



Rapport 205

Ropadiar® als alternatief voor een antimicrobiële groeibevorderaar in voer voor gespeende biggen

Mei 2001



Colofon

Uitgever

Praktijkonderzoek Veehouderij
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoon 0320 - 293 211
Fax 0320 - 241 584
E-mail info@pv.agro.nl.
Internet <http://www.pv.wageningen-ur.nl>

Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek Veehouderij

© Praktijkonderzoek Veehouderij

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

Aansprakelijkheid

Het Praktijkonderzoek Veehouderij aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Bestellen

ISSN 0169-3689
Eerste druk 2001/oplage 250
Prijs € 17,50 (f 38,56)

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.



Rapport 205

Ropadiar® als alternatief voor
een antimicrobiële
groeibevorderaar in voer voor
gespeende biggen

Ropadiar® as alternative for
anti microbial growth promoter
in diets of weanling pigs

M.M. van Krimpen
G.P. Binnendijk

Mei 2001

Samenvatting

Het gebruik van antimicrobiële groeibevorderaars (AMGB's) staat ter discussie. Verwerking van AMGB's in varkensvoerders leidt namelijk tot het ontstaan van bacteriepopulaties in de darmen van varkens die resistent zijn tegen deze AMGB's. Er zijn sterke aanwijzingen 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). Met het vooruitzicht dat alle AMGB's wellicht volledig verboden worden, is de mengvoersector bezig met het ontwikkelen van voerconcepten als alternatief voor AMGB's. Op verzoek van Ropapharm B.V. te Zaandam heeft het Praktijkonderzoek Veehouderij een onderzoek uitgevoerd naar de effectiviteit van Ropadiar[®], een etherische olie van de oreganoplant, als alternatief voor AMGB. Oregano-olie heeft antibacteriële eigenschappen. Het onderzoek is uitgevoerd op het Praktijkcentrum Rosmalen met 540 gespeende biggen verdeeld over 18 ronden en drie proefbehandelingen. De behandelingen vonden plaats gedurende de gehele proefperiode:

1. Voyer zonder AMGB's.
2. Voyer met 40 ppm Avilamycine (een AMGB).
3. Voyer zonder AMGB's en waaraan de etherische olie Ropadiar[®] was toegevoegd in een dosering van 500 gram per ton voer.

Op een leeftijd van gemiddeld 4 weken zijn de biggen gespeend en ingedeeld voor de proef. De biggen zijn vanaf spenen 34 dagen gevolgd. Van dag 1 tot 15 na opleg in de biggenopfokafdeling kregen de biggen een speenvoer met een EW van 1,12 en een darmverteerbaar lysinegehalte van 10,7 g/kg voer. Vanaf dag 15 tot einde opfok kregen de biggen een opfokvoer met een EW van 1,10 en een darmverteerbaar lysinegehalte van 10,0 g/kg voer. Voyer en drinkwater waren onbeperkt ter beschikking. De biggen hadden een gemiddeld speengewicht van 7,5 kg. Beren en zeugen zijn gemengd opgelegd met tien dieren per hok.

De belangrijkste conclusies van het onderzoek zijn:

- In de periode van opleg tot 14 dagen na opleg hadden de dieren met Ropadiar[®] in het voer vergelijkbare resultaten als de dieren met Avilamycine in het voer. De dieren met voer zonder AMGB namen minder voer op, groeiden langzamer en hadden een ongunstigere voederconversie.
- In de periode van 15 dagen tot 34 dagen na opleg gaf Ropadiar[®] geen aantoonbare verbeteringen van de technische resultaten ten opzichte van voer zonder AMGB. De toevoeging van Avilamycine verbeterde tijdens deze periode de groei, voer- en EW-opname van de gespeende biggen.
- Tijdens de hele opfokperiode neigden de voederconversie en EW-conversie van de dieren met Ropadiar[®] in het voer naar gunstigere waarden ten opzichte van de behandeling zonder AMGB. Alleen toevoeging van Avilamycine leidde tot aantoonbare verbetering van de groei, voer- en EW-opname, voederconversie en EW-conversie van de gespeende biggen.
- Dieren die voer met Ropadiar[®] kregen vertoonden in de eerste week na opleg vaker en in ernstigere mate diarree dan dieren met voer zonder AMGB.
- Er waren geen wezenlijke verschillen tussen de proefbehandelingen met betrekking tot uitval en veterinaire behandelingen van de biggen.
- Bij de biggen met Avilamycine in het voer was het financiële resultaat het hoogst.

