkveerantsoenen

Het bijzondere kenmerk van ureum in maisrantsoenen voor melkvee is dat men eiwitwaarde toevoegt zonder gelijktijdig energie toe te voegen. Op energiebasis kan uit mais nl. van 9 tot 18 kg melk geproduceerd worden en op eiwitbasis slechts 2 tot 5 kg. Toevoeging van ureum verhoogt dit eiwit-produktieniveau tot 11 à 13 kg melk. Daarmee heeft men met uitsluitend mais een uitgebalanceerd rantsoen voor laag-productieve dieren, droogstaand vee en jongvee gecreëerd en kan men voor produktieve melkkoeien met één soort krachtvoer werken. Deze redenering vormt de basis voor toepassing van ureum op de diverse Franse onderzoekinstellingen en in de Franse praktijk.

Als voorwaarde voor een goede benutting van de mais stelt men een zo hoog mogelijk ds-percentages en een zo laag mogelijk krachtvoer-gebruik. In het CRZV in Theix werden een aantal proeven uitgevoerd met rijpe mais en lage krachtvoergiften (zie hoofdstuk 4.2.). Aan de mais was op de hakselaar ureum met mineralen toegevoegd.

Als basis voor de eiwitvoorziening werd dagelijks met de mais 186 tot 219 gram ureum aan de koeien verstrekt. Deze ureum was in de vorm van Rumipex bij de oogst aan de snijmais toegevoegd op basis van 15 gram ureum per kg droge stof. Daarnaast werd aan alle dieren afhankelijk van de produktie krachtvoer met 14,5% - 15,0% vre verstrekt, soms aangevuld met sojaschroot. In tabel 13 is een berekening gemaakt hoe het met de eiwitvoorziening van de koeien in deze proef volgens de Nederlandse normen gesteld was. Bij de diverse groepen werd op basis van ruwvoer + krachtvoer 16 tot 27% onder de eiwitnorm gevoerd. Dit tekort werd door de ureumbijdrage voor een belangrijk deel aangevuld wanneer men aanneemt dat de ureum voor 70% wordt benut. In Frankrijk neemt men als regel aan, dat 1 gram ureum bij 70% benutting $0,46 \times 6,25 \times 0,7 = 2$ gram voedernorm ruw eiwit levert. Deze aanname is gebaseerd op Amerikaanse onderzoekgegevens.

Tabel 13. Eiwitvoorziening bij proef van Verité (g vre)

Produktieniveau ruwvoer 1)	10	15	13	18	23
Maissilage (5% vre)	665	730	552	712	715
Hooi (14% vre)	0	0	133	233	210
Krachtvoer (16% vre)	946	681	753	379	50
Soja (44% vre)	0	0	28	241	383
Totaal uit ruwvoer + krachtvoer	1611	1411	1466	1565	1358
Nodig volgens CVB-norm	1933	1948	2010	2035	1820
Tekort	322	537	544	470	462
Bijdrage van ureum, aangenomen dat 1 g ureum = 2 g vre	398	438	372	432	432

1) Boven dit aantal liters melk werd krachtvoer of soja verstrekt.

Er zijn in Frankrijk geen proeven uitgevoerd, waarbij men met melkvee concreet de benutting van ureum heeft vastgesteld. Wel is men op het CRZV in Theix bezig met onderzoek om de eiwitnormen nader te bestuderen. Bij een eerste proef in 1971/1972 kon men geen verschil in produktie aantonen, wanneer naast eiwit voor onderhoud in plaats van 60 g vre per kg melk 50 g vre per kg melk werd verstrekt. Dit betekent dat ongeveer 17% onder de Nederlandse eiwitnormen werd gevoerd. Bij een thans lopende proef had men bij een proefgroep het eiwitniveau tot ongeveer 23% onder de Nederlandse norm verlaagd.

5. 8. Ureum in vleesrantsoenen

Als norm voor vleesstieren wordt in Frankrijk een behoefte van 13% ruw eiwit in de droge stof van het rantsoen aangehouden of 600 tot 900 gram vre per dag (8). Men twijfelt er zelfs aan of dit in bepaalde gevallen niet aan de lage kant is, omdat in een proef van het CRZV in Theix met Charolais x Salers-stieren, rantsoenen met 16% re in de droge stof betere resultaten gaven aan die met 12% re in de droge stof.

Om de eiwitwaarde van ureum bij vleesstieren te toetsen, heeft men in eerste instantie snijmaissilage + ureum vergeleken met snijmaissilage + sojaschroot (8). Het rantsoen van snijmaissilage + ureum werd doorgaans aangevuld met graan, zodat de beide rantsoenen energetisch gelijk waren. Bij deze vergelijkingen groeide de ureumgroep minder goed dan de sojagroep. Dit zou kunnen wijzen op een minder goede benutting van het ureum.

Volgens onderzoekers van het CRZV in Theix (3) is het aan te bevelen naast snijmaiskuil + ureum en graan 500 g sojaschroot of 1 kg luzerne-meel per dag te verstrekken om een optimale groei te bewerkstelligen. Het wordt derhalve van belang geacht naast snijmaiskuil + ureum en 1-2 kg graanmeel toch nog wat eiwit te verstrekken: 150-200 gr vre. Onder onze omstandigheden zou dat betekenen dat een maiskuil + ureum zou moeten worden aangevuld met een A/B brok.

