

Proefstation voor de  
Rundveehouderij,  
Schapenhouderij en  
Paardenhouderij (PR)

Waiboer-  
hoeve

Regionale  
Onderzoek  
Centra  
(ROC's)

# Invloed rijpheid snijmais op voeropname en groei vleesstieren

F.C. van der Schans

# Inhoudsopgave

Blz.

<b>1 Inleiding</b> .....	<b>3</b>
1.1 Doel .....	3
<b>2 Materiaal en methode</b> .....	<b>4</b>
2.1 Behandelingen.. .....	4
2.2 Proefperiode .....	4
2.3 Snijmaisteelt .....	4
2.4 Dieren .....	4
2.5 Voersysteem .....	4
2.6 Waarnemingen .....	5
<b>3 Resultaten</b> .....	<b>6</b>
3.1 Verloop van de proef.. .....	6
3.2 Voedetwaarde snijmais.. .....	6
3.3 Groei en voeropname.. .....	6
3.4 Slachtresultaten .....	8
<b>4 Discussie</b> .....	<b>9</b>
<b>5 Praktische toepassing</b> .....	<b>13</b>
<b>6 Conclusies</b> .....	<b>14</b>
<b>Samenvatting</b> .....	<b>15</b>
<b>Literatuur</b> .....	<b>16</b>

# 1 Inleiding

In Nederland bestaat het rantsoen voor vleesstieren veelal uit snijmais aangevuld met industriële bijproducten en krachtvoer. Het PR heeft de afgelopen jaren uitgebreid onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van het gebruik van industriële bijproducten in de vleesstierhouderij. Uit dit onderzoek is gebleken dat grote hoeveelheden snijmais en krachtvoer kunnen worden vervangen door bijvoorbeeld aardappelzetmeel en aardappelpersvezel. De voerkosten kunnen hierdoor met ongeveer 5% worden verlaagd.

Veel vleesstierenbedrijven zullen een aanzienlijke hoeveelheid snijmais blijven voeren doordat minder intensieve bedrijven voldoende grond hebben om zelf snijmais te verbouwen en vleesstieren vaak als neventak op melkveebedrijven gehouden worden. Daarnaast zijn een aantal afvalproducten niet gedurende het gehele jaar tegen een concurrerende prijs beschikbaar.

Snijmais is een ruwvoer met een redelijk constante kwaliteit en als energiebron geschikt voor vleesvee. De verschillen in voederwaarde worden ondermeer veroorzaakt door het maisras, het weer en het oogsttijdstip. Deze factoren hebben met name invloed op de rijpheid van de snijmais. Indien snijmais vroeg wordt geoogst met een droge-stofgehalte minder dan 25%, is het kolfaandeel gering, het ruwe-celstofgehalte hoog en het zetmeelgehalte laag. Een later oogsttijdstip resulteert in rijpere snijmais met een hoger kolfaandeel, een hoger droge stof- en zetmeelgehalte en een lager ruwe-celstofgehalte. Wordt de snijmais geoogst met een droge-stofgehalte hoger dan 35%, dan neemt de verteerbaarheid af doordat de verteerbaarheid van de stengel afneemt en het kolfaandeel weinig meer toeneemt. De voederwaarde van verse snijmais neemt toe naarmate de snijmais rijper is. Echter boven een droge-stofgehalte van 35% blijft de voederwaarde gelijk of neemt af.

Minder rijpe snijmais (melkrijp) heeft relatief hoge

inkuilverliezen, 10 - 15% droge stof of 15 - 20% VEVI-verliezen. Rijpere snijmais (hard deegrijp) heeft veel lagere verliezen, 4 - 8% droge stof of 6 - 10% VEVI. Snijmais met een droge-stofgehalte van meer dan ca. 35% heeft een grotere kans op broeiverliezen. Over het algemeen kan gesteld worden dat de voederwaarde van ingekuilde snijmais in het traject van melkrijp (vanaf 18% droge stof) tot hard deegrijp (tot 35% droge stof) toeneemt.

Door het lagere gehalte aan ruwe celstof in rijpere snijmais neemt de droge-stofopname toe. Een hogere droge-stofopname gecombineerd met de hogere voederwaarde van rijpere snijmais resulteert in een hogere energie-opname. Een hogere groei mag dan ook verwacht worden.

In de literatuur wordt melding gemaakt van een hogere voeropname gecombineerd met zowel een gelijkblijvende als een hogere groei bij opname van rijpere snijmais. Het effect op de voederconversie is zodoende ook verschillend. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door de mate van verschil in rijpheid van de snijmais, melkrijp tot volrijpe snijmais, in de geraadpleegde literatuur. Daarnaast is het aandeel snijmais in het rantsoen en het gebruikte diermateriaal in de beschreven onderzoeken verschillend en een mogelijke oorzaak van de niet eenduidige resultaten in de literatuur. Onduidelijk is het effect van de rijpheid van snijmais op de prestaties van vleesstieren onder Nederlandse omstandigheden. In dit onderzoek zijn verschillende rijpheidsstadia, deegrijpe tot hard deegrijpe stadium (droge-stofgehalte van 26, 30 en 36%), in een rantsoen voor vleesstieren met elkaar vergeleken.

## 1.1 Doel

Het onderzoeken van de effecten van het rijpheidsstadium van snijmais op de voeropname, groei, voederconversie en slachtkwaliteit van vleesstieren.

## 2 Materiaal en methode

### 2.1 Behandelingen

Er is in deze proef gebruik gemaakt van snijmais geogst in 3 verschillende rijpheidsstadia. De behandelingen zijn: Mais-nat, Mais-gem en Mais-droog voor snijmais met droge-stofgehaltes van respectievelijk 26, 30 en 36%.

### 2.2 Proefperiode

De proef duurde van februari 1989 tot en met augustus 1990.

