



Digestarom[®] als alternatief voor amgb's bij gespeende biggen

A.L. Wijnands
M.M. van Krimpen
G.P. Binnendijk



Colofon

PraktijkBoek nr. 3

Uitgever/bestellen:

Praktijkonderzoek Veehouderij
Postbus 2176
8203 AD Lelystad
Tel: 0320 - 293211
Fax: 0320- 241584
E-mail: info@pv.agro.nl
Internet: <http://www.pv.wageningen-ur.nl>

Redactie:

Afdeling Kennisexploitatie en Marketing

Fotografie:

Afdeling Voorlichting PV

Drukker:

Drukkerij Cabri bv
Lelystad

Eerste druk 2002/oplage 75

De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor gevolgen bij gebruik van in deze brochure vermelde gegevens.

Inhoud

Samenvatting	1
1 Inleiding	2
2 Materiaal en methode	5
2.1 Proefopzet	5
2.2 Verzameling en verwerking gegevens	7
3 Resultaten experiment 1	8
3.1 Chemische samenstelling proefvoerders	8
3.2 Technische resultaten	9
3.3 Gezondheid en uitval	11
3.4 Economische resultaten	13
4 Resultaten experiment 2	15
4.1 Chemische samenstelling proefvoerders	15
4.2 Technische resultaten	16
4.3 Gezondheid en uitval	17
4.4 Economische resultaten	19
5 Discussie en conclusies	21
5.1 Technische resultaten	21
5.2 Economische beschouwing	23
5.3 Conclusies	23
5.4 Praktische relevantie	24
Literatuur	25
Bijlagen	27
Bijlage 1: Grondstoffen- en chemische samenstelling speenvoeders; experiment 1	
Bijlage 2: Grondstoffen- en chemische samenstelling opfokvoerders; experiment 1	
Bijlage 3: Grondstoffen- en chemische samenstelling speenvoeders; experiment 2	
Bijlage 4: Grondstoffen- en chemische samenstelling opfokvoerders; experiment 2	

Samenvatting

Het gebruik van antimicrobiële groei-bevorderaars (AMGB's) staat ter discussie en wordt in de toekomst mogelijk verboden. Met het vooruitzicht hierop is de mengvoersector bezig met het ontwikkelen van voerconcepten die en alternatief moeten zijn voor AMGB's.

In opdracht van Speerstra Feed Ingredients BV is op het Praktijkcentrum Rosmalen nagegaan wat het effect is van Digestarom® (een kruidenmengsel) als alternatief voor AMGB.

Er zijn twee experimenten uitgevoerd, met elk drie proefbehandelingen (een positieve en negatieve controle en de behandeling met Digestarom®).

In beide experimenten werd Digestarom® 1322 (Premium)-appel/kaneel in een dosering van 300 gram/ton voer gebruikt. Op een leeftijd van gemiddeld 4 weken zijn de biggen gespeend en ingedeeld voor de proef. De biggen zijn vanaf spenen 34 dagen gevolgd. In beide experimenten zijn 540 biggen gevolgd. Per behandeling zijn 18 herhalingen uitgevoerd.

De belangrijkste conclusies uit **experiment 1** zijn:

- Gedurende de eerste 2 weken na opleg had toevoeging van Digestarom® een positief effect op de voeder- en EW-conversie van de dieren ten opzichte van de

negatieve controle (zonder AMGB).

- In de periode van opleg tot einde opfok waren de technische resultaten van de dieren die voer met Digestarom® kregen vergelijkbaar met de technische resultaten van de dieren met voer zonder AMGB.
- In de eerste week na opleg was het percentage dieren met diarree significant hoger bij de proefgroep met Digestarom® dan bij de proefgroep zonder AMGB.
- De dieren die voer met Digestarom® kregen zijn tevens significant vaker behandeld tegen maagdarmaandoeningen dan de andere proefgroepen.
- Het saldo per afgeleverde big van de dieren die voer met Digestarom® kregen was vergelijkbaar met het saldo van de dieren met voer zonder AMGB.

De belangrijkste conclusies uit **experiment 2** zijn:

- Het geanalyseerde gehalte aan Digestarom® in het opfokvoer was lager dan vooraf berekend.
- In de periode van opleg tot einde opfok hadden de dieren die voer met Digestarom® kregen een ongunstigere groei, voeder- en EW-conversie dan de dieren met voer zonder AMGB.
- In de derde week na opleg was het percentage dieren met diarree significant hoger bij de proefgroep

met Digestarom® dan bij de andere proefgroepen.

- Toevoeging van Avilamycine aan het voer in experiment 2 gaf in tegenstelling tot experiment 1 geen significante verbetering van de technische resultaten vergeleken met voer zonder AMGB.
- Het saldo per afgeleverde big van de dieren met voer met Digestarom®, was vergelijkbaar met de dieren die voer met AMGB

kregen. Het saldo per afgeleverde big van de dieren zonder AMGB was significant hoger vergeleken met de andere proefgroepen.

Praktische relevantie

Op grond van de resultaten van dit onderzoek (experiment 1 en 2) kan niet gesteld worden dat Digestarom® een volwaardig alternatief is voor AMGB's bij gespeende biggen.



1 Inleiding

In de veehouderij wordt op dit moment veelvuldig gebruik gemaakt van antimicrobiële groeibevorderaars (AMGB's). In het rapport "antimicrobiële groeibevorderaars" (1998/15) adviseert de Gezondheidsraad de overheid om het gebruik van AMGB's binnen een aantal jaren volledig te verbieden. Een aantal AMGB's zijn al sinds juli 1999 verboden in verband met verwantschap met humane antibiotica. AMGB's staan ter discussie omdat het gebruik van antibiotica (o.a. AMGB's) resistentie van bacteriepopulaties tot gevolg kan hebben. Deze resistentie kan worden overgedragen naar de bacterieflora van de mens. Bovendien kan de effectiviteit van antibiotica die gebruikt worden om infecties bij varkens te bestrijden, afnemen wanneer varkens voortdurend AMGB's krijgen in het voer (Van den Bogaard en Stobbering, 1999; Kamphues en Hebel, 1999; Van den Bogaard et al., 2000). Bij gespeende biggen verwacht men de meeste problemen, wanneer geen AMGB's meer worden toegevoegd aan het voer. Daarom wordt in de praktijk slechts op beperkte schaal AMGB-vrij voer verstrekt aan gespeende biggen. Het duidelijk positief effect van AMGB's bij jonge biggen is voor een groot deel terug te voeren op een verminderde gevoeligheid voor verteringsstoornissen

(speendiaree) waarbij pathogene micro-organismen een rol spelen. In verband met de resistentieproblematiek en het vooruitzicht dat alle AMGB's in de toekomst wellicht verboden worden, is de mengvoedersector bezig met het ontwikkelen van voerconcepten als alternatief voor AMGB's. Voorbeelden zijn verwerking van zuren, pre- en probiotica, gisten, etherische oliën en kruidenmengsels (Freitag et al., 1998, Piva, 1998). Ondanks dat het gebruik van plantenextracten, kruiden en specerijen in de voeding al eeuwenoud is, is het werkingsmechanisme toch niet helemaal bekend. Met name over de microbiële fysiologie is nog veel onduidelijk (Bower et al., 1999; Hammer et al., 1999). Het effect van kruiden en specerijen in het voer werkt voornamelijk via geur en smaak. Hierdoor kunnen kruiden het eetpatroon, secretie van verteringszappen en de totale voeropname beïnvloeden. Kruiden kunnen dus mogelijk in meerdere opzichten interessant zijn; ze kunnen zowel een rol spelen bij de voeropname als bij de vertering. Het voornaamste werkingsgebied van kruiden en specerijen is het verteringskanaal. Kruiden kunnen de microflora van de darm beïnvloeden via hun antimicrobiële werking of via stimulering van gunstige bacteriën, waardoor een betere vertering plaatsvindt (Wenk,

2000). Aangezien juist bij gespeende biggen de vertering veel problemen kan opleveren (o.a. speendiarree) kunnen plantenextracten een belangrijke rol spelen als alternatief voor AMGB's. Er zijn diverse kruidenmengsels op de markt, een daarvan is Digestarom®. Dit is een kruidenmengsel in combinatie met zoetstoffen en de smaakversterkers appel en kaneel. De specifieke smaak- en geurstoffen in Digestarom® stimuleren mogelijk de voeropname.