6. ZELFVOEDERING VAN SNIJMAISSILAGE

In enkele gebieden van Frankrijk valt een duidelijke belangstelling voor zelfvoeding van snijmaiskuil waar te nemen. In N.W. -Frankrijk is er in de buurt van Cambrai een kern van een tiental bedrijven, die gemiddeld al 6 à 7 jaar ervaring met het systeem van zelfvoeding hebben opgedaan. Deze kern is ook al enkele keren een excursie-objekt geweest voor groepen Nederlandse voorlichters en boeren.

Aangezien de goede ervaringen, die men in dit gebied met zelfvoeding heeft opgedaan, er reeds toe hebben geleid, dat ook in België en Nederland een aantal bedrijven inmiddels op dit systeem zijn overgegaan, lijkt het gewenst iets van de opzet van deze bedrijven en het functioneren van het systeem - één en ander is onlangs gepubliceerd in een rapport van het ITEB - (2) weer te geven.

Overwegend betreft het hier gemengde bedrijven die het melkvee houden in open ingestrooide loopstallen, die zijn ondergebracht in bestaande enigszins aangepaste gebouwen. Ligboxenstallen of andere speciaal voor melkvee nieuw gebouwde stallen komen nog niet voor.

De sleufsilos voor zelfvoeding bevinden zich buiten op een loopruimte. De dieren beschikken dan ook over relatief veel ruimte, vergelijkbaar met de aanvankelijke situatie op de Waiboerhoeve in de beginperiode. Het schoonhouden van lig- en loopruimte en silo vraagt derhalve nog al wat tijd en arbeid.

De sleufsilos zijn over het algemeen van hout (planken horizontaal tegen palen, die in de grond staan) en zijn door de boeren zelf gebouwd. De silos zijn dus vrij goedkoop maar ze voldoen over het algemeen vrij goed. De wanden zijn bepaald niet luchtdicht, maar door de mais goed kort te hakselen, stevig aan te rijden en verder een geringe belasting op het plastic op de kuil aan te brengen, weet men de randverliezen wel binnen de perken te houden.

De verliezen aan droge stof zullen naar schatting toch gauw 5-10% hoger zijn dan bij goed afgewerkte brood- of rijkuilen, voorzien van een gronddek of bij torensilos. Veel last van broei heeft men doorgaans niet bij dit systeem van zelfvoeding.

Als voerkering fungeert een hek van vrij zware constructie, waarop bovendien nog een dak is aangebracht. De vraag rijst wel of dit niet wat eenvoudiger kan, maar in Frankrijk heeft men hiermee verder nog niet geëxperimenteerd, aangezien de bestaande constructie tot op heden goed voldoet.

Aan nagenoeg alle zelfvoederkuilen wordt momenteel bij het inkuilen een oplossing van ureum + mineralen toegevoegd en wel ca. 1,5% ureum op droge-stofbasis, hetgeen overeenkomt met ca. 30 g vre per kg droge stof. Hiertoe zijn op de veldhakselaar van de inkuilcombinatie een tankje en een pomp gemonteerd. Aangezien de ureum-mineralen oplossing geen Ca en P bevat, worden deze mineralen in de vorm van fosforzure voederkalk tijdens het inkuilen over de kuil gestrooid of in de winter extra bijgevoerd. Snijmaiskuil met ureum is zonder meer geschikt om als enig ruwvoer, of naast wat hooi of stro aan jongvee en droogstaande koeien te worden verstrekt. Bij het melkvee kan men verder volstaan met één soort krachtvoer dat dan meestal ca. 15% vre bevat. Hiervan werd volgens zeggen maximaal 6 kg bijgevoerd, hetgeen voldoende zou zijn voor een koe

met 25-30 kg melk. Men neemt aan dat de koeien bij zelfvoeding dan nog ca. 12 kg droge stof uit de snijmaiskuil opnemen. Uit opnamebepalingen die op de diverse bedrijven zijn uitgevoerd, is gebleken, dat de drogestofopname uit snijmaiskuil veelal ruim 12 kg droge stof bedraagt. De snijmaissilage wijkt echter niet veel af van die in ons land qua drogestofgehalte en samenstelling. Onder normale omstandigheden ligt het drogestofgehalte van de snijmaiskuil in het betreffende gebied nl. ook tussen 25 en 28%. De melkproduktie op de bedrijven met zelfvoeding in N.W. - Frankrijk bedraagt ongeveer 4500 kg. Deze matige produktie hoeft niet direct een gevolg te zijn van het voersysteem of van het feit dat alleen snijmaiskuil wordt gevoerd. Ook factoren als produktie-niveau en voeding in de zomerperiode kunnen hierbij een rol spelen.

