

Proefstation voor de
Rundveehouderij,
Schapenhouderij en
Paardenhouderij (PR)

Waiboer-
hoeve

Regionale
Onderzoek
Centra
(ROC's)

Voederadditieven voor vleesstieren

Monensin, Flavofosfolipol en gistculturen in een zetmeelrijk rantsoen

M. Plomp

Voorwoord

Voederadditieven die de voederconversie en/of de groei van vleesstieren positief beïnvloeden worden in de vleesstierenhouderij op grote schaal gebruikt. Naast de vier antibiotica die in Nederland zijn toegelaten voor vleesstieren bestaat er de laatste jaren belangstelling voor gist-

culturen. In dit onderzoek is het effect van twee antibiotica (Romensin en Flavomycine) en twee gistculturen (Diamond V 'XP' en Yea-Sacc) nagegaan. Hierbij willen we de betrokken firma's die hun produkt ter beschikking hebben gesteld hartelijk danken voor hun medewerking.

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	4.
2	Literatuur	5.
	2.1 Monensin	5
	2.2 Flavofosfolipol	5
	2.3 Gistculturen	5
	2.4 Samenvatting	7
3	Materiaal en methode.....	8
	3.1 Lokatie en proefperiode	8
	3.2 Dieren	8
	3.3 Huisvesting	8
	3.4 Proefopzet..	8
	3.5 Voeders	9
	3.6 Waarnemingen	9
	3.7 Statistiek	9
4	Resultaten	10
	4.1 Verloop van de proef	10
	4.2 Voersamenstelling..	11
	4.3 Groei en voeropname	11
	4.4 Slachresultaten	12
5	Discussie	13
6	Conclusie.....	14
	Samenvatting	14
	Literatuuropgave	15

1 Inleiding

In Nederland worden in de vleesstierhouderij op grote schaal voederadditieven gebruikt die de voederconversie en/of de groei van de stieren positief beïnvloeden. In Nederland zijn voor vleesvee vier additieven toegelaten: Monensin-Natrium (Romensin), Flavofosfolipol (Flavomycine), Avoparcine (Avotan) en Virginiamycine (Stafac) (=merknaam). Dit zijn alle antibiotica. Het werkingsprincipe berust op het beïnvloeden van bepaalde bacteriën in de pens waardoor de vorming van vluchtige vetzuren eveneens beïnvloed wordt. Een ander mogelijk effect vindt plaats in de darmen waar de nutriënten beter benut worden. Door deze effecten gaat het dier efficiënter om met voer. De laatste jaren bestaat er belangstelling voor additieven met een niet-antibiotische werking. Een voorbeeld van deze zogenoemde probiotica zijn gisten. Er zijn nauwelijks Nederlandse onderzoeksresultaten bekend over de werking van gisten bij vleesvee. Uit buiten-

lands onderzoek blijkt dat effecten vooral verwacht mogen worden in energierijke, snel fermenteerbare rantsoenen. Over het effect van Flavofosfolipol in een dergelijk rantsoen was weinig bekend. Het Proefstation voor de Rundveehouderij heeft daarom onderzoek uitgevoerd naar de werking van vier verschillende additieven bij vleesstieren; Monensin, Flavomycine, een dode gistcultuur (Diamond V-XP) en een levende gistcultuur (Yea-Sacc) in een zetmeelrijk rantsoen met weinig ruw celstof.

Doel

In dit onderzoek is nagegaan wat de effecten zijn van Monensin-natrium (Romensin), Flavomycine (Flavomycine), een dode gistcultuur (Diamond V 'XP') en een levende gistcultuur (Yea-Sacc) in een rantsoen met een hoog zetmeel- en een laag ruw-celstof gehalte op groei, voeropname en slachtkwaliteit van vleesstieren.



De effecten van additieven werden onderzocht bij Piemontesekruislingstieren.

2 Literatuur

2.1 Monensin

Monensin(-natrium) is een zogenaamde ionofoor. Door ion-uitwisseling op de celmembraan van bepaalde microben zijn ze toxisch voor deze pensorganismen. Monensin remt in de pens vooral de celwand afbrekende bacteriën. Hierdoor wordt minder azijnzuur en minder methaan gevormd. Het gehalte aan propionzuur neemt toe. Doordat minder energie verloren gaat in de vorm van methaan verloopt de energie-omzetting efficiënter. Monensin veroorzaakt vaak een lagere voeropname, wellicht door een hoger aandeel propionzuur in de pens of een lagere ruwcelstofvet-tering. De groei wordt nauwelijks beïnvloed. Hierdoor verbetert de voederconversie. In rantsoenen met veel snel fermenteerbare koolhydraten kan Monensin de pH beter op peil houden door remming van de melkzuurvormende bacteriën. Monensin is tevens een anti-coccidiose-middel en kan hierdoor vooral bij jonge dieren die gevoelig zijn voor coccidiose positief werken. In hoge doseringen is Monensin giftig. In de literatuur worden voor Monensin vooral positieve effecten genoemd in ruw-celstof rijke rantsoenen. De voederconversie verbetert zo'n 3-7 procent bij een gelijke of iets hogere groei. Meestal worden geen effecten gevonden op slacht- en vleeskwiteit.

