



# Intibo<sup>®</sup> als alternatief voor amgb's bij gespeende biggen

M.M. van Krimpen  
G.P. Binnendijk  
J.G. Plagge  
C. del Prado



# Colofon

## PraktijkBoek nr. 2

### **Uitgever/bestellen:**

Praktijkonderzoek Veehouderij  
Postbus 2176  
8203 AD Lelystad  
Tel: 0320 - 293211  
Fax: 0320- 241584  
E-mail: [info@pv.agro.nl](mailto: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

<b>Samenvatting</b> .....	1
<b>1 Inleiding</b> .....	3
<b>2 Materiaal en methode</b> .....	5
2.1 Proefopzet .....	5
2.2 Verzameling en verwerking gegevens .....	7
<b>3 Resultaten experiment 1</b> .....	9
3.1 Chemische samenstelling proefvoerders .....	9
3.2 Technische resultaten .....	10
3.3 Gezondheid en uitval tijdens .....	11
3.4 Economische resultaten .....	14
<b>4 Resultaten Experiment 2</b> .....	15
4.1 Chemische samenstelling proefvoerders .....	15
4.2 Technische resultaten .....	16
4.3 Gezondheid en uitval .....	17
4.4 Economische resultaten .....	18
<b>5 Discussie en conclusies</b> .....	21
5.1 Technische resultaten .....	21
5.2 Conclusies .....	23
5.3 Praktische relevantie .....	24
<b>Literatuur</b> .....	25
<b>Bijlagen</b> .....	28
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 een alternatief moeten zijn voor AMGB's.

Op verzoek van Speerstra Feed Ingredients BV te Lemmer heeft het Praktijkonderzoek Veehouderij een onderzoek uitgevoerd naar de effectiviteit van Intibo<sup>®</sup>, een fructo-oligosaccharide, als alternatief voor AMGB.

In het onderzoek zijn twee experimenten uitgevoerd, met elk drie proefbehandelingen (een positieve en negatieve controle en de behandeling met Intibo<sup>®</sup>). In beide experimenten werd een dosering van 300 gram/ton werkzame stof Intibo<sup>®</sup> toegepast. In experiment I werd een verdund (10 %-tig) mengsel (Intibo<sup>®</sup> 9-10) verwerkt en in experiment II een onverdund product (Intibo<sup>®</sup> 9). Op een leeftijd van gemiddeld 4 weken zijn de biggen gespeend en ingedeeld voor de proef. Zij zijn vanaf spenen 34 dagen gevolgd. In beide experimenten zijn circa 540 biggen gevolgd. Per behandeling zijn 18 herhalingen uitgevoerd.

Uit **experiment 1** bleek het volgende:

- Toevoeging aan het voer van zowel Intibo<sup>®</sup> 9-10 als van AMGB heeft in

vergelijking met voer zonder AMGB niet geleid tot verbetering van de groei, voer- en EW-opname, voederconversie en EW-conversie van de gespeende biggen.

- Het percentage dieren met diarree was in de tweede week na opleg duidelijk hoger bij voer met Intibo<sup>®</sup> 9-10 dan wanneer voer zonder AMGB of voer met AMGB werd verstrekt.
- In de proefgroep 'voer zonder AMGB' zijn aantoonbaar minder dieren individueel veterinair behandeld dan in de proefgroepen "voer met AMGB" en voer met Intibo<sup>®</sup> 9-10.
- Dieren die voer met Intibo<sup>®</sup> 9-10 kregen, zijn aantoonbaar vaker behandeld tegen maagdarmaandoeningen dan dieren met voer zonder AMGB. De behandeling "voer met AMGB" zat hier tussenin.
- Het saldo (opbrengst – kosten) per afgeleverde big van de dieren met Intibo<sup>®</sup>, was aantoonbaar ongunstiger dan het saldo van de dieren met AMGB.

De belangrijkste conclusies uit

**experiment 2** zijn:

- Dieren die voer met Intibo<sup>®</sup> 9 kregen hadden in vergelijking met dieren die voer met AMGB kregen een ongunstigere groei, voeder- en EW-conversie.
- Dieren die voer met Intibo<sup>®</sup> 9 kregen hadden in vergelijking met

dieren met voer zonder AMGB een ongunstigere voederconversie in de periode van opleg tot 14 dagen na opleg en gedurende de hele opfokperiode.

- In de eerste en tweede week van de opfokperiode kwam bij zowel de behandeling met Intibo<sup>®</sup>9 als bij de behandeling zonder AMGB meer en in ernstigere mate diarree voor dan bij de behandeling met AMGB. In de derde week na opleg was er geen verschil in mate en ernst van diarree tussen de proefgroepen waarneembaar.
- Het saldo per afgeleverd big was aantoonbaar hoger wanneer voer zonder AMGB was verstrekt ten opzichte van voer met AMGB. Het saldo bij verstrekking van voer met Intibo<sup>®</sup>9 lag hier tussenin en verschilde niet van beide andere proefgroepen.

#### *Praktische relevantie*

Op basis van het eerste experiment

is het niet goed mogelijk te beoordelen of Intibo<sup>®</sup>9-10 een geschikt alternatief is voor AMGB's.

Toevoeging van Intibo<sup>®</sup>9-10 gaf geen aantoonbare verbeteringen van de technische resultaten, maar hetzelfde kunnen we zeggen van de behandeling met AMGB. Gebaseerd op de resultaten van het tweede experiment lijkt Intibo<sup>®</sup>9 geen geschikt alternatief voor AMGB's. De dieren met Intibo<sup>®</sup>9 hadden in het tweede experiment duidelijk ongunstigere resultaten dan dieren met AMGB. Op basis van de literatuur werd verwacht dat Intibo<sup>®</sup> met name positieve effecten op darmgezondheid zou hebben. Dit is echter in de experimenten niet tot uiting gekomen in de diarreescores en behandelingen vanwege maagdarmaandoeningen. Het gebruik van een fructo-oligosaccharide met een langere molecuulketen in het voer leidt mogelijk wel tot aantoonbare positieve effecten op dierprestaties en darmgezondheid.



# 1 Inleiding

Het gebruik van antimicrobiële groei-bevordersaars (AMGB's) staat ter discussie. In het rapport "Antimicrobiële groei-bevordersaars" (1998/15) adviseert de Gezondheidsraad de overheid om het gebruik van AMGB's binnen 3 jaar volledig te verbieden. Het gebruik van AMGB's in varkensvoeders kan leiden tot bacteriepopulaties in de darmen van varkens die resistent zijn tegen AMGB's. Het is aangetoond dat deze resistentie kan worden overgedragen naar de bacterieflora van de mens (Van den Bogaard, 2000). Bovendien kan de effectiviteit van antibiotica die gebruikt worden om infecties bij varkens te bestrijden, afnemen wanneer varkens voortdurend AMGB's opnemen via het voer (Van den Bogaard en Stobbering, 1999). Inmiddels is door de EU het gebruik van vijf AMGB's verboden (Kamphues en Hebel, 1999).

In de praktijk wordt slechts op zeer beperkte schaal AMGB-vrij voer verstrekt aan gespeende biggen. Bij deze diercategorie verwacht men de meeste problemen, wanneer geen AMGB's meer toegevoegd worden aan het voer. Het duidelijk positieve effect van AMGB's bij jonge biggen is voor een groot deel terug te voeren op een verminderde gevoeligheid voor verteringsstoornissen waarbij pathogene micro-organismen een rol spelen (Kamphues en Hebel, 1999).