### 2.3 Snijmaisteelt

De proef is op ROC De Vlierd uitgevoerd. De snijmais was van het ras LG 2080 en is geteeld op 4 percelen met lichte tot zware rivierklei, 30% - 70% afslibbaar. De snijmais is afhankelijk van het perceel tussen 29 april en 16 mei gezaaid. Het oogsttijdstip is bepaald aan de hand van het droge-stofgehalte van  $\pm 20$  steekproefsgewijs geogste planten. Tussen 22 augustus en 22 september 1989 is de snijmais met een hakseelaar, uitgerust met korrelkneuzer, geogst.

### 2.4 Dieren

Voor deze proef zijn in februari 1989 72 roodbonte stierkalveren (hoofdzakelijk MRIJ) van ongeveer tien dagen oud aangekocht. Op een leeftijd van ca. zeven maanden zijn 54 dieren geselecteerd voor de proef. Om gewichtsverschillen tussen de stieren binnen de hokken te verkleinen zijn de stieren in drie blokken ingedeeld: lichte, gemiddelde en zware stieren, zes stieren per hok. De dieren zijn per hok op slachtrijpheid afgeleverd.

### 2.5 Voersysteem

De stieren kregen onbeperkt snijmais aangevuld met krachtvoer. Tot een levend gewicht van gemiddeld 375 kg per hok hebben de stieren twee kg krachtvoer, daarna drie kg krachtvoer per dag gekregen. De eisen die aan de voederwaarde van het krachtvoer zijn gesteld bedroegen: 1000 VEVI/kg en 120 gram DVE/kg (omgerekend vanuit vre). Aan het krachtvoer is het additief monensin in een dosering van 90 ppm toegevoegd.



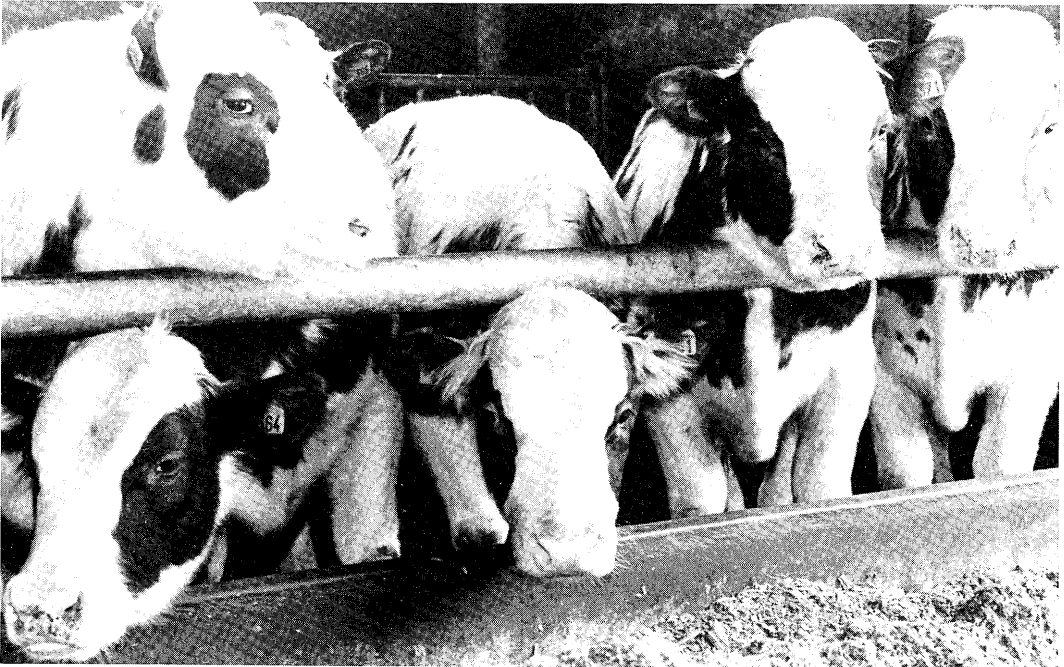
*Bepaling oogsttijdstip op basis van het droge-stofgehalte van ca.20 maisplanten*

## 2.6 Waarnemingen

- Maandelijks is van de snijmais en het krachtvoer een verzamelmonster genomen. De gehalten aan droge stof, ruw eiwit, ruwe celstof, ruw as, azijnzuur, melkzuur en boterzuur zijn bepaald. Tevens is de in-vitro verteerbaarheid van de organische stof (VC-os), volgens de methode van Tilley en Terry, en de pH van de snijmais bepaald.
- De voergift is wekelijks gedurende drie opeen-

volgende dagen geregistreerd. Op de vierde dag zijn de resten teruggewogen.

- Eénmaal per maand en de dag voor afleveren zijn de stieren gewogen. Na het slachten is van alle dieren het koud geslacht gewicht en de slachtkwaliteit, EUROP-classificatie voor be vleesheid en vetheid van het karkas, bepaald.
- Ziektes en behandelingen tegen ziektes zijn vastgelegd.



*Voor de proef zijn roodbonte stieren gebruikt*

## 3 Resultaten

### 3.1 Verloop van de proef

De proef is zonder problemen verlopen.

### 3.2 Voedetwaarde snijmais

Het verschil in oogstmoment van de snijmais (rijpeidsstadium) heeft, volgens verwachting, een verschil in kwaliteit tot gevolg gehad. Op basis van de chemische analyse en de in vitro verteerbaarheid van de organische stof (VC-os) is de voederwaarde, VEVI, DVE en OEB, berekend. Het boterzuurgehalte was in alle partijen snijmais nihil. De chemische samenstelling en voederwaarde, per partij en gemiddeld per behandeling, zijn in tabel 1 weergegeven.

Het droge stof, ruw eiwit, ruwe celstof en ruw-asgehalte en de pH van de snijmais waren verschillend voor de drie rijpeidsstadia. Het droge-stofgehalte nam toe en het ruwe-celstofgehalte daalde naarmate de snijmais rijper is geoogst. De vet-teringscoëfficiënten van de organische stof (VC-os) waren niet verschillend tussen de

behandelingen en er was geen verschil in voederwaarde, VEVI en DVE. Opmerkelijk was de niet significant lagere gemiddelde voederwaarde van Mais-gem ten opzichte van Mais-nat.

