

N. D. Dijkstra, Y. S. Rijpkema en G. G. H. Hamm

Instituut voor Veevoedingsonderzoek, Hoorn

Vergelijking tussen snijmaissilage en snijmaisbrokjes als ruwvoer voor melkvee

with a summary

**Comparison between pellets and silage of green
maize fodder as roughage for dairy cows**



1971 Centrum voor landbouwpublikaties en landbouwdocumentatie

Wageningen

392443

ISBN 90 220 0367 1

© Centrum voor Landbouwpublicaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen, 1971.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotocopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

No part of this book may be reproduced and/or published in any form, by print, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publishers.

Abstract

Dijkstra, N. D., Y. S. Rijpkema & G. G. H. Hamm (1971) Vergelijking tussen snijmaissilage en snijmaiskroketjes als ruwvoer voor melkvee (Comparison between pellets and silage of green maize fodder as roughage for dairy cows). Versl. landbouwk. Onderz. (Agric. Res. Repts) 764. ISBN 90 220 0367 1, pp. (vi) + 26, tables 15, figs 4. Dutch and Eng. summary.

Rations containing maize silage or maize pellets were compared with two groups of 9 cows. Both maize products were supplemented with soya bean oilmeal and all cows received 3 kg of hay per day. The SE value of the pellets was calculated with a deduction factor for crude fibre of 0.29.

Feeding large amounts of maize pellets led to an insignificant increase in milk yield. However, fat content of the milk was significantly lower.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Algemene opmerkingen	2
	Doelstelling	2
	Proefdieren	2
	Proefindeling	2
	Waarnemingen	2
	Voederschema	3
	Stoornissen	3
3	Het proefvoeder	3
4	De voeding	7
	Voorperiode	7
	Hoofdperiode	8
	Naperiode	9
5	Resultaten van het onderzoek	10
	Gezondheid en conditie	10
	Levend gewicht	10
	Opbrengst aan melk, vet, vetvrije droge stof en eiwit	11
	Samenstelling van de melk	14
6	Beschouwing van de verkregen resultaten	14
	Samenvatting en conclusie	15
	Summary and conclusion	17
	Literatuur	18
	Bijlagen	19

1 Inleiding

Mede doordat er de laatste jaren goedkopere buitenlandse luzernebrokjes op de markt verschijnen, wordt de vraag naar het binnenlandse produkt duidelijk kleiner. Tengevolge hiervan wordt de positie van de Nederlandse luzernedrogers steeds moeilijker. Een mogelijkheid om tot een sluitende exploitatierekening te komen zou misschien verkregen kunnen worden door het kunstmatig drogen van andere landbouwprodukten. Hierbij wordt o.a. ook gedacht aan het drogen van snijmais.

Ten behoeve van een opnameproef met melkvee te Maarheeze werd in de herfst van 1968 een perceel snijmais in de omgeving van Kortgene (Noord-Beveland) op de aldaar gevestigde Coöperatieve Groenvoederdrogerij tot brokjes verwerkt.

In deze proef met 2 groepen van 6 melkkoeien werden deze brokjes vergeleken met een snijmaissilage van eigen bedrijf. De proef bestond uit 4 perioden van 4 weken. In de eerste periode (controleperiode) ontvingen alle koeien snijmaissilage, in de 2e periode ontving groep I snijmaiskrokjes en groep II snijmaissilage, in de 3e periode groep II snijmaiskrokjes en groep I snijmaissilage, terwijl de 4e periode weer als controleperiode werd gebruikt, waarin alle dieren eenzelfde ruwvoerrantsoen ontvingen.

Snijmaiskrokjes en -silage werden steeds *ad lib.* verstrekt naast 3 kg hooi. Deze hooitoevoeging geschiedde om naast de brokjes een voldoende structuur in de pens te waarborgen. Verder ontving elk dier steeds zoveel krachtvoer, dat de voederwaarde van het totale rantsoen in overeenstemming bleef met de normen voor onderhoud en produktie.

De gemiddelde opname aan snijmaiskrokjes en -silage en de melk en melkvetproduktie waren als volgt:

		2e periode		3e periode	
		groep I	groep II	groep I	groep II
snijmaiskrokjes/maize pellets	(kg)	12,2	0	0	11,5
snijmaissilage/maize silage	(kg)	0	27,0	27,4	0
hooi/hay	(kg)	3,0	3,0	3,0	3,0
krachtvoer/concentrate mixture	(kg)	2,6	5,9	4,9	2,3
melkproduktie/milk yield	(kg)	21,3	20,1	18,6	17,8
melkvetproduktie/milk-fat yield	(g)	760	756	705	669

Gemiddeld werden vergeleken 11,8 kg snijmaiskrokjes met 27,2 kg snijmaissilage. Voor vrijwel dezelfde produktie werd naast de silage gem. 5,4 kg krachtvoer per dier per dag verstrekt tegen slechts gem. 2,45 kg naast de snijmaiskrokjes.

Na dit bemoedigende begin werd besloten in het stalseizoen 1969–1970 in Maarheeze een voederproef met melkvee te nemen, waarbij snijmaiskrokkjes vergeleken werden met snijmaissilage van hetzelfde uitgangsmateriaal.

2 Algemene opmerkingen

Doelstelling In deze proef werden met behulp van twee groepen melkkoeien twee ruwvoederrantsoenen vergeleken. Bij de eerste groep bestond het ruwvoer in de hoofdperiode uit snijmaiskrokkjes. Om een voldoende structuur in de pens te waarborgen ontving elk dier van deze groep 3 kg hooi per dag.

De tweede groep (controlegroep) ontving, eveneens naast 3 kg hooi, snijmaissilage. Het materiaal voor de krokkjes en de silage werd gelijktijdig gemaaid van hetzelfde perceel. Het eiwittekort in beide snijmaiskrokkjes werd aangevuld met sojashroot.

Bij deze voederproef werd zowel de produktie van melk, als die van vet, vetvrije droge stof en eiwit in het onderzoek betrokken. Bovendien werd aandacht geschonken aan het levend gewicht en de conditie van de dieren.

Proefdieren De proef werd genomen met 2 groepen van 9 MRY-koeien, die in de herfst van 1969 hadden gekalft. Aan het einde van de voorperiode werden de dieren op grond van de opbrengsten aan melk, vet en vetvrije droge stof in zo goed mogelijk gelijkwaardige groepen ingedeeld. Bij deze indeling (bijlage A) werd verder rekening gehouden met het levend gewicht, de leeftijd, de kalftijd en de eetlust.

Proefindeling De proefperiodes waren bij deze proef als volgt:

Voorperiode (gelijke voeding) van 7–28 januari 1970, 21 dagen.

Hoofdperiode (verschillende voeding) van 4 februari – 1 april 1970, 56 dagen.

Naperiode (gelijke voeding) van 8–29 april 1970, 21 dagen.

Tussen de voor- en hoofdperiode en ook tussen de hoofd- en naperiode werd steeds een overgangswEEK ingevoegd.

Waarnemingen Van alle koeien werd tweemaal per week telkens gedurende twee op elkaar volgende etmalen de melkopbrengst bepaald, dit is dus gedurende 4 dagen per week. Voor elke koe werd de melk van twee op elkaar volgende etmalen in de juiste verhouding gemengd. In deze mengmonsters werd telkens – dit is dus tweemaal per week – het gehalte aan vet en vetvrije droge stof bepaald en éénmaal per week het eiwitgehalte.

Gedurende de gehele proef werden alle koeien wekelijks gewogen. Bovendien vonden wegingen plaats op drie achtereenvolgende dagen aan het einde van de voorperiode, aan het einde van de tweede overgangswEEK en aan het einde van de naperiode. Op deze tijdstippen werden de koeien tevens door enkele deskundigen op conditie beoordeeld. Verder werden in de hoofdperiode regelmatig van de gebruikte voedermiddelen monsters genomen voor analyse doeleinden.

Voederschema Bij alle koeien bestond in de voorperiode het ruwvoederrantsoen uit maissilage. De dieren kregen hiervan zoveel als ze wilden opnemen. Naast deze silage werd steeds zoveel sojaschroot bijgevoerd, dat een juiste zetmeelwaarde/vre-verhouding was verkregen. Dit rantsoen werd met een krachtvoermengsel ('melkmengsel') aangevuld tot de normen.