Fiems (13) vond in een rantsoen met 2/3 snijmais en 1/3 krachtvoer een verbetering van de voederconversie met 7,8 procent, een lichte groeiverhoging en een daling van de ds-opname met ruim 5 procent. In een vergelijkende proef met verschillende rantsoenen, krachtvoer met 1 kg stro, voornamelijk snijmaiskuil of voordroogkuil vonden Oostendorp en Harmsen alleen bij de rantsoenen met snijmaiskuil en voordroogkuil een verbetering van de voederconversie bij een hogere groei en een lagere voeropname (20). Fiems (14) stelde een hogere groei vast wanneer in de weideperiode Monensin werd gegeven aan stieren. In de daaropvolgende afmestperiode met een energierijk rantsoen bestaande uit droge pulp, sojashroet, gerst en vinasse werden geen effecten meer gevonden. Bouqué (4) vond in een snijmaistrantsoen met beperkt krachtvoer geen effect op groei, een lagere voeropname en een 7 procent

gunstiger voederconversie bij Belgische Witblauwe vleesstieren. In eenzelfde soort rantsoen vond Daenicke een betere voederconversie en een tendens tot een hogere groei. Het vetpercentage in de karkassen was hoger. In de pens werd meer propionzuur en minder azijn- en boterzuur gevonden (8). In een rantsoen met 1/3 deel snijmais en verder aardappelpersvezels en sojaschroet werd bij vleesstieren een verbetering van de voederconversie met 6 procent gevonden (21).

2.2 Flavomycine

Flavomycine is ook een antibioticum maar geen ionofoor. Het werkt in op de celwand van pensbacteriën. Het bevordert de groei van cellulose- en zetmeel-afbrekende bacteriën. Hierdoor wordt meer azijn- en propionzuur gevormd. De productie van methaan neemt af. Voeropname en groei worden meestal iets verhoogd bij een geringe verbetering van de voederconversie. De Schrijver (25) onderzocht het effect van flavomycine in een rantsoen met snijmais of bietenpulp bij vleesstieren. Bij het snijmaistrantsoen werd geen significant effect gevonden op groei en voederconversie. In het pulprantsoen verbeterde de groei met 15,2 procent en de voederconversie met 9,1 procent. Verschillen tussen de rantsoenen werden mogelijk verklaard door de lagere opgenomen hoeveelheid Flavomycine in het snijmaistrantsoen. Er werden geen effecten geconstateerd op slachtkwaliteit. In hetzelfde onderzoek werd bij hamels geen verschil gevonden in vertering van droge stof, re, rc, vet en as. Flachowsky (16) vond in een rantsoen met een hoog aandeel ruwvoer geen effect op de pensfermentatie. Wel werd een hogere groei vastgesteld maar verrassend genoeg geen verschil in voeropname. De voederconversie was daardoor gunstiger. Flachowsky schrijft het effect toe aan de genoemde effecten op darm-niveau (verbetering van nutriënten resorptie). Alert (3) vond in een rantsoen met een hoog aandeel snijmais eveneens een hogere groei en een tendens tot een gunstiger voederconversie.

2.3 Gistculturen

Een van de meest bekende

Saccharomyces Cerevisiae waartoe ook de onderzochte gistculturen Diamond V 'XP' en Yea-Sacc behoren. Een gist kan worden gekweekt op een voedingsbodem. De levende gistcellen produceren dan metabolieten (stofwisselingsproducten) zoals vitaminen, isozuren, mineralen, enzymen en aminozuren. De gist samen met de metabolieten en de voedingsbodem wordt gistcultuur genoemd. Er bestaan twee soorten gistculturen, dode en levende. In een levende gistcultuur zijn nog levende gistcellen aanwezig. De werking van een dode gistcultuur wordt voornamelijk toegeschreven aan de genoemde metabolieten die de groei van pensbacteriën stimuleren waardoor meer microbiële eiwit gevormd wordt. Gistcellen kunnen in de pens zuurstof wegvangen waardoor de overwegend anaëroobe cellulolytische bacteriën zich beter kunnen ontwikkelen. Dit resulteert in een positief effect op de ruwe celstofvertering en daardoor in een hogere voeropname. Bovendien kunnen gistcellen waterstof absorberen. Hierdoor blijft de pH in de pens stabiel en treden er minder verliezen op in de vorm van methaangas.