De partijen snijmais zijn niet even lang gevoerd en de voeropname per dag gedurende de gehele periode was niet gelijk. Wordt hiermee rekening gehouden dan bedraagt de gemiddelde voederwaarde van de snijmais opgenomen door de vleesstieren 946, 959 en 986 VEVI/kg ds voor respectievelijk Mais-nat, Mais-gem en Mais-droog. De snijmais is niet beoordeeld op de hardheid van de korrel. Echter op basis van het droge-stofgehalte kan gesteld worden dat de snijmais in het deegrijpe tot hard deegrijpe stadium is geoogst.

### 3.3 Groei en voeropname

Het gewicht van de MRIJ stieren was bij aanvang van de proef, leeftijd zeven maanden, gemiddeld 244 kg. Na een groeiperiode van gemiddeld 482 dagen bedroeg het eindgewicht gemid-

**Tabel 1** Voedetwaarde van de snijmais uitgesplitst per partij<sup>1</sup>

Rijpeidsstadium 1 (Mais-nat)											
	ds(%)	re (%)	rc(%)	ras(%)	VC-os	VEVI	DVE	OEB	zuur	azijn- zuur	melk- pH
1	25,6	9,3	22,2	4,9	73,5	945	50	-18	1,4	2,0	3,7
2	27,6	8,6	21,5	4,4	71,9	920	47	-21	0,9	1,7	3,8
3	25,0	9,4	22,5	4,3	76,1	1005	55	-21	0,8	1,8	3,7
gem <sup>2</sup>	26,1 <sup>a</sup>	9,1 <sup>ab</sup>	22,1 <sup>a</sup>	4,5 <sup>ab</sup>	73,8	957	51	-20 <sup>a</sup>	1,0	1,8	3,7 <sup>a</sup>
Rijpeidsstadium 2 (Mais-nat)											
	ds(%)	re(%)	rc(%)	ras(%)	VC-os	VEVI	DVE	OEB	zuur	azijn- zuur	melk- pH
1	29,3	9,6	21,2	4,9	73,4	945	51	-16	0,8	1,9	3,8
2	32,1	8,9	21,0	6,2	71,0	884	44	-16	0,9	1,7	3,8
3	28,7	9,3	21,8	4,1	74,3	970	52	-20	1,1	2,3	3,7
gem <sup>2</sup>	30,0 <sup>b</sup>	9,3 <sup>a</sup>	21,3 <sup>b</sup>	5,0 <sup>a</sup>	72,9	933	49	-17 <sup>a</sup>	0,9	2,0	3,8 <sup>a</sup>
Rijpeidsstadium 3 (Mais-droog)											
	ds(%)	re(%)	rc(%)	ras(%)	VC-os	VEVI	DVE	OEB	azijn- zuur	melk- zuur	pH
1	36,8	8,9	19,2	3,4	74,9	995	53	-25	0,9	1,7	3,9
2	36,8	8,7	19,5	3,7	73,0	952	49	-23	0,9	1,7	4,0
3	35,8	8,6	19,1	3,4	75,4	1006	54	-28	0,8	1,8	3,9
4	35,2	8,2	19,8	4,5	72,6	936	47	-25	1,0	1,5	4,1
gem <sup>2</sup>	36,1 <sup>c</sup>	8,6 <sup>b</sup>	19,4 <sup>c</sup>	3,8 <sup>b</sup>	74,0	972	51	-25 <sup>b</sup>	0,9	1,7	3,9 <sup>b</sup>

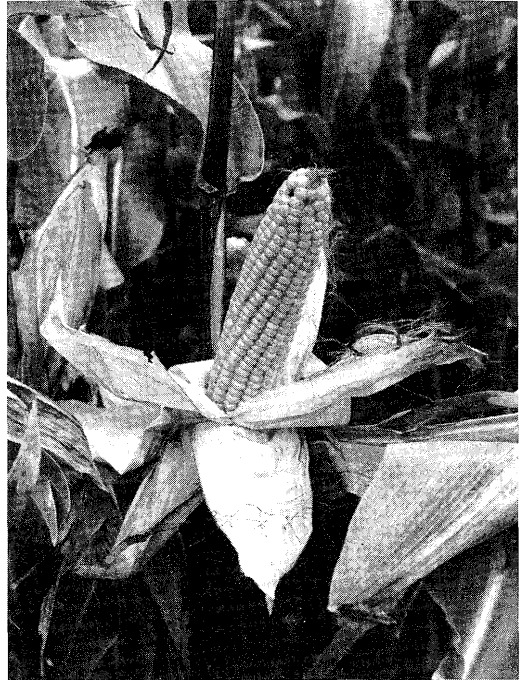
<sup>1</sup> re %, rc %, ras %, VEVI, DVE (g/kg) en OEB (g/kg) op droge-stofbasis, azijnzuur en melkzuur op produkt basis  
<sup>2</sup> Verschillende letters (a, b, c) geven een significant (P<0.05) verschil tussen de rijpeidsstadia aan

deld 574 kg. In tabel 2 staan de groei en voeropnameresultaten.

De groei gedurende de proef was verschillend voor de behandelingen. De groei van Mais-nat was hoger dan van Mais-droog. Mais-gem realiseerde een groei die niet afweek van Mais-nat en Mais-droog.