Praktische relevantie

Uit dit onderzoek is gebleken dat Ropadiar® ten opzichte van de negatieve controle (zonder AMGB) alleen tijdens de eerste 14 dagen na opleg aantoonbaar positieve effecten had op technische resultaten. Op grond van de resultaten van dit onderzoek kan daarom niet gesteld worden dat Ropadiar® een volwaardig alternatief is voor AMGB's bij gespeende biggen, hoewel van toepassing in speenvoeders positieve effecten verwacht worden. De reden van het ontbreken van positieve effecten van het toevoegen van Ropadiar® op de dierprestaties tijdens de periode van 15 tot 34 dagen na opleg is niet duidelijk.

Summary

The use of anti microbial growth promoter (AMGP) is questioned. AMGP's used in pig diets can lead to bacterial resistance in the gastro-intestinal tract of pigs. There are strong indications that this resistance can be transferred to the intestinal bacteria flora of humans (Van den Bogaard, 2000). Moreover the efficacy of antibiotics, used for treatment of pig diseases, could decrease when pigs continuously ingest AMGP's through the feed (Bogaard and Stobbering, 1999). With the prospect of a total ban on the use of AMGP's the feed mill industry is developing new feed concepts that could be used as alternatives for AMGP.

In collaboration with Ropapharm B.V. (Zaandam; the Netherlands) a research on the efficacy of Ropadiar[®], a essential oil of the oregano plant as alternative for AMGP, was carried out at the research station Rosmalen, part of the Research Institute of Animal Husbandry at Lelystad. Oregano oil has anti bacterial properties.

In this trial 540 weanling pigs were followed divided over 18 rounds and 3 treatments. The treatments:

1. *Without* AMGP: the weanling pigs received during the whole rearing period diets without AMGP.
2. *With* AMGP: the weanling pigs received during the whole rearing period diets with AMGP (Avilamycine).
3. *Ropadiar[®]*: the weanling pigs received during the whole rearing period diets without AMGP and with the essential oil Ropadiar[®] in a dose of 0.5 kg per ton of feed.

At an average age of 28 days and an average weight of 7.5 kg the pigs were weaned and divided over the treatments. The pigs were monitored for 34 days from the moment of weaning. The prestarter diets, containing 9.84 MJ NE and 10.7 g digestible lysine per kg feed, were fed from day 1 to day 15 postweaning. The starter diets, containing 9.67 MJ NE and 10.0 g digestible lysine per kg feed, were fed from day 15 to the end of the rearing period. Both feed and drinking water were available ad libitum. The piglets were blocked by initial weight, sex and ancestry and housed in pens with 10 piglets per pen.

The most important conclusions of the research are given below.

- In the period from 1 to 14 days after weaning the performance of the piglets that received diets with Ropadiar[®] did not differ from the performance of piglets that received diets with AMGP. The piglets that received diets without AMGP showed a decreased performance.
- In the period from 15 to 34 days after weaning addition of Ropadiar[®] to the diets did not significantly affect the performance of the piglets compared to the piglets that received diets without AMGP. In this period the piglets that received diets with AMGP showed increased growth and feed intake compared with the other treatments.
- During the whole rearing period addition of Ropadiar[®] to the diets tended to improve feed conversion ratio compared to the treatment without AMGP. Only addition of AMGP to the diets improved significantly the performance of the weanling pigs.
- During the first week of the experiment piglets that received diets with Ropadiar[®] showed more and severe post-weaning diarrhoea compared to piglets that received diets without AMGP.
- Mortality and number of veterinary treatments did not differ between treatments.
- Piglets that received diets with Avilamycine showed the best gross margin.