Problemen op het gebied van de diergezondheid hebben zich tot op heden niet of nauwelijks voorgedaan, ook niet bij rantsoenen met alleen snijmaiskuil. Men adviseert derhalve ook niet meer om hooi bij te voeren en geleidelijk aan laten steeds meer bedrijven het hooi uit het rantsoen weg. Opname van stro blijft echter mogelijk. Wel is men voorzichtig met krachtvoer en ook de voorlichtingsdienst wil liever niet boven de genoemde 6 kg gaan.

Men is er verder niet bang voor, dat produktieve koeien, die onbeperkt snijmaiskuil kunnen opnemen tijdens de droogstand te vet worden. Ze mogen in die tijd best wat groeien en desnoods kan men ze tijdelijk beperken in de voeropname. Hetzelfde geldt voor jongvee. Er is altijd nog wel ergens ruimte in de gebouwen waar men jongvee of droogstaande koeien apart kan huisvesten.

Al met al zijn de betreffende boeren heel goed te spreken over het systeem van zelfvoeding en bestaat de verwachting dat deze methode zich geleidelijk aan nog wat zal uitbreiden.

7. MAIS IN HET RANTSOEN VOOR VLEESVEE

Mais kan in diverse vormen aan vleesvee worden verstrekt. Weliswaar is snijmaissilage nog steeds het belangrijkste ruwvoer voor vleesstieren in Frankrijk, maar de belangstelling voor maiskolvensilage, gedroogde maiskolven, geplette of gemalen maiskorrels, die zijn gedroogd of met behulp van propionzuur geconserveerd, neemt toe.

Het onderzoek in Frankrijk besteedt dan ook veel aandacht aan de waarde van diverse maisprodukten bij de voeding van vleesvee.

Onder meer is ook aan kunstmatig gedroogde snijmais, die aan het vee wordt verstrekt in de vorm van pellets, hakselbrok of wafels, reeds de nodige aandacht besteed.

7.1. Snijmaissilage

Bij stieren van ca. 250 tot 500 kg varieert de droge-stofopname in afhankelijkheid van het gewicht van de dieren, het droge-stofgehalte van de kuil en de hoeveelheid krachtvoer. Proeven in Theix hebben aangetoond dat de droge-stofopname per 100 kg levendgewicht met het zwaarder worden van de dieren langzaam terug loopt (5).

Bij maiskuil met meer dan 30% droge stof is de daling in de droge-stofopname groter dan bij lagere droge-stofgehalten (tabel 14).

Tabel 14. Globale droge-stofopname uit snijmaiskuil per 100 kg levendgewicht.

levendgewicht	250 kg	500 kg
Snijmaissilage 25 - 27% ds	1,6	1,4
Snijmaissilage 31 - 37% ds	2,0	1,5

N.B.: Deze opnamecijfers gelden indien maximaal 2 kg krachtvoer wordt verstrekt.

De hoogste droge-stofopnamen uit snijmaiskuil worden dus verkregen bij zeer droge (rijpe) snijmaiskuil, die aan jonge stieren wordt verstrekt naast een geringe hoeveelheid krachtvoer (ca. 0,4 kg per 100 kg levendgewicht). Snijmaiskuil met minder dan 30% droge stof wordt duidelijk minder goed opgenomen dan de zeer droge kuil. Bij stieren van 500 kg is het verschil echter veel minder groot dan bij jongere dieren.

Van kuil met minder dan 25% droge stof, zoals die in Nederland van tijd tot tijd wordt gewonnen, wordt nog minder droge stof opgenomen. Bij proeven van het IBVL zijn bij een kuil van melkrijpe snijmais opnamecijfers van ca. 1,25 kg droge stof per 100 kg levendgewicht gevonden (11).

Droge-stofopname uit snijmaiskuil is verder in sterke mate afhankelijk van de hoeveelheid krachtvoer, die aan de dieren wordt verstrekt. Uit onderzoek in Theix bleek, dat bij minder dan 0,4 kg krachtvoer per 100 kg levendgewicht de droge-stofopname uit snijmais per kg droge stof uit krachtvoer werd verlaagd met 0,5 - 0,6 kg; boven 0,4 kg krachtvoer droge stof per 100 kg levendgewicht was dit echter 0,8 - 0,9 kg!

Men adviseert derhalve om niet meer dan 0,4 - 0,5 kg krachtvoer per 100 kg levendgewicht of te wel max. ca. 2 kg krachtvoer te verstrekken

aan vleesstieren, indien men naar een maximale benutting van snijmaiskuil streeft. Doorgaans worden op dergelijke rantsoenen in Frankrijk gewichtstoename van 1100 - 1300 gr per dier per dag gerealiseerd.

Bij snijmaiskuil met lage droge-stofgehalten ($< 25\%$) zal men echter met 2 kg krachtvoer niet altijd een dergelijke groei per dier per dag mogen verwachten. Vermoedelijk is bij dergelijke kuilen de verdringing echter minder sterk dan bovengenoemde Franse cijfers aangeven.

In het algemeen adviseert men in Frankrijk niet om naast snijmaiskuil hooi of stro te voeren. De totale ZW-opname wordt doorgaans nl. verlaagd door deze produkten.