De totale droge-stofopname van snijmais en krachtvoer nam van aanvang tot einde van de proef toe van ca. 6,5 kg droge stof tot ruim negen kg, een gemiddeld van ongeveer acht kg droge stof. Van Mais-droog en Mais-gem namen de stieren respectievelijk 0,35 en 0,23 kg droge stof meer op dan van Mais-nat. Het verschil in de totale droge-stofopname wordt veroorzaakt door het verschil in snijmaisopname. De krachtvoergift was afhankelijk van het gewicht. Daardoor was de krachtvoergift voor de verschillende behandelingen gelijk. Er zijn geen gewichtsverschillen ontstaan. De relatieve voeropname (kg ds per 100 kg lichaamsgewicht) is ondanks de verschillen in droge-stofopname niet verschillend voor de rijpheidsstadia. Doordat de voederwaarde en de droge-stofopname van rijpere snijmais hoger is (niet altijd significant) is er een verschil in VEVI-opname per dag tussen de behandelingen. Mais-droog heeft de hoogste VEVI-opname, gevolgd door Mais-gem en Mais-nat. De verschillen in droge-stofopname tussen de behandelingen zijn gedurende de gehele proef aanwezig geweest.

Om inzicht te krijgen in de relatie tussen energie-



*Er is snijmais van verschillende rijpheid gevoerd*

opname en groei is de voederconversie (kVEVI per kg groei) berekend. Er werd een duidelijk verschil in voederconversie tussen de behandelingen aangetoond. In dit onderzoek bleek dat naarmate de snijmais rijper is de voederconversie hoger werd. De hogere VEVI opname resulteerde dus niet in een hogere groei.

**Tabel 2** Groei en voeropname resultaten<sup>1</sup>

	Mais-nat	Mais-gem	Mais-droog	sed
Leeftijd (dagen)				
Begin	208	208	208	
Eind	468	482	495	13,7
Gewicht (kg)				
Begin	245	244	244	0,27
Eind	566	574	583	14,9
Groei (g/dag)	1236 <sup>a</sup>	1208 <sup>ab</sup>	1178 <sup>b</sup>	24,1
Droge-stofopname (kg/dag)				
Snijmais	5,51 <sup>a</sup>	5,74 <sup>b</sup>	5,86 <sup>b</sup>	0,11
Krachtvoer	2,30	2,28	2,28	0,05
Totaal	7,80 <sup>a</sup>	8,01 <sup>b</sup>	8,15 <sup>b</sup>	0,10
Relatieve voeropname (kg ds/100 kg LG) <sup>2</sup>	1,93	1,96	1,97	0,05
VEVI-opname (kVEVI/dag)	7,80 <sup>a</sup>	8,12 <sup>b</sup>	8,39 <sup>c</sup>	0,11
Voederconversie (kVEVI/kg groei)	6,31 <sup>a</sup>	6,72 <sup>b</sup>	7,12 <sup>c</sup>	0,09

<sup>1</sup> Verschillende letters op dezelfde regel geven een significant ( $P < 0.05$ ) verschil aan

<sup>2</sup> Relatieve voeropname is de droge-stofopname uitgedrukt per 100 kg lichaamsgewicht

**Tabel 3** Slachtresultaten<sup>1</sup>

	Mais-nat	Mais-gem	Mais-droog	sed
Eindgewicht (kg)	566	574	583	14,9
Koud geslacht gewicht (kg)	321 <sup>a</sup>	327 <sup>ab</sup>	334 <sup>b</sup>	5,71
Aanhouding (%)	56,6	57,0	57,3	0,60
Karkasgroei (g/dag)	628	627	624	4,44
Beveelsheid (EUROP) <sup>2</sup>	2,46	2,59	2,42	0,14
Vetheid (EUROP) <sup>3</sup>	2,81	2,92	2,96	0,13

<sup>1</sup> Verschillende letters op dezelfde regel geven een significant ( $P < 0,05$ ) verschil aan.

<sup>2</sup> EUROP-classificatie: 2,33 = 0<sup>+</sup> = R<sup>-</sup>

<sup>3</sup> EUROP-classificatie: 2,66 = 3<sup>-</sup> **2,60 = 3<sup>0</sup>**

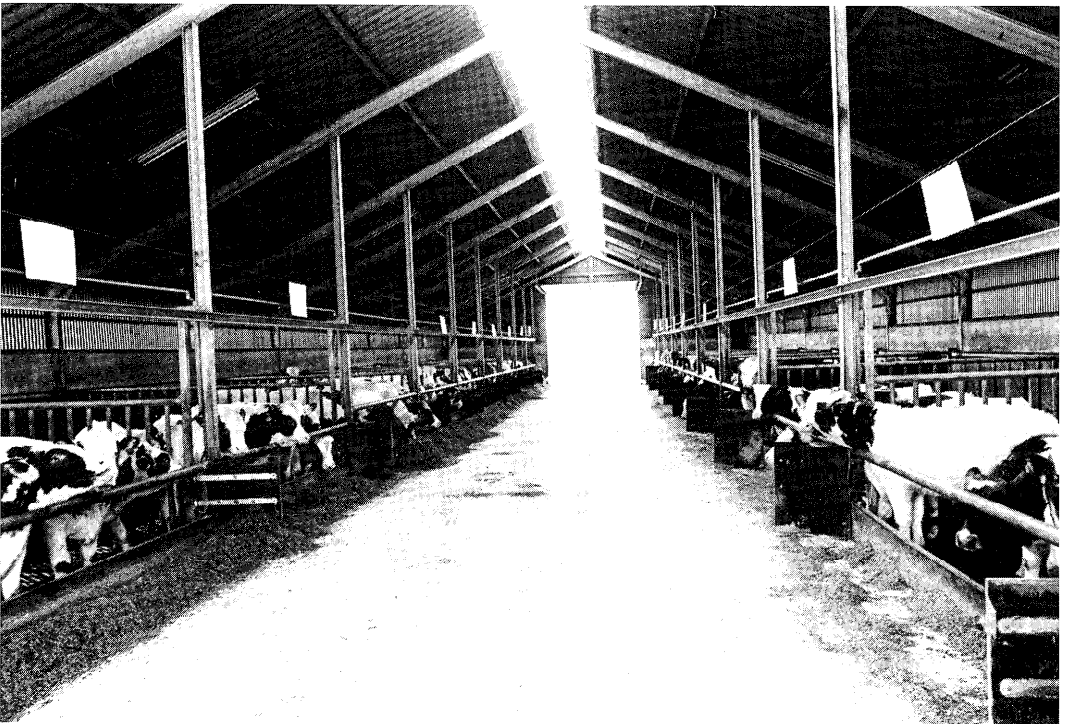
### 3.4 Slachtresultaten

Een overzicht van de slachtkwaliteit van de stieren is weergegeven in tabel 3.