De kruiden hebben mogelijk een antibacteriële werking door het stimuleren van de gunstige bacteriën waardoor de vertering positief beïnvloed wordt.

In opdracht van Speerstra Feed Ingredients BV te Lemmer is op het Praktijkcentrum Rosmalen nagegaan wat het effect is van Digestarom® als alternatief voor AMGB's op technische resultaten en gezondheid van gespeende biggen.



Biggenopfokafdeling met onderzoek naar alternatieven voor AMGB's.

2 Materiaal en methode

Er zijn op het Praktijkcentrum Rosmalen twee experimenten uitgevoerd met Digestarom[®], in paragraaf 2.1 wordt de proefopzet van beide experimenten beschreven. In paragraaf 2.2 welke gegevens verzameld zijn en hoe deze zijn geanalyseerd.

2.1 Proefopzet

Het onderzoek is uitgevoerd in de periode van april tot en met augustus 2000 (experiment 1) en in de periode van november 2000 tot en met maart 2001 (experiment 2). Per experiment zijn 540 gespeende biggen gevolgd, verdeeld over 18 ronden en drie proefbehandelingen. De gespeende biggen hadden een Yorkshire slachtvarkenvaderdier als vader en een rotatiekruisingszeug als moeder. De rotatiekruisingszeug bestond uit een combinatie van Nederlands Landvarken, Yorkshire zeugenlijn en Fins Landvarken. Op een leeftijd van gemiddeld 4 weken zijn de biggen gespeend en ingedeeld voor de proef. De biggen zijn vanaf spenen 34 dagen gevolgd. In verband met de overschakeling van het bedrijf op baconproductie zijn de mannelijke biggen niet gecastreerd.

Proefbehandelingen

In beide experimenten zijn de volgende drie proefbehandelingen

met elkaar vergeleken:

- 1 voer zonder AMGB; de gespeende biggen kregen de gehele proefperiode voer zonder AMGB's.
- 2 Voer met AMGB; de gespeende biggen kregen de gehele proefperiode voer met 40 ppm Avilamycine.
- 3 voer met Digestarom[®]; de gespeende biggen kregen de gehele proefperiode een voer zonder AMGB's, maar wel met Digestarom[®] 1322 (Premium)-appel/kaneel in een dosering van 300 gram per ton voer.

Digestarom[®] is een combinatie van een kruidenmengsel en de smaak- en geurstof appel en kaneel en de zoetstof Neosweet[®].

In **experiment 1** is aan de controlevoeders (met en zonder AMGB) de smaak- en geurstof appel en kaneel en de zoetstof Neosweet[®] toegevoegd. In experiment 1 werd dus uitsluitend het effect van het kruidenmengsel getest.

In **experiment 2** is geen smaak-, geur- en zoetstof aan de controlevoeders toegevoegd. Hier is dus het effect van de combinatie van het kruidenmengsel en de smaak- en geurstof appel en kaneel getest. In beide experimenten kregen de gespeende biggen gedurende de eerste veertien dagen na spenen een speenvoer. Vervolgens werd in 2 dagen geleidelijk overgeschakeld

op een opfokvoer. De grondstoffen-samenstelling en de berekende chemische samenstelling van de proefvoerders zijn weergegeven in bijlage 1, 2, 3 en 4.

Proefindeling

In beide experimenten zijn de biggen op een leeftijd van gemiddeld 28 dagen gespeend en ingedeeld voor de proef. Er is binnen een ronde gestreefd naar vijf beren en vijf zeugen per hok, waarbij biggen afkomstig van dezelfde zeug zoveel mogelijk over de verschillende proefgroepen zijn verdeeld. Het gemiddelde opleggewicht en de spreiding in opleggewicht tussen hokken binnen een ronde zijn zo veel mogelijk gelijk gehouden. Biggen die bij het spenen 5 kg of minder wogen, of fysieke (zichtbare) afwijkingen hadden, zijn niet in de proef ingedeeld. De verdeling van de proefbehandelingen over de hokken binnen een ronde gebeurde at random. Een afdeling werd steeds in één keer volgelegd.

Voeding en drinkwaterverstrekking

In beide experimenten zijn de biggen tijdens de gehele opfokperiode onbepert gevoerd via droogvoer- of via brijbakken. De voeders werden handmatig verstrekt. Tijdens de zoogperiode zijn de biggen bijgevoerd met een commerciële melkkorrel. De zes proefvoerders voor de achttien ronden zijn in één keer aangemaakt. Vooraf zijn van de voeders productiemonsters genomen, waarin de Weende analyse en

de zetmeel-Ewers-bepaling uitgevoerd zijn. Daarnaast is het Digestarom® gehalte in de voeders geanalyseerd.

De biggen konden gedurende de gehele opfokperiode onbepert water opnemen via in hoogte verstelbare drinknippels op lage druk of via de drinknippel in de brijbak. In de proef zijn geen medicamenten preventief aan voer of water toegevoegd.

Huisvesting en klimaat

Beide experimenten zijn uitgevoerd in 10 biggenopfokafdelingen met elk zes grondhokken voor tien biggen. In acht afdelingen hadden de hokken (2,65 m x 1,25 m) een dichte bolle vloer met vloerverwarming en metalen driekantroostervloeren.



Deze afdelingen werden mechanisch geventileerd. In twee afdelingen waren de hokken (2,65 m x 1,25 m) voorzien van volledig kunststof-roostervloeren. Deze afdelingen werden natuurlijk geventileerd. Bij opleg werd de ruimtetemperatuur ingesteld op 27°C. Deze werd vervolgens in 5 weken geleidelijk afgebouwd tot 20°C. In de afdelingen die waren voorzien van vloerverwarming werd de vloertemperatuur bij opleg ingesteld op 32°C, vervolgens in 2 weken geleidelijk afgebouwd tot 29°C en daarna in 3 weken tijd tot 20°C.

2.2 Verzameling en verwerking gegevens

Daags voor opleg en op dag 14 en 34 na opleg zijn alle biggen individueel gewogen. De voergift is per hok bijgehouden. Aan de hand van deze gegevens zijn de volgende productietekenen per hok berekend: groei per dag, voer- en EW-opname per dag en voeder- en EW-conversie. Het optreden en het verloop van ziekten en/of gebreken en de behandeling ervan zijn per dier geregistreerd. Bij uitval van een dier zijn de datum, het gewicht en de vermoedelijke oorzaak van uitval genoteerd. De uitgevallen dieren zijn niet meegenomen in de berekening van de technische resultaten. Gedurende beide experimenten zijn alle hokken de eerste 3 weken na

opleg driemaal in de week (op maandag, woensdag en vrijdag) beoordeeld op het vóórkomen van diarree. Bij de diarreescore is gekeken naar de consistentie van de mest in het hok en naar de dieren. De consistentie van de mest was opgedeeld in drie klassen; normale mest (geen diarree), pasteuze mest en waterdunne mest. Daarbij is per hok een inschatting gemaakt van het aantal dieren dat in elke klasse viel.