In de literatuur zijn de laatste jaren verscheidene onderzoeken met gistculturen beschreven. Edwards (11) vond bij ossen met een rantsoen van voornamelijk graskuil kleine tendensen tot een hogere voeropname en groei en een gunstiger voederconversie. Er werd een hogere verteerbaarheid van de ruwe celstof vastgesteld. Dawson (9) vond in een rantsoen met hooi geen verschil in verhouding tussen de verschillende vluchtige vetzuren. Wel werd een hogere concentratie cellulose-afbrekende bacteriën gemeten. In een onderzoek met melkkoeien bij een rantsoen met een hoog krachtvoeraandeel vond Erasmus (12) een hogere voeropname en een tendens tot een hogere melkproductie bij toevoegen van gistcultuur. Er werd geen effect op de pH in de pens gezien. De verteerbaarheid van eiwit en cellulose waren beter. Carro (5) voerde bij melkkoeien een onderzoek uit met een ruwvoerrijk rantsoen. Net als Dawson (9) vond Carro geen verschil in verhouding tussen de verschillende vluchtige vetzuren. Er werd wel een tendens tot een hogere afbraak van ruw celstof gevonden. Er werd geen effect op vertering en verteerbaarheid van voedingsstoffen gezien. Huhtanen (17) vond bij vleesstieren in een rantsoen met 50 procent graskuil geen effect van een gistcultuur op pH in de pens, op de concentratie vluchtige vetzuren en op de verteerbaarheid van de organische stof. Huhtanen concludeerde dat in een

dergelijk rantsoen geen effecten zijn van een gistcultuur. Andersen (23) vond bij vleesstieren geen effect op voeropname, voederconversie, groei en karkassamenstelling, noch in een krachtvoerrijk rantsoen, noch in een rantsoen met ongeveer 50 procent ruwvoer. Fiems (15) deed een pensfermentatie-onderzoek naar het effect van een gistcultuur met hamels en verschillende hoeveelheden snel verteerbare koolhydraten. Er werd geen effect op verteerbaarheid van de rantsoenen vastgesteld. Wel werden een hogere azijnzuur-propionzuur verhouding en een hogere pH gevonden bij gisttoevoeging. Bij onder andere de concentratie propionzuur en ammoniak en pH bestond een interactie tussen rantsoen en gisttoevoeging. Fiems concludeerde dat een gistcultuur effect heeft op de fermentatie, afhankelijk van het rantsoen. Aerts (2) vond in een krachtvoer-rantsoen met stro geen effecten van een levende gistcultuur op voeropname, voederconversie, groei en aanhoudingspercentage van vleesstieren. Ook was er geen effect op verteerbaarheid van het rantsoen. Stieren die gist kregen hadden een hoger vleespercentage en een lager vetpercentage. Als mogelijke verklaring wordt een hoger aanbod van microbiële eiwit in de dunne darm genoemd. Van der Schans (24) vond bij alternatieve vleeskalveren geen verschil in groei tussen kalveren die een rantsoen met monensin of met gist kregen. Wel was de voeropname en de voederconversie van kalveren met gist hoger, evenals het karkasgewicht en het aanhoudingspercentage. Adams (1) vond geen significante verschillen in groei en voederconversie in een rantsoen met 50 procent krachtvoer en 50 procent ruwvoer. Drennan (10) concludeerde dat toevoegen van gist aan een rantsoen met onbepaald graskuil slechts zeer marginale verbeteringen gaf van groei en voederconversie. In één experiment van de drie die hij uitvoerde verbeterde de groei bij gelijke voeropname. Mutsvanga (19) vond in een rantsoen met granen een hoger gehalte aan vluchtige vetzuren, met name azijnzuur, en een lager methaangehalte. Er was geen effect op de verteerbaarheid van het rantsoen. De voeropname van de dieren was hoger maar er was geen verschil in groei en voederconversie. Het uitblijven van een hogere groei ondanks de hogere voeropname wordt mogelijk verklaard door het hoge basis-groeinivo en het hoge eiwitgehalte in het rantsoen. Moloney (18) vond geen effect van gistcultuur op pH in de pens en op de totale concentratie vluchtige vetzuren. Wel werd een

hogere azijnzuur-propionzuur verhouding vastgesteld. Bij kalveren werd geen effect van een gistcultuur gevonden op voeropname, groei en pH in de pens (22). In een ander onderzoek met kalveren werd geconcludeerd dat kalveren tijdens een IBR-infectie tenderden naar een hogere voeropname en hogere gewichten. Zieke dieren die gistcultuur kregen werden minder behandeld. Als mogelijke oorzaak wordt een verbeterd N, Fe en Zn metabolisme genoemd (6). Uit bovenstaande blijkt dat de effecten van gistculturen niet eenduidig zijn. Meestal worden groei en voederconversie echter niet significant

beïnvloed. Dit geldt voor zowel rantsoenen op ruwvoerbasis als voor rantsoenen op krachtvoerbasis. In enkele proeven met een hoog krachtvoeraandeel blijkt een iets hogere voeropname. Soms wordt een verhoogde azijnzuur-propionzuurverhouding gevonden en een hoger gehalte aan cellulose-afbrekende bacteriën

2.4 Samenvatting

In het onderstaande overzicht zijn de effecten van de verschillende additieven, zoals deze uit de literatuur naar voren komen, globaal weergegeven.