Zowel het aanhoudingspercentage als het eindgewicht waren niet verschillend voor de behandelingen. Toch is er een verschil in koud geslacht gewicht tussen de behandelingen. Het koud geslacht gewicht van Mais-nat bleek 13 kg lager

dan Mais-droog.

De stieren zijn op slachtrijpheid per hok afgeleverd. Dit resulteerde in een gemiddelde beveelsheid van O<sup>+</sup> tot R<sup>-</sup> en een gemiddelde vetheid van 3<sup>-</sup> tot 3<sup>0</sup> voor alle behandelingen. De verschillen van ongeveer een halve subklasse in beveelsheid en vetheid tussen Mais-droog en respectievelijk Mais-gem en Mais-nat waren niet significant.



De proef is uitgevoerd in de afmeststal vanaf een leeftijd van ca. 7 maanden



## 4 Discussie

Gezien de resultaten van dit onderzoek en uit de literatuur, kan men zich afvragen of de voederwaarde met de in-vitro methode correct bepaald wordt. Bij de in-vitro analyse wordt het monster fijn gemalen en daarna geïncubeerd met pensap. Vleesstieren kunnen met name rijpere snijmais minder goed verkleinen. In de literatuur wordt gemeld dat 10 - 20% van de opgenomen hele maiskorrels van rijpere snijmais onverteerd met de mest wordt uitgescheiden. De vertering van rijpere snijmais is zodoende niet optimaal en mogelijk minder goed in vergelijking met een in-vitro vertering. Niet uitgesloten kan worden dat de VEVI<sup>vitro</sup> van rijpere snijmais relatief te hoog wordt geschat.

In de praktijk wordt de voederwaarde van snijmais berekend met NIRS (Nabij Infra Rood Spectrometrie). De in NIRS gebruikte ijklijnen zijn gebaseerd op de in-vivo verteerbaarheid van snijmais bij hamels. Uit onderzoek is bekend dat schapen rijpere, drogere snijmais beter verteren dan runderen. Mogelijk wordt in de praktijk de voederwaarde bepaald met NIRS van rijpere snijmais ten opzichte van minder rijpe snijmais overschat.

Gezien de resultaten van dit onderzoek, een hogere groei van Mais-nat ten opzichte van Mais-droog, en de problematiek van de voederwaardebepaling van met name rijpere snijmais is het

aannemelijk dat de voederwaarde van rijpere snijmais, droge-stofgehalte > ca. 32%, ten opzichte van minder rijpe snijmais, droge-stofgehalte < ca. 28%, wordt overschat.

Opmerkelijk zijn de relatief hoge respectievelijk lage verteringscoëfficiënten (VC-os) van partij drie van Mais-nat en partij twee van Mais-gem (tabel 1). Hoewel deze afwijkende verteringscoëfficiënten wel effect hebben op de voederwaarde zijn ze niet van invloed op de conclusies van dit onderzoek.

De effecten van het rijpeheidsstadium van snijmais op de voeropname, groei en slachtkwaliteit zijn weergegeven in tabel twee en drie. Bij deze resultaten dient echter rekening te worden gehouden met één factor, het aflevermoment, die verstrengeld was met de behandelingen. Hierdoor zouden de gevonden resultaten beïnvloed kunnen zijn door het niet gelijktijdig afleveren van de stieren. Daarom zijn de groei en voeropname-resultaten eveneens berekend tot de laatste dag dat alle stieren aanwezig waren, dag 468. Deze resultaten staan in tabel 5.

De verschillen tussen de behandelingen indien de resultaten tot dag 468 worden geanalyseerd zijn vergelijkbaar met de verschillen uit tabel twee. Een hogere voeropname en een lagere groei van Mais-droog ten opzichte van Mais-nat.

**Tabel 5** Groei en voeropname resultaten tot dag 468<sup>1</sup>

	Mais-nat	Mais-gem	Mais-droog	sed
Leeftijd (dagen)				
Begin	208	208	208	
Eind	468	468	468	
Gewicht (kg)				
Begin	245	244	244	0,27
Eind	566	561	553	4,81
Groei (g/dag)	1236 <sup>a</sup>	1219 <sup>ab</sup>	1185 <sup>b</sup>	18,0
Droge-stofopname (kg/dag)				
Snijmais	5,51 <sup>a</sup>	5,73 <sup>ab</sup>	5,78 <sup>b</sup>	0,12
Krachtvoer	2,30	2,26	2,25	0,04
Totaal	7,80 <sup>a</sup>	7,99 <sup>ab</sup>	8,03 <sup>b</sup>	0,11
Rel. ds-opname (kg/100 kg LG)	1,93 <sup>a</sup>	1,99 <sup>b</sup>	2,02 <sup>b</sup>	0,02
VEVI-opname (kVEVI/dag)	7,80 <sup>a</sup>	8,11 <sup>b</sup>	8,31 <sup>b</sup>	0,11
Voederconversie (kVEVI/kg groei)	6,31 <sup>a</sup>	6,66 <sup>b</sup>	7,01 <sup>c</sup>	0,10

<sup>1</sup> Verschillende letters op dezelfde regel geven een significant ( $P < 0.05$ ) verschil aan

Daarnaast is de voederconversie verschillend tussen alle behandelingen en neemt toe naarmate rijpere snijmais wordt gevoerd. De relatieve droge-stofopname is voor Mais-nat lager dan voor Mais-gem en Mais-droog. Dit wordt enerzijds veroorzaakt door het niet significante verschil in gewicht op dag 468 en anderzijds door het verschil in voeropname. Toch mag geconcludeerd worden dat het aflevermoment geen duidelijk verstrengeld effect heeft gehad op de voeropname en groei resultaten.