In de hoofdperiode ontving groep I snijmaiskrokkjes. Ook hiernaast werd zoveel sojaschroot verstrekt, dat de juiste zetmeelwaarde/vre-verhouding was verkregen. Alle koeien aten deze krokkjes (aangevuld met sojaschroot), naast 3 kg hooi als structuurgevend materiaal, zo goed, dat ze alle hiermede tot de normen konden worden gevoerd. Bij groep II vormde de produktie bij slechts een deel van de dieren de limiterende factor. De overige dieren kregen van de snijmaissilage (aangevuld met sojaschroot) zoveel als ze konden opnemen. Het rantsoen werd bij deze dieren met het 'melkmengsel' aangevuld tot de normen. In de naperiode bestond het ruwvoer bij alle koeien uit 8 kg hooi + 3 kg maiskrokkjes. Met een krachtvoermengsel werd dit rantsoen weer aangevuld tot de normen.

Zowel het ruwvoer als het krachtvoer werd steeds per koe afgewogen (individuele voeding).

Om steeds een zo goed mogelijke aansluiting bij de normen te behouden, werden de rantsoenen van alle koeien om de 14 dagen nagerekend en de rantsoenen vervolgens hierbij aangepast. In de hoofd- en naperiode werd de zetmeelwaarde-behoefte van groep I gericht op die van groep II (maissilage), die als stuurgroep dienst deed.

Stoornissen In de derde week van de hoofdperiode trad bij één van de dieren van groep I (no. 6) een dusdanig ernstige voedingsstoornis op, dat het dier uit de proef moest worden genomen. Hierna hebben we alle voorafgaande gegevens van dit dier laten vervallen, zodat uiteindelijk groep I niet bestaan heeft uit 9, doch slechts uit 8 koeien.

3 Het proefvoeder

In de hoofdperiode ontving, zoals reeds is vermeld, groep I snijmaiskrokkjes en groep II snijmaissilage.

De snijmais, waarvan zowel de krokkjes als de silage werden gemaakt, is geteeld in de omgeving van Kortgene (Noord-Beveland). Het gewas werd op 30 september 1969 met behulp van een veldhakselaar geoogst. Een deel ervan werd snel naar Maarheeze getransporteerd en daar ingekuild. De rest werd op de Coöperatieve Groenvoederdrogerij te Kortgene gedroogd. Bij deze droging is getracht de temperatuur, vooral tijdens het laatste deel van het droogproces, zo laag mogelijk te houden om te voorkomen dat de verteerbaarheid en bijgevolg ook de zetmeelwaarde van de krokkjes lager wordt.

De snijmaissilage die van het Zeeuwse materiaal te Maarheeze is gemaakt, was goed geslaagd:

pH	3,92	melkzuur/lactic acid	1,79%
azijnzuur/acetic acid	0,61%	ammoniakfractie/ammonia fraction	5,2
boterzuur/butyric acid	—		

Zowel van deze silage als van de snijmaiskrokkjes werd met behulp van hamels de verteerbaarheid bepaald. De uitkomsten van deze verteringsproeven zijn vermeld in bijlage B.

Hoewel de overeenstemming tussen de drie proefdieren in sommige gevallen minder goed was dan wij wel graag hadden gewild, waren de uitkomsten toch niet zodanig dat wij enkele bij het berekenen van het gemiddelde buiten beschouwing moesten laten.

De samenstelling van de maiskrokkjes en van de silage was niet precies gelijk. Het asgehalte van de silage was door verontreiniging met een weinig grond (2,75% in de droge stof) wat hoger. Verder was het gehalte aan ruw eiwit van de silage iets lager en het ruwe-celstofgehalte wat hoger. De gemiddelde verteringscoëfficiënten van het ruwe eiwit waren voor silage en krokkjes gelijk en ook die van de overige koolhydraten waren precies gelijk. Er was echter een groot verschil in de verteerbaarheid van de ruwe celstof. Terwijl hiervoor bij de silage gemiddeld 68 was gevonden, was die bij de krokkjes slechts 49. Dit zal ongetwijfeld moeten worden toegeschreven aan de te snelle passage van de krokkjes door de pens. Mede hierdoor was de verteerbaarheid van de organische stof ruim 5% lager (70,6 tegen 74,6%).

Met behulp van de gevonden analyses en gemiddelde verteringscoëfficiënten kan de voederwaarde van de bij de verteringsproeven gebruikte krokkjes en silage worden berekend. Om een zuivere vergelijking van de voederwaarde van maiskrokkjes en -silage, afkomstig van hetzelfde uitgangsmateriaal, mogelijk te maken hebben wij de analyse- en voederwaardecijfers omgerekend op organische stof. Daar wij beschikten over de uitkomsten van 13 verteringsproeven, die met snijmaissilage te Hoorn en Maarheeze zijn genomen en waarbij de meest recente veel lagere ruwe-celstofgehalten bezaten dan de vroeger onderzochte, leek het ons zeer wenselijk voor snijmaissilage het verband tussen chemische samenstelling en voederwaarde nog eens opnieuw onder de loupe te nemen. De voor deze nieuwe berekening gebruikte gegevens, omgerekend op organische stof, zijn opgenomen in bijlage C. Om de zetmeelwaarde rechtstreeks vergelijkbaar te maken, werd hierbij steeds als factor voor ruwe-celstofaf trek 0,29 toegepast. Bij de berekeningen werden de volgende symbolen gebruikt:

x = ruw eiwit (%) in de organische stof

y = ruwe celstof (%) in de organische stof

v = vre (%) in de organische stof

Z = zetmeelwaarde in de organische stof

In fig. 1 is het verband tussen het gehalte aan ruw eiwit en dat aan voedernorm ruw eiwit van geënsileerde snijmais grafisch voorgesteld. Zoals uit deze figuur blijkt, was er een behoorlijk verband tussen deze beide grootheden.

De formule van deze lijn is:

$$v = 1,026x - 4,60$$

V.R.E. IN ORG. STOF

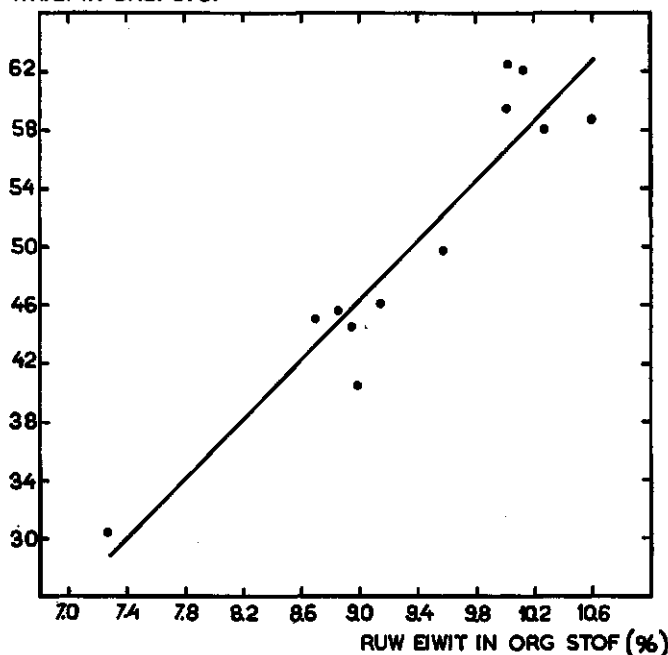


Fig. 1. Verband tussen ruw eiwit en vre in de organische stof van geënsileerde snijmais.

Fig. 1. Relation between crude protein (horizontal axis) and digestible crude protein (vertical axis) in the organic matter of ensiled green maize fodder.

De standaardafwijking $\sigma = 0,365$.

De correlatiecoëfficiënt is:

$$a = 1,026 \pm 0,120$$

Wanneer deze formule voor praktisch gebruik wordt omgerekend op de droge stof, dan wordt deze:

$$v' = 1,026(x' - 9) + 0,046(m' - 9) + 5,05$$

waarin:

v' = vre (%) in de droge stof

x' = ruw eiwit (%) in de droge stof

m' = asgehalte in de droge stof

Zoals uit fig. 2 blijkt, bestaat er bij deze monsters een goed verband tussen het ruwe-celstofgehalte en de zetmeelwaarde. De in de figuur getekende curve kan worden voorgesteld door:

$$Z = 74,60 + 0,285y - 0,0257y^2$$

Bij omrekenen op de droge stof wordt de formule voor de zetmeelwaarde:

$$Z' = 0,746(100 - m') + 0,285y' - \frac{2,574}{100 - m'}y'^2$$

waarin:

Z' = de zetmeelwaarde in de droge stof

y' = ruwe-celstofgehalte in de droge stof

m' = asgehalte in de droge stof

Vergeleken met deze berekende waarden voor snijmaissilage is de voederwaarde

ZETMEELWAARDE IN ORG. STOF

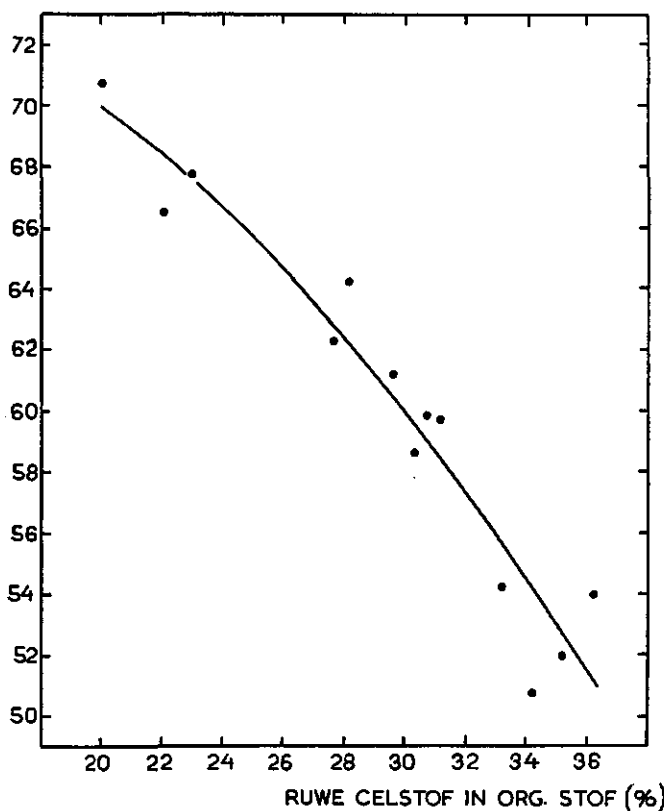


Fig. 2. Verband tussen ruwe celstof en zetmeelwaarde in de organische stof bij snijmaissilage.

Fig. 2. Relation between crude fibre (horizontal axis) and starch equivalent (vertical axis) in organic matter of ensiled green maize fodder.

Tabel 1. Voederwaarde van de in de hoofdperiode gevoederde snijmaissilage en -brokjes.

	In de droge stof		In materiaal als zodanig		
	g vre/kg	gzw/kg	droge stof (%)	g vre/kg	gzw/kg
Snijmaissilage/Maize silage	42,5	613	31,5	13,4	193
Snijmaissbrokjes/Maize pellets	46,6	603	87,3	40,7	527
	digestible crude protein (g/kg)	starch equivalent (g/kg)	dry matter (%)	digestible crude protein (g/kg)	starch equivalent (g/kg)
	In dry matter		In product		

Table 1. Nutritive value of silage and pellets of green maize fodder fed in the trial period.

van de snijmaiskrokjes door drogen en persen achteruit gegaan.

Wanneer de snijmaiskrokjes uit de opnameproef van het vorige jaar hiermee worden vergeleken, komen wij tot de conclusie, dat toen door drogen en persen het vre-gehalte ongeveer 13,7% is gedaald en de zetmeelwaarde ongeveer 11,9%. Het resultaat van de snijmaiskrokjes, die in deze voederproef zijn gebruikt, is wat gunstiger. Het vre-gehalte ligt 10,7% en de zetmeelwaarde 7,5% beneden de berekende waarde. Bij deze vergelijking is bij de berekening van de zetmeelwaarde niet alleen bij de snijmaissilage, maar ook bij de snijmaiskrokjes als fatcor voor ruwe-celstofaf trek 0,29 gebruikt.

Zoals reeds is vermeld, zijn tijdens de hoofdperiode van de gebruikte voeder-middelen regelmatig monsters genomen voor analysedoeleinden. Aan de hand daarvan werd met behulp van de verteringscoëfficiënten uit bijlage B de voederwaarde van de snijmaissilage en -krokjes berekend. Voor ruwe-celstofaf trek werd in over-eenstemming met het voorschrift van Kellner, bij silage de factor 0,36 gebruikt en bij de krokjes 0,29. De voederwaarden van deze beide proefvoerders zijn vermeld in tabel 1.

4 De voeding

Voorperiode Het rantsoen van de koeien van beide groepen bestond in de voorperiode (7-28 jan.) uit maissilage ad lib. naast 3 kg hooi. Voor de juiste vre-zet-meelwaarde-verhouding werd naast de maissilage een bepaalde hoeveelheid soja-schroot gevoederd. Met een melkmengsel werd tenslotte het rantsoen van elke koe aangevuld tot de normen. De samenstelling van dit melkmengsel was als volgt:

maismeel/maizemeel	44%	tarwegrint/wheat pollards	20 %
maïsglutenvoer/maize gluten feed	14%	melasse/molasses	6 %
sojaschroot/soya bean oilmeal	16%	vitamine AD ₃	0,2%

De berekende voederwaarde van dit krachtvoermengsel was 154 g vre en 728 gzw/kg. Verder ontving elke koe dagelijks gedurende de gehele proef 125 g rund-veemineralen. Dit mengsel bestond uit 43,6% koolzure voederkalk, 25,5% fosfor-zure voederkalk, 20% keukenzout, 10% kieseriet, 0,5% zinksulfaat, 0,2% koper-sulfaat, 0,18% magnesiumoxyde, 0,02% kobaltsulfaat en 0,2% van een premix met kaliumjodide.

In de voorperiode kwamen enkele ziektegevallen voor (voedingsstoornissen en uierontsteking), waarvan de koeien meestal spoedig weer herstelden, zodat in het algemeen slechts gedurende enkele dagen de produktie- en opnamegegevens behoefden te worden gecorrigeerd. De beide groepen ontvingen in de voorperiode gemiddeld per dier per dag:

	groep I (kg)	groep II (kg)
snijmaissilage/maize silage	21,40	23,70
hooi/hay	3,00	3,00
sojaschroot/soya bean oilmeal	1,14	1,38
krachtvoermengsel/concentrate mixture	3,51	2,64

Hoofdperiode In de hoofdperiode (4 februari – 1 april) ontvingen de koeien van groep I de snijmaiskroketten uit Kortgene en de dieren van groep II de daarmee corresponderende snijmaissilage. In de hieraan voorafgaande overgangswEEK werd bij groep I geleidelijk de snijmaissilage uit de voorperiode vervangen door de snijmaiskroketten. Ook nu ontvingen alle dieren van beide groepen dagelijks 3,0 kg hooi. Dit hooi was van het begin af in het rantsoen opgenomen om bij de dieren, die de snijmaiskroketten ontvingen een voldoende structuur in de pens te garanderen. Zowel de silage als de kroketten werden steeds aangevuld met zoveel sojaschroot, dat de vre/zetmeelwaarde-verhouding van het rantsoen in overeenstemming werd gebracht met de normen.

Er werd steeds geprobeerd het rantsoen van snijmaissilage of -kroketten zo hoog op te voeren, dat er geen aanvulling met een krachtvoermengsel meer nodig was. Dit lukte bij de kroketten van het begin van de hoofdperiode af volledig. Bij de snijmaissilage lukte dit in het begin niet, doch in het laatste deel van de hoofdperiode wel. Bijgevolg werd bij de koeien van groep II in het eerste deel van de hoofdperiode het rantsoen aangevuld met een krachtvoermengsel. Dit mengsel had dezelfde samenstelling als in de voorperiode.

De chemische samenstelling en de voederwaarde van elk van de bestanddelen zijn vermeld in bijlage D. In deze tabel is verder vermeld de voederwaarde van het krachtvoermengsel en de samenstelling en de berekende voederwaarde van het gevoederde hooi. De hoeveelheden voeder, die aan de beide groepen gemiddeld in de

Tabel 2. Gemiddelde hoeveelheid voeder voor beide groepen in de hoofdperiode en bijbehorende voederwaarde.

	Hoeveelheid (kg)	Droge stof (kg)	vre (kg)	Zetmeelwaarde (kg)
Groep I/Group I				
snijmaiskroketten/maize pellets	10,69	9,34	0,435	5,63
hooi/hay	2,71	2,24	0,175	0,71
sojaschroot/soya bean oilmeal	1,57	1,43	0,655	1,11
totaal/total		13,01	1,265	7,45
Groep II/Group II				
snijmaissilage/maize silage	25,98	8,18	0,348	5,02
hooi/hay	2,83	2,34	0,183	0,74
sojaschroot/soya bean oilmeal	1,72	1,57	0,717	1,21
krachtvoer/concentrate mixture	0,86	0,77	0,132	0,63
totaal/total		12,86	1,380	7,60
	Quantity (kg)	Dry matter (kg)	Digestible crude protein (kg)	Starch equivalent (kg)

Table 2. Average quantity of fodder fed to both groups during trial period and its nutritive value.

Tabel 3. Vergelijking van de hoeveelheid voederwaarde (in kg), die in de hoofdperiode gemiddeld per koe per dag werd verstrekt, met de normen van het C.V.B.