Bij natte maiskuil zou een geringe hoeveelheid hooi mogelijkerwijs gunstig kunnen zijn. Indien men persé hooi wil bij voeren, dan geeft men in Frankrijk de voorkeur aan luzernehooi, in verband met het hogere eiwit-, caroteen- en mineralengehalte. Luzernemeel of -brokjes passen ook goed naast snijmaiskuil (1-2 kg).

Voor eiwitnormen en het gebruik van ureum wordt verwezen naar hoofdstuk 5.

7.2. Maiskolven en korrelmais

Zowel het ITCF als het CNVZ te Theix hebben de laatste jaren met deze produkten een aantal proeven genomen. Maiskolven kunnen na malen worden ingekuuld en als silage worden gevoerd of eerst worden gedroogd en vlak voor het voeren worden gemalen. Korrelmais kan worden gedroogd of met propionzuur worden geconserveerd. Alvorens korrelmais te voeren moet deze worden gemalen of, wat nog beter is, geplet. Zowel maiskolvenkuil als gemalen/geplette maiskorrels kunnen onbeperkt worden gevoerd naast 1,2 - 1,5 kg eiwitrijk krachtvoer en onbeperkt hooi. Er worden dan groeicijfers bereikt van 1400 - 1500 gr per dier per dag. Ondanks deze hoge groeicijfers blijken de stieren in Frankrijk toch niet zo gauw te vervetten. Bij proeven maakt men in het algemeen gebruik van stieren van het ras Saler, het Normandische ras of het ras Charolais. Of men zwart-bonte stieren ook een tijdlang zo snel kan laten groeien zonder dat ze vervetten is nog de vraag.

Indien van een gewas mais alleen de kolven of de korrels worden geoogst, kan men per ha minder stieren afleveren dan voor het geval het gehele gewas wordt geoogst. Toch kan volgens berekeningen van het ITCF bij grote oppervlakten mais (> 40 ha) de vleesproduktie met maiskolvenkuil meer lonend zijn dan die met snijmaiskuil (9).

Het aantal af te leveren stieren is dan weliswaar aanmerkelijk geringer, de produktie-periode is echter korter en de kosten voor oogst, voeropslag en arbeid zijn lager dan bij snijmaiskuil.

7.3. Kunstmatig gedroogde snijmais

Zowel het ITCF als het CNVZ hebben pellets, hakselbrok en wafels van kunstmatig gedroogde snijmais bij vleesstieren met elkaar vergeleken. De hoogste droge-stofopnamen werden verkregen bij pellets en de laagste bij wafels. De beste resultaten voor wat betreft groei en karkas-kwaliteit gaven echter de hakselbrok te zien. Waarom de resultaten bij de pellets tegenvielen was niet duidelijk. Tijdens het persen van de pellets kan de temperatuur nogal oplopen en mogelijkerwijs moet hierin de oorzaak van de minder goede resultaten van de pellets worden gezocht.

In Theix heeft men verder kunstmatig gedroogde mais vergeleken met snijmaissilage. Ondanks het feit, dat de droge-stofopname bij de kunstmatig gedroogde snijmais hoger was dan die van de snijmaiskuil, was de groei van de dieren op snijmaiskuil het grootst. Verder waren de dieren die waren gevoerd met kunstmatig gedroogde mais minder vet dan die snijmaiskuil hadden gekregen. Ook voor dit verschil tussen kunstmatig gedroogde snijmais en snijmaiskuil had men vooralsnog geen verklaring.

Geconcludeerd kan worden dat mais in diverse vormen grote mogelijkheden biedt voor de produktie van vleesvee. In Frankrijk is men er dan ook van overtuigd, dat mais het voer bij uitstek is voor vleesvee en dat het andere ruwvoerders steeds meer uit het rantsoen zal verdringen.

SAMENVATTING

In diverse streken van ons land neemt het aandeel snijmais in het rantsoen voor rundvee snel toe. Daarbij doen zich veel vragen voor met betrekking tot de aanvulling van het rantsoen met eiwit, mineralen en met ander ruwvoer. Vooral de aanvulling van een overwegend uit snijmais bestaand rantsoen met ureum is nog al eens een punt van discussie. Verder is het nog steeds de vraag in hoeverre het ruwvoer-rantsoen van melkkoeien volledig uit snijmais-silage kan bestaan en of een dergelijk rantsoen ten opzichte van een meer traditioneel rantsoen risico's met zich mee brengt voor wat betreft de diergezondheid en consequenties heeft ten aanzien van hoeveelheid en samenstelling van de melk.

Bij zelfvoeding van snijmaiskuil - een systeem dat momenteel in ons land aan populariteit wint - is meer inzicht gewenst in de toepasbaarheid van dit systeem voor diverse groepen rundvee, de praktische uitvoering ervan, aanvulling van het rantsoen enz. De studiereis van 2 t/m 6 april 1973 naar Frankrijk en het bezoek aan diverse landbouwkundige instellingen aldaar, had ten doel van onderzoekers en andere specialisten onderzoeksresultaten en ervaringen betreffende het gebruik van snijmaissilage bij rundvee te vernemen en met hen over deze materie van gedachten te wisselen.