Met het vooruitzicht dat alle AMGB's in de toekomst wellicht verboden zijn, is de mengvoersektor bezig met het ontwikkelen van voerconcepten als alternatief voor AMGB's. Voorbeelden zijn de verwerking van zuren, pre- en probiotica, kruidenmengsels, gisten en etherische oliën (Freitag et al., 1998; Piva, 1998). Deze toevoegingsmiddelen hebben vaak een antibacteriële werking en/of stimuleren in het maagdarmkanaal de aanwezigheid van bacteriepopulaties die voor het dier gunstig zijn. Vanuit de sector is er behoefte aan onderzoek naar het effect van alternatieven voor AMGB's op diergezondheid en technische en financiële resultaten. Tot de categorie van de prebiotica behoren onder andere de Fructo-oligosacchariden (FOS). FOS is een energiebron voor de gewenste micro-organismen Lactobacillen en Bifidobacteriën (Roberfroid et al., 1993). Hierdoor treedt een verschuiving op in microflora naar meer Lactobacillen en Bifidobacteriën en minder pathogene bacteriën, onder andere E-Coli en Salmonella (Hidaka et al., 1986). Door de toename van Lactobacillen stijgt de productie van melkzuur en daalt de pH van de chymus (Hidaka et al., 1986; Modler et al., 1990). Dit resulteert in een stabielere microflora en een verminderde gevoeligheid voor darmstoornissen (Modler et al., 1990).

Speerstra Feed Ingredients BV te Lemmer heeft het Praktijkonderzoek Veehouderij opdracht gegeven onderzoek te doen naar de effectiviteit van het product Intibo<sup>®</sup>9 –10 (verdunde variant, gemengd met cichoreipulp) en Intibo<sup>®</sup>9 (onverdunde variant in de vorm van een wit poeder) als alternatief voor AMGB. Intibo<sup>®</sup> is een middellange fructo-oligosaccharide (inuline) met een gemiddelde keten-

lengte van zeven saccharide-eenheden. Inuline komt van nature in de cichoreiwortel voor. Deze alternatieven voor AMGB zijn in twee experimenten onderzocht. Het doel van deze experimenten was het bepalen van het effect van Intibo<sup>®</sup> als alternatief voor AMGB's op technische resultaten en diergezondheid bij gespeende biggen.



*Cichorei*

## 2 Materiaal en methode

Er zijn twee experimenten uitgevoerd met Intibo<sup>®</sup>. Zij worden in paragraaf 2.1 beschreven. In paragraaf 2.2 zien we welke gegevens verzameld zijn en hoe deze zijn geanalyseerd.

### 2.1 Proefopzet

**Experiment 1** is uitgevoerd op het Praktijkcentrum Raalte in de periode van mei tot en met augustus 2000. In totaal zijn 528 gespeende biggen gevolgd, verdeeld over 18 ronden en 3 proefbehandelingen. De gespeende biggen waren een kruising tussen een Yorkshire vleesvarkenvaderdier als vader en een Yorkshire x Nederlands Landvarken zeug als moeder.

**Experiment 2** is uitgevoerd op het Praktijkcentrum Rosmalen in de periode van november 2000 tot en met maart 2001. In totaal zijn 540 gespeende biggen gevolgd, verdeeld over 18 herhalingen (ronden) en drie proefbehandelingen. De gespeende biggen hadden een Yorkshire vleesvarkenvaderdier als vader en een rotatiekruisingszeug als moeder. In verband met de overschakeling van het bedrijf op baconproductie zijn de mannelijke biggen niet gecastreerd.

#### *Proefbehandelingen*

In **experiment 1** zijn drie proefbehandelingen met elkaar vergeleken: 1 *zonder AMGB*: de gespeende big-

gen kregen de gehele proefperiode voer zonder AMGB's.

2 *met AMGB*: de gespeende biggen kregen de gehele proefperiode voer met 40 ppm Avilamycine.

3 *Intibo<sup>®</sup> 9-10*: de gespeende biggen kregen de gehele proefperiode voer zonder AMGB's, maar met toevoeging van fructo-oligosaccharide Intibo<sup>®</sup> 9-10 in een dosering van 3 kg (300 g inuline) per ton voer.

In **experiment 2** werden de volgende drie proefbehandelingen met elkaar vergeleken:

1 *zonder AMGB*: de gespeende biggen kregen de gehele proefperiode voer zonder AMGB's.

2 *met AMGB*: de gespeende biggen kregen de gehele proefperiode voer met 40 ppm Avilamycine.

3 *Intibo<sup>®</sup> 9*: de biggen kregen de gehele proefperiode voer zonder AMGB's, maar met toevoeging van fructo-oligosaccharide Intibo<sup>®</sup> 9 in een dosering van 300 g per ton voer, zodat evenals in experiment 1300 gram inuline per ton was toegevoegd.

Intibo<sup>®</sup> 9-10, dat in het eerste experiment is getest, bevatte naast 10% inuline tevens 90% cichoreipulp als dragermateriaal. Cichoreipulp is rijk aan kortketenige fructo-oligosacchariden. Intibo<sup>®</sup> 9, getest in het

tweede experiment, bestaat volledig uit Inuline. Intibo® 9-10 is de meest gangbare productvorm. De opdrachtgever wilde echter weten of de twee productvormen verschillen in effectiviteit, zodat beide producten zijn onderzocht.

In beide experimenten kregen alle gespeende biggen gedurende de eerste 14 dagen na spenen een speenvoer. Vervolgens werd in 3 dagen geleidelijk overgeschakeld op een opfokvoer. De grondstoffen-samenstelling en de berekende chemische samenstelling van de proefvoerders zijn weergegeven in bijlage 1 tot en met 4.

#### *Proefindeling*

In beide experimenten zijn de biggen op een leeftijd van gemiddeld 28 dagen gespeend en ingedeeld voor de proef. De biggen zijn vanaf spenen 34 dagen gevolgd. Er is binnen een ronde gestreefd naar vijf beren/borgen en vijf zeugen per hok, waarbij biggen afkomstig van dezelfde zeug zoveel mogelijk over de verschillende proefbehandelingen werden 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*  
De biggen zijn in beide experimenten tijdens de gehele opfokperiode onbepaald gevoerd via droogvoer- of brijbakken. De voeders zijn handmatig verstrekt. Tijdens de zoogperiode zijn de biggen bijgevoerd met een commerciële melkkorrel. De biggen konden gedurende de gehele opfokperiode onbepaald water opnemen via in hoogte verstelbare drinkknippen op lage druk of via de drinknippel in de brijbak. In de proef zijn geen medicamenten preventief aan voer of water toegevoegd. De proefvoerders voor de achttien ronden zijn in één keer aangemaakt. Vooraf zijn van de voeders productie-monsters genomen, waarin de Weende analyse en de zetmeel-Ewers-bepaling uitgevoerd zijn. Tevens is in elk voer het Avilamycine-gehalte en van sommige voeders het fructo-oligosaccharidegehalte geanalyseerd.





### *Huisvesting en klimaat*

**Experiment 1** is uitgevoerd in afdelingen met tien grondhokken, voorzien van een dichte bolle vloer met vloerverwarming en voor en achter metalen roosters. Daarnaast zijn enkele afdelingen met vijf grondhokken gebruikt. Deze waren voorzien van een volledig kunststof roostervloer. Het beschikbare netto – vloeroppervlak bedroeg in alle hokken  $0,3 \text{ m}^2$  per dier. Alle afdelingen werden mechanisch geventileerd. De luchttoevoer en de verwarming werden computermatig gestuurd. Bij opleg werd de ruimtetemperatuur ingesteld op  $27^\circ\text{C}$ . Deze werd vervolgens in 5 weken geleidelijk afgebouwd tot  $21^\circ\text{C}$ . In de afdelingen die waren voorzien van vloerverwarming werd de vloertemperatuur bij opleg ingesteld op  $40^\circ\text{C}$ , vervolgens in 5 weken tijd geleidelijk afgebouwd tot  $21^\circ\text{C}$ .