Practical application

From this experiment it can be concluded that Ropadiar® compared to the negative control (without AMGP) only improved performance during the first fourteen days after weaning. Based on the results of this trial it can not be argued that Ropadiar® can be used as an alternative for AMGP in diets of weanling pigs, however addition in prestarter diets could improve performance. The reason of the absent of positive effects of Ropadiar® in the period of 15 to 34 days after weaning is not clear.

Inhoudsopgave

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methode	2
2.1	Proefopzet	2
2.2	Verzameling en verwerking van de gegevens	3
2.2.1	Verzameling van de gegevens	3
3	Resultaten	4
3.1	Chemische samenstelling van de proefvoerders	4
3.2	Technische resultaten in de opfokperiode	5
3.3	Gezondheid en uitval in de opfokperiode	6
3.4	Economische resultaten	7
4	Discussie en conclusies	9
4.1	Technische resultaten	9
4.2	Economische beschouwing	10
4.3	Conclusies	10
	Literatuur	11
	Bijlagen	13
	Bijlage 1: Grondstoffensamenstelling en chemische samenstelling van de speenvoerders (g/kg)	13
	Bijlage 2: Grondstoffensamenstelling en chemische samenstelling van de opfokvoerders (g/kg)	14

1 Inleiding

Het gebruik van antimicrobiële groeibevorderaars (AMGB's) staat ter discussie. In het rapport "Antimicrobiële groeibevorderaars" (1998/15) adviseert de Gezondheidsraad de overheid om het gebruik van AMGB's binnen een periode van 3 jaar volledig te verbieden. Het gebruik van AMGB's in varkensvoerders leidt namelijk tot het ontstaan van bacteriepopulaties in de darmen van varkens die resistent zijn tegen deze AMGB's. Er zijn sterke aanwijzingen 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 de dieren 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 und Hebel, 1999).

In de praktijk wordt slechts op zeer beperkte schaal AMGB-vrij voer verstrekt aan gespeende biggen. Bij deze dieren worden ook de meeste problemen verwacht, 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.

Met het vooruitzicht dat alle AMGB's wellicht volledig verboden worden, 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.

Inspelend op deze behoefte heeft de firma Ropapharm B.V. te Zaandam het Praktijkonderzoek Veehouderij opdracht gegeven onderzoek te doen naar de effectiviteit van Ropadiar[®], een etherische olie van de oreganoplant, als alternatief voor AMGB.

Ropadiar[®] bevat 5% oregano-olie met als belangrijkste werkzame stof carvacrol, een component in de etherische olie van de kruiden oregano en tijm. Carvacrol wordt als antioxidant en vanwege antimicrobiële eigenschappen onder andere toegepast als een natuurlijk conserveringsmiddel in de humane voeding. Carvacrol remt de groei van pathogene bacteriën en de door deze bacteriën geproduceerde enterotoxinen (Ultee, 2000). Uit in-vitro onderzoek bij *Bacillus cereus* blijkt dat de werking van Carvacrol berust op het vermogen van deze stof de membraan van diverse micro-organismen binnen te dringen en permeabel te maken voor H⁺ en K⁺ (Ultee, 2000). Dit leidt tot lekkage van K⁺ de cel uit en H⁺ de cel in. Hierdoor daalt de pH gradiënt. Dit leidt tot een afname van de vorming van ATP in de bacteriecel en vervolgens tot afname van de levensvatbaarheid van de bacterie. Carvacrol remt tevens de productie van door *B. cereus* gevormde enterotoxinen (Ultee, 2000). Helander et al. (1998) hebben een vergelijkbaar werkingsmechanisme aangetoond van Carvacrol tegen de gram-negatieve bacteriën *E. coli* en *Salmonella Typhimurium*.