Teelt en conservering van snijmais

Ook in Frankrijk is het areaal snijmais de laatste jaren enorm toegenomen: van ca. 350.000 ha in 1967 tot ca. 600.000 ha in 1972. De belangrijkste rassen zijn Inra 258, Anjou 210 en Dekalb 216. De gemiddelde opbrengst per ha ligt wat hoger dan in Nederland en ook het ds-gehalte (ca. 30%) is wat hoger. Men streeft ernaar de mais voldoende rijp te oogsten omdat volgens proefresultaten de ds-productie tijdens de rijping normaal door gaat. De mais wordt doorgaans geoogst met 1 of 2 rijige veldhakselaars terwijl de oppervlakte van de percelen wat groter is dan hier zodat het inkuilen van een bepaald perceel veelal enkele dagen duurt. Om broei te voorkomen wordt geadviseerd kort te hakselen (de lengte van de deeltjes gemiddeld niet groter dan 1 cm) en goed vast aan te rijden. De hoeveelheid droge stof per m³ in sleufsilos zou daardoor vaak hoger zijn dan 200 kg. De in sleufsilos ingekuilde mais wordt afgedekt met alleen plastic. Ondanks het feit dat volgens de Fransen torensilo's 5 - 10% minder verlies geven dan sleufsilos, vindt men ze te duur. Voor zelfvoeding zijn sleufsilos de aangewezen silos. Rijkuielen van snijmais treft men in Frankrijk niet veel aan.

Verteerbaarheid en voederwaarde

Bij Franse verteringsproeven bleek de verteerbaarheid van de organische stof van verse mais met meer dan 25% droge stof weinig te variëren en vrijwel onafhankelijk te zijn van het rijpingsstadium. Dit laatste is in tegenstelling met Nederlandse bevindingen. De verteringscoëfficiënt bedroeg bij de Franse proeven gemiddeld 71 en de daaruit met behulp van de formule van Breirem berekende voederwaarde gemiddeld ca. 530 gzw per kg droge stof, hetgeen duidelijk lager is dan wij voor dergelijke mais berekenen. Bij mais met meer dan 27% droge stof is er sprake van een invloed van het kolfpercentage op de verteringscoëfficiënt van de organische stof

en op de voederwaarde.

Voor snijmaissilage werd een gemiddelde verteringscoëfficiënt van de organische stof gevonden van 70,5% die eveneens onafhankelijk was van het rijpingsstadium. De hierbij berekende zetmeelwaarde bedraagt gemiddeld ca. 525 gram per kg. In Nederland zouden we voor dezelfde maiskuil een zetmeelwaarde berekenen van 605 gram per kg. Het verschil in zetmeelwaarde van verse mais en snijmaiskuil tussen Frankrijk en Nederland is deels een gevolg van verschillen in verteringscoëfficiënten en deels een gevolg van verschillen in de berekeningswijze van de voederwaarde uit de verteerbare bestanddelen. De vraag welke schatting van de zetmeelwaarde nu het dichtst bij de werkelijke voederwaarde ligt is nog niet te beantwoorden.

Invloed van ureum op verteerbaarheid en voederwaarde

Door het toevoegen van ureum aan snijmais werden de verteerbaarheid en de opname verhoogd. Dit wijst erop dat in rantsoenen met alleen snijmais het N-gehalte niet alleen te laag is om de N-behoefte van herkauwers te dekken maar ook onvoldoende is voor een goede penswerking.

Snijmaiskuil voor melkvee

De opname bleek sterk afhankelijk te zijn van het ds-gehalte van de kuil en ook van het levendgewicht van de dieren. Kort gehakselde mais wordt beter opgenomen dan gekneusde. Te fijn hakselen moet ontraden worden omdat dan een afwijkende gisting in de pens kan ontstaan. Uit diverse proeven is verder gebleken dat krachtvoer een sterk verdringingseffect heeft op snijmais. Van een snijmaiskuil met 30% of meer droge stof werd, indien daarnaast slechts een matige hoeveelheid krachtvoer (max. 4 - 5 kg) werd verstrekt, voldoende zetmeelwaarde opgenomen voor onderhoud en ca. 15 kg melk. Bij onbepikt snijmais groeiden de dieren iets meer maar bleef de melkgift op wat langere termijn minder goed op peil dan bij traditionele rantsoenen. Rantsoenen met fijn gehakselde snijmais en niet veel krachtvoer hadden een gunstige invloed op het vet- en eiwitgehalte van de melk.

Ureum in snijmaisrantsoenen

In Frankrijk worden ureum + mineralenmengsels in korrelvorm, poedervorm en in opgeloste vorm in de handel gebracht. Vooral de korrelvorm heeft opgang gemaakt en werd in 1971 en 1972 bij ca. 16.000 ha toegepast. Geadviseerd wordt 1,6 à 1,7% ureum per kg ds toe te voegen. Bij mais met minder dan 25% droge stof wordt toevoeging afgeraden.