**Experiment 2** is uitgevoerd in afdelingen met zes hokken. De hokken hadden een afmeting van  $2,65 \text{ m} \times 1,25 \text{ m}$  een dichte bolle vloer met vloerverwarming en voor en achter metalen roosters of waren voorzien van een volledig kunststof roostervloer. Enkele afdelingen werden mechanisch geventileerd. De luchttoevoer en de verwarming werden computermatig gestuurd. De overige afdelingen werden natuurlijk geventileerd. Bij opleg werd de ruimtetemperatuur ingesteld op  $27^\circ\text{C}$ . Deze werd vervolgens in 5 weken geleidelijk afgebouwd tot  $20^\circ\text{C}$ . In de

afdelingen die waren voorzien van vloerverwarming werd de vloertemperatuur bij opleg ingesteld op  $32^\circ\text{C}$ , vervolgens in 2 weken tijd geleidelijk afgebouwd tot  $29^\circ\text{C}$  en daarna in 3 weken tijd tot  $20^\circ\text{C}$ .

## **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 opfokresultaten.

Gedurende beide experimenten zijn alle hokken de eerste 3 weken na opleg driemaal in de week (op maandag, woensdag en vrijdag) beoordeeld op het voorkomen 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, voer- en EW-opname, voeder- en EW-conversie en het financiële 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:

$$y = \mu + \text{gewicht bij spenen} + \text{ronde} + \text{proefbehandeling} + \text{rest}$$

Waarin  $y$  = de te verklaren variabele  
 $\mu$  = algemeen gemiddelde

De diarreescores werden geanalyseerd met het drempelmodel van McCullagh (Oude Voshaar, 1994). Met de chi-kwadraattoets is nagegaan of er tussen de proefbehandelingen verschillen bestonden in het aantal uitgevallen dieren en het aantal dieren dat behandeld is voor gezondheidsstoornissen.



# 3 Resultaten experiment 1

## 3.1 Chemische samenstelling proefvoerders

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

Hieruit blijkt dat de geanalyseerde waarden redelijk goed overeenkomen met de vooraf berekende waarden. In alle speenvoeders was het geanalyseerde zetmeelgehalte hoger dan berekend. Het opfokvoer zonder AMGB bevatte ook zonder toevoe-

ging van Intibo<sup>®</sup>9-10 al een bepaalde hoeveelheid FOS (10 gram per kg voer). Door toevoeging van 3 gram Intibo<sup>®</sup>9-10 per kg voer steeg het FOS-gehalte met 3 gram/kg, zodat we kunnen concluderen dat de toegevoegde hoeveelheid Intibo<sup>®</sup>9-10 juist is gedoseerd. Op basis van de samenstelling van Intibo<sup>®</sup>9-10 mogen we aannemen dat deze stijging bestond uit 0,3 gram/kg inuline en 2,7 gram FOS uit cichorei-pulp. Het speenvoer met Intibo<sup>®</sup>9-10 bevatte eveneens 13 gram FOS,

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

	Zonder AMGB		Met AMGB		Intibo <sup>®</sup> 9-10	
	Berekend	Geanalyseerd	Berekend	Geanalyseerd	Berekend	Geanalyseerd
<b>Speenvoeders:</b>						
droge stof	886	906	886	901	886	906
ruw eiwit	184	182	185	183	184	191
ruw vet	55	57	55	55	56	61
ruwe celstof	38	36	38	32	38	33
as	55	55	55	55	55	57
Zetmeel	375	392	374	399	375	389
Avilamycine (ppm)	0	0	40	43	0	0
FOS <sup>1</sup> Totaal	-	-	-	-	-	13
<b>Opfokvoerders:</b>						
droge stof	883	900	883	899	883	904
ruw eiwit	180	186	180	181	180	183
ruw vet	54	56	54	61	55	60
ruwe celstof	41	36	41	39	41	41
as	53	54	53	54	53	53
Zetmeel	386	389	386	388	384	392
Avilamycine (ppm)	0	0	40	43	0	0
FOS <sup>1</sup> Totaal	-	10	-	-	-	13

<sup>1</sup> Fructo-oligosaccharidengehalte

maar aangezien de controlevoerders niet geanalyseerd zijn, kunnen we geen uitspraak doen over de dosering.

### 3.2 Technische resultaten

In tabel 2 zijn de technische resultaten van de gespeende biggen weergegeven. De resultaten zijn vermeld voor de periode waarin de speenvoeders zijn verstrekt (tot en met

14 dagen na opleg), de periode waarin de opfokvoerders zijn verstrekt (vanaf 15 tot en met 34 dagen na opleg) en voor de gehele opfokperiode.

In de periode van opleg tot 14 dagen na opleg was er geen verschil in technische resultaten tussen dieren die voer kregen zonder AMGB, voer met AMGB en voer met Intibo® 9-10. Ook in de periode van 15 dagen na opleg tot het einde van

**Tabel 2:** Technische resultaten van biggen die gedurende de opfokperiode voer verstrekt kregen zonder AMGB, met AMGB (Avilamycine) of met Intibo®9-10

	Zonder AMGB	Met AMGB	Met Intibo®9-10	SEM <sup>1</sup>	Sign <sup>2</sup>
Aantal dieren	176	176	176		-
Aantal hokken	18	18	18		-
<i>Van opleg tot en met 14 dagen na opleg:</i>					
Speengewicht (kg)	8,0	8,0	8,0		
Groei (g/dag)	165	166	165	5,1	n.s.
Voeropname (kg/dag)	0,26	0,25	0,25	0,006	n.s.
Voederconversie	1,60	1,54	1,57	0,044	n.s.
EW-opname per dag	0,29	0,28	0,28	0,007	n.s.
EW-conversie	1,79	1,72	1,76	0,049	n.s.
<i>Van 15 dagen na opleg tot einde opfok (34 dagen na opleg):</i>					
Tussengewicht (kg)	10,3	10,3	10,3		
Groei (g/dag)	546	544	553	9,0	n.s.
Voeropname (kg/dag)	0,77	0,76	0,77	0,012	n.s.
Voederconversie	1,41	1,40	1,39	0,014	n.s.
EW-opname per dag	0,85	0,84	0,85	0,014	n.s.
EW-conversie	1,55	1,54	1,54	0,015	n.s.
<i>Van opleg tot einde opfok (34 dagen na opleg):</i>					
Eindgewicht (kg)	21,3	21,2	21,5		
Groei (g/dag)	391	390	395	6,2	n.s.
Voeropname (kg/dag)	0,56	0,55	0,56	0,008	n.s.
Voederconversie	1,44	1,41	1,42	0,009	n.s.
EW-opname per dag	0,62	0,61	0,62	0,009	n.s.
EW-conversie	1,59	1,56	1,57	0,014	n.s.

<sup>1</sup> SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele).

<sup>2</sup> Significantie: n.s. = niet significant

de opfokperiode, en over de gehele opfokperiode gezien, waren er geen verschillen in technische resultaten tussen de diergroepen.

### 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 drie weken van de opfokperiode.

Uit tabel 3 blijkt dat in de eerste week na opleg geen significant verschil is in de mate en ernst van vóórkomen van diarree tussen dieren die voer zonder AMGB, voer met AMGB of voer met Intibo<sup>®</sup> 9-10

kregen. Wel is er een tendens ( $p=0,06$ ) tot het vaker vóórkomen van diarree bij dieren met Intibo<sup>®</sup> 9-10 dan bij dieren die voer met AMGB verstrekt kregen. In de tweede week na opleg is het percentage dieren met diarree duidelijk hoger hen die voer met Intibo<sup>®</sup> 9-10 kregen dan bij de dieren zonder of met AMGB kregen. In de derde week na opleg zijn er geen verschillen in de mate van voorkomen van diarree tussen de dieren die voer zonder AMGB, voer met AMGB of voer met Intibo<sup>®</sup> 9-10 verstrekt kregen.