Op het Praktijkcentrum Rosmalen is nagegaan wat het effect is van Ropadiar[®] als alternatief voor AMGB's op technische resultaten en gezondheid van gespeende biggen

2 Materiaal en methode

Proefdieren

Het onderzoek is uitgevoerd op het Praktijkcentrum Rosmalen van april tot en met augustus 2000. In totaal zijn 540 gespeende biggen gevolgd, verdeeld over 18 ronden en drie proefbehandelingen. De gespeende biggen hadden een Yorkshire slachtvarken als vader en een rotatiekruisingzeug als moeder. De rotatiekruisingzeug 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. Aangezien het proefbedrijf varkens aflevert voor de baconmarkt zijn de mannelijke biggen, overeenkomstig de hiervoor geldende regels, niet gecastreerd.

2.1 Proefopzet

Proefbehandelingen

In het onderzoek zijn drie proefbehandelingen met elkaar vergeleken. De behandelingen vonden plaats gedurende de gehele proefperiode:

- 1 Voer zonder AMGB's.
- 2 Voer met 40 ppm avilamycine (een AMGB).
- 3 Voer zonder AMGB's en waaraan de etherische olie Ropadiar® was toegevoegd in een dosering van 500 gram per ton voer.

In alle proefgroepen kregen de gespeende biggen gedurende de eerste 14 dagen na spenen een speenvoer verstrekt. Vervolgens werd in 2 dagen geleidelijk overgeschakeld op een opfokvoer. De grondstoffensamenstelling en de berekende chemische samenstelling van de proefvoerders zijn weergegeven in bijlage 1 en 2.

Proefindeling

Op een leeftijd van gemiddeld 28 dagen ($SEM = 0,18$) zijn de biggen gespeend en ingedeeld voor de proef. Er is bij de indeling binnen een ronde gestreefd naar vijf beren 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 proefgroepen over de hokken binnen een ronde gebeurde at random. Een afdeling is steeds in een keer volgelegd.

Voeding en drinkwaterverstrekking

De biggen kregen tijdens de gehele opfokperiode onbeperkt voer via droogvoer- of via brijbakken. De voeders werden handmatig verstrekt. Tijdens de zoogperiode zijn de biggen bijgevoerd met een commerciële melkkorrel. De biggen konden gedurende de gehele opfokperiode onbeperkt water opnemen via in hoogte verstelbare drinknippels op lage druk of via de drinknippel in de brijbak. Tijdens de proef zijn geen medicamenten preventief aan voer of water toegevoegd. De proefvoerders zijn in één keer geproduceerd. Vooraf zijn van de voeders productiemonsters genomen, waarin de Weende analyse, de zetmeel-Ewers-bepaling uitgevoerd zijn. Tevens is in elk monster de hoeveelheid Avilamycine geanalyseerd.

Huisvesting en klimaat

Het onderzoek is uitgevoerd in tien 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 driekant-roostervloeren. Deze afdelingen werden mechanisch geventileerd. In twee afdelingen waren de hokken 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 met vloerverwarming werd de vloertemperatuur bij opleg ingesteld op 32°C, vervolgens in 2 weken tijd geleidelijk afgebouwd tot 29°C en daarna in 3 weken tijd tot 20°C.

2.2 Verzameling en verwerking van de gegevens

2.2.1 Verzameling van de gegevens

Daags voor opleg en op 14 en 34 dagen na opleg zijn alle biggen individueel gewogen. Daarnaast is de voergift per hok bijgehouden. Aan de hand van deze gegevens zijn de volgende productiekenmerken 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 daarvan 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 de gehele proef zijn alle hokken de eerste drie 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 financieel resultaat zijn geanalyseerd met behulp van variantieanalyse (SAS, 1990). Het model, waarin 'het hok' de kleinste experimentele eenheid is, zag er als volgt uit:

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

Met de chi-kwadraattoets is nagegaan of tussen de proefgroepen verschillen bestonden in het aantal uitgevallen dieren en het aantal dieren dat behandeld is wegens gezondheidsstoornissen. De diarree-scores zijn geanalyseerd met behulp van het drempelmodel van McCullagh (Oude Voshaar, 1995).

3 Resultaten

In dit hoofdstuk schenken we aandacht aan de chemische samenstelling van de proefvoerders, de technische resultaten en gezondheid tijdens de opfokperiode en de economische resultaten.