Statistische analyse

De kengetallen groei, voeropname, voederconversie, EW-opname, EW-conversie en het financieel resultaat zijn geanalyseerd met behulp van variantie-analyse (SAS, 1990). Het model, waarin 'het hok' de kleinste experimentele eenheid is, zag er als volgt uit:

$$Y = \mu + \text{gewicht bij spenen} + \text{ronde} + \text{behandeling} + \text{rest}$$

Waarin: Y = de te verklaren variabele
 μ = algemeen gemiddelde

Het gewicht bij spenen is als co-variabele meegenomen. Met de chi-kwadraattoets is nagegaan of tussen de proefbehandelingen verschillen bestonden in het aantal uitgevallen dieren en het aantal dieren dat behandeld is voor gezondheidsstoornissen. De diarreescores zijn geanalyseerd met het drempelmodel van McCullagh (Oude Voshaar, 1995).

3 Resultaten experiment 1

In dit hoofdstuk worden de chemische samenstelling van de proefvoerders, de technische resultaten en gezondheid tijdens de opfokperiode en de economische resultaten van experiment 1 beschreven.

3.1 Chemische samenstelling proefvoerders

De gemiddelde resultaten van de chemische analyses van de proefvoerders staan in tabel 1.

Uit tabel 1 blijkt dat de geanalyseerde waarden op enkele punten niet overeenkomen.

Bij de speenvoeders is het geanalyseerde ruw eiwitgehalte bij het voer zonder AMGB duidelijk lager vergeleken met de andere proefvoerders.

Het geanalyseerde ruw vetgehalte is in alle voeders 5 à 6 gram hoger dan berekend. Het geanalyseerde zetmeelgehalte is in alle voeders hoger uitgevallen.

Bij de opfokvoerders zijn in alle

Tabel 1: Chemische analyses van de proefvoerders (g/kg) in experiment 1

	Zonder AMGB		Met AMGB		Digestaron®	
	Berekend	Geanalyseerd	Berekend	Geanalyseerd	Berekend	Geanalyseerd
Speenvoeders:						
Droge stof	884	888	884	896	884	897
Ruw eiwit	184	173	185	183	184	182
Ruw vet	55	60	56	61	55	61
Ruwe celstof	38	31	38	33	38	36
As	55	51	55	52	55	53
Zetmeel	375	408	374	394	375	392
Avilamycine (ppm)	0	<1	40	31	0	<1
Digestaron® (g/ton)	-	-	-	-	300	-
Smaakversterker	0,2	-	0,2	-	-	-
Opfokvoerders:						
Droge stof	881	888	881	899	881	895
Ruw eiwit	180	175	180	174	180	174
Ruw vet	54	61	54	62	54	57
Ruwe celstof	41	36	41	37	41	38
As	53	51	53	52	53	53
Zetmeel	386	389	386	395	386	407
Avilamycine (ppm)	0	<1	40	43	0	<1
Digestaron® (g/ton)	-	-	-	-	300	-
Smaakversterker	0,2	-	0,2	-	-	-

voeders de geanalyseerde ruw eiwitgehalten lager uitgevallen en het ruw vetgehalte hoger. Afgezien van de ruw eiwit- en zetmeelgehalten zijn de voeders onderling goed vergelijkbaar.

3.2 Technische resultaten

In tabel 2 zijn de technische resul-

taten van de gespeende biggen weergegeven. De resultaten zijn vermeld voor de periode waarin de speenvoeders werden verstrekt (tot en met 14 dagen na opleg), de periode waarin de opfokvoeders werden verstrekt (vanaf 15 tot en met 34 dagen na opleg) en voor de gehele opfokperiode.

Tabel 2: Technische resultaten van biggen die gedurende de opfokperiode voer verstrekt kregen zonder AMGB, met AMGB (Avilamycine) of met Digestarom® in experiment 1

	Zonder AMGB	Met AMGB	Digestarom®	SEM ¹	Sign ²
Aantal dieren	180	180	180		
Aantal hokken	18	18	18		
<i>Van opleg tot en met 14 dagen na opleg:</i>					
Speengewicht (kg)	7,5	7,5	7,5		
Groei (g/dag)	169 ^a	209 ^b	182 ^a	5,0	***
Voeropname (kg/dag)	0,23 ^a	0,25 ^b	0,23 ^a	0,005	*
Voederconversie	1,41 ^a	1,23 ^b	1,27 ^b	0,019	***
EW-opname per dag	0,26 ^a	0,29 ^b	0,26 ^a	0,005	*
EW-conversie	1,58 ^a	1,38 ^b	1,43 ^b	0,022	***
<i>Van 15 dagen na opleg tot einde opfok (34 dagen na opleg):</i>					
Tussengewicht (kg)	9,9	10,4	10,0		
Groei (g/dag)	521 ^a	564 ^b	523 ^a	7,5	***
Voeropname (kg/dag)	0,74 ^a	0,81 ^b	0,75 ^a	0,010	***
Voederconversie	1,43	1,44	1,44	0,012	n.s.
EW-opname per dag	0,82 ^a	0,89 ^b	0,83 ^a	0,011	***
EW-conversie	1,57	1,58	1,59	0,013	n.s.
<i>Van opleg tot einde opfok (34 dagen na opleg):</i>					
Eindgewicht (kg)	20,3	21,8	20,6		
Groei (g/dag)	378 ^a	419 ^b	384 ^a	5,4	***
Voeropname (kg/dag)	0,54 ^a	0,58 ^b	0,54 ^a	0,007	***
Voederconversie	1,42	1,39	1,41	0,009	#
EW-opname per dag	0,59 ^a	0,64 ^b	0,60 ^a	0,008	***
EW-conversie	1,57	1,54	1,55	0,010	#

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

² significantie: n.s. = niet significant, # = (p < 0,10), * = (p < 0,05),

*** = (p < 0,001)

^{a,b} een verschillende letter binnen een rij duidt op verschil tussen de proefbehandelingen

In de periode van opleg tot 14 dagen na opleg hebben de dieren met AMGB meer voer opgenomen en zijn sneller gegroeid dan de dieren met voer zonder AMGB of voer met Digestarom®. Tussen de dieren die voer zonder AMGB of voer met Digestarom® kregen was geen verschil in voeropname. Er is wel een tendens ($p=0,06$) tot een hogere groeisnelheid bij dieren met Digestarom® ten opzichte van dieren met voer zonder AMGB. De dieren met Digestarom® of AMGB in het voer hadden een gunstigere EW- en voederconversie dan de dieren met voer zonder AMGB.

In de periode van 15 dagen na opleg tot het einde van de opfok was de voeropname, EW-opname en de groei van de dieren met Digestarom® of voer zonder AMGB lager dan van de dieren die voer met AMGB kregen. Er is in deze periode geen verschil in EW- en voederconversie aangetoond tussen de drie proefbehandelingen. Gemiddeld over de gehele opfokperiode waren voeropname, EW-opname en groei van de met AMGB aantoonbaar hoger dan van de dieren zonder AMGB of voer met Digestarom® kregen. De technische resultaten van de dieren zonder



AMGB of voer met Digestarom[®] verschilden niet.

Er was wel een tendens ($p=0,07$) tot een gunstigere voederconversie van de dieren die voer met AMGB kregen vergeleken met de andere proefbehandelingen.

3.3 Gezondheid en uitval

Het vóórkomen van diarree

In tabel 3 zijn de mate van vóórkomen en de ernst van de diarree weergegeven gedurende de eerste 3 weken van de opfokperiode.

In de eerste week na opleg is bij dieren met Digestarom[®] aantoon-

baar vaker en in ernstigere mate diarree voorgekomen dan bij dieren die voer zonder AMGB kregen.

Er was in deze periode geen verschil in de mate van vóórkomen van diarree tussen dieren die voer met AMGB of voer met Digestarom[®] kregen.

In de tweede week na opleg was er geen verschil in de mate en ernst van diarree tussen de dieren in de drie proefbehandelingen.