#### *Uitval en veterinaire behandelingen*

Tabel 4 toont het aantal uitgevallene dieren en het aantal dieren dat

**Tabel 3:** Mate van vóórkomen en ernst van diarree (uitgedrukt als percentage van het aantal waarnemingen) van biggen tijdens de opfokperiode met voer zonder AMGB, met AMGB (Avilamycine) of met Intibo<sup>®</sup>9-10

	Zonder AMGB	Met AMGB	Intibo <sup>®</sup> 9-10	Significantie <sup>1</sup>
Aantal dieren	176	176	176	
Aantal hokken	18	18	18	
<i>Eerste week na opleg:</i>				#
Geen diarree	85,8	87,1	84,1	
Pasteuze diarree	14,2	12,7	15,7	
Waterdunne diarree	0,0	0,2	0,2	
<i>Tweede week na opleg:</i>	a	a	b	*
Geen diarree	91,6	91,8	86,8	
Pasteuze diarree	8,4	8,2	13,2	
Waterdunne diarree	0,0	0,0	0,0	
<i>Derde week na opleg:</i>				n.s.
Geen diarree	92,9	93,8	92,9	
Pasteuze diarree	7,1	6,2	7,1	
Waterdunne diarree	0,0	0,0	0,0	

<sup>1</sup> significantie: n.s. = niet significant, # = ( $p < 0,10$ ), \* = ( $p < 0,05$ )

<sup>a,b</sup> 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 Intibo®9-10

	Zonder AMGB	Met AMGB	Intibo®9-10	Significantie <sup>1</sup>
Aantal dieren opgelegd	176	176	176	
Aantal hokken	18	18	18	
Aantal uitgevallen dieren	10	8	10	n.s.
<i>Reden van uitval:</i>				
- maagdarmaandoeningen	2	0	3	2
- achterblijven	1	1	1	2
- zenuwstelsel	1	3	3	2
- luchtwegaandoeningen	1	0	0	2
- diversen	5	4	3	n.s.
Aantal dieren behandeld	62 <sup>a</sup>	82 <sup>b</sup>	96 <sup>b</sup>	**
<i>Reden van behandelen:</i>				
maagdarmaandoeningen	41 <sup>a</sup>	59 <sup>b</sup>	80 <sup>b</sup>	***
beenwerkaandoeningen	6	9	7	n.s.
zenuwstelsel	3	8	4	n.s.
luchtwegaandoeningen	2	0	0	2
huidaandoeningen	1	1	1	2
diversen	9	5	4	n.s.
Aantal hokken behandeld				
- maagdarmaandoeningen	1	1	4	

<sup>1</sup> significantie: n.s. = niet significant, \*\* = ( $p < 0,01$ ), \*\*\* = ( $p < 0,001$ )

<sup>2</sup> aantallen te laag om te toetsen

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

behandeld is voor gezondheidsstoornissen.

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.

In de proefgroep "voer zonder AMGB" zijn duidelijk minder dieren

individueel veterinair behandeld dan in de proefbehandelingen "voer met AMGB" en "voer met Intibo® 9-10". Het grootste deel van de veterinaire behandelingen is uitgevoerd voor maagdarmaandoeningen. Het aantal behandelde dieren hiervan is in de proefgroep 'voer zonder AMGB' het laagst en in de proefgroep 'voer met Intibo® 9-10' het hoogst.

- Opbrengstprijis: biggenprijs is € 39,93 bij 25 kg (KWIN-V, 2000). Biggen lichter of zwaarder dan 25 kg krijgen een korting c.q. toeslag van € 1,00 per kg afwijking.
- Voerkosten: de kosten van de voeders bedroegen:
  - speenvoer zonder AMGB: € 37,66 per 100 kg
  - speenvoer met AMGB (Avilamycine): € 38,39 per 100 kg
  - speenvoer met Intibo® 9-10: € 37,75 per 100 kg
  - opfokvoer zonder AMGB: € 30,20 per 100 kg
  - opfokvoer met AMGB (Avilamycine): € 30,93 per 100 kg
  - opfokvoer met Intibo® 9-10: € 30,30 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 Biggenprijenschema, juli 2001).
- 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).

**Tabel 5:** Financieel resultaat per afgeleverde big van biggen die gedurende de opfokperiode voer verstrekt kregen zonder AMGB, met AMGB (Avilamycine) of met Intibo®9-10

	Zonder AMGB	Met AMGB	Intibo®9-10	SEM <sup>1</sup>	Significantie <sup>2</sup>
Opbrengst	€ 36,33	€ 36,33	€ 36,44	0,432	n.s.
Voerkosten	€ 6,03	€ 6,06	€ 5,99	0,209	n.s.
Gezondheidskosten	€ 0,42	€ 0,54	€ 0,80		
Uitvalkosten	€ 1,50	€ 1,18	€ 1,50		
Overige kosten	€ 0,95	€ 0,95	€ 0,95		
opbrengst – kosten	€ 27,44 <sup>ab</sup>	€ 27,60 <sup>a</sup>	€ 27,21 <sup>b</sup>	0,276	*

<sup>1</sup> SEM = gepoolde standaard error van het gemiddeld (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele). Als het verschil tussen de proefbehandelingen groter is dan 2,77 vermenigvuldigd met de SEM-waarde is het verschil significant.

<sup>2</sup> significantie: n.s. = niet significant, \* = (p<0,05)

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

Opbrengst en voerkosten per afgeleverde big verschillen niet tussen dieren met voer zonder AMGB, voer met AMGB of voer met Intibo®9-10. Het saldo (opbrengst - kosten) per afgeleverde big van de dieren met Intibo®9-10, was duidelijk lager dan het saldo van de dieren met AMGB. Het saldo per afgeleverde big van de dieren met voer zonder AMGB, lag hier tussenin.





## 4 Resultaten experiment 2

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

### 4.1 Chemische samenstelling proefvoerders

In tabel 6 staan de gemiddelde resultaten van de chemische analyses van de proefvoerders weergegeven.

Uit tabel 6 blijkt dat de geanalyseerde waarden goed overeenkomen met de berekende waarden. In de speenvoeders waren het geanalyseerde ruwe celstofgehalte lager en het zetmeelgehalte hoger dan de berekende waarden. Het speenvoer zonder AMGB bevatte ook zonder toevoeging van Intibo<sup>®</sup>9 al een bepaalde hoeveelheid FOS, namelijk 9,0 gram per kg voer. Door toevoeging van 0,3 gram Intibo<sup>®</sup>9 per kg voer steeg het FOS-gehalte afgerond met 0,5 gram/kg,

**Tabel 6:** Chemische analyses van de proefvoerders (g/kg)

	Zonder AMGB		Met AMGB		Intibo <sup>®</sup> 9	
	Berekend	Geanalyseerd	Berekend	Geanalyseerd	Berekend	Geanalyseerd
<b>Speenvoeders:</b>						
Droge stof	880	895	880	896	880	894
Ruw eiwit	184	182	184	184	184	183
Ruw vet	57	55	57	56	57	55
ruwe celstof	37	31	37	32	37	33
As	53	55	55	55	55	54
Zetmeel	378	398	377	396	378	388
Avilamycine (ppm)	0	0	40	40	0	0
FOS <sup>1</sup> Totaal	9,0	-	-	-	-	9,5
<b>Opfokvoerders:</b>						
droge stof	874	881	874	884	876	878
Ruw eiwit	180	179	180	179	180	184
Ruw vet	56	54	56	54	56	54
Ruwe celstof	39	36	40	36	39	39
As	51	50	52	51	51	51
Zetmeel	385	390	385	392	386	380
Avilamycine (ppm)	0	0	40	37	0	0
FOS1 Totaal	-	-	-	-	-	14

<sup>1</sup> Fructo-oligosaccharidengehalte

zodat geconcludeerd kan worden dat de toegevoegde hoeveelheid Intibo®9 juist is gedoseerd. Op basis van de samenstelling van Intibo®9 mogen we aannemen dat deze stijging uitsluitend werd veroorzaakt door toename van het inulinegehalte. Het opfokvoer met Intibo®9 bevatte 14 gram FOS, maar aangezien de controlevoerders niet geanalyseerd zijn, kunnen we geen uitspraken doen over de dosering.