De slachresultaten kunnen echter niet worden gecorrigeerd voor het verschillende aflevermoment. Interacties tussen het aflevermoment en de slachresultaten kunnen zodoende niet worden uitgesloten.

In het buitenland is eveneens onderzoek gedaan naar de voederwaarde van snijmais in verschillende rijpheidsstadia die gevoerd is aan vleesstieren. Een overzicht van resultaten is weergegeven in tabel zes. Indien onderzoeken uit verschillende landen vergeleken worden blijkt dat het droge-stofgehalte van de snijmais geen goede parameter is voor de beoordeling van de rijpheid van de snijmais. Melkrijpe snijmais kan een droge-stofgehalte hebben van 20 tot meer dan 30%, zacht deegrijpe snijmais zelfs van ruim 20

tot 40%. Deze verschillen kunnen zijn veroorzaakt door bijvoorbeeld de klimatologische omstandigheden en het maisras.

De verschillende effecten van het rijpheidsstadium waarin snijmais wordt geoogst in de in de literatuur beschreven onderzoeken worden onder meer veroorzaakt doordat rantsoenen van verschillende samenstelling zijn gevoerd. Het effect van de rijpheid van de snijmais is groter indien de snijmais een groter aandeel van het totale rantsoen uitmaakt.

In alle onderzoeken neemt de (relatieve) voeropname van het totale rantsoen in kg droge stof per dag toe naarmate rijpere snijmais wordt gevoerd. Deze toename bedraagt in de verschillende onderzoeken 0,5 tot 1% per procent droge-stofaanname. Echter indien snijmais wordt gevoerd die rijper is dan hard deegrijp blijft de voeropname gelijk of neemt zelfs licht af. In dit onderzoek met deegrijpe tot hard deegrijpe snijmais neemt de droge-stofopname overeenkomstig de literatuur toe. Van 26% tot 30% droge stof een toename van 0,7% en van 26% tot 36% droge stof een toename van 0,35% per procent droge stof, op basis van de resultaten tot dag 468.

Het effect van de rijpheid van snijmais op de groei is minder eenduidig. In het traject van melkrijp tot deegrijp wordt in het algemeen een positief effect van 0 tot 1% per procent droge-



stoftoename gevonden. Als volrijpe snijmais wordt gevoerd met meer dan 35% droge stof, neemt de groei over het algemeen af. Dit wordt veroorzaakt doordat de verteerbaarheid van de snijmais afneemt vanaf het hard deegrijpe stadium. Daarnaast kunnen verliezen optreden doordat maiskorrels onverteerd met de mest worden uitgescheiden. De verliezen aan niet verteerde snijmaiskorrels kunnen oplopen tot enkele procenten van de totale energie opname. Door ge-

bruik te maken van een korrelkneuzet-tijdens het oogsten, zoals in dit onderzoek, wordt dit probleem tegengegaan. De rijpheid van de snijmais heeft in dit onderzoek een negatief effect op de groei van ongeveer 0,4% per procent droge stof toename, Mais-nat ten opzichte van Mais-droog gebaseerd op de resultaten tot dag 468. Op basis van de literatuur zou een gelijke of hogere groei van Mais-droog ten opzichte van Mais-nat verwacht mogen worden.

Tabel 6 Overzicht van onderzoeken uitgevoerd met snijmais met verschillende rijpheid.

Onderzoek	Soort snijmais (droge stof)	voeropname (ds)	groei (ds/groei)	voederconversie
Buchanan	33% (melkrijp) 40% (zacht deegrijp)	+5% <sup>1</sup>	geen effect	
Carmanns <sup>2</sup>	29% 31% 37%	+2,7% +1,6% -2,8% * +3,2% +3,3%	- -	
Carmanns	29% 31% 37%	+4,0% <sup>3</sup>	+4,0%	
Chamberlain	melkrijp zacht deegrijp hard deegrijp volrijp	+7,6% +11,5% +1,9%	+3,6% -2,4% -14,5%	+4,8% +12,7% +19,0%
Fiems	24% tot 36%	+6 gr/1 00 kg LG/%ds	+9 gr/%ds	geen effect
Giardini	24% (melkrijp) 30% (zacht deegrijp) 39% (volrijp)	+7,3% +10,0%	+1,2% -0,1%	+6,0% +10,0%
Henderson	35% 46%	+10,8%	-10,3%	+14,4%
Honing	23% (melkrijp) 26% (zacht deegrijp)	+10,0%		
Malterre	20% tot 35% >35% tot 40%	+13 gr/1 00 kg LG/%ds lichte daling	lichte verbetering geen effect	geen effect geen effect
Schwarz <sup>4</sup>	27% 31% 35%	+5,0% +3,7% +3,1% +2,7% +2,6% +10,0% +7,3% +6,2% +5,5% +5,1%		
Wilkinson	20% 27% 35%	-0,8% +3,2%		

<sup>1</sup> Veranderingen in voeropname, groei en voederconversie worden uitgedrukt ten opzichte van de snijmais met het laagste droge-stofgehalte

<sup>2</sup> Gewichten: respectievelijk 240-350 kg, 350-480 kg, 480-580 kg levend gewicht

<sup>3</sup> Indien de groei wordt gecorrigeerd voor niet verteerde maiskorrels neemt deze 9,0% toe

<sup>4</sup> Op basis van regressieformules bij gewichten van de stieren van resp. 200, 300, 400, 500 en 600 kg

Uit de literatuur blijkt dat het rijpheidsstadium geen of een negatief effect heeft op de voederconversie. De in tabel 6 weergegeven voederconversies zijn uitgedrukt in kg droge stof per kg groei. Indien, de voederconversie wordt berekend op basis van de opgenomen energie per kg groei en rekening wordt gehouden met de hogere voederwaarde van rijpere snijmais, neemt de voederconversie in alle gevallen toe. Ook in dit onderzoek neemt de voederconversie toe naarmate de snijmais rijper is, 6,28, 6,55 en 6,78 kg ds per kg groei, op basis van de resultaten tot dag 468. Dit is een toename van 0,8 en 1,0% per procent droge-stoftoename voor respectievelijk Mais-droog en Mais-gem ten opzichte van Mais-nat.