In de derde week na opleg is bij dieren zonder AMGB aantoonbaar vaker diarree voorgekomen dan bij dieren met AMGB. De mate van vóórkomen en de ernst van de diarree bij dieren met Digestarom[®]

Tabel 3: Mate van vóórkomen en ernst van diarree (uitgedrukt als percentage van het aantal waarnemingen) van biggen die gedurende de opfokperiode voer kregen zonder AMGB, met AMGB (Avilamycine) of met Digestarom[®] in experiment 1

	Zonder AMGB	Met AMGB	Digestarom [®]	Significantie ¹
Aantal dieren	180	180	180	
Aantal hokken	18	18	18	
<i>Eerste week na opleg:</i>	a	ab	b	*
Geen diarree	76,3	72,7	70,3	
Pasteuze diarree	12,2	14,9	14,5	
Waterdunne diarree	11,5	12,4	15,2	
<i>Tweede week na opleg:</i>				n.s.
Geen diarree	82,4	84,7	83,0	
Pasteuze diarree	11,6	11,5	11,6	
Waterdunne diarree	6,0	3,8	5,4	
<i>Derde week na opleg:</i>	a	b	ab	*
Geen diarree	91,7	94,8	93,8	
Pasteuze diarree	6,6	3,7	5,3	
Waterdunne diarree	1,7	1,5	0,9	

¹ n.s. = niet significant, * = ($p < 0,05$)

a,b een verschillende letter binnen een rij duidt op verschil tussen de proefbehandelingen

Tabel 4: Uitval en veterinaire behandelingen van biggen die gedurende de opfokperiode voer verstrekt kregen zonder AMGB, met AMGB (Avilamycine) of met Digestarom® in experiment 1

	Zonder AMGB	Met AMGB	Digestarom®	Significantie ¹
Aantal dieren opgelegd	180	180	180	
Aantal hokken	18	1	18	
Aantal uitgevallen dieren	4		4	n.s.
<i>Reden van uitval:</i>				
- maagdarmaandoeningen	0		0	2
- achterblijven	2		1	2
- hersenverschijnselen	0		1	2
- diversen	2		2	2
Aantal dieren behandeld	9 ^a		22 ^b	
<i>Reden van behandelen:</i>				
- maagdarmaandoeningen	3 ^a		11 ^c	**
- beenwerkaandoeningen	4		7	n.s.
- hersenverschijnselen	1		1	2
- achterblijven	1		1	2
- diversen	0		2	2
Aantal hokken behandeld				
- maagdarmaandoeningen	0		1	

¹ n.s. = niet significant, ** = ($p < 0,01$), ² = aantallen te laag om te toetsen
^{a,b} een verschillende letter binnen een rij duidt op verschil tussen de proefbehandelingen



Registratie diarreescore

Tabel 5: Financieel resultaat per afgeleverde big van biggen die gedurende de opfokperiode voer verstrekt kregen zonder AMGB, met AMGB (Avilamycine) of met Digestarom® in experiment 1

(In euro's)	Zonder AMGB	Met AMGB	Digestarom®	SEM ¹	Significantie ²
Opbrengst	35,29 ^a	36,69 ^b	35,50 ^a	0,406	***
Voerkosten	5,77 ^a	6,41 ^b	5,84 ^a	0,172	***
Gezondheidskosten	0,05	0,04	0,18		
Uitvalkosten	0,57	0,42	0,57		
Overige kosten	0,95	0,95	0,95		
opbrengst – kosten	27,95 ^a	28,87 ^b	27,97 ^b	0,260	***

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddeld (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele).

² n.s. = niet significant, *** = (p<0,001)

^{ab} een verschillende letter binnen een rij duidt op verschil tussen de proefbehandeling

verschilde niet significant van dieren die voer met of zonder AMGB kregen.

Uitval en veterinaire behandelingen

In tabel 4 staat het aantal uitgevallen en het aantal veterinair behandelde dieren inclusief de redenen hiervan. Er is geen verschil in totaal aantal uitgevallen dieren tussen de drie proefbehandelingen. Het aantal uitgevallen dieren per reden van uitval is te laag om uitspraken over te kunnen doen. Bij Digestarom® in het voer zijn duidelijk meer dieren veterinair behandeld dan bij het voer met of

zonder AMGB. Dit is veroorzaakt door meer veterinaire behandelingen voor maagdarmaandoeningen.

3.4 Economische resultaten

In de economische berekening zijn de verschillen in technische resultaten, de kosten voor veterinaire behandelingen en de arbeidskosten voor het behandelen van de dieren meegenomen.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor de economische berekening:

- Opbrengstprijs: biggenprijs is € 39,93 bij 25 kg (KWIN-V, 2000). Biggen lichter dan 25 kg brengen per kg afwijking € 1,00 minder op.
- Voerkosten:

speenvoer zonder AMGB + appel/kaneel:	€ 37,40 per 100 kg
speenvoer met AMGB (Avilamycine) + appel/kaneel:	€ 38,12 per 100 kg
speenvoer met Digestarom® Biggen Premium AK:	€ 37,66 per 100 kg
opfokvoer zonder AMGB + appel/kaneel:	€ 29,99 per 100 kg
opfokvoer met AMGB (Avilamycine) + appel/kaneel:	€ 30,72 per 100 kg
opfokvoer met Digestarom® Biggen Premium AK:	€ 30,26 per 100 kg

- Medicijnkosten: per injectie wordt gemiddeld 2 ml van een medicijn ingespoten. De kosten van het medicijn bedragen € 0,09 per ml.
- Arbeidskosten: de arbeidskosten zijn € 16,26 per uur (Landelijk Biggenprijzenschema, juli 2000). Uit waarnemingen op het proefbedrijf van het Praktijkonderzoek Varkenshouderij blijkt dat het individueel behandelen van één gespeende big 1,13 minuut kost. Er is vanuit gegaan dat elk veterinair behandeld dier gemiddeld twee keer is behandeld.
- Kosten voor uitval: de kosten van een uitgevallen big bedragen € 24,87.
- Overige kosten: de kosten voor algemene gezondheidszorg, water, gas, electra, strooisel en dergelijke bedragen € 0,95 (KWIN-V, 2000).

In tabel 5 zijn de resultaten van de economische berekening vermeld per afgeleverde big.

Bij dieren die voer met AMGB kregen waren zowel de opbrengst als de voerkosten per afgeleverde big significant hoger vergeleken met de andere proefgroepen. Tussen dieren

die voer zonder AMGB of voer met Digestarom® kregen waren geen verschillen in opbrengst en voerkosten. Het saldo per afgeleverde big was het hoogst bij dieren die voer met AMGB kregen. Tussen de dieren die voer zonder AMGB of voer met Digestarom® kregen was geen verschil in saldo per afgeleverde big.



4 Resultaten experiment 2

In dit hoofdstuk worden de chemische samenstelling van de proefvoeders, de technische resultaten en gezondheid tijdens de opfokperiode en de economische resultaten van experiment 2 beschreven.

4.1 Chemische samenstelling proefvoeders

De gemiddelde resultaten van de chemische analyses van de proefvoeders staan in tabel 6.

Uit tabel 6 blijkt dat de geanalyseerde waarden op enkele punten niet overeenkomen.

In de speenvoeders is het ruwe celstofgehalte in alle voeders lager uitgevallen dan berekend.

Het zetmeelgehalte is in alle voeders hoger dan berekend.

Het Digestarom[®]-gehalte in het opfokvoer was veel lager dan gepland.

Wat betreft de overige gehalten komen de geanalyseerde en

Tabel 6: Chemische analyses van de proefvoeders (g/kg) in experiment 2

	Zonder AMGB		Met AMGB		Digestarom [®]	
	Berekend	Geanalyseerd	Berekend	Geanalyseerd	Berekend	Geanalyseerd
Speenvoeders:						
Droge stof	880	895	880	896	880	894
Ruw eiwit	184	182	184	184	184	182
Ruw vet	57	55	57	56	57	57
ruwe celstof	37	31	37	32	37	32
As	53	55	55	55	55	54
Zetmeel	378	398	377	396	378	388
Avilamycine (ppm)	0	<1	40	40	0	<1
Digestarom [®] (g/ton)	-	-	-	-	300	280
Opfokvoeders:						
droge stof	874	881	874	884	874	878
Ruw eiwit	180	179	180	179	180	184
Ruw vet	56	54	56	54	56	55
Ruwe celstof	39	36	40	36	39	38
As	51	50	52	51	51	52
Zetmeel	385	390	385	392	386	377
Avilamycine (ppm)	0	<1	40	37,1	0	<1
Digestarom [®] (g/ton)	-	-	-	-	300	130

berekende waarden van de voeders goed met elkaar overeen.