	Toegediend		Nodig volgens de normen	
	vre	zetmeel- waarde	vre	zetmeel- waarde
Groep I/Group I				
snijmaiskokjes/maize pellets	1,265	7,45	1,398	7,50
Groep II/Group II				
snijmaissilage/maize silage	1,380	7,60	1,388	7,46
	digestible crude protein	starch equivalent	digestible crude protein	starch equivalent
	Administered		Required to the standards	

Table 3. Comparison of nutritive value given in trial period (average per cow per day) with feeding standards of the Central Livestock Feeding Board (in kg).

hoofdperiode zijn verstrekt, zijn opgenomen in tabel 2. In deze tabel zijn bovendien vermeld de hoeveelheden droge stof, vre en zetmeelwaarde, die gemiddeld dagelijks door de dieren van beide groepen in de hoofdperiode werden opgenomen.

De hoeveelheden zetmeelwaarde die de beide groepen hebben ontvangen, waren vrijwel aan elkaar gelijk: het verschil bedroeg slechts 0,15 kg zetmeelwaarde (d.i. ongeveer 2%) ten gunste van groep II. Het verschil in vre was in verhouding wat groter en bedroeg 8 à 9% van de totale opname, wederom ten gunste van groep II.

Bij beide groepen waren de verstrekte hoeveelheden zetmeelwaarde in goede overeenstemming met de hoeveelheden, die de koeien voor produktie en onderhoud nodig hadden (tabel 3). Bij groep II kwam ook de hoeveelheid vre precies overeen met wat de dieren nodig hadden; alleen de koeien van groep I hebben iets te weinig eiwit gehad. De verstrekte hoeveelheid vre lag met 90,5% nog binnen de voorgeschreven hoeveelheden (90-110% van de vre-normen).

Naperiode In de naperiode (8-29 april) bestond het grondrantsoen uit 8 kg hooi en 3,0 kg snijmaiskokjes. Dit grondrantsoen werd met behulp van sojameel weer op de juiste vre-zetmeelwaarde-verhouding gebracht. Dit rantsoen werd vervolgens aangevuld met krachtvoer tot de normen. De samenstelling van het krachtvoer was weer gelijk aan die in de voorperiode. De beide groepen ontvingen in deze periode gemiddeld:

	groep I (kg)	groep II (kg)
hooi/hay	7,58	7,61
snijmaiskokjes/maize pellets	3,00	3,00
sojaschroot/soya bean oilmeal	0,62	0,62
krachtvoermengsel/concentrate mixture	3,10	3,03

5 Resultaten van het onderzoek

Gezondheid en conditie In de derde week van de hoofdperiode kreeg een koe (no. 6) uit groep I, die snijmaiskroketjes ontving, plotseling een heftige voedingsstoornis, die zo erg was, dat het dier uit de proef is genomen. Het is niet uitgesloten, dat het rantsoen (11,3 kg snijmaiskroketjes en 1,7 kg sojaschroot naast 3,0 kg hooi) het ontstaan van deze voedingsstoornis heeft beïnvloed. Bij de overige dieren is de proef zonder stoornissen verlopen.

Bij deze proef werd aan het eind van elk van de 3 perioden de conditie van de koeien door enkele deskundigen beoordeeld. Elke koe ontving hierbij een cijfer tussen 1 en 10. De resultaten van deze beoordeling zijn opgenomen in bijlage E. Bij beide groepen is de conditie van de koeien in de hoofdperiode vergeleken met die van de beide controleperioden iets teruggelopen, nl. gemiddeld ongeveer 0,2 punten. Bijgevolg is er door de voeding van de beide verschillende soorten ruwvoeder geen verschil in conditie opgetreden.

Levend gewicht Fig. 3 geeft een overzicht over het verloop van het gemiddelde levend gewicht van de beide groepen tijdens de proef. Er was weinig verschil tussen de groepen. In het begin was het gemiddelde gewicht van groep I iets hoger, doch tijdens de proef veranderde dat geleidelijk en aan het eind van de proef was het gewicht van groep II iets hoger. Gezien het verloop in de voorperiode, dat vrijwel identiek was aan dat in de hoofdperiode, lijkt het onwaarschijnlijk, dat de verschillende voeding hierbij een rol heeft gespeeld.

Dat er weinig verschil in levend gewicht tussen de groepen is opgetreden, blijkt ook uit bijlage F. Hierin is voor elke koe het gemiddelde gewicht opgenomen van de wegingen op drie achtereenvolgende dagen aan het eind van elk der drie perioden. Bij beide groepen is het gewicht van de koeien aan het eind van de hoofdperiode vergeleken met die aan het eind van de twee controleperioden. Bij beide groepen was het verschil slechts gering, nl. een kleine daling bij groep I en een kleine toename bij groep II. De daling bij groep I is te wijten aan de sterke gewichtsdaling van één koe. Hieruit blijkt dus al, dat men aan het kleine verschil

Fig. 3. Gemiddeld levend gewicht van de beide groepen tijdens de proef.

Groep I: snijmaiskroketjes ———, Groep II: snijmaissilage - - - -

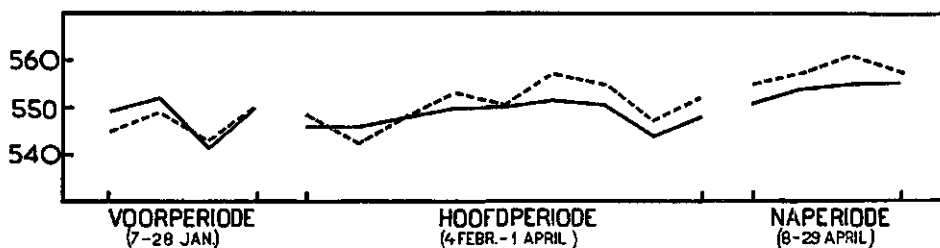


Fig. 3. Average live weight of both groups during trial.

Group I: pellets of green maize fodder ———, Group II: silage of green maize fodder - - - -

tussen beide groepen geen enkele waarde mag hechten. Ook wanneer men het verschil berekent: $v = 2,95 \pm 5,22$ kg, blijkt dat men aan dit kleine verschil, in verband met de grote middelbare afwijking, geen enkele betekenis mag toekennen.

Opbrengst aan melk, vet, vetvrije droge stof en eiwit Fig. 4 geeft een overzicht van het verloop van de gemiddelde dagelijkse melk-, vet- en eiwitopbrengst van

Fig. 4. Gemiddelde dagelijkse melk-, vet- en eiwitopbrengst van beide groepen tijdens de proef.