De resultaten van dit onderzoek zijn vergeleken met de voeropname, berekend volgens een Frans voeropnamesysteem, rekening houdend met de hoeveelheid bijgevoerd krachtvoer (twee tot drie kg) en de rijpheid van de snijmais. De gemiddelde voeropname over de gehele periode op basis van het Franse voeropnamesysteem wijkt bijzonder weinig af van de resultaten die in deze proef gevonden zijn (tabel 7). De verschillen in voeropname tussen de rijpheidsstadia komen goed overeen met het Franse voeropnamemodel.

Gezien de grote overeenkomsten biedt het Franse voeropnamesysteem perspectief voor het modelleren van de voeropname door vleesstieren. Hiervoor is vervolgonderzoek vereist.

**Tabel 7** Opname van snijmais (kg ds) door vleesstieren in Nederland ten opzichte van de berekende waarden op basis van een Frans voeropnamesysteem

	Mais-droog	Mais-gem	Mais-nat
Nederlandse resultaten	5,9	5,7	5,5
Frans systeem	5,9	5,6	5,4

## 5 Praktische toepassing

De meeste snijmais wordt in de praktijk in het zacht deegrijpe (21 - 25% droge stof), het deegrijpe (25 - 29% droge stof) of het hard deegrijpe stadium (29 - 35% droge stof) geoogst. Op basis van de resultaten uit dit onderzoek en de literatuur kan een advies gegeven worden voor het oogsttijdstip van snijmais bestemd voor vleesstieren.

De droge stof- en VEVI-opbrengst per hectare zijn afhankelijk van het oogsttijdstip. De droge stofopbrengst per hectare neemt toe naarmate de snijmais rijper is. Echter na het hard deegrijpe stadium, droge-stofgehalte > 35%, neemt de droge stof- en VEVI-opbrengst weer af. Indien een maximale droge stof- en VEVI-opbrengst per hectare wordt nagestreefd dient de snijmais in het hard deegrijpe stadium (29 - 35% droge stof) geoogst te worden.

De voederwaarde van verse snijmais neemt toe naarmate de snijmais rijper is. Dit wordt veroorzaakt door een toename in het zetmeelgehalte en een afname in ruwe-celstofgehalte. De hoogste voederwaarde van verse snijmais wordt bereikt in het hard deegrijpe stadium, bij een droge-stofgehalte van 29 - 35%. Neemt het droge-stofgehalte nog verder toe dan daalt de voeder-

waarde omdat de verteerbaarheid van de ruwe celstof in de snijmais afneemt. Inkuilverliezen spelen bij de conservering van snijmais een belangrijke rol. Tot het hard deegrijpe stadium, droge-stofgehalte < 35%, nemen de inkuilverliezen (perssap) af. Boven een droge-stofgehalte van 35% kunnen inkuilverliezen, met name veroorzaakt door broei, toenemen. Met het oog op een maximale voederwaarde en lage verliezen dient een droge-stofgehalte van 29 - 35% nagestreefd te worden.

De VEVI-opbrengst per hectare snijmais is hoger (+10%) en de inkuilverliezen zijn lager (-5%) indien snijmais geoogst wordt in het hard deegrijpe stadium (droge stof 29 - 35%) ten opzichte van het zacht deegrijpe stadium (droge stof 21 - 25%). Daarentegen is de voederconversie (VEVI/kg groei) van vleesstieren gevoerd met snijmais geoogst bij een droge-stofgehalte van 36% ten opzichte van 26% ruim 11% hoger. Geconcludeerd kan worden dat snijmais bestemd voor vleesstieren het beste geoogst kan worden bij een droge-stofgehalte van 28 - 32% in het deegrijpe tot hard deegrijpe stadium.



*Snijmais moet geoogst worden in het deegrijpe tot hard deegrijpe stadium met 28 - 32% droge stof*

## 6 Conclusies

- Rijpere ingekuilde snijmais heeft een hoger droge-stofgehalte en een lager gehalte aan ruwe celstof en ruw as.
- De voederwaarde (VEVI en DVE) berekend met de vet-teringscoëfficiënt zijn niet verschillend voor ingekuilde snijmais met droge-stofgehaltes van 26 - 36%. Er is geen verschil in de verteringscoëfficiënt van de organische stof.
- De droge-stofopname en de voederconversie van vleesstieren zijn hoger indien rijpere snijmais (36% droge stof) in plaats van minder rijpe snijmais (26% droge stof), wordt gevoerd.
- De groei van vleesstieren neemt af naar mate rijpere snijmais, uitgaande van een droge stofgehalte variërend van 26 - 36%, wordt gevoerd.
- De rijpheid van de snijmais in het traject van 26 - 36% droge stof heeft geen effect op het aanhoudingspercentage en de slachtkwaliteit, beveelsheid en vetheid, van vleesstieren.
- Snijmais die aan vleesstieren wordt gevoerd hoeft uit veevoedingstechnisch oogpunt niet rijper geoogst te worden dan in het deegrijpe stadium, 25 - 29% droge stof.
- Gezien de resultaten in dit onderzoek en de literatuur met betrekking tot de VEV-opbrengst per ha en de bewaarverliezen kan gesteld worden dat snijmais bestemd voor vleesstieren het geoogst dient te worden bij een droge-stofgehalte van 28 - 32%.