4.2 Technische resultaten

In tabel 7 staan de technische resultaten van de gespeende biggen. De resultaten zijn vermeld voor de periode waarin de speenvoeders werden verstrekt (tot en met 14 dagen na

opleg), de periode waarin de opfokvoeders werden verstrekt (vanaf dag 15 tot en met dag 34 na opleg) en voor de gehele opfokperiode.

Uit tabel 7 blijkt dat, in de periode van opleg tot en met dag 14 na opleg, de groei van de dieren die voer met AMGB kregen significant hoger ($p < 0,05$) en de voeder-

Tabel 7: Technische resultaten van biggen die gedurende de opfokperiode voer verstrekt kregen zonder AMGB, met AMGB (Avilamycine) of met Digestarom® in experiment 2

	Zonder AMGB	Met AMGB	Digestarom®	SEM ¹	Sign ²
Aantal dieren	180	180	180		
Aantal hokken	18	18	18		
<i>Van opleg tot en met 14 dagen na opleg:</i>					
Speengewicht (kg)	7,5	7,5	7,5		
Groei (g/dag)	233 ^{ab}	243 ^a	224 ^b	5,8	*
Voeropname (kg/dag)	0,27	0,27	0,27	0,005	n.s.
Voederconversie	1,16 ^{ab}	1,14 ^a	1,20 ^b	0,016	**
EW-opname per dag	0,30	0,31	0,30	0,006	n.s.
EW-conversie	1,30 ^{ab}	1,27 ^a	1,34 ^b	0,018	**
<i>Van 15 dagen na opleg tot einde opfok (34 dagen na opleg):</i>					
Tussengewicht (kg)	10,7	10,9	10,6		
Groei (g/dag)	549 ^a	559 ^a	519 ^b	7,4	***
Voeropname (kg/dag)	0,78 ^a	0,79 ^a	0,76 ^a	0,010	**
Voederconversie	1,43 ^a	1,42 ^a	1,46 ^b	0,009	***
EW-opname per dag	0,86 ^a	0,87 ^a	0,83 ^b	0,011	**
EW-conversie	1,57 ^a	1,56 ^a	1,61 ^b	0,009	***
<i>Van opleg tot einde opfok (34 dagen na opleg):</i>					
Eindgewicht (kg)	21,6	22,0	20,9		
Groei (g/dag)	419 ^a	428 ^a	397 ^b	5,6	***
Voeropname (kg/dag)	0,57 ^{ab}	0,58 ^a	0,55 ^b	0,007	**
Voederconversie	1,36 ^a	1,35 ^a	1,40 ^b	0,008	***
EW-opname per dag	0,63 ^{ab}	0,64 ^a	0,61 ^b	0,008	**
EW-conversie	1,51 ^a	1,49 ^a	1,55 ^b	0,008	***

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddeld (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele).

² significant: n.s. = niet significant, * = ($p < 0,05$), ** = ($p < 0,01$), *** = ($p < 0,001$)

^{a,b} een verschillende letter binnen een rij duidt op verschil tussen de proefbehandelingen

EW-conversie significant beter ($p < 0,01$) was dan bij de dieren met voer met Digestarom[®]. Er was geen verschil in groei en voeder- en EW-conversie tussen dieren met voer zonder AMGB of met Digestarom[®]. De voer- en de EW-opname verschilden in deze periode niet tussen de proefbehandelingen. In de periode van dag 15 tot en met dag 34 na opleg namen de dieren met Digestarom[®] minder voer op, groeiden langzamer en hadden een ongunstigere voederconversie dan de dieren met voer met of zonder AMGB kregen. Er waren geen verschillen in technische resultaten tussen dieren met voer met of zonder AMGB.

Over de gehele proefperiode gezien hebben de dieren die voer met Digestarom[®] kregen een lagere voeropname en groei en tevens een ongunstigere voederconversie dan de dieren die voer met of zonder AMGB kregen.

Er was geen significant verschil in technische resultaten tussen de dieren met voer zonder AMGB of voer met AMGB.

4.3 Gezondheid en uitval

Het vóórkomen van diarree

In tabel 8 zijn de mate van vóórkomen en de ernst van de diarree weergegeven gedurende de eerste

Tabel 8: Mate van vóórkomen en ernst van diarree (uitgedrukt als percentage van het aantal waarnemingen) van biggen die gedurende de opfokperiode voer verstrekt kregen zonder AMGB, met AMGB (Avilamycine) of met Digestarom[®] in experiment 2

	Zonder AMGB	Met AMGB	Digestarom [®]	Significantie ¹
Aantal dieren	180	180	180	
Aantal hokken	18	18	18	
<i>Eerste week na opleg:</i>	a	b	a	**
Geen diarree	80,7	86,4	78,1	
Pasteuze diarree	10,6	8,2	11,9	
Waterdunne diarree	8,7	5,4	10,0	
<i>Tweede week na opleg:</i>	a	b	a	***
Geen diarree	81,9	90,6	80,5	
Pasteuze diarree	11,0	7,4	12,5	
Waterdunne diarree	7,1	2,0	7,0	
<i>Derde week na opleg:</i>	a	a	a	***
Geen diarree	90,7	93,0	87,0	
Pasteuze diarree	7,5	5,9	9,5	
Waterdunne diarree	1,8	1,1	3,5	

¹ ** = ($p < 0,01$), *** = ($p < 0,001$)

a,b een verschillende letter binnen een rij duidt op verschil tussen de proefbehandelingen

Tabel 9: Uitval en veterinaire behandelingen van biggen die gedurende de opfokperiode voer verstrekt kregen zonder AMGB, met AMGB (Avilamycine) of met Digestarom® in experiment 2

	Zonder AMGB	Met AMGB	Digestarom®	Significantie ¹
Aantal dieren opgelegd	180	180	180	
Aantal hokken	18	18	18	
Aantal uitgevallen dieren	4	8	4	n.s.
<i>Reden van uitval:</i>				
- maagdarmaandoeningen	2	1	2	2
- beenwerkaandoeningen	1	1	0	2
- luchtwegaandoeningen	0	2	0	2
- achterblijven	0	0	1	2
- diversen	1	4	1	2
Aantal dieren behandeld	17	12	15	n.s.
<i>Reden van behandelen:</i>				
- maagdarmaandoeningen	1	1	3	2
- beenwerkaandoeningen	11	3	10	#
- luchtwegaandoeningen	1	4	0	2
- hersenverschijnselen	0	1	1	2
- achterblijven	2	0	1	2
- diversen	2	3	0	2

¹ n.s. = niet significant, # = ($p < 0,10$)

² aantallen te laag om te toetsen

Tabel 10: Financieel resultaat per afgeleverde big van biggen die gedurende de opfokperiode voer verstrekt kregen zonder AMGB, met AMGB (Avilamycine) of met Digestarom® in experiment 2

(In euro's)	Zonder AMGB	Met AMGB	Digestarom®	SEM ¹	Significantie ²
Opbrengst	36,58 ^a	36,91 ^a	35,86 ^b	0,420	***
Voerkosten	6,16 ^a	6,40 ^b	6,09 ^a	0,171	**
Gezondheidskosten	0,10	0,07	0,08		
Uitvalkosten	0,57	1,16	0,57		
Overige kosten	0,95	0,95	0,95		
opbrengst – kosten	28,81 ^a	28,33 ^b	28,18 ^b	0,275	***

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddeld (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

² ** = ($p < 0,01$), *** = ($p < 0,001$)

^{a,b} een verschillende letter binnen een rij duidt op verschil tussen de proefbehandelingen

3 weken van de opfokperiode. In de eerste en tweede week na opleg is bij de dieren met voer zonder AMGB of voer met Digestarom® significant vaker ($p < 0,01$) en in ernstigere mate diarree voorgekomen dan bij de dieren die voer met AMGB kregen. Er is in deze twee periodes geen verschil in voorkomen van diarree tussen de dieren met voer zonder AMGB of voer met Digestarom®. In de derde week na opleg is bij de dieren met voer met Digestarom® significant meer diarree voorgekomen ($p < 0,001$) dan bij de dieren die voer met of zonder AMGB verstrekt kregen.