## 4.2 Technische resultaten

De technische resultaten van de gespeende biggen zijn in tabel 7 weergegeven.

In de periode van opleg tot 14 dagen na opleg hebben de dieren met voer met Intibo®9 een significant ongunstigere groei, voeder- en EW-conversie dan de dieren die voer met AMGB kregen.

**Tabel 7:** Technische resultaten van biggen die gedurende de opfokperiode voer verstrekt kregen zonder AMGB's, met AMGB (Avilamycine) of met Intibo®9

	Zonder AMGB	Met AMGB	Met Intibo®9	SEM <sup>1</sup>	Sign <sup>2</sup>
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 <sup>ab</sup>	243 <sup>a</sup>	226 <sup>b</sup>	5,8	*
Voeropname (kg/dag)	0,27	0,27	0,27	0,005	n.s.
Voederconversie	1,16 <sup>ab</sup>	1,14 <sup>a</sup>	1,19 <sup>b</sup>	0,016	**
EW-opname per dag	0,30	0,31	0,30	0,006	n.s.
EW-conversie	1,30 <sup>ab</sup>	1,27 <sup>a</sup>	1,33 <sup>b</sup>	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 <sup>ab</sup>	559 <sup>a</sup>	535 <sup>b</sup>	7,4	*
Voeropname (kg/dag)	0,78	0,79	0,77	0,010	n.s.
Voederconversie	1,43 <sup>ab</sup>	1,42 <sup>a</sup>	1,44 <sup>b</sup>	0,009	*
EW-opname per dag	0,86	0,87	0,85	0,011	n.s.
EW-conversie	1,57 <sup>ab</sup>	1,56 <sup>a</sup>	1,59 <sup>b</sup>	0,009	*
<i>Van opleg tot einde opfok (34 dagen na opleg):</i>					
Eindgewicht (kg)	21,6	22,0	21,3		
Groei (g/dag)	419 <sup>ab</sup>	428 <sup>a</sup>	408 <sup>b</sup>	5,6	*
Voeropname (kg/dag)	0,57	0,58	0,56	0,007	n.s.
Voederconversie	1,36 <sup>a</sup>	1,35 <sup>a</sup>	1,39 <sup>b</sup>	0,007	**
EW-opname per dag	0,63	0,64	0,62	0,008	n.s.
EW-conversie	1,51 <sup>ab</sup>	1,49 <sup>a</sup>	1,53 <sup>b</sup>	0,008	**

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

<sup>2</sup> n.s. = niet significant, \* = (p<0,05), \*\* = (p<0,01)

<sup>a,b</sup> een verschillende letter binnen een rij duidt op verschil tussen de proefbehandelingen

In de periode van 15 dagen na opleg tot het einde van de opfok zijn groeisnelheid en de voeder- en EW-conversie duidelijk ongunstiger bij de dieren die voer met Intibo<sup>®</sup>9 kregen dan bij de dieren met voer met AMGB. De groeisnelheid van dieren met voer zonder AMGB zit hier tussenin. Er is in deze periode geen verschil aangetoond tussen voeropname en EW-opname tussen de drie proefbehandelingen. Over de gehele opfokperiode gezien zijn de groeisnelheid, voeder- en EW-conversie het ongunstigst bij dieren die voer met Intibo<sup>®</sup>9 kregen en het gunstigst bij dieren met voer met AMGB. De proefgroep met voer

zonder AMGB zit tussen de twee andere proefbehandelingen in.

### 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 3 weken van de opfokperiode.

In de eerste en tweede week na opleg was bij de dieren die voer kregen met AMGB duidelijk minder diarree en in minder ernstige mate voorgekomen dan bij beide andere proefbehandelingen. In de derde week na opleg waren er geen aantoonbare verschillen in het

**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 Intibo<sup>®</sup> 9

	Zonder AMGB	Met AMGB	Intibo <sup>®</sup> 9	Significantie <sup>1</sup>
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	80,3	
Pasteuze diarree	10,6	8,2	11,0	
Waterdunne diarree	8,7	5,4	8,7	
<i>Tweede week na opleg:</i>	a	b	a	***
Geen diarree	81,9	90,6	81,1	
Pasteuze diarree	11,0	7,4	11,6	
Waterdunne diarree	7,1	2,0	7,3	
<i>Derde week na opleg:</i>				n.s.
Geen diarree	90,7	93,0	89,9	
Pasteuze diarree	7,5	5,9	7,7	
Waterdunne diarree	1,8	1,1	2,4	

<sup>1</sup> significantie: n.s. = niet significant, \*\* = (p < 0,01), \*\*\* = (p < 0,001)  
a,b een verschillende letter binnen een rij duidt op verschil tussen de proefbehandelingen

voorkomen van diarree tussen de drie proefbehandelingen.

#### *Uitval en veterinaire behandelingen*

In tabel 9 staat het aantal uitgevallen dieren en het aantal dieren dat behandeld is voor gezondheidsstoornissen.

Het totaal aantal uitgevallen dieren verschilde niet tussen de drie proefbehandelingen. Het aantal uitgevallen dieren per reden van uitval was te laag om uitspraken over te kunnen doen. Ook verschilde het aantal individueel behandelde dieren niet tussen de behandelingen. Er was een tendens ( $p=0,06$ ) tot meer

veterinair behandelde dieren voor beenwerkaandoeningen (met name kreupelheden en/of gewrichtsontsteking) bij hen met voer zonder AMGB of voer met Intibo<sup>®</sup>9 ten opzichte van de dieren die voer met AMGB kregen.

#### **4.4 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:

**Tabel 9:** Uitval en veterinaire behandelingen van biggen die gedurende de opfokperiode voer verstrekt kregen zonder AMGB, met AMGB (Avilamycine) of met Intibo<sup>®</sup>9

	Zonder AMGB	Met AMGB	Intibo <sup>®</sup> 9	Significantie <sup>1</sup>
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	0	2
- beenwerkaandoeningen	1	1	2	2
- luchtwegaandoeningen	0	2	0	2
- diversen	1	4	2	2
Aantal dieren behandeld	17	12	14	n.s.
<i>Reden van behandelen:</i>				
maagdarmaandoeningen	1	1	2	2
beenwerkaandoeningen	11	3	11	#
luchtwegaandoeningen	1	4	0	2
hersensverschijnselen	0	1	1	2
achterblijven	2	0	0	2
diversen	2	3	0	2

<sup>1</sup> significantie: n.s. = niet significant, # = ( $p<0,10$ )

<sup>2</sup> aantallen te laag om te toetsen

- Opbrengstprijis: biggenprijs is € 39,93 bij 25 kg (KWIN-V, 2000). Biggen lichter of zwaarder dan 25 kg krijgen een korting c.q. toeslag van € 1,00 per kg afwijking.
- 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 Intibo <sup>®</sup> 9:	€ 37,48 per 100 kg
opfokvoer zonder AMGB:	€ 30,19 per 100 kg
opfokvoer met AMGB (Avilamycine):	€ 30,91 per 100 kg
opfokvoer met Intibo <sup>®</sup> 9:	€ 30,28 per 100 kg
- Medicijnkosten: per injectie wordt gemiddeld 2 ml van een medicijn ingespoten. De kosten van het medicijn bedragen € 0,10 per ml.
- Arbeidskosten: de arbeidskosten zijn € 16,26 per uur (Landelijk Biggenprijenschema, juli 2001).
- 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,-.
- Overige kosten: de kosten voor algemene gezondheidszorg, water, gas, elektra, strooisel en dergelijke bedragen € 0,95 (KWIN-V, 2000).