Groep I: snijmaïsbrokjes ———, Groep II: snijmaïssilage ----

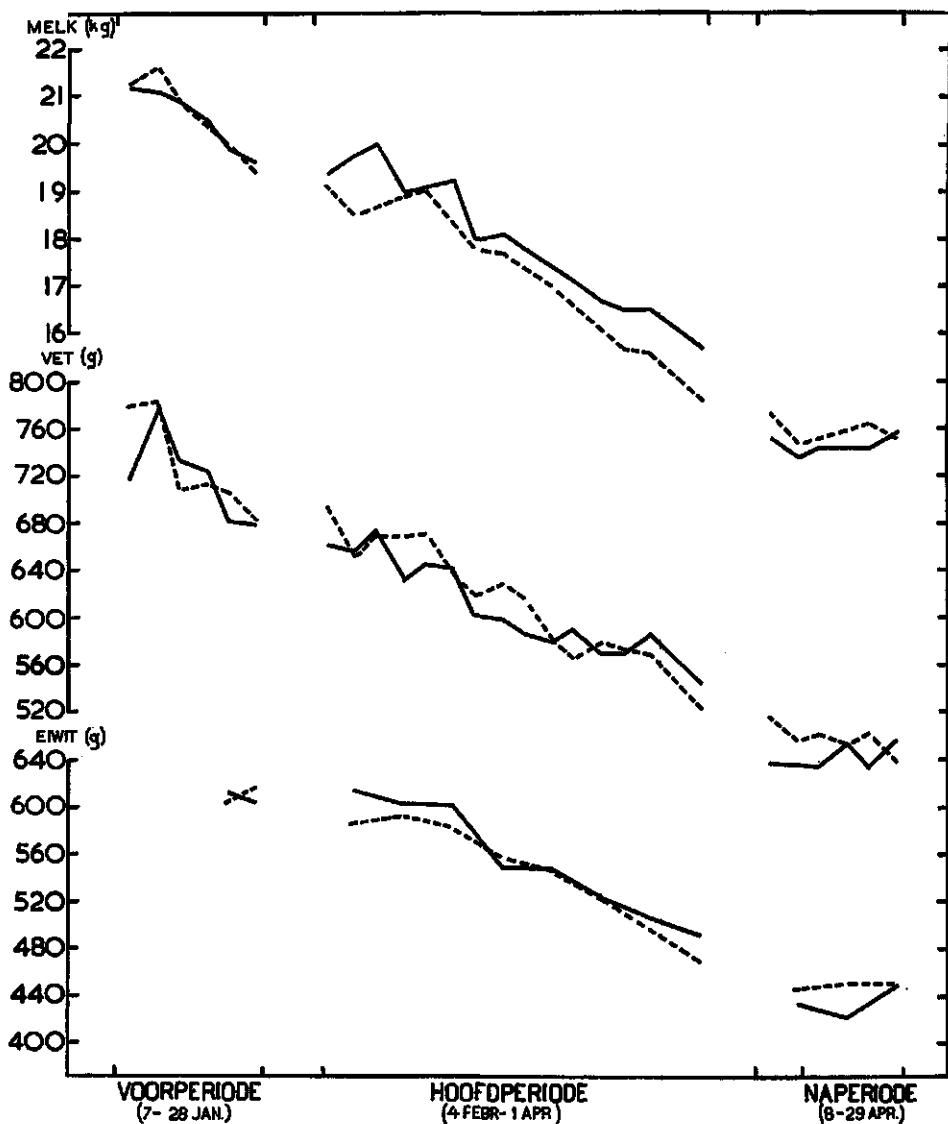


Fig. 4. Average daily milk, fat and protein production of both groups during trial.

Group I: pellets of green maize fodder ———, Group II: silage of green maize fodder ----

Tabel 4. Gemiddelde dagelijkse opbrengst aan melk, vet, vetvrije droge stof en eiwit.

	Groep I snijmaaisbrokjes	Groep II snijmaissilage	Vershil I - II
Melk/Milk (kg)			
voorperiode/control period I	20,55	20,59	— 0,04
hoofdperiode/trial period	18,02	17,39	+ 0,63
naperiode/control period II	13,64	13,97	— 0,33
Vet/Fat (g)			
voorperiode/control period I	718,0	729,0	—11,0
hoofdperiode/trial period	609,4	615,8	— 6,4
naperiode/control period II	481,9	497,2	—15,3
Vetvrije droge stof/solids-not-fat (g)			
voorperiode/control period I	1770	1778	— 8
hoofdperiode/trial period	1545	1497	+48
naperiode/control period II	1169	1192	—23
Eiwit/Protein (g)			
voorperiode/control period I	608,2	610,2	— 2,0
hoofdperiode/trial period	554,9	544,2	+10,7
naperiode/control period II	433,8	447,1	—13,3
	Group I pellets of green maize fodder	Group II silage of green maize fodder	Difference I - II

Table 4. Average daily yield of both groups in the different periods.

Tabel 5. Gemiddelde gecorrigeerde produktieverschillen per koe per dag (I-II).

Melk/Milk (kg)	0,815
Vet/Fat (g)	6,8
Vetvrije droge stof/Solids-not-fat (g)	63,5
Eiwit/Protein (g)	18,4
Meetmelk/Fat-corrected milk (kg)	0,43

Table 5. Average corrected differences in production per cow per day (I-II).

beide groepen. Verder geeft tabel 4 een overzicht van de gemiddelde opbrengst aan melk, vet, vetvrije droge stof en eiwit van de beide groepen in de verschillende perioden. Nadere gegevens over de afzonderlijke koeien zijn vermeld in de bijlagen G en H.

Terwijl er in de voorperiode vrijwel geen verschil in melkproduktie is tussen beide groepen en in de naperiode de proefgroep (I) een iets lagere produktie heeft, is de melkproduktie van deze groep in de hoofdperiode duidelijk hoger. Een vrijwel

identiek verloop is er bij de eiwitproduktie. In alle perioden is de vetproduktie van de proefgroep iets lager dan van de controlegroep; in de hoofdperiode is het verschil iets kleiner dan in de voor- en naperiode. Door een misverstand is in de voorperiode slechts tweemaal het eiwitgehalte in de melk van de koeien bepaald.

Om de juiste grootte van het verschil in de hoofdperiode te berekenen, moet het gevonden verschil in die periode gecorrigeerd worden voor de verschillen in de voor- en naperiode. De formule, die hiervoor wordt gebruikt, is: $V = v_2 - \frac{1}{2}(v_1 + v_3)$, waarin v_1 , v_2 en v_3 achtereenvolgens de verschillen tussen de groepen in de voorperiode, de hoofdperiode en de naperiode voorstellen. Deze gecorrigeerde produktieverschillen zijn opgenomen in tabel 5.

Er was een verschil ten gunste van de proefgroep (I). Het verschil in melkproduktie was gemiddeld $0,815 \pm 0,608$. De middelbare afwijking van het verschil was zo groot, dat men aan dit verschil weinig waarde mag toekennen. Bij nadere bestudering blijkt ook, dat het verschil tussen beide groepen voor een zeer belangrijk deel te wijten is aan de sterke produktiestijging in de hoofdperiode van koe no. 21 uit groep I. Dit moet vermoedelijk worden toegeschreven aan een langdurige verteringsstoornis van deze koe in de voorperiode, waardoor de produktie in deze periode waarschijnlijk belangrijk te laag is uitgevallen.

Omgerekend op meetmelk (4% vet) bedroeg het verschil tussen beide groepen ten gunste van groep I (snijmaisbrokjes) $0,43 \pm 0,425$ kg. Door het abnormale produktiepatroon van koe no. 21 (groep I) is ook hier de middelbare afwijking zo groot, dat men aan dit verschil weinig waarde mag toekennen.

Tabel 6. Samenstelling van de melk.

	Groep I snijmaisbrokjes	Groep II snijmaissilage	Vershil II - I
Vetgehalte/Fat content (%)			
voorperiode/control period I	3,49	3,54	+0,05
hoofdperiode/trial period	3,38	3,54	+0,16
naperiode/control period II	3,53	3,56	+0,03
Vetvrije droge stof/Solids-not-fat (%)			
voorperiode/control period I	8,61	8,64	+0,03
hoofdperiode/trial period	8,57	8,61	+0,04
naperiode/control period II	8,57	8,53	-0,04
Eiwitgehalte/Protein content (%)			
voorperiode/control period I	2,96	2,96	0,00
hoofdperiode/trial period	3,08	3,13	+0,05
naperiode/control period II	3,18	3,20	+0,02
	Group I pellets of green maize fodder	Group II silage of green maize fodder	Difference II - I

Table 6. Composition of the milk.

Tabel 7. Gecorrigeerde verschillen in de gehalten aan vet, vetvrije droge stof en eiwit (II-I).

Vetgehalte/Fat content (%)	0,12
Vetvrije droge stof gehalte/Solids-not-fat content (%)	0,04
Eiwitgehalte/Protein content (%)	0,04

Table 7. Corrected differences in the percentages fat, solids-not-fat and protein.

Samenstelling van de melk De gemiddelde percentages aan vet, vetvrije droge stof en eiwit zijn opgenomen in tabel 6. Er was een duidelijk verschil in vetgehalte tussen de beide groepen in de hoofdperiode ten nadele van groep I. Er was echter ook een klein verschil in dezelfde richting in de voor- en naperiode. Bij het gehalte aan vetvrije droge stof en eiwit waren de verschillen tussen beide groepen slechts klein.

Om de werkelijke verschillen tengevolge van de verschillende voeding te krijgen, moeten de gehalten in de hoofdperiode gecorrigeerd worden voor de verschillen in de voor- en naperiode. Deze gecorrigeerde produktieverschillen zijn opgenomen in tabel 7.

Om na te kunnen gaan, welke waarde aan het verschil in vetgehalte kan worden toegekend, zijn de gecorrigeerde verschillen voor de afzonderlijke koeien in de berekening betrokken. Voor groep I vonden wij, dat het vetgehalte van de melk in de hoofdperiode ten opzichte van voor- en naperiode $0,134 \pm 0,044\%$ was gedaald. Deze daling is significant. Voor groep II was het vetgehalte praktisch niet veranderd: een stijging van $0,006 \pm 0,036\%$. Bijgevolg was er een verschil tussen beide groepen van $0,139 \pm 0,056\%$ ten nadele van groep I. Dit verschil is significant. Een dergelijke daling is normaal bij het verstrekken van grote hoeveelheden ruwvoerbrokjes.