Uitval en veterinaire behandelingen
In tabel 9 staat het aantal

uitgevallen en het aantal veterinaire behandelde dieren inclusief de redenen hiervan.

Tussen de drie proefgroepen is geen verschil in aantal uitgevallen dieren en aantal veterinaire behandelde dieren. Er is een tendens ($p = 0,06$) tot minder veterinaire behandelde dieren voor beenwerkaandoeningen (met name kreupelheden en/of gewrichtsontsteking) bij de dieren die voer met AMGB kregen ten opzichte van de dieren met voer zonder AMGB of voer met Digestarom®.

4.4 Economische resultaten

In de economische berekening zijn de verschillen in technische resultaten, de kosten voor veterinaire



- Opbrengstprijis: biggenprijs is € 39,93 bij 25 kg (KWIN-V, 2000). Biggen lichter of zwaarder dan 25 kg brengen per kg afwijking € 1,00 minder of meer op.
- Voerkosten: de kosten van de voeders bedroegen:

speenvoer zonder AMGB:	€ 37,39 per 100 kg
speenvoer met AMGB (Avilamycine):	€ 38,11 per 100 kg
speenvoer met Digestarom®:	€ 37,88 per 100 kg
opfokvoer zonder AMGB:	€ 30,19 per 100 kg
opfokvoer met AMGB (Avilamycine):	€ 30,91 per 100 kg
opfokvoer met Digestarom®:	€ 60,68 per 100 kg
- Medicijnkosten: per injectie wordt gemiddeld 2 ml van een medicijn ingespoten. De kosten van het medicijn bedragen € 0,09 per ml.
- Arbeidskosten: de arbeidskosten zijn € 16,26 per uur (Landelijk Biggenprijzenschema, juli 2000). Uit waarnemingen op het proefbedrijf van het Praktijkonderzoek Varkenshouderij blijkt dat het individueel behandelen van één gespeende big 1,13 minuut kost. Er is vanuit gegaan dat elk veterinaire behandeld dier gemiddeld twee keer is behandeld.
- Kosten voor uitval: de kosten van een uitgevallen big bedragen € 24,87.
- Overige kosten: de kosten voor algemene gezondheidszorg, water, gas, elektra, strooisel en dergelijke bedragen € 0,95 (KWIN-V, 2000).

behandelingen en de arbeidskosten voor het behandelen van de dieren meegenomen. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor de economische berekening: In tabel 10 zijn de resultaten van de economische berekening vermeld per afgeleverde big.

In tabel 10 is te zien dat de opbrengst per afgeleverde big bij dieren die voer met Digestarom® kregen significant lager is dan de dieren met voer met of zonder AMGB. Er is geen verschil in opbrengst per afgeleverde big

tussen de dieren die voer met of zonder AMGB kregen.

De voerkosten van het voer met AMGB zijn significant hoger dan die van de beide andere proefbehandelingen. De voerkosten van voer zonder AMGB en voer met Digestarom® verschilden niet.

Het saldo per afgeleverde big is duidelijk hoger wanneer voer zonder AMGB is verstrekt. Er is geen verschil in saldo tussen het verstrekken van voer met AMGB en voer met Digestarom®.

5 Discussie en conclusies

5.1 Technische resultaten

Effect van AMGB-toevoeging

In **experiment 1** is een duidelijk verschil in dierprestaties gevonden tussen de behandeling met en zonder AMGB. Het ruweiwit gehalte in het speenvoer van de behandeling zonder AMGB was lager vergeleken met de andere behandelingen. Dit kan effect hebben op de dierprestaties. Over de gehele opfokperiode namen de dieren die voer met AMGB kregen ten opzichte van de negatieve controlegroep 7,4% meer voer op, groeiden 10,8% sneller en hadden een gunstigere voederconversie van 2,2% (tabel 2).

In **experiment 2** was dit echter niet het geval. Over de gehele opfokperiode is geen verschil in dierprestaties aangetoond tussen de proefbehandelingen met AMGB of zonder AMGB. Deze resultaten waren niet verwacht en komen ook niet overeen met de bevindingen van Freitag et al. (1999). Uit een evaluatie van Freitag et al. (1999) van zes biggenproeven waarin het effect van toevoeging van Avilamycine was onderzocht, bleek een gemiddeld positief effect op voeropname, groei en voederconversie van resp. 4,8%, 12,2% en 8,4%. In vergelijking met de bevindingen van Freitag et al. (1999) had het toevoegen van

Avilamycine in experiment 1 een beperktere invloed op de voederconversie. Volgens Thomke en Elwinger (1998) is de relatieve respons op AMGB's onder goede milieuomstandigheden lager dan onder slechte milieuomstandigheden. Mogelijk dat dit van toepassing is op de goede dierprestaties in met name experiment 2, waardoor geen effect van AMGB aantoonbaar was.

Effect van Digestarom[®]-toevoeging

In **experiment 1** had de toevoeging van Digestarom[®] aan het voer met name in het eerste deel van de opfokperiode (opleg tot en met 14 dagen na opleg) een positief effect op de voederconversie en EW-conversie vergeleken met de dieren met voer zonder AMGB. Echter, het lager uitgevallen ruw eiwitgehalte in de voeders zonder AMGB vergeleken met de andere proefvoeders kan hier een verstoringende rol gespeeld hebben. In het tweede deel van de opfokperiode (dag 15 tot en met einde opfok) waren de technische resultaten van de dieren die voer met Digestarom[®] kregen vergelijkbaar met de resultaten van de dieren met voer zonder AMGB.

In **experiment 2** daarentegen had de toevoeging van Digestarom[®] geen positief effect op de technische

resultaten gedurende de eerste 14 dagen na spenen.

In het tweede deel van de opfokperiode waren de resultaten van de dieren die voer met Digestarom[®] kregen ongunstiger dan bij de dieren zonder AMGB. Over de gehele opfokperiode had Digestarom[®] een negatief effect op de technische resultaten.

In experiment 2 zijn de gevonden gehalten Digestarom[®] in het opfokvoer te laag uitgevallen.

Van de gedoseerde hoeveelheid van 300 g/ton bleek na analyse nog 130 g/ton over te zijn. De reden hiervan is onbekend. Het gehalte Digestarom[®] in het speenvoer kwam wel overeen met de berekende waarde (zie tabel 6). Het contrast tussen de voeders met Digestarom[®] en zonder AMGB was uiteindelijk veel geringer dan berekend. Als gevolg hiervan mogen we verwachten dat het verschil in resultaten tussen de dieren met voer zonder AMGB en voer met Digestarom[®] zeer beperkt zal zijn. Dat de dieren met Digestarom[®] in het voer een lagere groei en hogere voederconversie hadden dan de dieren zonder AMGB was daarom tegen de verwachting in. Hiervoor is geen verklaring.