Overzicht effecten verschillende additieven in ruwvoerrijke en krachtvoerrijke rantsoenen

	ruwvoerrijk			krachtvoerrijk		
	Groei	Voer-opn.	Voeder-conversie	Groei	Voer-opn.	Voeder-conversie
Monensin	+		--	o+	0-	0-
Flavomycine	++	+		o+	o+	0-
Gistcultuur	o+	0+	-o+	o+	o+	-o+



De proef werd uitgevoerd op ROC De Werd in Bruchem

3 Materiaal en methode

3.1 Lokatie en proefperiode

Het onderzoek is uitgevoerd op ROC De Vlierd in Bruchem. In mei, september en december 1991 zijn de kalveren gekocht. De gehele proef duurde van mei 1991 tot mei 1993.

3.2 Dieren

De proef is uitgevoerd met Piemonte-kruisingstieren. Er werden drie koppels van elk 66 kalveren aangekocht op een gewicht van 48-58 kg. Deze werden op gelijke manier opgefokt tot een leeftijd van zes maanden. De kalveren kregen 45 kg kunstmelk tot een leeftijd van 12 weken. Daarna bestond het rantsoen uit maximaal twee kg vleesstierenbrok (1000 VEVI, 120 DVE, 90 ppm Monensin-natrium) en onbeperkt snijmaiskuil. Op een leeftijd van zes maanden werden de stieren ingedeeld voor de proef.

3.3 Huisvesting

Tijdens de proef waren de stieren gehuisvest in een ongeïsoleerde stal die op natuurlijke wijze

geventileerd werd met spaceboarding. De hokken waren 4 x 4 meter en hadden een betonnen roostervloer. Er waren zes stieren per hok.

3.4 Proefopzet

Bij het indelen zijn telkens 60 stieren op basis van lichaamsgewicht verdeeld over tien hokken. Er waren vijf behandelingen, de verschillende additieven die toegevoegd werden aan het basisrantsoen;

- | | |
|------------------------|-------|
| 1) Zonder additief | (CON) |
| 2) Monensin-natrium | (MON) |
| 3) Flavomycine | (FLA) |
| 4) Dode gistcultuur | (DIA) |
| 5) Levende gistcultuur | (YEA) |

De stieren waren verdeeld over twee gewichtsblokken, lichte en zware stieren. Van elke proefbehandeling was een hok met lichte en een hok met zware stieren aanwezig. De stieren werden per gewichtsblok gelijktijdig geslacht bij een



Er werd op natuurlijke wijze geventileerd met space-boarding

Tabel 1 Procentuele samenstelling (op ds-basis) en gehalten (g/kg ds) van het rantsoen, afhankelijk van het lichaamsgewicht

	Gewicht (kg)	
	300 - 400	> 400
<i>Rantsoen samenstelling</i>		
Snijmais	40,7	43,2
Aardappelzetmeel	40,0	41,2
Sojaschroot	17,8	14,0
Premix	1,5	1,6
<i>Gehaltes</i>		
DS	38	36
Re	172	156
RC	106	109
Ras	59	58
Zetmeel	347	361
VEVI	1108	1101
DVE	105	98
OEB	16	8

slachterij. In totaal is de proef in drie ronden met in totaal 180 stieren uitgevoerd. Door loting werden de verschillende behandelingen aan de hokken toegewezen.

3.5 Voeders

Het basisrantsoen bestond uit een mengsel van natte aardappelzetmeel, snijmais, sojaschroot en een premix met vitaminen en mineralen. Met een voermengwagen werden de stieren gevoerd. Het mengsel werd één maal per dag verstrekt. Er werd onbeperkt gevoerd. Tijdens de opzet van de proef werd nog gewerkt met het vre-systeem. De mengverhouding was afhankelijk van het gewicht van de dieren en de daarbij behorende VEVI- en vre-behoefte. In de verschillende gewichtstrajecten werd een verschillende VEVI/vre verhouding ingesteld van respectievelijk 12 en 14. In tabel 1 is de samenstelling van het rantsoen weergegeven met DVE en OEB in plaats van vre.

Tijdens de proef zijn vier verschillende partijen snijmais gevoerd. Het aardappelzetmeel werd opgeslagen in een tank. Elke twee tot drie weken werd een nieuwe partij geleverd. Van alle voeders zijn wekelijks monsters genomen. Per maand zijn deze via een mengmonster geanalyseerd.

Tabel 2 Dosering (per dier per dag) van de additieven

Gewicht (kg)	MON(mg)	FLA(mg)	DIA(g)	YEA(g)
250 - 450	180	40	30	10
> 450	270	60	45	10

Direct nadat het basisrantsoen gevoerd was werden handmatig de verschillende additieven over het voer verdeeld. De doseringen staan in tabel 2.