**Tabel 10:** Financieel resultaat per afgeleverde big van biggen die gedurende de opfokperiode voer verstrekt kregen zonder AMGB, met AMGB (Avilamycine) of met Intibo<sup>®</sup>9

	Zonder AMGB	Met AMGB	Intibo <sup>®</sup> 9	SEM <sup>1</sup>	Significantie <sup>2</sup>
Opbrengst	€ 36,58 <sup>ab</sup>	€ 36,91 <sup>a</sup>	€ 36,21 <sup>b</sup>	0,420	**
Voerkosten	€ 6,16 <sup>a</sup>	€ 6,40 <sup>b</sup>	€ 6,12 <sup>a</sup>	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 <sup>a</sup>	€ 28,33 <sup>b</sup>	€ 28,50 <sup>ab</sup>	0,275	**

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

<sup>2</sup> significantie: \*\* = (p < 0,01) , \*\*\* = (p < 0,001)

<sup>a,b</sup> een verschillende letter binnen een rij duidt op verschil tussen de proefbehandelingen

In tabel 10 zijn de resultaten van de economische berekening vermeld per afgeleverde big.

De opbrengst per afgeleverde big is bij de dieren met voer met AMGB duidelijk hoger dan bij de dieren die voer met Intibo®9 kregen. De opbrengst per afgeleverde big met voer zonder AMGB ligt hier tussenin en verschilt niet van de beide andere proefbehandelingen. De voerkosten

zijn aantoonbaar hoger wanneer voer met AMGB is verstrekt. Er is geen verschil in voerkosten tussen de proefbehandelingen 'voer zonder AMGB' en 'voer met Intibo®9'. Het saldo per afgeleverde big is duidelijk hoger bij voer zonder AMGB ten opzichte van de dieren die voer met AMGB kregen. Het saldo bij de dieren met Intibo®9 ligt hier tussenin en verschilt niet van de beide andere proefbehandelingen.



## 5 Discussie en conclusies

### 5.1 Technische resultaten

#### *Effect van AMGB toevoeging*

In beide experimenten was er geen aantoonbaar verschil in dierprestaties tussen de behandeling met en zonder AMGB. Deze resultaten waren niet verwacht en komen ook niet overeen met de bevindingen van Freitag et al. (1999). Gemiddeld over zes biggenproeven waarin het effect van toevoeging van Avilamycine was onderzocht, vonden deze auteurs een positief effect op voeropname, groei en voederconversie van respectievelijk 4,8 %, 12,2 % en 8,4 %. In een soortgelijk experiment als het huidige onderzoek, eveneens uitgevoerd op het Praktijkcentrum Rosmalen (Van Krimpen en Binnendijk, 2001) met vrijwel identieke voeders werden wel aantoonbare verschillen aangetoond tussen de behandeling met en zonder AMGB. Ook van der Peet-Schwering en Plagge (2000) vonden op Praktijkcentrum Raalte een duidelijk positief effect van Avilamycine in het voer op de voeropname en groei van gespeende biggen. Een mogelijke verklaring voor het uitblijven van het effect van AMGB (en ook van Intibo<sup>®</sup>) kan de hoge groei van de biggen in dit experiment zijn. Volgens Thomke en Elwinger (1998) is de relatieve respons op AMGB's onder goede milieuomstandigheden lager dan

onder slechte milieuomstandigheden. Een goede gezondheid van de biggen kan mogelijk in verband staan met het uitblijven van enig effect van AMGB.

#### *Effect van Intibo<sup>®</sup> toevoeging*

In **experiment 1** waren geen verschillen in technische resultaten tussen dieren met voer zonder AMGB, met AMGB of voer met Intibo<sup>®</sup> kregen. In **experiment 2** waren vrijwel alle dierprestaties van de dieren die voer kregen met Intibo<sup>®</sup> ongunstiger in vergelijking met dieren die voer met AMGB kregen. De bevindingen uit beide experimenten komen niet overeen met die van Miller and Toplis (1996), die met een andere fructo-oligosaccharide bron een soortgelijke proef met gespeende biggen hebben uitgevoerd. Zij vonden bij zowel de dieren die Avilamycine kregen als de dieren die fructo-oligosacchariden kregen een aantoonbaar hogere groei in vergelijking met de negatieve controle groep. In tegenstelling tot deze bevinding concludeerden Farnworth et al. (1992) en Houdijk (1998) echter dat fructo-oligosacchariden (FOS) in hun experimenten nauwelijks effect hadden op de dierprestaties. Fructo-oligosacchariden kunnen een prebiotische werking hebben als ze in intacte vorm de colon bereiken en

daar als energiebron dienen voor gunstige bacteriën, zoals Bifido-bacteriën en Lactobacillen (Hirayama et al., 1993; Alles et al., 1996; Roberfroid and Gibson, 1998). Volgens Houdijk (1998) bleef een duidelijke prebiotische werking uit, omdat slechts een gering deel van de FOS intact de dikke darm bereikte. De door hem gebruikte FOS-bron werd in het eerste deel van het maagdarkanaal snel en volledig gefermenteerd (ileale verteerbaarheid van >90 %). Bach Knudsen en Hessow (1995) en Molis et al. (1996) vonden echter dat 87 % respectievelijk 89 % van de ingenomen FOS in intacte vorm de colon bereikte. De afbraak van de FOS weten ze aan hydrolyse in de maag en microbiële afbraak in de dunne darm. Bach Knudsen en Hessow (1995) veronderstellen dat oligosacchariden met een korte molecuulketen en een relatief hoog glucosegehalte gevoeliger zijn voor hydrolyse dan oligosacchariden met een lange molecuulketen en een laag glucosegehalte. Dit stemt overeen met Roberfroid et al. (1998) die concludeerden dat van cichorei afkomstige fructo-oligosacchariden met een ketenlengte van meer dan tien saccharide-eenheden minder snel worden gefermenteerd. De door Houdijk (1998) gebruikte FOS had een ketenlengte variërend van twee tot acht saccharide-eenheden, terwijl Intibo® een ketenlengte heeft van gemiddeld zeven saccharide-eenheden. De ketenlengte van fructo-oligosacchariden kan oplopen tot

maximaal 20 saccharide-eenheden. Mogelijk was bij de experimenten met Intibo® ook sprake van fermentatie van het product aan het begin van het maagdarkanaal, wat een verklaring geeft voor het uitblijven van het gewenste effect.

Een andere mogelijke verklaring voor het geringe prebiotisch effect van Intibo® vinden we in de samenstelling van de proefvoerders. Deze bevatten aanzienlijke hoeveelheden granen en sojaschroot, die van nature rijk zijn aan fructo-oligosacchariden. De FOS-gehalten afkomstig uit de grondstoffen waren circa 9 g/kg in de speenvoeders en 10 g/kg in de opfokvoerders. Door toevoeging van 3000 gram Intibo® 9-10 per ton voer (experiment 1) werd het totale FOS-gehalte met 3 g/kg en het inulinegehalte met 0,3 g/kg verhoogd. Door toevoeging van 300 gram Intibo® 9 per ton voer (experiment 2) steeg het FOS-gehalte en dus ook het inulinegehalte slechts met 0,3 g/kg. Mogelijk was deze toevoeging te gering om een prebiotisch effect te verwachten. Houdijk (1998) maakte bij het samenstellen van zijn proefvoerders gebruik van grondstoffen die van nature weinig of geen oligosacchariden bevatten, zoals mais of maïszetmeel. Ondanks dat vond hij geen effect van fructo-oligosacchariden op dierprestaties.

#### *Effect op gezondheid*

In **experiment 1** bleek uit tabel 3 dat in de tweede week na opleg vaker diarree is voorgekomen bij



dieren die voer met Intibo® kregen dan de dieren met en zonder AMGB. Ten opzichte van de behandeling zonder AMGB hebben zowel de proefgroep met AMGB als de proefgroep met Intibo® aantoonbaar meer veterinair behandelingen voor met name maagdarmaandoeningen.