De conservering en de inkuilverliezen worden slechts in zeer geringe mate door ureum beïnvloed. Gerekend wordt dat één gram ureum (bij 70% benutting) equivalent is aan 2 gram voedernorm ruw-eiwit. Uit de eerste proeven met melkvee waar ca 17% van het vre in de vorm van ureum werd verstrekt, bleek de produktie op eenzelfde peil te blijven als op een rantsoen met alleen plantaardig eiwit. Bij proeven met vleesstieren bleek dat naast snijmaiskuil + ureum en graan 150 - 200 gram verteerbaar ruw-eiwit in de vorm van sojaschroot of luzernemeel verstrekt moest worden om een optimale groei te bereiken.

Zelfvoeding van snijmais

De koeien zijn hierbij vaak gehuisvest in open ingestrooide loopstallen met een loopruimte waarop de sleufsilos staan. De silos, veelal van hout, zijn niet luchtdicht en de verliezen zijn naar schatting 5 - 10% hoger dan bij goed afgewerkte brood- of rijkuilen met een gronddek of bij torensilos. Als voederkering fungeert vaak een zwaar hek met dak. Bij het inkuilen wordt aan de mais veelal 1,5% ureum op ds-basis toegevoegd. Er wordt maximaal 6 kg krachtvoer met 15% vre bijgevoerd. Uit waarnemingen is gebleken dat bij zelfvoeding ruim 12 kg ds uit mais kan worden opgenomen. De melkproduktie van de koeien op bedrijven met zelfvoeding in N.W.-Frankrijk is ongeveer 4500 kg per koe per jaar. Omdat zich tot nu toe geen problemen met de gezondheid van de dieren hebben voorgedaan en de boeren in het algemeen goed te spreken zijn over het systeem, wordt verwacht dat de methode zich geleidelijk aan zal uitbreiden.

Snijmais voor vleesvee

In Frankrijk is men er van overtuigd dat snijmais het voer bij uitstek is voor vleesvee en dat het andere ruwvoerders steeds meer uit het rantsoen zal verdringen. Ingekuilde snijmais is het belangrijkste, al neemt de belangstelling voor maiskolvensilage, gedroogde maiskolven en geplette of gemalen maiskorrels (gedroogd of met propionzuur geconserveerd) toe. Bij rantsoenen met snijmaiskuil wordt doorgaans een groei van 1000 tot 1300 gram per dier per dag bereikt. Met maiskolven en korrelmais kan dit oplopen tot 1400 - 1500 gram per dier per dag. In vergelijkingen tussen pellets, hakselbrok en wafels van kunstmatig gedroogde snijmais, gaf de hakselbrok de beste resultaten. In proeven met kunstmatig gedroogde mais en snijmaiskuil bleek dat de groei van stieren op snijmaiskuil beter was en dat ze meer vet aanzetten dan op gedroogde snijmais.

SUMMARY

The portion of maize silage in cattle rations rapidly increases in different parts of this country. This raises a great many questions about the supplement of the ration with of protein, minerals and other roughages. Especially the addition of urea to rations mainly consisting of maize silage has more than once been a subject of discussion. Besides, it is still the question how far the roughage ration of dairy cows can entirely consist of maize silage and whether such a ration, compared with more traditional rations, will involve any risks for the health of the animal and will have consequences for the quantity and the composition of the milk. Self-feeding of maize silage - a system which is now gaining popularity in this country - needs more insight into the use of this system for different groups of cattle, its practical application, supplement of the ration etc. The study trip to France from 2nd until 6th of April 1973 and the visit to different agricultural institutes in that country, was made to hear the experiences of research workers and other specialists concerning the use of maize silage for cattle and to exchange views about this.

The cultivation and preservation of forage maize

During the last few years, the area with forage maize has enormously increased, also in France: from about 350,000 ha in 1967 to about 600,000 ha in 1972. The main varieties are Inra 258, Anjou 210 and Dekalb 216. The average yield per ha is somewhat higher than in the Netherlands and the dry matter content is also a little higher (about 30%). There is a general trend to harvest maize when sufficiently mature because, according to the results of experiments, the dry matter production normally continues during maturing. The maize is generally harvested with one or two-row forage harvesters while the fields are somewhat larger than in this country so that the ensiling of certain fields often takes a few days. To prevent heating, the advice is given to chop shortly (the average length of the particles should not be more than 1 cm) and to press the clamp heavily with a tractor. The amount of dry matter per m³ in bunker silos would therefore often be higher than 200 kg. The maize silage in the bunker silos is only covered with plastic.

In spite of the fact that, according to the French, the loss in tower silos is 5 - 10% lower than in walled clamp silos, they are generally thought to be too expensive. Walled clamp silos are the proper ones for self-feeding. Unwalled clamp silos for maize silage are not very often found in France.

Digestibility and feeding value

French digestibility tests showed that the digestibility of the organic matter of fresh maize with more than 25% dry matter hardly varied and hardly depended on the stage of maturity. The latter contrary to Dutch experiences. In French tests the average digestibility coefficient was 71 and the average feeding value, calculated with the Breirem formula, about 53 Starch equivalents of the dry matter, which is clearly lower than is calculated for such maize in this country. In maize with a dry matter content of more than 27%, the ear percentage may influence the digestibility coefficient of the organic matter and also the feeding value.