Voordat werd begonnen met het voeren van de verschillende additieven is bij de start van de proef een gewenningsperiode ingesteld van vier weken. In deze periode werd het aandeel stierenbrok in het rantsoen geleidelijk teruggebracht en het aandeel aardappelzetmeel opgevoerd. In de laatste twee weken van de gewenningsperiode kregen de stieren geen brok meer.

3.6 Waarnemingen

Het gewicht van de kalveren bij aankoop is vastgelegd. Daarna zijn de dieren maandelijks gewogen. Bij de start van de proef en op de dag voor afleveren zijn de dieren eveneens gewogen. Na het slachten is het koud geslacht gewicht en de beveleedheid en vetheid volgens EUROP-classificatie vastgelegd.

Ziekten en behandelingen van de dieren zijn vastgelegd.

De voergift is dagelijks geregistreerd. Eenmaal per week zijn de voerresten bepaald.

Wekelijks zijn van alle voeders monsters genomen. Hiervan is per maand een verzamelmonster samengesteld en geanalyseerd. Bepaald zijn droge stof (ds), ruw eiwit (re), ruw celstof (rc) en ruw as (ras). Van snijmais en aardappelzetmeel is ook het zetmeelgehalte bepaald. Met de bepaalde verteringscoëfficiënt van de organische stof (Tilley en Terry) zijn VEVI-, DVE- en OEB-gehalten berekend (tabel 1).

3.7 Statistiek

De resultaten zijn geanalyseerd met het statistisch pakket Genstat 5. Ronde en indelingsgewicht zijn opgenomen als blokfactoren. Als experimentele eenheid zijn de hokgemiddelden genomen.

4 Resultaten

4.1 Verloop van de proef

Van de 180 dieren zijn er tijdens de proef acht uitgevallen, waarvan zeven wegens kreupelheid. Eén dier werd dood gevonden door onbekende oorzaak. Het aantal dieren dat uitviel wegens kreupelheid lag hoger dan normaal. Mogelijk wordt dit verklaard doordat de roostervloer glad was door de dunne mest van de stieren. Andere gezondheidsproblemen deden zich niet voor. De mest had een wat afwijkende consistentie, grijsig en wat slijmerig. Mogelijk werd dit verklaard door onvoldoende zetmeelvertering van het rantsoen. Daarom zijn mestmonsters genomen van zes stieren uit de proefgroep en van zes vergelijkbare stieren die een rantsoen met snijmais en stierbrok kregen (zie tabel 3). De mest bevatte echter geen grote hoeveelheden onverteerd zetmeel. Van twee stieren uit de proefgroep werd eveneens het suikergehalte in de mest bepaald om na te gaan of er grote hoeveelheden gedeeltelijk verteerd zetmeel aanwezig waren. Ook dit

Tabel 3 Gemiddelde mestsamenstelling

	ds (g/kg)	as (g/kg)	N (g/kg)	zetmeel (g/kg)	pH
Proef	954	271	4,9	13,4	6,56
Controle	948	82	3,1	29,1	6,54

was echter niet het geval zodat onvoldoende zetmeelvet-tering niet de verklaring is voor de afwijkende consistentie. Wel was het as- en N-gehalte van stieren op het proefrantsoen duidelijk hoger.

Het gemiddelde percentage snijmais in het rantsoen was op drogestofbasis ongeveer 42 procent. In eerste instantie was het de bedoeling op 33 procent uit te komen. Dit bleek echter niet haalbaar doordat het totale rantsoen te nat werd en daardoor niet goed gemengd en verstrekt kon worden.

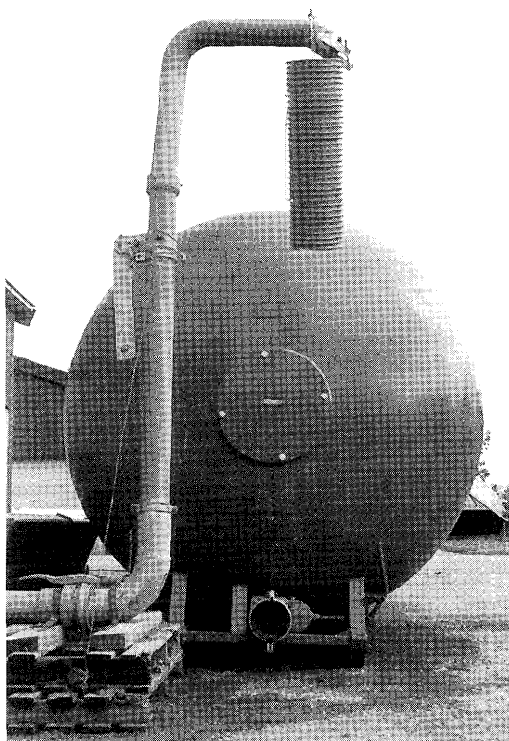
Bij de analyse is één hok behandeling met YEA



Het rantsoen werd gemengd met een voermengwagen.