Ook in **experiment 2** hebben zowel de behandeling met Intibo®<sup>9</sup> als de negatieve controlegroep aantoonbaar meer en in ernstigere mate diarree dan de proefgroep met AMGB. Volgens Morgan et al. (1992) komt bij de fermentatieve afbraak van oligosacchariden aanzienlijke hoeveelheden gassen en vluchtige vetzuren vrij, die kunnen leiden tot flatulaties en diarree. Dit kan de verklaring zijn van het hogere percentage diarree bij de dieren die voer met Intibo® kregen. Ook bij mensen vonden Menne et al. (2000) tijdens een onderzoek naar het prebiotisch

effect van inuline een verandering in de hoeveelheid (meer) faeces, frequentie van de stoelgang (vaker) en voorkomen (zachter) van de faeces. Er waren ook enkele "milde" klachten zoals toename van winderigheid en krampen. Toch waren de gevonden resultaten met betrekking tot maagdarmaandoeningen en mest-consistentie niet verwacht gezien de diverse bronnen die de positieve effecten van fructo-oligosacchariden op de darmgezondheid beschrijven (Hidaka et al., 1986). Als de oligosacchariden echter al gefermenteerd zijn voordat ze de dikke darm bereikt hebben, blijft het prebiotische effect uit, zodat de minder gewenste neven-effecten van de afbraak van oligosacchariden niet gecompenseerd kunnen worden.

## 5.2 Conclusies

Uit experiment 1 bleek het volgende:

- Toevoeging aan het voer van zowel Intibo®<sup>9-10</sup> als van AMGB heeft in vergelijking met voer zonder AMGB niet geleid tot verbetering van de groei, voer- en EW-opname, voederconversie en EW-conversie van de gespeende biggen.
- Het percentage dieren met diarree was in de tweede week na opleg duidelijk hoger wanneer voer met Intibo®<sup>9-10</sup> werd verstrekt dan bijvoer zonder of met AMGB of voer met AMGB werd verstrekt.
- In de proefgroep "voer zonder AMGB" zijn aantoonbaar minder dieren individueel veterinair

behandeld dan in de proefbehandelingen “voer met AMGB” en voer met Intibo<sup>®</sup>9-10.

- Dieren met voer met Intibo<sup>®</sup>9-10 waren aantoonbaar vaker behandeld tegen maagdarmaandoeningen dan dieren met voer zonder AMGB. De behandeling “voer met AMGB” zat hier tussenin.
- Het saldo (opbrengst – kosten) per afgeleverde big die Intibo<sup>®</sup> kregen, was aantoonbaar ongunstiger dan het saldo van de dieren met AMGB.

De belangrijkste conclusies uit experiment 2 zijn:

- Het toevoegen van AMGB aan het voer had in vergelijking met voer zonder AMGB geen duidelijk effect op de technische resultaten en gezondheid van de gespeende biggen.
- Dieren die voer met Intibo<sup>®</sup>9 kregen hadden een ongunstigere groei, voeder- en EW-conversie dan de dieren die voer met AMGB.
- Dieren die voer met Intibo<sup>®</sup>9 kregen hadden in vergelijking met dieren zonder AMGB een ongunstigere voederconversie in de periode van opleg tot 14 dagen na opleg en gedurende de hele opfokperiode.
- In de eerste en tweede week van de opfokperiode kwam bij zowel de behandeling met Intibo<sup>®</sup>9 als bij de behandeling zonder AMGB meer en in ernstigere mate diarree voor dan bij de behandeling met AMGB. In de derde week na opleg was er

geen verschil in mate en ernst van diarree tussen de proefbehandelingen.

- Het saldo per afgeleverd big was aantoonbaar hoger wanneer voer zonder AMGB was verstrekt ten opzichte van voer met AMGB. Het saldo bij verstrekking van voer met Intibo<sup>®</sup>9 lag hier tussenin en verschilde niet van beide andere proefbehandelingen.

### 5.3 Praktische relevantie

Op basis van het eerste experiment is het niet goed mogelijk te beoordelen of Intibo<sup>®</sup>9-10 een geschikt alternatief is voor AMGB's.

Toevoeging van Intibo<sup>®</sup>9-10 gaf geen aantoonbare verbeteringen van de technische resultaten, maar dit geldt ook voor de behandeling met AMGB. Gebaseerd op de resultaten van het tweede experiment lijkt Intibo<sup>®</sup>9 geen geschikt alternatief te zijn voor AMGB's. De dieren met Intibo<sup>®</sup>9 hadden in duidelijk ongunstigere resultaten dan dieren met AMGB. Op basis van de literatuur werd verwacht dat Intibo<sup>®</sup> met name positieve effecten op darmgezondheid liet zien. Dit is echter in de experimenten niet tot uiting gekomen in de diarreescores en behandelingen voor maagdarmaandoeningen. Het gebruik van een fructo-oligosaccharide met een langere molecuulketen in het voer leidt mogelijk wel tot aantoonbare positieve effecten op dierprestaties en darmgezondheid.

# Literatuur

- Alles, M.S., Hautvast, J.G.A.J., Nagengast, F.M., Hartemink, R., Laere, K.M.J. van, Jansen, J.B.M.J., "Fate of fructo-oligosaccharides in the human intestine", *British Journal Of Nutrition*, 1996, 76, p.211-221
- Bach Knudsen K.E.B., Hessoov I., 'Recovery of Inulin from Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) in the small intestine of man', *Br J Nutr* 1995, 64:324-328
- Bogaard, A. van den, Stobberingh, E.E., 'Antibiotic usage in animals', *Drugs* 1999, 1999, oct.-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
- Bogaard, A.E. van den, Bruinsma, N., Stobberingh, E.E. "The effect of banning avoparcin on VRE carriage in the Netherlands", *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 2000, Nr.46
- Farnworth, E.R., Modler, H.W., Jones, J.D., Cave, N., Yamazaki, H., Rao, A.V., "Feeding Jerusalem artichoke flour rich in fructooligosaccharides to weanling pigs ", *Journal of Animal Science*, 1992, 72: 977-980
- Freitag, M. H.U., Hensche, H. Schulte-Sienbeck and B. Reichelt, Biological effects of conventional and alternative performance enhancers. *Feed Magazine* 2/99,1999 p.50 – 57.
- Freitag, M.H.U.,Hensche, H., Schulte-Sienbeck, H., Reichelt, B., Kritische Betrachtung des Einsatzes von Leistungsförderern in der Tierernährung, *Soest*, 1998, Nr.8
- Hidaka, H., Eida, T., Takizawa T., Tokunaga T., Tashiro Y., "Effects of Fructooligosaccharides on Intestinal Flora and Human Health", *Bifidobacteria Microflora*, 5(1), 1986, p. 37-50
- Hirayama, M., Nishizawa K., Hidaka, H., "Production and characteristics of fructo-oligosaccharides", *Inulin and Inulin-containing crops*, 1993, p. 347-353

- Houdijk, J.G.M., Effects of non-digestible oligosaccharides in young pig diets, Wageningen, 1998
- Kamphues J. und D. Hebel, Leistungsförderer – Der Status Quo aus sicht der Tierernährung, Übersichten zur Tierernährung 27 (1999) p. 1-28
- Krimpen, M.M. van en G.P. Binnendijk 2001. *Biosaf® als alternatief voor een antimicrobiële groeibevorderaar in voer voor gespeende biggen*. Praktijkonderzoek Veehouderij, Rapport 202.
- KWIN-V, Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2000-2001, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, 2000
- Landelijk Biggenprijzenschema 2001, LTO Nederland
- Menne, E., Guggenbuhl, N., Roberfroid, M., "Fn-type Chicory Inulin Hydrolysate Has a prebiotic Effect in Humans", J. Nutr., 2000, 130: 1197-1199
- Miller, H.M., Toplis, P., 1996. Fructo-oligosaccharides enhance weaned pig performance, the University of Leeds
- Modler, H.W, McKellar, R.C., Yaguchi, M., Bifidobacteria and bifidogenic factors, Can. Inst. Food Sci. Technol., J.23: 29-41
- Molis, C., Flourié B., Ouarne F., " Digestion, excretion, and energy value of fructooligosaccharides in healthy humans" , Am J Clin Nutr, 1996, 64: 324-328
- Morgan, A.J., A.J. Mul, G. Beldman and A.G.J. Voragen 1992. *Dietary oligosaccharides – new insights*. Agro-Food-Industry Hi-Tech November/December 1992 p. 35-38.
- Oude Voshaar, J.H. ,Statistiek voor onderzoekers, Wageningen Pers, Wageningen, 1995
- Peet-Schwering, C.M.C. van der, Plagge, J.G., Influence of Enteroguard on the performance and health of weaned piglets, Raalte, 2000
- Piva, A. 1998. *Non-conventional feed additives*. Journal of Animal and Feed Sciences, 7, 1998, 143-154.