In de literatuur zijn meerdere experimenten met Digestarom[®] beschreven. De gevonden resultaten zijn eveneens niet eenduidig. Callesen (1997) heeft het effect van Digestarom[®] 1306 (dosering: 200 g/ton) in het voer bij gespeende biggen onderzocht. Geen significante

verschillen werden gevonden in de technische resultaten tussen voer met Digestarom[®] 1306 en het controlevoer (zonder AMGB). Bütfering (1999) heeft het effect van Digestarom[®] 1310 (dosering: 20 g/ton) bij vleesvarkens onderzocht. In dit onderzoek werden eveneens geen significante verschillen gevonden in de technische resultaten tussen voer met Digestarom[®] 1310 en het controlevoer (zonder AMGB). Damme (1999) daarentegen vond in een onderzoek met kalkoenen een aantoonbaar positief effect van toevoeging van Digestarom[®] 1317 (dosering: 150 g/ton) en Digestarom[®] 1330 (dosering: 650 g/ton) op de voederconversie vergeleken met voer zonder AMGB. Ristic en Damme (1999) hebben het effect van Digestarom[®] 1305 (dosering: 150 g/ton) en Digestarom[®] 1317 (dosering: 150 g/ton) bij vleeskuikens onderzocht. De groei van de vleeskuikens die Digestarom[®] verstrekt kregen was significant hoger ten opzichte van de negatieve controle (zonder AMGB), maar haalde het niveau van de dieren die voer met AMGB kregen niet. In experiment 1 werd net als in de experimenten van Callesen (1997) en Bütfering (1999) geen effect op de technische resultaten gevonden als Digestarom[®] toegevoegd werd aan een voer zonder AMGB. Het is niet duidelijk waarom in experiment 2 de toevoeging van Digestarom[®] aan het voer een negatief effect had op de technische resultaten.



Effect op gezondheid

In beide experimenten hadden de dieren met Digestarom[®] in het voer vaker en in ernstigere mate diarree dan dieren met voer zonder AMGB. Damme (1999) en Callesen (1997) vonden geen effect van Digestarom[®] op gezondheid van resp. gespeende biggen en kalkoenen.

Op basis van de resultaten van dit onderzoek kunnen we concluderen dat Digestarom[®] geen positief effect heeft op de gezondheid van gespeende biggen.

5.2 Economische beschouwing

In beide experimenten leidt toevoeging van 40 ppm Avilamycine tot een prijsstijging van het voer van € 0,73 per 100 kg mengvoer. Bij verwerking van 0,03% Digestarom[®] in experiment 1 stijgt de voerprijs met € 0,27 per 100 kg. Bij verwer-

king van 0,03% Digestarom[®] in experiment 2 bedraagt dit € 0,49 per 100 kg. Vergeleken met experiment 1 is het prijsverschil van de voeders in experiment 2 in zijn algemeenheid groter omdat in dit experiment geen geur- en smaakstoffen aan de controlevoeders zijn gebruikt. In experiment 1 is het financiële resultaat per afgeleverde big het hoogst bij de dieren die AMGB in het voer kregen. In experiment 2 daarentegen is het financiële resultaat het hoogst bij de dieren die voer zonder AMGB kregen. Dit wordt veroorzaakt door lagere voerkosten en minder kosten voor uitgevallen dieren. In beide experimenten zijn, als gevolg van de hogere voerprijzen en de hogere voeropname, de voerkosten van de behandelingen met AMGB hoger dan van de behandelingen zonder AMGB en met Digestarom[®].

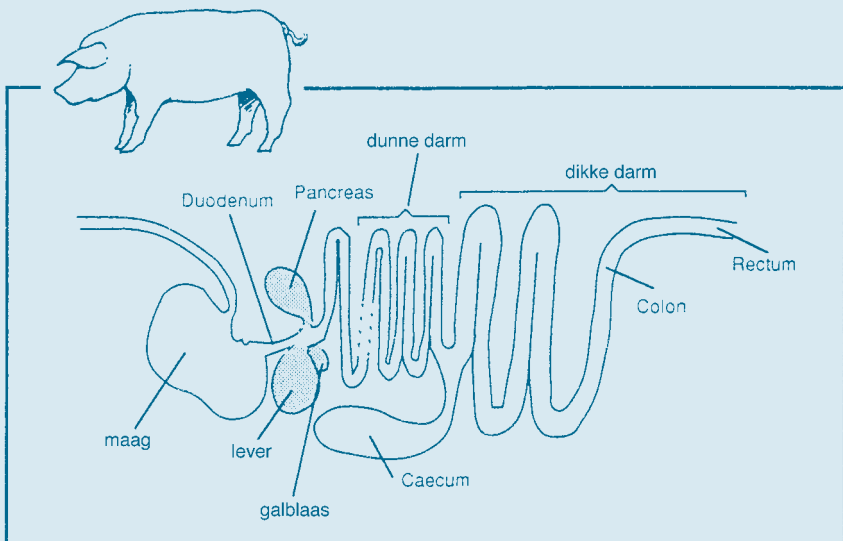
5.3 Conclusies

- Toevoeging van Digestarom® aan het voer had in experiment 1 in de periode van opleg tot 14 dagen na opleg aantoonbaar positieve effecten op de technische resultaten van gespeende biggen ten opzichte van de negatieve controle (zonder AMGB). Over de gehele opfokperiode waren de technische resultaten van de dieren die voer met Digestarom® kregen vergelijkbaar met de resultaten van de dieren zonder AMGB.
- In experiment 2 kan deze trend echter niet bevestigd worden. Zowel de eerste twee weken na opleg als over de gehele opfokperiode gaf voer met Digestarom®

geen verbetering van de technische resultaten van de dieren ten opzichte van de controle voeders. In experiment 2 gaf toevoeging van Avilamycine aan het voer in tegenstelling tot experiment 1 geen significante verbetering van de technische resultaten vergeleken met voer zonder AMGB. Daarnaast werd in experiment 2 een te laag gehalte aan Digestarom® in het opfokvoer gevonden.

5.4 Praktische relevantie

Op grond van de resultaten van dit onderzoek (experiment 1 en 2) kunnen we dus niet zeggen dat Digestarom® een volwaardig alternatief is voor AMGB's bij gespeende biggen.



Het maagdarmkanaal van het varken.

Literatuur

- Bogaard, A. van den, E.E. Stobberingh, 1999. *Antibiotic usage in animals*. Drugs 1999, okt.-58, p. 589-607.
- Bogaard, A.E.J.M. van den, 2000. *Public health aspects of bacterial resistance in food animals*. Thesis Universitaire Pers Maastricht.
- Bower, C.K., M.A. Daeschel, 1999. *Resistance responses of microorganisms in food environment*. International Journal of Food Microbiology 50, p. 33-44.
- Bütfering, 1999. *Naturstoffkonzentrate und Kräuterextrakte – eine Alternative zu Leistungsförderern?*. Landwirtschaftszentrum Haus Düsse, Landwirtschaftskammer;
http://www.duesse.de/schweine/versuche/ma_v_kraeuter1.htm
- Callesen, J., 1997. *Commercial feed products and feed mixes for piglets Maxus G, Aciprol Micropearls, Digestarom 1306, Chinese herb 112 og NutriCid*. National Committee for Pig Production; The Federation of Danish Pig Producers and Slaughterhouses.
http://www.danskeslagterier.dk/english/lu_eng/test_com/weaners/medd371/indhold.htm (1-2-2001)
- Damme, K., 1999. *Natural enhancers could replace antibiotics in turkey feed*. World Poultry, Elsevier Volume 15, No 9, p. 27-32.
- Freitag, M., H.U. Hensche, H. Schulte-Sienbeck, B. Reichelt, 1998. *Kritische Betrachtung des Einsatzes von Leistungsförderern in der Tierernährung*. Forschungsberichte des Fachbereichs Agrarwirtschaft Soest; Universität-Gesamthochschule Paderborn Nr. 8.
- Freitag, M., H.U. Hensche, H. Schulte-Sienbeck, B. Reichelt, 1999. *Biological effects of conventional and alternative performance enhancers*. Feed Magazine 2/99 p. 50-57.
- Gezondheidsraad: Commissie Antimicrobiële Groeibevorderaars;
Rapport „Antimicrobiële Groeibevorderaars“, 1998/15