Tabel 4 Chemische samenstelling en voederwaarde (gr/kg/ds) afzonderlijke voedermiddelen

	minimum	gemiddeld	maximum
<i>Snijmais</i>			
ds%	29	32	37
re	81	87	97
rc	174	193	210
ras	36	46	53
zetmeel	261	303	342
VEVI	875	965	1016
DVE	40	48	53
OEB	-26	-20	-12
<i>Aardappelze tmeel</i>			
ds%	17	22	31
re	85	120	138
rc	26	39	50
ras	24	66	134
zetmeel	335	583	744
VEVI	1141	1251	1361
DVE	91	99	107
OEB	-53	-25	-7
<i>Sojaschroot</i>			
ds%	87	88	89
re	475	493	508
rc	59	65	77
ras	69	77	84
VEVI	1181	1208	1244
DVE	249	258	266
OEB	181	191	198



Aardappelzetmeel werd opgeslagen in een tank en elke 2 à 3 weken werd een nieuwe voorraad aangevoerd.

achterwege gelaten omdat dit niet volgens proefplan gelijktijdig met de rest van het blok is afgeleverd.

De gemiddelde groei van de stieren in de proefperiode was hoog, 1290 gram per dag. Dit wordt mede verklaard door de hoge energiedichtheid van het rantsoen. Vanaf aankoop tot afleveren groeiden de stieren 1139 gram per dag.

4.2 Voersamenstelling

In tabel 4 is de samenstelling van de afzonderlijke voedermiddelen weergegeven.

4.3 Groei en voeropname

Groei en voeropname zijn weergegeven in tabellen 5 en 6. De proefperiode begon op een gewicht van ongeveer 290 kg en duurde tot slachten op bijna 600 kg. De gemiddelde leeftijd van de stieren was bij de start van de proef 235 dagen en bij afleveren 472 dagen.

Over de gehele afmestperiode gezien is er geen significant verschil in groei tussen de groepen hoewel er een tendens bestaat tot een hogere groei voor DIA en MON. De gemiddelde groei van alle dieren was 1290 gram per dag.

In de proefperiode bestaat er geen wezenlijk verschil in groei tussen de groepen. Ook de voeropname in de proefperiode is niet wezenlijk verschillend. Doordat er in deze beide kenmerken wel enige tendensen bestaan die elkaar versterken is de voederconversie uiteindelijk lager voor MON dan voor FLA en YEA. Vergeleken met de controlegroep is er echter geen enkel additief significant verschillend in voederconversie. De gemiddelde DVE-opname was met 810 gram per dag volgens de normen ruim voldoende.

Tabel 5 Gewichtstraject (kg) en groei (g/dag)

	CON	MON	FLA	DIA	YEA	sed
Gewichtstraject	286-586	287-600	288-588	287-600	288-587	
Groei	1268	1328	1268	1326	1264	37,7

Tabel 6 Voeropname en voederconversie

	CON	MON	FLA	DIA	YEA	sed
Voer (kg ds/dag)	7,90	7,95	8,02	8,04	8,10	0,12
Energie (KVEVI/dag)	8,73	8,80	8,87	8,89	8,96	0,14
Voederconversie (KVEVI/kg groei)	6,89 ^{ab}	6,63 ^a	7,00 ^b	6,76 ^{ab}	7,10 ^b	0,17

^{a,b} Verschillende letters betekenen een significant verschil, $p < 0,05$

Tabel 7 Slachtresultaten

	CON	MON	FLA	DIA	YEA	sed
Eindgew (kg)	586	600	588	600	587	9,9
Kgg (kg)	354	361	353	360	357	6,4
Ah%	60,4	60,1	60,0	59,9	60,9	0,6
Beveleedheid ¹	3,19	3,17	3,10	3,20	3,17	0,12
Vetheid ²	2,50 ^a	2,71 ^{ab}	2,66 ^{ab}	2,82 ^b	2,64 ^{ab}	0,12

^{a,b} Verschillende letters betekenen een significant verschil, $p < 0,05$

¹ EUROP beveleedheid: $R^0 = 3,00$, $R^+ = 3,33$

² EUROP vetheid: $3^- = 2,66$, $3^0 = 3,00$

4.4 Slachtresultaten

De slachtresultaten staan in tabel 7. De stieren werden geslacht op een gemiddelde leeftijd van 474 dagen. Het gemiddeld koud geslacht gewicht was 357 kg. Er is geen verschil tussen de groepen in levend eindgewicht, koud geslacht gewicht,

aanhoudingspercentage en beveleedheid. Alleen in vetheid blijven de dieren uit de controlegroep iets achter. Het verschil is alleen significant vergeleken met DIA. Wellicht wordt dit verschil verklaard door de hogere voeropname van DIA in het tweede deel van de afmestperiode.



Er was geen verschil in slachtkwaliteit tussen de verschillende groepen, de controlegroep bleef in vetheid iets achter.