3.1 Chemische samenstelling van de proefvoerders

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

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

	Zonder AMGB		Met AMGB		Ropadiar®	
	Berekend	Geanalyseerd	Berekend	Geanalyseerd	Berekend	Geanalyseerd
Speenvoeders:						
Droge stof	884	888	884	896	884	893
Ruw eiwit	184	173	185	183	184	182
Ruw vet	55	60	56	61	56	62
Ruwe celstof	38	31	38	33	38	35
As	55	51	55	52	55	53
Zetmeel	375	408	374	394	375	389
Avilamycine (ppm)	0	0	40	31	0	0
Opfokvoerders:						
Droge stof	881	888	881	889	881	895
Ruw eiwit	180	175	180	174	180	175
Ruw vet	54	61	54	62	54	62
Ruwe celstof	41	36	41	37	41	38
As	53	51	53	52	53	50
Zetmeel	386	395	386	395	386	405
Avilamycine (ppm)	0	0	40	43	0	0

Uit tabel 1 blijkt dat de geanalyseerde waarden goed overeenkomen met de berekende waarden, met uitzondering van het ruw vetgehalte dat in alle voeders hoger is dan vooraf berekend. Daarnaast bevat het speenvoer zonder AMGB een hoger geanalyseerd zetmeel- en een lager ruweiwitgehalte dan vooraf berekend. In het speenvoer met AMGB is minder Avilamycine teruggevonden dan de verwachte 40 ppm.

3.2 Technische resultaten in de opfokperiode

In tabel 2 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 dieren de opfokvoeders kregen (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 kregen zonder AMGB's, met AMGB (Avilamycine) of met Ropadiar®

	Zonder AMGB	Met AMGB	Met Ropadiar®	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	197 ^b	5,0	***
Voeropname (kg/dag)	0,23 ^a	0,25 ^b	0,24 ^{ab}	0,005	*
Voederconversie	1,41 ^a	1,23 ^b	1,24 ^b	0,019	***
EW-opname per dag	0,26 ^a	0,29 ^b	0,27 ^{ab}	0,005	*
EW-conversie	1,58 ^a	1,38 ^b	1,39 ^b	0,022	***
<i>Van 15 dagen na opleg tot einde opfok (34 dagen na opleg):</i>					
Tussengewicht (kg)	9,9	10,4	10,3		
Groei (g/dag)	521 ^a	564 ^b	508 ^a	7,5	***
Voeropname (kg/dag)	0,74 ^a	0,81 ^b	0,74 ^a	0,010	***
Voederconversie	1,43	1,44	1,45	0,012	n.s.
EW-opname per dag	0,82 ^a	0,89 ^b	0,81 ^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	20,5		
Groei (g/dag)	378 ^a	419 ^b	382 ^a	5,5	***
Voeropname (kg/dag)	0,54 ^a	0,58 ^b	0,53 ^a	0,007	***
Voederconversie	1,42 ^a	1,39 ^b	1,40 ^{ab}	0,009	**
EW-opname per dag	0,59 ^a	0,64 ^b	0,59 ^a	0,008	***
EW-conversie	1,57 ^a	1,54 ^b	1,55 ^{ab}	0,010	**

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

² : Significantie: 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 proefgroepen

De eerste 14 dagen na opleg groeiden de dieren die geen AMGB in het voer kregen duidelijk langzamer en hadden een ongunstigere voederconversie dan de dieren met wel AMGB of Ropadiar® in het voer. Tussen de dieren die AMGB of Ropadiar® in het voer kregen waren geen verschillen in technische resultaten.

In de periode van 15 dagen na opleg tot het einde van de opfok zijn groeisnelheid en voer- en energieopname van dieren die voer met Ropadiar® of voer zonder AMGB verstrekt kregen aantoonbaar lager dan van dieren met AMGB in het voer. Er waren in deze periode geen verschillen in voeder- en energieconversie tussen de drie proefbehandelingen.