## Samenvatting

In dit onderzoek zijn de effecten van het rijpheidsstadium van snijmais op de groei, voeropname en slachtkwaliteit van 54 roodbonte vleesstieren bestudeerd. De gevoerde snijmais is op drie droge-stofgehaltes geoogst, 26, 30 en 36%, in het deegrijpe en hard deegrijpe stadium. De voederwaarde van de ingekuilde snijmais is niet verschillend tussen de behandelingen. De voeropname neemt toe naarmate de snijmais rijper is, +0,35% per procent droge-stoftoename. De groei daarentegen neemt af met een toename van de rijpheid van de snijmais, -0,4% per procent droge-stoftoename. De voederconversie kg

ds per kg groei neemt hierdoor toe, +0,4% per procent droge-stoftoename. Het koud geslacht gewicht neemt toe indien rijpere snijmais gevoerd wordt. Niet uitgesloten kan worden dat dit veroorzaakt is door een verschil in aflevermoment van de verschillende groepen. De rijpheid van de snijmais heeft geen effect gehad op de slachtkwaliteit, bevelesheid en vetbedekking. Geadviseerd wordt om snijmais bestemd voor vleesstieren te oogsten bij een droge-stofgehalte van 28 - 32% in het deegrijpe tot hard deegrijpe stadium.



## Literatuur

- Aerts J.V., J.M. Vanacker, D.L. De Brabander, B.G. Cottyn, F.X. Buysse (1981). Invloed van de hakselijnheid op de chemische samenstelling, de verteerbaarheid en de voedetwaarde van maiskuilvoeder. *Landbouwtijdschrift Jaargang 34*: 1215-1227.
- Andrieu J. (1976). Factors influencing the composition and nutritive value of ensiled whole-crop maize. *Animal Feed Science and Technology 1*: 381-392.
- Brabander D. (1986). Opname en voederwaarde van geconserveerde ruwvoerders voor melkvee. Lezing op Studiedag van de Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw, Nijkerk, 2 december 1986.
- Buchanan-Smith J.G. (1982). Preservation and feeding value for yearling steers of whole plant corn ensiled at 28 and 42% dry matter with and without cold flow ammonia treatment. *Canadian Journal of Animal Science 62*: 173-180.
- Carmanns R., M. Kirchgeßner und F.J. Schwarz (1988). Futter- und Energieaufnahme von Fleckviehbullen bei der Mast mit Maissilagen unterschiedlichen Trockenmassegehalts und abgestufter Getreidezulage. *Zeitschrift "Das Wirtschaftseigene Futter"*, Band 33: 77-91.
- Carmanns R., M. Kirchgeßner und F.J. Schwarz (1988). Zur Gewichtsentwicklung von Fleckviehbullen bei der Mast mit Maissilagen unterschiedlichen Trockenmassegehalts und abgestufter Getreidezulage. *Zeitschrift "Das Wirtschaftseigene Futter"*, Band 33: 61-76.
- Centraal Veevoeder Bureau (1992). Handleiding Voederwaardeberekening Ruwvoerders.
- Chamberlain C.C., H.A. Fribourg, K.M. Barth, J.H. Felts and J.M. Anderson (1971). Effect of maturity of cornsilage at harvest on the performance of feeder heifers. *Journal of Animal Science 33*: 161-166.
- Fiems L.O., Ch.V. Boucqué, B.G. Cottyn, R.J. Moermans en F.X. Buysse (1984). Invloed van het droge-stofgehalte van maiskuilvoeder op de energiewaarde en de vleesproductieresultaten bij stieren. *Landbouwtijdschrift Jaargang 37*: 1195-1205.
- Giardini A., M. Vecchietini and A. Lo Bruno (1976). Energy supplementation of maize silage harvested at different maturity stages. *Animal Feed Science and Technology 1*: 369-379.
- Handboek voor de Rundveehouderij (1993). Informatie en Kennis Centrum, IKC-RSP.
- Hanekamp W.J.A. (1991). Verlaging structuurwaarde tot 20% in het rantsoen voor vleesstieren kan. *Praktijkonderzoek "Vleesvee onderzoek"*, maart 1991: 21-24.
- Henderson H.E., H. Ritchie, C.K. Allen and E. Cash (1971). Housing systems and dry matter content of corn compared. *Journal of Animal Science 33*: 1140 (Abstract).
- Honing Y. v.d. en H. Schlepers (1970). Snijmaissilage voor mestvee 3. *IBVL, mededeling 364*.
- Malterre C. (1976). Different ways of utilizing the maize crop for beef production. In: Improving the nutritional efficiency of beef production. Eds: J.C. Taylor and J.M. Wilkinson, Commission of the European Communities. Publication 5488: 140-164.
- Ruminant Nutrition (1991). Recommended allowances & feed tables. Inra.
- Schwarz F.J., M. Kirchgeßner und R. Carmanns (1988). Zur Schätzung der Futteraufnahme von Fleckviehbullen bei Mastverfahren mit Maissilage. *Züchtungskunde 60*: 135-142.
- Schwarz F.J., M. Kirchgeßner und W.K. Heimbeck (1988). Einfluß des Fütterungsniveaus auf die Nährstoffverdaulichkeit unterschiedlich zerkleinerter Maissilage bei Rind und Schaf. *Landwirtschaftliche Forschung 41*: 177-187.
- Schwarz F.J., W.K. Heimbeck und M. Kirchgeßner (1989). Auswirkungen eines Quetschens von Mais-Gesamtpflanzen und Maiskörnern auf die Nährstoffverdaulichkeit. *Zeitschrift "Das Wirtschaftseigene Futter"*, Band 34: 27-37.
- Subnel A. (1992). Veevoedkundige aspecten snijmais. *Praktijkonderzoek "Snijmais in onderzoek"*, februari 1992: 25-29.
- Wetff H.M.G. van der (1988). Het optimale oogsttijdstip van snijmais. *PAGV Verslag nr. 73*.
- Wilkinson J.M., I.M. Penning and D.F. Osbourn (1978). Effect of stage of harvest and fineness of chopping on the voluntary intake and digestibility of maize silage by young beef cattle. *Animal Production 26*, 143-150.