4 Discussie

In het onderzoek zijn geen grote effecten gevonden van de verschillende additieven op groei, voeropname, voederconversie en slachresultaten. Wat betreft Monensin-natrium komen de resultaten, een tendens tot een hogere groei en verbetering van de voederconversie (4%), goed overeen met de literatuur. Dit additief heeft het meeste effect in rantsoenen met een hoog ruwvoer-aandeel. Zowel Fiems (14) als Oostendorp (20) zagen geen effecten bij intensieve rantsoenen. In eerder onderzoek met een hoog aandeel bijprodukten vond het PR echter nog wel een wezenlijke verbetering van de voederconversie van 6% (21). Hier werd als bijproduct echter aardappelpersvezel gevoerd, een aardappelbijproduct dat vergeleken met aardappelzetmeel een duidelijk hoger ruw-celstof en een lager zetmeel-gehalte heeft. Hierdoor kan het effect van Monensin verschillend zijn.

Flavomycine heeft in dit rantsoen geen effect op groei, voeropname, voederconversie en slachresultaten. In andere onderzoeken wordt zowel bij intensieve maar vooral bij meer ruw celstof-rijke rantsoenen melding gemaakt van verbetering van groei en/of voederconversie.

Er waren geen wezenlijke effecten van de gistculturen Diamond V 'XP' en Yea Sacc op groei, voeropname en voederconversie. Voor Diamond V 'XP' bestaat echter een tendens tot een hogere groei. In de literatuur wordt zeer verschillend gerapporteerd over de effecten van gistculturen. Er worden hogere voeropnames zonder verbetering van groei gevonden (19). Ook wordt gemeld dat gisten geen enkel effect hebben op groei, voeropname en voederconversie (23, 17, 2). Soms wordt een hogere groei bij gelijke voeropname gemeld (10). Meestal zijn de effecten echter zeer gering.

In slachresultaten bestaat er geen verschil tussen de onderlinge groepen, behalve in vetheid. De stieren met Diamond V 'XP' behaalden een hogere vetheid dan de controlegroep. Dit kan verklaard worden door de hogere voeropname en groei van Diamond V 'XP' in het tweede deel van de afmestperiode.

De afwijkende consistentie van de mest van de stieren is niet veroorzaakt door onvoldoende vertering van het zetmeel in het rantsoen. Wellicht heeft het hoge as-gehalte van de mest (en het rantsoen) invloed gehad.



5 Conclusies

Over de totale afmestperiode van 290 tot 600 kg lichaamsgewicht is er geen wezenlijk verschil in groei, voeropname en voederconversie voor de 4 verschillende additieven t.o.v. de controle-groep.

Voor Monensin en Diamond V 'XP' bestaat een tendens tot een hogere groei. Voor Monensin bestaat tevens een kleine tendens tot een verbetering van de voederconversie.

De slachresultaten beveelsheid, aanhoudings% en geslacht gewicht zijn voor de verschillende groepen niet verschillend. Diamond V 'XP' scoort een subklasse hoger in vetheid dan de controlegroep

Gebruik van Monensin-natrium, Flavomycine of een van de gistculturen Diamond V 'XP' of Yea-Sacc is weinig zinvol in een intensief rantsoen met aardappelbijproducten en een laag ruw-celstof gehalte.

Samenvatting

De effecten van Monensin-natrium, Flavomycine, een dode gistcultuur (Diamond V 'XP') en een levende gistcultuur (Yea-Sacc) op groei, voeropname en slachtkwaliteit van 180 Piemontese-kruislingstieren zijn onderzocht. Het rantsoen bestond uit een mengsel van gemiddeld 42% snijmais, 41% natte aardappelzetmeel, 16% sojashroot en een premix met vitamines en mineralen. De proefperiode begon bij een gemiddeld lichaamsgewicht van 290 kg en duurde tot slachten bij een gewicht van ongeveer 600 kg. Over de totale proefperiode waren er geen wezenlijke effecten van de verschillende additieven op groei, voeropname en voederconversie. Voor Monensin-natrium en Diamond V 'XP' bestond een tendens tot een hogere groei. Voor Monensin-natrium bestond tevens een kleine tendens tot een lagere voederconversie. De slachresultaten beveelsheid, aanhoudingspercentage en geslacht gewicht waren niet verschillend. In vet-

heid scoorden stieren met Diamond V 'XP' een subklasse hoger dan de controlegroep. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de hogere voeropname en groei in het tweede deel van de proefperiode.