For forage maize an average digestibility coefficient of the organic matter of 70.5% was found, which also depended on the maturity stage. The calculated Starch Equivalent is on average 52.5 in the dry matter.

In the Netherlands a Starch Equivalent of 60.5 would be calculated for the same ensiled maize. The difference between France and the Netherlands in Starch Equivalent of fresh maize and maize silage is partly due to different digestibility coefficients and partly due to differences in the methods of calculating the feeding value. The question which estimate of the Starch Equivalent most closely approaches the real feeding value cannot yet be answered.

The influence of urea on the digestibility and feeding value

By adding urea to forage maize the digestibility and intake increased. This shows that, in rations with forage maize only, the N. content is not only too low to meet the N. requirement of ruminants, but also insufficient for a good functioning of the rumen.

Forage maize for dairy cattle

It became evident that the intake greatly depended on the dry matter content of the silage and also on the live weight of the animals. Shortly-

chopped maize is digested better than crushed maize. Too finely chopped maize must be dissuaded because this may cause undesirable fermentation in the rumen.

Several experiments have shown that concentrates may substitute maize silage dry matter in a great extent. Of maize silage with 30% dry matter or more and only a moderate quantity of concentrates (max. 4-5 kg), sufficient Starch Equivalent was ingested for maintenance and about 15 kg of milk. The growth of animals fed on maize silage ad libitum, was a bit higher, though, on a longer-term basis, the milk yield was a little less than with traditional rations. Rations with finely chopped maize and not many concentrates influenced the butterfat and protein content of the milk favourably.

Urea in rations with maize silage

In France, urea and mineral mixtures are brought on the market in prills, in powder and in solutions. Especially prills have become popular and were applied in 1971 and 1972 on an area of about 16,000 ha large.

It is advised to add 1.6 to 1.7% of urea per kg dry matter.

Addition to maize with less than 25% dry matter is not advisable.

The preservation and silage losses are only very slightly effected by urea. It has been calculated that one gram of urea (70% utilization) is equivalent to 2 grams of digestible crude protein. From the first experiments with dairy cattle, when about 17% of the digestible crude protein in the form of urea was supplied, the production seemed to remain on the same level as when rations with only protein from plants were fed.

Experiments with beef bulls have revealed that, apart from maize silage and urea and grains, 150 - 200 gr of digestible crude protein in the form of soybean meal or lucern meal had to be given for optimal growth.

Self-feeding of maize silage

The cows are often housed in an open yard with a walking passage and walled clamp silos outside. The silos, often made of wood, are not air-tight and the losses are estimated at 5 - 10% higher than in well-finished clamp silos or unwallied clamp silos with soil cover or in tower silos. There is often a heavy feed fence with roof.

During ensilage, 1.5% urea on a dry-matter basis is often added to the maize. A maximum quantity of 6 kg concentrates with 15% digestible crude protein is often fed in addition. Observations have revealed that, in case of self-feeding, more than 12 kg dry matter can be consumed from maize silage.

The milk production of selffed cows in North West France is about 4500 kg per cow per year. Because hitherto there have been no problems with the health of the animals and the farmers are generally well satisfied with the system, the method is expected to develop gradually.

Maize for beefcattle

In France they are convinced that maize is eminently suitable for beef cattle and that it will more and more oust the other roughages from the ration. Ensiled forage maize is the most important, though there is a growing interest in earcorn silage, dried earcorn and crushed or ground grains (dried or preserved with propionic acid).

With maize silage a daily growth of 1000 to 1300 gr per animal is generally obtained. With earcorn silage and mature maize, this may become as high as 1400 - 1500 grams per animal. Compared with pellets, chopped maize cobs and wafers of artificially dried forage maize, it is the chopped maize cob which gives the best results. In experiments with artificially dried maize and maize silage, the growth of bulls fed on maize silage was better, while they gained more weight than when fed on dried forage maize.

LITERATUUR

1. Andrieu, J. L'urée complément du maïs? La conservation des ensilages. Le producteur Agricole Français, Juillet 1972, p. 22.
2. Bisson, M et A. Pifflimlin. Ensilage de maïs enrichi en urée pour la production laitière au C. E. T. A. de Selle et Sambre, publication de l'I. T. E. B., Decembre 1971.
3. Crosset-Pirrotin, M. Le pourt sur la complémentation des ensilages de maïs en alimentation bovine. Entreprise Agricole nr. 38, Oct. 1972, p. 91.
4. Demarquilly, C. Valeur alimentaire du maïs fourage I Composition chimique et digestibilité du maïs sur pied. Ann. Zootech. 18 (1969) 17-32.
5. Demarquilly, C., Ph. Haurez, M. Journet, C. Lelong et C. Maltevre. Le maïs, plant entière: composition valeur alimentaire, utilisation par les bovins. Bulletin Technique d'Information, nr. 264.265 1971, Special Maïs.
6. I. T. C. F. Le maïs, plante fourragère, Oct. 1970, p. 13.
7. Journet, M.R., R. Verité et A. Hoden. Complémentation des rations d'ensilage de maïs pour les vaches laitières. Revue de l'Elevage (1973, ter perse).
8. Lelong, G. et Ph. Haurez. L'urée complément du maïs? Le producteur Agricole Français, Juillet 1972, p. 20.
9. Marchadier, J. et P. Lelong. L'utilisation du maïs par les jeunes bovins. Le producteur Agricole Français, Avril 1972, p. 18.
10. Marion, J. C. Le maïs en chiffres. Entreprise Agricole nr. 38, Oct. 1972. p. 14.
11. Schukking, S. en A. G. Hengeveld. Snijmaissilage voor mestvee. Publikatie nr. 141. IBVL.
12. Verité, R. et M. Journet. Utilisation comparée de l'ensilage de maïs et de l'ensilage d'herbe pour la production laitière. Ann. Zootech. 20 (1971) 153 - 167.