- Hammer, K.A., C.F. Carson en T.V. Riley, 1999. *Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts*. Journal of Applied Microbiology 1999, 86, 985-990.
- Kamphues J., D. Hebel, 1999. *Leistungsförderer – Der Status Quo aus sicht der Tierernährung*. Übersichten zur Tierernährung 27 p. 1-28.
- KWIN-V, 2000. *Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2000-2001*. Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden.
- Landelijk biggenprijzenschema juli 2000. LTO Nederland.
- Oude Voshaar, J.H., 1995. *Statistiek voor onderzoekers*. Wageningen Pers, Wageningen.
- Piva, A., 1998. *Non-conventional feed additives*. Journal of Animal and Feed Sciences, 7 p. 143-154.
- Ristic, M., K. Damme, 1998.
Der Einsatz phytogener Futterzusätze beim Broiler. Institut für Fleischerzeugung und Vermarktung. <http://www.dainet.de/8080/jbbaff98form/ddd/jahresberichtbaff1998fleish.pdf>.
- SAS, 1990. *SAS/STAT Users guide: Statistics* (Release 6.04 Ed.). SAS Inst. Inc., Cary NC, USA.
- Wenk, C., 2000. *Herbs, spices and botanicals: 'Old fashioned' or the new feed additives for tomorrow's feed formulations? Concepts for their successful use*. Biotechnology in the feed industry, p. 79-96.

Bijlagen

Bijlage 1: Grondstoffen- en chemische samenstelling speenvoeders; experiment 1

Grondstof	Zonder AMGB	Met AMGB	Digestarom®
Mervit Avilamycine	-	8	-
Digestarom®	-	-	0,3
Aroma (appel/kaneel 1102)	0,1	0,1	-
Zoetstof (Rev. Sweet 2000)	0,1	0,1	-
Aardappelwit	17	17	17
Gerst	358	358	358
Sojaschroot	50	50	50
Mais onsloten	250	250	250
Tarwe	50	50	50
Getoaste sojabonen	73	73	73
Lijnzaad	20	20	20
Zonnebloemzaadschroot	20	20	20
Vismeel	33	33	33
Weipoeder	75	75	75
Soja-olie	13	13	13
Synth. Amino's	7	6	7
Fumaarzuur	11	11	11
Calciumformaat	8	8	8
Vitaminen + mineralen	16	16	16
EW	1,12	1,12	1,12
Ruw eiwit	184	185	184
Ruw vet	55	55	55
Ruwe celstof	38	38	38
As	55	55	55
Zetmeel	375	374	375
Darmvertering Lysine	10,7	10,7	10,7
Darmvertering Meth. + cyst.	6,4	6,4	6,4
Darmvertering Threonine	6,7	6,7	6,7
Darmvertering Tryptofaan	2,1	2,1	2,1
Suiker	59	59	59
Fosfor	5,6	5,6	5,6
Verteerbaar fosfor	3,6	3,6	3,6
Calcium	7,6	7,6	7,6
Avilamycine (ppm) -	0	40	0

De berekende chemische samenstelling van de speenvoeders is g/kg.

Bijlage 2: Grondstoffen- en chemische samenstelling opfokvoerders; experiment 1

Grondstof	Zonder AMGB	Met AMGB	Digestarom®
Mervit Avilamycine	-	8	-
Digestarom®	-	-	0,3
Aroma (appel/kaneel 1102)	0,1	0,1	-
Zoetstof (Rev. Sweet 2000)	0,1	0,1	-
Aardappelwit	442	436	442
Gerst	125	125	125
Sojaschroot	50	50	50
Mais onsloten	200	200	200
Tarwe	13	13	13
Getoaste sojabonen	30	30	30
Lijnzaad	13	13	13
Zonnebloemzaadschroot	23	23	23
Vismeel	37	37	37
Weipoeder	10	8	10
Soja-olie	24	24	24
Synth. Amino's	7	7	7
Fumaraanzuur	2	2	3
Calciumformiaat	8	8	8
Vitaminen + mineralen	18	18	18
EW	1,10	1,10	1,10
Ruw eiwit	180	180	180
Ruw vet	54	54	54
Ruwe celstof	41	41	41
As	53	53	53
Zetmeel	386	386	386
Darmvertering Lysine	10,0	10,0	10,0
Darmvertering Meth. + cyst.	6,0	6,0	6,0
Darmvertering Threonine	6,3	6,3	6,3
Darmvertering Tryptofaan	2,0	2,0	2,0
Suiker	46	46	46
Fosfor	5,4	5,4	5,4
Verteerbaar fosfor	3,3	3,3	3,3
Calcium	7,2	7,3	7,2
Avilamycine (ppm) -	0	40	0

De berekende chemische samenstelling van de speenvoeders is g/kg.

Bijlage 3: Grondstoffen- en chemische samenstelling spievoerders; experiment 2

Grondstof	Zonder AMGB	Met AMGB	Digestarom®
Mervit Avilamycine	-	8	-
Digestarom®	-	-	0,3
Aardappelwit	17	17	17
Gerst	365	358	358
Sojaschroot	50	50	50
Mais onsloten	250	250	250
Tarwe	50	50	50
Getoaste sojabonen	73	73	73
Lijnzaad	20	20	20
Zonnebloemzaadschroot	20	20	20
Vismeele	33	31	33
Weipoeder	75	75	75
Soja-olie	11	11	11
Synth. Amino-zuren	6	6	7
Fumaarzuur	2	5	5
Calciumformiaat	8	8	8
Vitaminen + mineralen	16	16	16
EW	1,12	1,12	1,12
Ruw eiwit	184	184	184
Ruw vet	57	57	57
Ruwe celstof	37	37	37
As	55	56	55
Zetmeel	378	377	378
Darmvertering Lysine	10,7	10,7	10,7
Darmvertering Meth. + cyst.	6,4	6,4	6,4
Darmvertering Threonine	6,7	6,7	6,7
Darmvertering Tryptofaan	2,1	2,1	2,1
Suiker	59	60	59
Fosfor	6,1	6,1	6,0
Verteerbaar fosfor	3,6	3,6	3,6
Calcium	7,6	7,6	7,6
Avilamycine (ppm) -	0	40	0

De berekende chemische samenstelling van de spievoerders is g/kg.

Bijlage 4: Grondstoffen- en chemische samenstelling opfokvoeders; experiment 2

Grondstof	Zonder AMGB	Met AMGB	Digestarom®
Mervit Avilamycine	-	8	-
Digestarom®	-	-	0,3
Aardappelwit	13	12	13
Gerst	445	438	446
Sojaschroot	118	118	118
Mais onsloten	50	50	50
Tarwe	200	200	200
Getoaste sojabonen	13	13	13
Lijnzaad	30	30	30
Zonnebloemzaadschroot	13	13	13
Vismeel	23	23	23
Weipoeder	37	37	37
Soja-olie	21	21	21
Synth. Amino's	6	6	6
Fumazuur	5	5	5
Calciumformiaat	8	8	8
Vitaminen + mineralen	18	18	18
EW	1,10	1,10	1,10
Ruw eiwit	180	180	180
Ruw vet	56	56	56
Ruwe celstof	39	40	39
As	51	52	51
Zetmeel	385	385	385
Darmvertering Lysine	10,0	10,0	10,0
Darmvertering Meth. + cyst.	6,0	6,0	6,0
Darmvertering Threonine	6,3	6,3	6,3
Darmvertering Tryptofaan	2,0	2,0	2,0
Suiker	45	46	45
Fosfor	5,8	5,8	5,8
Verteerbaar fosfor	3,3	3,3	3,3
Calcium	7,1	7,1	7,1
Avilamycine (ppm) -	0	40	0

De berekende chemische samenstelling van de speenvoeders is g/kg.