Ook over de gehele opfokperiode gezien zijn groeisnelheid en voer- en energie-opname bij dieren die voer met AMGB kregen aantoonbaar hoger dan bij dieren met voer zonder AMGB of voer met Ropadiar®. De technische resultaten tussen dieren die voer zonder AMGB of voer met Ropadiar® kregen verschillen niet. Voeder- en energieconversie van dieren die voer met AMGB kregen zijn aantoonbaar gunstiger dan van dieren met voer zonder AMGB.

3.3 Gezondheid en uitval in de opfokperiode

Het vóórkomen van diarree

In tabel 3 zijn de mate van vóórkomen en de ernst van de diarree (uitgedrukt als percentage van het aantal waarnemingen) weergegeven gedurende de eerste 3 weken van de opfokperiode.

Tabel 3: Mate van vóórkomen en ernst van diarree van biggen die gedurende de opfokperiode voer verstrekt kregen zonder AMGB's, met AMGB (Avilamycine) of met Ropadiar®

	Zonder AMGB	Met AMGB	Met Ropadiar®	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	68,8	
Pasteuze diarree	12,2	14,9	15,7	
Waterdunne diarree	11,5	12,4	15,5	
<i>Tweede week na opleg:</i>				n.s.
Geen diarree	82,5	84,7	85,2	
Pasteuze diarree	11,6	11,5	9,8	
Waterdunne diarree	6,0	3,8	5,0	
<i>Derde week na opleg:</i>	a	b	a	*
Geen diarree	91,7	94,8	91,3	
Pasteuze diarree	6,6	3,7	6,7	
Waterdunne diarree	1,7	1,5	2,0	

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

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

In de eerste week na opleg is bij dieren die voer met Ropadiar® kregen duidelijk vaker en in ernstigere mate diarree voorgekomen dan bij dieren met voer zonder AMGB. Tevens is er een tendens (p=0,08) tot het vaker en in ernstigere mate vóórkomen van diarree bij dieren die voer met AMGB kregen verstrekt dan bij dieren met voer zonder AMGB. In de tweede week na opleg is er geen verschil in de mate en ernst van diarree tussen de dieren in de drie proefgroepen. In de derde week is bij dieren met voer zonder AMGB of voer met Ropadiar® aantoonbaar vaker diarree voorgekomen dan bij dieren die voer met AMGB kregen.

De mate van vóórkomen en de ernst van de diarree verschilden niet tussen dieren die voer zonder AMGB en de dieren die voer met Ropadiar® kregen.

Uitval en veterinaire behandelingen

In tabel 4 staan de aantallen uitgevallen dieren en dieren die behandeld zijn voor gezondheidsstoornissen. Daarnaast zijn de redenen van uitval en van behandelen vermeld.

Tabel 4: Uitval en veterinaire behandelingen van biggen die gedurende de opfokperiode voer kregen zonder AMGB's, met AMGB (Avilamycine) of met Ropadiar®

	Zonder AMGB	Met AMGB	Met Ropadiar®	Significantie ¹
Aantal dieren opgelegd	180	180	180	
Aantal hokken	18	18	18	
Aantal uitgevallen dieren	4	3	3	n.s.
Reden van uitval:				
- maagdarmaandoeningen	0	1	1	²
- achterblijven	2	1	2	²
- diversen	2	1	0	²
Aantal dieren behandeld	9	7	9	n.s.
Reden van behandelen:				
- maagdarmaandoeningen	3	1	1	n.s.
- beenwerkaandoeningen	4	2	8	n.s.
- hersenverschijnselen	1	2	0	²
- achterblijven	1	1	0	²
- diversen	0	1	0	²
Aantal hokken behandeld				
- Maagdarmaandoeningen	0	0	3	²

¹ : Significantie: n.s. = niet significant, ² : aantallen te laag om te toetsen

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.

Ook is er geen verschil in het aantal individueel behandelde dieren en veterinair behandelde dieren voor maagdar- en beenwerkaandoeningen. Het aantal veterinair behandelde dieren voor andere aandoeningen alsmede het aantal hokbehandelingen voor maagdarmaandoeningen is te laag om uitspraken over te kunnen doen.

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:

- Opbrengstprij: biggenprijs is f 88,00 bij 25 kg (KWIN-V, 2000). Biggen lichter of zwaarder dan 25 kg krijgen een korting c.q. toeslag van f 2,20 per kg afwijking.