6 Beschouwing van de verkregen resultaten

Kort geleden werd door één van ons (Dijkstra, 1970) een overzicht gegeven van de resultaten van het onderzoek, dat in de loop der jaren aan het Instituut voor Veevoedingsonderzoek te Hoorn heeft plaatsgevonden over de achteruitgang van de voederwaarde bij het kunstmatig drogen van ruwvoer. Als het drogen op de juiste wijze geschiedt, d.w.z. dat de temperatuur in het laatste gedeelte van de droger laag wordt gehouden, dan daalt de verteerbaarheid van het eiwit bij het drogen van gras met ongeveer 5%. Doordat luzerne een meer stengelig gewas is, waarbij de fijne, voedzame bladeren aanzienlijk sneller drogen dan de grovere stengels, daalt bij dit gewas de verteerbaarheid van het eiwit bij het drogen duidelijk meer en bedraagt ca. 10%. Snijmais lijkt ons een gewas, dat minder gemakkelijk is te drogen dan gras. De achteruitgang van de verteerbaarheid van het eiwit van ruim 10% ten opzichte van de berekende regressielijn, ligt o.i. dan ook wel in de lijn der verwachtingen. De verteerbaarheid van het belangrijkste bestanddeel (de overige kool-

hydraten) is vergeleken met die van snijmaissilage niet gedaald. De duidelijke daling van de verteerbaarheid van de ruwe celstof door het malen en persen zal ongetwijfeld moeten worden toegeschreven aan de grotere passagesnelheid van de brokjes door de pens. In navolging van wat wij bij een vroeger onderzoek (Dijkstra & Frens, 1963) met hooibrokjes hebben gevonden, werd bij de zetmeelwaardeberekening van de snijmaiskrokjes een ruwe-celstofaf trek van 0,29 toegepast.

Doordat in overeenstemming met de theorie van Kellner bij de vergelijkbare, tamelijk droge snijmaissilage een hogere factor voor ruwe-celstofaf trek werd toegepast, verschilde uiteindelijk de zetmeelwaarde van de droge stof van de snijmaiskrokjes slechts weinig van die van de snijmaissilage: 603 gzw per kg droge stof van snijmaiskrokjes tegen 613 gzw per kg droge stof in snijmaissilage. Hoewel de dieren door hun beperkte produktie bij de voeding volgens de normen niet zoveel snijmaiskrokjes ontvingen als ze wel hadden kunnen opnemen, was toch de droge-stof-opname uit de brokjes hoger dan uit de silage (9,34 tegen 8,18 kg droge stof). Bij *ad lib.* voeding zou het verschil ongetwijfeld aanzienlijk groter zijn geweest.

In de hoofdperiode ontvingen de beide groepen volgens onze berekeningen gemiddeld de volgende hoeveelheden zetmeelwaarde:

groep I (snijmaiskrokjes) 7,45 kg zetmeelwaarde

groep II (snijmaissilage) 7,60 kg zetmeelwaarde

Wanneer wij hierbij in aanmerking nemen, dat de zetmeelwaardebehoefte van groep I in het laatst van de voorperiode gemiddeld 0,07 kg lager lag dan die van groep II, dan kunnen wij constateren, dat de zetmeelwaardevoorziening van de beide groepen in goede overeenstemming is geweest met de berekende waarden.

Omgerekend op meetmelk met 4% vet werd er bij deze proef een produktieverschil tussen beide groepen gevonden van $0,43 \pm 0,425$ kg ten gunste van groep I. Door het kleine aantal dieren per groep en door het onregelmatige verloop van de produktie-curve van één van de koeien uit groep I, was de middelbare afwijking van het verschil zo groot, dat men aan dit produktieverschil weinig waarde mag toekennen. Wanneer wij hiermee rekening houden, kunnen wij toch nog constateren, dat de snijmaiskrokjes bij de voeding volledig aan hun doel hebben beantwoord en dat het toepassen van de factor 0,29 voor ruwe-celstofaf trek bij de zetmeelwaarde-berekening van de snijmaiskrokjes stellig verantwoord is.

In volkomen overeenstemming met wat bij de voeding van andere soorten ruwvoerbrokjes is gevonden, werd ook bij de verstrekking van grote hoeveelheden snijmaiskrokjes naast slechts 3 kg hooi als structuurgevend materiaal, een daling van het vetgehalte van de melk geconstateerd.

Samenvatting en conclusie

Om de waarde van snijmaiskrokjes als voedermiddel voor melkvee te toetsen, werd in de winter van 1969-1970 te Maarheeze een voederproef genomen met behulp van 2 groepen van 9 MRY-koeien. De voederwaarde van de brokjes van de kunstmatig gedroogde snijmais werd daarbij vergeleken met die van snijmaissilage

afkomstig van hetzelfde uitgangsmateriaal. Zowel van de snijmaiskroketjes als van de silage werd met behulp van hamels de verteerbaarheid bepaald. De verteerbaarheid van het eiwit en de overige koolhydraten was bij de kroketjes en silage dezelfde, maar de verteerbaarheid van de ruwe celstof was bij de kroketjes aanzienlijk lager dan bij de silage.

Aan de hand van de resultaten van de tot dusver door ons op verteerbaarheid onderzochte partijen snijmaissilage werden nu formules berekend, waarmee de voederwaarde van deze silages bij benadering kan worden geschat, wanneer de chemische samenstelling bekend is. Vergeleken met deze gegevens was bij de snijmaiskroketjes de verteerbaarheid van het ruwe eiwit door het kunstmatig drogen en de daarop volgende verwerking tot kroketjes, ongeveer 10% gedaald en de verteerbaarheid van de organische stof ruim 5%.

Bij de berekening van de zetmeelwaarde van de in de hoofdperiode gebruikte proefvoerders (tabel 1) werd bij de snijmaiskroketjes als factor voor ruwe-celstofaf trek 0,29 toegepast en bij de tamelijk droge silage 0,36. Op deze wijze was de zetmeelwaarde van de beide proefvoerders praktisch aan elkaar gelijk, nl. 613 gzw/kg droge stof in silage en 603 gzw/kg droge stof in kroketjes.

Naast kroketjes en silage werden steeds passende hoeveelheden sojaschroot verstrekt om de juiste eiwit-zetmeelwaarde-verhouding te krijgen. Om voldoende structuur in de pens te garanderen ontving elke koe van beide groepen naast haar snijmaiskrantsoen steeds 3 kg hooi per dag.

De snijmaiskroketjes werden van het begin af zo goed gegeten, dat elke koe uit de proefgroep (I) hiermee gemakkelijk tot de normen kon worden gevoederd; bij de snijmaissilage lukte dit slechts ten dele, zodat bij sommige koeien uit de controle-groep (II) het rantsoen moest worden aangevuld met een krachtvoermengsel.

De hoeveelheden van de verschillende voedermiddelen, die in de hoofdperiode aan beide groepen zijn verstrekt, zijn vermeld in tabel 2. De hoeveelheden zetmeelwaarde en vre, die beide groepen in de hoofdperiode gemiddeld hebben ontvangen, waren praktisch aan elkaar gelijk, terwijl ze tevens in goede overeenstemming waren met de normen. Eén dier van de proefgroep moest door ernstige verteringsstoornissen uit de proef worden genomen. Bij de overige dieren is de proef zonder moeilijkheden verlopen.

Tussen beide groepen was geen verschil in conditie en levend gewicht. Doordat de produktie van beide groepen zowel in de voor- als in de naperiode niet precies gelijk was, moesten de produktieverschillen in de hoofdperiode hiervoor worden gecorrigeerd. Deze gecorrigeerde verschillen zijn vermeld in tabel 5.

Alle verschillen vallen uit ten gunste van groep I, die snijmaiskroketjes ontving. Het gecorrigeerde verschil in melkproduktie bedroeg $0,815 \pm 0,608$ kg. Dit verschil was niet significant. Wanneer ook het melkvet in de berekening werd betrokken en de produkties werden omgerekend op meetmelk (4,00% vet), dan bedroeg het verschil $0,43 \pm 0,425$ kg. De middelbare afwijking is zo groot, dat men aan dit produktieverschil weinig waarde mag toekennen.

De gecorrigeerde verschillen in het gehalte aan eiwit en vetvrije droge stof zijn

onbetekenend, wel was er een verschil in vetgehalte van $0,139 \pm 0,056\%$ ten nadele van de groep, die de snijmaiskrokkjes heeft ontvangen. Dit verschil was significant.

De *conclusie* kan als volgt luiden:

In verteerbaarheid van het eiwit en de overige koolhydraten was er praktisch geen verschil tussen snijmaiskrokkjes en snijmaissilage; wel was er een duidelijk verschil in verteerbaarheid van de ruwe celstof ten nadele van de krokkjes. Wanneer men bij de zetmeelwaarde-berekening van de snijmaiskrokkjes als factor voor ruwe celstofaf trek 0,29 toepast, is de zetmeelwaarde van de droge stof van snijmaiskrokkjes vrijwel gelijk aan die van de snijmaissilage.