Roberfroid, M.B., Gibson, G.R., Delzenne, N., "The Biochemistry of Oligofructose, a Nondigestible Fiber: An Approach to Calculate Its Caloric Value", Nutrition Reviews, Vol. 51,1993, Nr.5

Roberfroid, M.B., Van Loo, J.A.E., Gibson, G.R., The Bifidogenic Nature of Chicory Inulin and Its Hydrolysis Products, 1998

SAS., SAS/STAT User's Guide: Statistics (Release 6.04 Ed.), SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA, 1990

Thomke, S., K. Elwinger, 1998. *Growth promotants in feeding pigs and poultry. I. Growth and feed efficiency responses to antibiotic growth promotants.* Annales de Zootechnie 47 p. 85-97.



# Bijlagen

## Bijlage 1 Grondstoffen- en berekende chemische samenstelling speenvoeders experiment 1

Grondstof	Zonder AMGB	Met AMGB	Intibo
Aardappelwit	17	16	17
Gerst	358	350	357
Sojaschroot	50	50	50
Ontsloten mais	250	250	250
Tarwe	50	50	50
Getoaste sojabonen	73	73	73
Lijnzaad	20	20	20
Zonnebloemz.schroot	20	20	20
Vismeel	33	33	33
Weipoeder	75	75	75
Soja-olie	13	13	14
Synthetische aminozuren	7	6	7
Fumaarzuur	11	11	11
Calciumformiaat	8	8	8
Vitaminen + mineralen	16	16	12
Mervit Avilamycine		8	
Intibo®9-10			3
<b>Totaal</b>	<b>210110</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>
Nutrienten	Zonder AMGB	Met AMGB	Met Intibo
Ruw eiwit	184	185	184
Ruw vet	55	56	56
Ruwe celstof	38	38	38
Vocht	114	114	114
Ruw as	55	55	55
Zetmeel	375	374	375
Suiker	59	59	58
Calcium	7,6	7,6	7,6
Fosfor	5,6	5,6	5,5
EW	1,12	1,12	1,12
Verteerbaar fosfor	3,6	3,6	3,6
Darmverteerbaar lysine	10,7	10,7	10,7
Darmverteerbaar meth.+cyst.	6,4	6,4	6,4
Darmverteerbaar tryptofaan	2,14	2,14	2,14
Darmverteerbaar threonine	6,7	6,7	6,7
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	Intibo
Gerst	442	436	438
Sojaschroot	125	125	125
Ontsloten maïs	50	50	50
Tarwe	200	200	200
Getoaste sojabonen	13	13	13
Lijnzaad	30	30	30
Zonnebloemz.schroot	13	13	13
Vismeel	23	23	23
Weipoeder	37	37	37
Soycomil	10	8	10
Soja-olie	24	24	25
Synthetische aminozuren	7	7	7
Calciumformiaat	8	8	8
Fumaarzuur	2	2	2
Vitaminen en mineralen	26	26	16
Mervit Avilamycine		8	
Intibo® 9-10			3
<b>Totaal</b>	<b>211100</b>	<b>211100</b>	<b>00</b>

  

Nutrienten	Zonder AMGB	Met AMGB	Met Intibo
Ruw eiwit	180	180	180
Ruw vet	54	54	55
Ruwe celstof	41	41	41
Vocht	117	117	117
Ruw as	53	53	53
Zetmeel	386	386	384
Suiker	46	46	46
Calcium	7,2	7,3	7,3
Fosfor	5,4	5,4	5,4
EW	1,10	1,10	1,10
Verteerbaar fosfor	3,3	3,3	3,3
Darmverteerbaar lysine	10,0	10,0	10,0
Darmverteerbaar meth.+cyst.	6,0	6,0	6,0
Darmverteerbaar tryptofaan	2,0	2,0	2,0
Darmverteerbaar threonine	6,3	6,3	6,3
Avilamycine (ppm)	0	40	0

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

**Bijlage 3** Grondstoffen- en chemische samenstelling speenvoeders experiment 2

Grondstof	Zonder AMGB	Met AMGB	Intibo
Aardappeleiwit	17	17	17
Gerst	365	358	364
Sojaschroot	50	50	50
Ontsloten maïs	250	250	250
Tarwe	50	50	50
Getoaste sojabonen	73	73	73
Lijnzaad	20	20	20
Zonnebloemz.schroot	20	20	20
Vismeel	33	31	33
Weipoeder	75	75	75
Soja-olie	11	11	11
Synthetische aminozuren	6	6	6
Fumaarzuur	5	5	5
Calciumformiaat	8	8	8
Vitaminen + mineralen	18	18	18
Mervit Avilamycine		8	
Intibo® 9			0,3
<b>Totaal</b>	<b>210110</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>

  

Nutrienten	Zonder AMGB	Met AMGB	Met Intibo
Ruw eiwit	184	184	184
Ruw vet	57	57	57
Ruwe celstof	37	37	37
Vocht	120	120	120
Ruw as	55	56	55
Zetmeel	378	377	378
Suiker	59	60	59
Calcium	7,6	7,6	7,6
Fosfor	6,1	6,1	6,1
EW	1,12	1,12	1,12
Verteerbaar fosfor	3,6	3,6	3,6
Darmverteerbaar lysine	10,7	10,7	10,7
Darmverteerbaar meth.+cyst.	6,4	6,4	6,4
Darmverteerbaar tryptofaan	2,14	2,14	2,14
Darmverteerbaar threonine	6,7	6,7	6,7
Avilamycine (ppm)	0	40	0

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



**Bijlage 4** Grondstoffen- en chemische samenstelling opfokvoeders experiment 2

Grondstof	Zonder AMGB	Met AMGB	Intibo
Aardappeleiwit	17	17	17
Gerst	445	438	446
Sojaschroot	118	118	118
Ontsloten maïs	50	50	50
Tarwe	200	200	200
Getoaste sojabonen	13	13	13
Lijnzaad	30	30	30
Zonnebloemz.schroot	13	13	13
Vismeel	23	23	23
Weipoeder	37	37	37
Aardappeleiwit	13	12	13
Soja-olie	21	21	21
Synthetische aminozuren	6	6	6
Calciumformiaat	8	8	8
Fumaarzuur	5	5	5
Vitaminen en mineralen	19	19	19
Mervit Avilamycine		8	
Intibo® 9			0,3
<b>Totaal</b>	<b>210110</b>	<b>210110</b>	<b>00</b>

  

Nutrienten	Zonder AMGB	Met AMGB	Met Intibo
Ruw eiwit	180	180	180
Ruw vet	56	56	56
Ruwe celstof	39	40	40
Vocht	126	126	126
Ruw as	51	52	51
Zetmeel	385	385	386
Suiker	45	46	45
Calcium	7,1	7,1	7,1
Fosfor	5,8	5,8	5,8
EW	1,10	1,10	1,10
Verteerbaar fosfor	3,3	3,3	3,3
Darmverteerbaar lysine	10,0	10,0	10,0
Darmverteerbaar meth.+cyst.	6,0	6,0	6,0
Darmverteerbaar tryptofaan	2,0	2,0	2,0
Darmverteerbaar threonine	6,3	6,3	6,3
Avilamycine (ppm)	0	40	0

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