TOT NU TOE VERSCHENEN RAPPORTEN

Prijs

- Nr. 1. Rundvleesproductie in Frankrijk. Verslag van een studiereis van de werkgroep Rundvleesproductie van de Landelijke Raad voor de Bedrijfsontwikkeling, april 1971 f 3,—
- Nr. 2. Proef met propyleenglycol als preventief middel tegen slepende melkziekte. Verslag van een vergelijkend onderzoek op de proefboerderij „Zegveld” in 1971. Ir. A. B. Meijer en Tj. Boxem, januari 1972 f 3,—
- Nr. 3. Charolais X FH-stieren voor vleesproductie. Verslag van vergelijkende proeven op praktijkbedrijven. Ir. W. L. Harmsen, januari 1972 f 3,—
- Nr. 4. Vleesproductie in Engeland. Verslag van een studiereis van 28 augustus tot 3 september 1970. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. M. Hupkes, januari 1971 uitverkocht
- Nr. 5. Bijvoeding van melkvee in de weide. Literatuurstudie van proeven in de periode 1945—1971. Tj. Boxem, mei 1972 f 3,—
- Nr. 6. Nitraatvergiftiging bij rundvee als gevolg van hoge nitraatgehalten in graslandprodukten. W. Willemsen Ing., september 1972 f 4,—
- Nr. 7. Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. Resultaten van een onderzoek te Gilze van 1963 t/m 1970. G. Krist, oktober 1972 f 4,—
- Nr. 8. De invloed van het staltype op de groei van stieren. Verslag van een vergelijkend onderzoek op proefboerderij De Vlierd in de periode 1969 t/m 1972. H. E. Harmsen en A. C. Smits, oktober 1972 f 4,—
- Nr. 9. Het effect van maatregelen tegen het seltje *Trichodorus teres* in grasland. Verslag van een onderzoek te Wieringerwerf van 1967 t/m 1970. J. J. Woltring, oktober 1972 f 4,—
- Nr. 10. Bijvoeren van krachtvoer aan weldend melkvee in het najaar. Verslag van een onderzoek op de C. R. Walboerhoeve in 1970 en 1971 waarbij het niveau van bijvoeding afhankelijk werd gesteld van het grasaanbod en de weersomstandigheden. J. van Geneligen, Ing., oktober 1972 f 4,—
- Nr. 11. Oogst, opslag en voeding van snijmaïs in Noord-Italië. Verslag van een studiereis in september 1972. Dr. Ir. D. C. M. Boonman, H. van Dijk, S. de Jong en Ing. L. van Loo, maart 1973 f 4,—
- Nr. 12. Rundvleesproductie in Noord-Italië. Verslag van een studiereis in januari 1973. Ir. W. L. Harmsen en Ir. H. de Boer, maart 1973 f 4,—
- Nr. 13. Melkvee in nazomer en herfst 's nachts op stal. Verslag van vergelijkende proeven op de proefboerderijen Wielzicht en Heino in 1970 en 1971. J. W. F. Hijink en Tj. Boxem, maart 1973 f 4,—
- Nr. 14. Het gebruik van de computer in de rundveehoudertij. Verslag van een studiereis naar rekencentra in West-Duitsland en Denemarken. Ir. N. Benedictus, Dr. Ir. D. C. M. Boonman, A. Ensing, Ir. A. Eriks, Ir. C. J. Janmaat en Ir. P. Kleyburg, juni 1973 f 4,—
- Nr. 15. Slachtrijp maken van jonge stieren. Vergelijking van drie systemen op de C. R. Walboerhoeve in 1971 en 1972. H. E. Harmsen, augustus 1973 f 4,—
- Nr. 16. Invloed van mierenzuur op de opname van kuilvoer door pinken. Verslag van vergelijkende proeven op de proefboerderij Heino in de periode 1970 t/m 1972. Ir. S. Schukking en Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1973 f 4,—
- Nr. 17. Verliezen bij het inkuisen van bletenstaartjes. Verslag van een proef op „De Vlierd” in 1971. Ir. A. G. Hengeveld, september 1973 f 4,—

Prijs f 4,—

Verkrijgbaar bij het Proefstation voor de Rundveehoudertij
Bornsesteeg 45, Wageningen
door storting op giro 2307421
met vermelding: Rapport nr 18