De uitkomsten van de voederproef leerden, dat deze berekeningswijze voor de snijmaiskrokkjes verantwoord is, en dat de snijmaiskrokkjes in de voederproef aan de verwachtingen hebben voldaan.

Evenals bij andere ruwvoederkrokkjes, trad ook bij het verstrekken van grote hoeveelheden snijmaiskrokkjes een daling in het vetgehalte van de melk op.

Summary and conclusion

To study the consequences of feeding pellets of green maize fodder, in the winter of 1969-'70 we carried out at Maarheeze a feeding trial with two groups of 9 cows in early lactation. In this trial the feeding value of pellets of artificially dried maize fodder was compared with that of maize silage. The maize fodder for both kinds of roughage was cut simultaneously from the same field. The digestibility of pellets and silage was determined in trials with wethers. There was no difference between pellets and silage in digestibility of protein or N-free extract, but the digestibility of crude fibre was much lower in pellets.

From the results of Dutch digestion trials with maize silage we calculated formulae, from which the feeding value of these silages could be estimated from the chemical composition. Compared with these data, artificial drying and pelleting decreased the digestibility of crude protein in maize pellets by about 10% and the digestibility of organic matter by over 5%.

By calculating the starch equivalent of the roughage (Table 1) crude fibre deduction factors of 0.29 and 0.36 were used for maize pellets and silage, respectively. Thus the calculated starch equivalent of both kinds of roughages was practically equal: 60.3 and 61.3 in the dry matter of pellets and silage, respectively.

The maize pellets and silage were supplemented with a certain amount of soya bean oilmeal to obtain the required protein-starch equivalent ratio. To guarantee an adequate structure in the rumen content each cow of both groups received daily, in addition to her maize fodder ration, 3 kg of hay.

From the start the cows ate the maize pellets so eagerly that each cow of group I could easily be fed with pellets only in accordance with the standards.

The intake of maize silage was lower; consequently the ration of some cows of

group II had to be supplemented with a concentrate mixture. The amounts of the different fodders consumed during the trial period by both groups, are given in Table 2. The average amounts of starch equivalent and dig. crude protein fed to both groups during the trial period, were practically identical and moreover in good agreement with the standards.

One cow of the trial group had serious digestion troubles and was eliminated. For the remaining animals the trial progressed as desired. No difference was found between both groups in condition and liveweight.

As there were small differences in production between both groups in control period I as well as in control period II, it was necessary to correct the production differences in the trial period for these deviations. These corrected differences are given in Table 5.

All differences turned out in favour of group I, which received maize pellets. The corrected difference in milk yield amounted to 0.815 ± 0.608 kg. This difference was not significant.

When the butterfat was included in the calculations and the productions were converted into fat corrected milk (4% fat) the difference between both groups amounted to 0.43 ± 0.425 kg. The standard error is so high, that we can hardly attach any value to this difference in production.

The corrected differences in the content of protein and solids-not-fat were insignificant, but there was a significant difference in fat content: $0.139 \pm 0.056\%$ in favour of group II receiving silage.

The *conclusion* may read as follows.

There was practically no difference in digestibility of protein and N-free extract between pellets and silage of green maize fodder, but the digestibility of crude fibre was much lower in pellets.

If a crude fibre deduction factor of 0.29 was used for pellets and a factor corresponding with the crude fibre content for silage, we found in both products almost the same starch equivalent in dry matter.

The results of the feeding trial showed that this method of calculation for maize pellets was justified and that the feeding of these maize pellets was as expected.

As is found with other kinds of pellets, the feeding of large amounts of artificially dried maize fodder to milking cows decreases the fat content of the milk.

Literatuur

- Dijkstra, N. D., 1970. Estimation of the nutritive value of artificially dried grass for ruminants. Voordracht 21st Annual Meeting E.A.A.P. (Hongarije). Overdruk no. 31.
Dijkstra, N. D. & A. M. Frens, 1963. Invloed van het malen en persen op de voederwaarde van hooi. Versl. landbk. Onderz. 69.11.

Bijlage A. Indeling van de proefkoeien.

Koe no.	Levend gewicht (kg)	Melk-produktie (kg)	Vet-produktie (g)	Vetvrije droge stof in melk (g)	Leeftijd (jaren + maanden)	Kalftijd	Gegeten silage (kg)
Groep I (brokjes)/Group I (pellets)							
8	615	16,20	650	1457	4.11	25/ 8	27,6
21	538	23,08	853	1945	5.0	17/12	15,5
23	537	16,73	666	1462	8.0	10/ 9	26,4
6	487	20,87	823	1873	3.8	8/12	17,4
15	500	23,88	886	2072	4.5	17/12	22,4
22	526	26,17	716	2173	4.1	7/12	15,6
17	534	19,85	727	1739	5.11	6/11	28,6
3	528	20,07	595	1682	5.11	26/11	17,5
2	544	18,43	651	1629	6.1	25/11	17,7
gem./av.	534	20,59	730	1781	5.4	12/11	21,0
Groep II (silage)/Group II (silage)							
16	548	18,25	684	1575	6.11	6/11	26,3
4	518	20,75	631	1716	8.2	24/11	17,7
18	552	20,80	703	1783	6.9	20/10	27,3
19	523	19,37	697	1709	4.9	22/10	25,7
20	500	19,93	640	1680	6.9	29/11	24,2
1	511	22,22	841	1964	4.11	23/11	17,7
5	613	18,15	703	1635	4.2	15/11	17,8
7	539	16,72	592	1460	10.3	30/ 8	24,4
14	556	29,08	1070	2476	6.5	12/12	32,1
gem./av.	540	20,59	729	1778	6.7	6/11	23,7
Cow no.	Live-weight (kg)	Milk yield (kg)	Fat yield (g)	Solids-not-fat (g)	Age (years + months)	Date of calving	Silage intake (kg)

Appendix A. Grouping of cows.

Bijlage B. Samenstelling van de droge stof (in procenten) en verteringscoëfficiënten van de in de hoofdperiode gevoederde snijmaissilage en -brokjes.

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige kool- hydraten + vet	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit
Snijmaissilages/Pellets of maize fodder (MV 226)							
samenvatting/composition	89,40		9,27	65,46	19,43	5,84	7,79
verteringscoëfficiënten/digestion coefficients:							
hamel 4/wether 4	66,2	68,3	48,0	78,2	44,7	32,4	43,3
hamel 5/wether 5	69,2	71,4	47,1	80,8	51,1	34,3	43,4
hamel 6/wether 6	69,9	72,0	54,4	80,6	51,1	35,9	51,1
gemiddeld/average	68,4	70,6	49,8	79,9	49,0	34,2	45,9
Snijmaissilage/Silage of maize fodder (MV 227)							
samenvatting/composition	30,02		8,21	62,41	21,09	8,29	5,23
verteringscoëfficiënten/digestion coefficients:							
hamel 4/wether 4	71,3	75,5	47,2	81,0	70,3	24,2	22,3
hamel 5/wether 5	72,6	77,1	52,0	82,1	71,9	22,5	31,7
hamel 6/wether 6	68,1	71,3	49,9	77,1	62,4	32,8	29,0
gemiddeld/average	70,7	74,6	49,7	80,1	68,2	26,5	27,7
	Dry matter	Organic matter	Crude protein	N-free extract + fat	Crude fibre	Ash	True protein

Appendix B. Composition of dry matter (%) and digestion coefficients of maize silage and maize pellets during trial period.

Bijlage C. Analyse- en voederwaardecijfers van Nederlandse snijmaissilages, omgerekend op organische stof.

Verteringsproef	Ruw eiwit	Ruwe celstof	vre	Zetmeelwaarde
V 469	9,58	27,74	4,89	62,3
V 473	9,15	34,16	(3,76)	50,8
V 475	8,86	33,30	4,55	54,2
V 479	9,15	30,43	4,61	58,6
V 513	10,12	36,32	6,22	54,0
V 519	10,59	31,14	5,87	59,7
V 523	10,27	29,68	5,81	61,2
V 529	10,02	35,21	6,26	52,0
MV 33	8,70	28,16	4,50	64,2
MV 55	7,27	30,76	3,04	59,8
MV 227	8,95	23,00	4,45	67,7
MV 228	8,99	22,06	4,05	66,5
MV 229	10,01	20,05	5,94	70,8

Digestion trial	Crude protein	Crude fibre	Digestion crude protein	Starch equivalent
-----------------	---------------	-------------	-------------------------	-------------------

Appendix C. Analysis and nutritive values of Dutch silages of green maize fodder, converted into organic matter.