Literatuurlijst

- 1 Adams, D.C. et al. (1981). Influence of viable yeast culture, sodium bicarbonate and monensin on liquid dilution rate, rumen fermentation and feedlot performance of growing steers and digestibility in lambs. *Journal of Animal Science*, Vol 53, no 3, 1981
- 2 Aerts, J. J. Latre en L. Dussert(?). Effects of living yeasts on zootechnical performances and carcass composition of finishing bulls. Gent, Technical State University
- 3 Alert, H.-J., S. Poppe en M. Lohner (1993). Einfluss von Flavomycin auf die Masleistung von Bullen. *Arch. Anim. Nutr.*, 1993, vol 43, p371-380.
- 4 Bouqué, Ch. V. et al. (1982). Monensin-sodium as a performancepromoting additive for fattening bulls and its impact on carcass and meat quality characteristics. *Animal Feed Science and Technology*, 7(1982), p 401-410
- 5 Carro, M.D., P. Lebzien en K. Rohr (1992). Effect of yeast culture on rumen fermentation digestibility and duodenal flow in dairy cows fed a silage based diet. *Livestock Production Science*, 32(1992) p 219-229
- 6 Cole, N.A., C.W. Purdey en D.P. Hutcheson (1992). Influence of yeast culture on feeder calves and lambs. *J. Anim. Sci.* 1992. 70: p 1682-1690.
- 7 CVB (1993). Voedernormen landbouwhuisdieren en voederwaarde veevoerders. Verkorte tabel. CVB-reeks nr 13. Centraal veevoederbureau, Lelystad.
- 8 Daenicke, R., K. Rohr en H.J. Oslage (1982). Effect of monensin on rumen fermentation, performance and body composition of growing bulls. *Livestock Production Science*, 8(1982) p 479-488
- 9 Dawson, K.A., K.E. Newman en J.A. Boling (1990). Effects of microbial supplements containing yeast and lactobacilli on roughaged ruminal microbial activities. *J. Anim. Sci.* 1990.68 p 3392-3398
- 10 Drennan, M.J. en A.P. Moloney (1993). Effect of yeast culture on growth of beef cattle fed on grass silage plus barley-based concentrates. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* 1993 32: p 125-132
- 11 Edwards, E. et al. (1991) Response of limousin * friesian steers fed silage and concentrates to the addition of supplemental yeast-culture (yea-sacc) and/or an antibiotic additive (avotan). *Anim. Prod.* 52(1991)
- 12 Erasmus, L.J., P.M. Botha en A. Kistner (1992). Effect of yeast culture supplement on production, rumen fermentation and duodenal nitrogen flow in dairy cows. *J. Dairy Sci* 75 p 3056-3065
- 13 Fiems, L. (1993). Voederantibiotica: goed voor mens, dier en milieu. *Vleesvee* 5
- 14 Fiems, L.O. et al.(1985) Invloed van Monensin bij jonge stieren tijdens de weideperiode en daaropvolgende vetmesting. *Landbouwtijdschrift* nr 4, Jg 38, juli-augustus 1985
- 15 Fiems, L.O., B.G. Cottyn en Ch. V. Boucque (1992). Manipulation of the rumen fermentation through a yeast culture supplementation. *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent*, 57/4b 1992
- 16 Flachowsky, G. en H. Richter (1991). Einfluss von Flavomycin auf die scheinbare Verdaulichkeit der Rohrnarstoffe bei Hammeln, Kennzahlen der Pansenfermentation bei Rindern sowie Futteraufnahme und Lebendmassezunahme weiblicher Jungrinder. *Arch. Anim. Nutr.*, Berlin 41 (1991) 3 p 303-310
- 17 Huhtanen, Pekka (1991). Effects of yeast culture supplement on digestion of nutrients and rumen fermentation in cattle fed on

- grass silage barley diet. Journal of agricultural Science in Finland vol. 63, 1991, p 443-453
- 18 Moloney, Aidan P., (1988). Effect of Yea-Sacc on diet digestibility and rumen fermentation characteristics of beef cattle fed high and low fibre diets. Alltech research and technical bulletin, FA4 1131 e/76
 - 19 Mutsvanga, T. et al. (1992). The effect of dietary inclusion of yeast-culture on patterns of rumen fermentation, food intake and growth of intensively fed bulls. Anim. Prod. 1992, 55 p 35-40
 - 20 Oostendorp, D. en H.E. Harmsen (1980). Romensin in krachtvoer voor vleesstieren. Proefstation voor de Rundveehouderij, Lelystad. Rapport 73
 - 21 Plomp, M. (1991). Monensin voor vleesstieren ook naast bijproducten aantrekkelijk. Praktijkonderzoek, augustus 1991, p11-13
 - 22 Quinonez, Jorge, D.G. Wagner en L.J. Brush (1989). The effect of yeast culture on calf performance. Oklahoma Agricultural Experimental Station. Animal Science Research Report.
 - 23 Refsgaard Andersen, H. en J. Foldager (1992). Effects of yeast-cultures on feed intake and growth rate in young bulls fed different rations. Foulum, National institute of animal science in Denmark. Report 706.
 - 24 Schans, van der, F.C. (1993). Monensin en gist in rantsoenen voor alternatieve vleeskalveren. Praktijkonderzoek april 1993, p15-18
 - 25 Schrijver, de, R., D. Fremaut en B. Claes (1990). Flavomycin effects on performance of beef bulls and nutrient digestibility in wethers. Dtsch. tierarztl. Wschr. 98, p 47-50
 - 26 Wallace, R. John en C. James Newbold (1992). Probiotics for ruminants. In: Probiotics, the scientific basis. Chapman and Hall, Londen, 1992.