Bijlage D. Samenstelling en voederwaarde van het krachtvoer en het hooi.

	Ruw eiwit	Vet	Overige koolhydr.	Ruwe celstof	As	Vocht	Werkelijk eiwit	g vre/kg	gzw/kg
Maismeel/Maizemeel	9,34	4,20	71,55	2,46	1,29	11,16	8,38	68	841
Maisglutenvoer/Maize gluten feed	22,29	3,90	51,34	9,47	4,58	8,42	16,36	181	706
Sojaschroot/Soya bean oilmeal	45,87	0,90	30,29	8,27	5,92	8,75	42,78	417	706
Tarwegrint/Wheat pollards	16,76	4,30	55,48	8,65	4,96	9,85	12,24	139	589
Melasse/Molasses	10,60	0	60,40	0	9,00	20,00		69	472
Krachtvoermengsel/Concentrate mixture						10,66		154	728
Hooi hoofdperiode/Hay in trial period	10,60		34,76	28,67	8,62	17,35	8,10	65	263
	Crude protein	Fat	N-free extract	Crude fibre	Ash	Mois- ture	True protein	Dig. crude protein (g/kg)	Starch equivalent (g/kg)

Appendix D. Composition and nutritive value of concentrate and hay fed during trial period.

Bijlage E. Conditiebeoordeling van de koeien.

Koe no.	Eind voor-periode	Eind na-periode	Gem. voor-en naperiode	Eind hoofd-periode	Vershil
Groep I (brokjes)/Group I (pellets)					
8	6½	7½	7,0	7—	— 0,2
21	5½	4½	5,0	5	0
23	6	6	6,0	5½	— 0,5
6					
15	7—	6+	6,5	6	— 0,5
22	7—	7½	7,1	6½	— 0,6
17	5—	5	4,9	5—	+ 0,1
3	7½	8½	8,0	8½	+ 0,5
2	6½	6	6,2	6	— 0,2
gem./av.	6,3	6,4	6,3	6,1	— 0,2
Groep II (silage)/Group II (silage)					
16	7½	7½	7,5	7½	0
4	6—	7	6,4	6	— 0,4
18	7½	7+	7,4	7—	— 0,6
19	7	6½	6,8	6½	— 0,3
20	5—	4½	4,6	5—	+ 0,2
1	7	7½	7,2	7½	+ 0,3
5	9	9—	8,9	8½	— 0,4
7	6	6—	5,9	5½	— 0,4
14	7+	7—	7,0	7	0
gem./av.	6,9	6,8	6,9	6,7	— 0,2
Cow no. End control period I End control period II Average control periods End trial period Difference					

Appendix E. Assessment of condition of cows.

Bijlage F. Veranderingen in het levend gewicht (kg).

Koe no.	Eind voor-periode	Eind na-periode	Gem. voor-en naperiode	Eind hoofd-periode	Verschil
Groep I (brokjes)/Group I (pellets)					
8	625	640	632,5	626	— 6,5
21	548	530	539	537	— 2
23	547	537	542	510	—32
6					
15	510	509	509,5	517	+ 7,5
22	536	549	542,5	546	+ 3,5
17	544	555	549,5	545	— 4,5
3	538	558	548	558	+10
2	554	561	557,5	569	+11,5
gem./av.	550,2	554,9	552,6	551,0	— 1,6
Groep II (silage)/Group II (silage)					
16	558	565	561,5	564	+ 2,5
4	528	572	550	560	+10
18	562	562	562	564	+ 2
19	533	535	534	528	— 6
20	510	516	513	509	— 4
1	521	536	528,5	527	— 1,5
5	623	622	622,5	626	+ 3,5
7	549	548	548,5	548	— 0,5
14	566	559	562,5	569	+ 6,5
gem./av.	550,0	557,2	553,6	555,0	+ 1,4
Cow no.	End control period I	End control period II	Average control periods	End trial period	Difference

Appendix F. Changes in liveweight (kg).

Bijlage G. Gemiddelde dagelijkse opbrengst van de koeien in groep I.

	No. 8	No. 21	No. 23	No. 6	No. 15	No. 22	No. 17	No. 3	No. 2	Gem./Av.
Melk/Milk (kg)										
voorperiode/control period I	16,20	23,08	16,73	—	23,88	26,17	19,85	20,07	18,43	20,55
hoofdperiode/trial period	14,30	25,32	17,19	—	20,06	19,14	18,64	13,77	15,71	18,02
naperiode/control period II	11,65	18,70	15,38	—	15,05	12,15	14,95	10,03	11,23	13,64
Vet/Fat (g)										
voorperiode/control period I	650	853	666	—	886	716	727	595	651	718,0
hoofdperiode/trial period	544	799	650	—	677	545	651	439	570	609,4
naperiode/control period II	456	582	588	—	536	363	534	324	472	481,9
Vetvrije droge stof/Solids-not-fat (g)										
voorperiode/control period I	1457	1945	1462	—	2072	2173	1739	1682	1629	1770
hoofdperiode/trial period	1250	2162	1489	—	1741	1585	1610	1162	1363	1545
naperiode/control period II	1036	1578	1326	—	1293	990	1310	837	985	1169
Eiwit/Protein (g)										
voorperiode/control period I	560	653	502	—	769	696	614	536	536	608,2
hoofdperiode/trial period	521	732	565	—	633	538	562	399	489	554,9
naperiode/control period II	435	568	509	—	480	359	463	281	375	433,8
Vetpercentage/Fat content (%)										
voorperiode/control period I	4,01	3,70	3,98	—	3,71	2,74	3,66	2,96	3,53	3,49
hoofdperiode/trial period	3,80	3,16	3,78	—	3,37	2,85	3,49	3,19	3,63	3,38
naperiode/control period II	3,91	3,11	3,82	—	3,56	2,99	3,57	3,23	4,20	3,53
Eiwitpercentage/Protein content (%)										
voorperiode/control period I	3,46	2,83	3,00	—	3,22	2,66	3,09	2,67	2,91	2,96
hoofdperiode/trial period	3,64	2,89	3,29	—	3,16	2,81	3,02	2,90	3,11	3,08
naperiode/control period II	3,73	3,04	3,31	—	3,19	2,95	3,10	2,80	3,34	3,18

Appendix G. Average daily yield of cows of group I.

Bijlage H. Gemiddelde dagelijkse opbrengst van de koeien in groep II.

	No. 16	No. 4	No. 18	No. 19	No. 20	No. 1	No. 5	No. 7	No. 14	Gem./Av.
Melk/Milk (kg)										
voorperiode/control period I	18,25	20,75	20,80	19,37	19,93	22,22	18,15	16,72	29,08	20,59
hoofdperiode/trial period	15,34	16,41	17,48	15,92	17,66	17,22	15,31	15,82	25,37	17,39
naperiode/control period II	13,37	10,97	14,62	13,62	14,25	13,02	12,45	13,95	19,48	13,97
Vet/Fat (g)										
voorperiode/control period I	684	631	703	697	640	841	703	592	1070	729,0
hoofdperiode/trial period	582	484	584	621	567	634	622	550	898	615,8
naperiode/control period II	524	325	496	517	462	471	488	480	712	497,2
Vetvrije droge stof/Solids-not-fat (g)										
voorperiode/control period I	1575	1716	1783	1709	1680	1964	1635	1460	2476	1778
hoofdperiode/trial period	1313	1357	1490	1399	1507	1503	1357	1366	2183	1497
naperiode/control period II	1142	876	1246	1176	1193	1128	1095	1190	1680	1192
Eiwit/Protein (g)										
voorperiode/control period I	558	583	620	530	556	650	596	511	888	610,2
hoofdperiode/trial period	471	497	529	516	534	546	532	493	780	544,2
naperiode/control period II	411	356	449	452	435	439	436	434	612	447,1
Vetpercentage/Fat content (%)										
voorperiode/control period I	3,75	3,04	3,38	3,60	3,21	3,78	3,87	3,54	3,68	3,54
hoofdperiode/trial period	3,79	2,95	3,34	3,90	3,21	3,68	4,06	3,48	3,54	3,54
naperiode/control period II	3,92	2,96	3,39	3,80	3,24	3,62	3,92	3,44	3,66	3,56
Eiwitpercentage/Protein content (%)										
voorperiode/control period I	3,06	2,81	2,98	2,74	2,79	2,93	3,28	3,06	3,05	2,96
hoofdperiode/trial period	3,07	3,03	3,03	3,24	3,02	3,17	3,47	3,12	3,07	3,13
naperiode/control period II	3,07	3,25	3,07	3,32	3,05	3,37	3,50	3,11	3,14	3,20

Appendix H. Average daily yield of cows of group II.