- Voerkosten: de kosten van de voeders bedroegen:

speenvoer zonder AMGB's:	f 82,41 per 100 kg
speenvoer met AMGB (Avilamycine):	f 84,01 per 100 kg
speenvoer met Ropadiar®:	f 83,42 per 100 kg
opfokvoer zonder AMGB's:	f 66,10 per 100 kg
opfokvoer met AMGB (Avilamycine):	f 67,70 per 100 kg
opfokvoer met Ropadiar®:	f 67,11 per 100 kg
- Medicijnkosten: per injectie wordt gemiddeld 2 ml van een medicijn ingespoten. De kosten van het medicijn bedragen f 0,20 per ml.
- Arbeidskosten: de arbeidskosten zijn f 35,83 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 f 54,80 (Landelijk Biggenprijzenschema, juli 2000).
- Overige kosten: de kosten voor algemene gezondheidszorg, water, gas, elektra, strooisel en dergelijke bedragen f 2,09 (KWIN-V, 2000).

Tabel 5 vermeldt de resultaten van de economische berekening per afgeleverde big.

Tabel 5: Financieel resultaat per afgeleverde big van biggen die gedurende de opfokperiode opfokperiode voer kregen zonder AMGB's, met AMGB (Avilamycine) of met Ropadiar®

	Zonder AMGB	Met AMGB	Met Ropadiar®	SEM ¹	Significantie ²
Opbrengst	f 77,76 ^a	f 80,86 ^b	f 78,05 ^a	0,406	***
Voerkosten	f 12,94 ^a	f 14,37 ^b	f 13,16 ^a	0,172	***
Gezondheidskosten	f 0,11	f 0,09	f 0,48		
Uitvalkosten	f 1,25	f 0,93	f 0,93		
Overige kosten	f 2,09	f 2,09	f 2,09		
Opbrengst – kosten	f 61,37 ^a	f 63,38 ^b	f 61,39 ^a	0,260	***

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

² : Significantie: 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 proefgroepen

Zowel de posten 'opbrengst' als 'voerkosten' per afgeleverde big zijn het hoogst bij dieren die voer met AMGB kregen. Tussen dieren met voer zonder AMGB of voer met Ropadiar® zijn geen verschillen in de posten 'opbrengst' en 'voerkosten'. Het saldo per afgeleverde big is het hoogst bij dieren die voer met AMGB kregen. Tussen dieren met voer zonder AMGB of voer met Ropadiar® is geen verschil in saldo per afgeleverde big.

4 Discussie en conclusies

4.1 Technische resultaten

Effect van AMGB toevoeging

In dit experiment is er een aantoonbaar verschil in dierprestaties tussen de behandeling met en zonder AMGB. Over de hele 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). Uit een evaluatie van zes biggenproeven waarin het effect van toevoeging van Avilamycine was onderzocht (Freitag et al., 1999), bleek een gemiddeld positief effect van Avilamycine op voeropname, groei en voederconversie van resp. 4,8%, 12,2% en van 8,4%. In vergelijking met de bevindingen van Freitag et al. (1999) heeft het toevoegen van Avilamycine in de huidige proef een beperktere invloed gehad op de voederconversie.

Effect van Ropadiar® toevoeging

De toevoeging van Ropadiar® aan het voer heeft met name in de eerste 14 dagen na spenen positieve effecten gehad op de dierprestaties. In deze periode kwamen de groei, de voederconversie en de EW-conversie van de behandeling met Ropadiar® overeen met die van de behandeling met AMGB. In de periode van 14 dagen tot 35 dagen na spenen bleek Ropadiar® echter geen wezenlijke verbeteringen van de technische resultaten te realiseren.

In een onderzoek van Günther and Bossow (1998) met gespeende biggen, waarin toevoeging van Ropadiar® vergeleken is met een negatieve controle, bleek evenals bij het huidige experiment een verbetering van de groei en voederconversie. Deze verbeteringen gingen samen met aantoonbaar hogere verteringscoëfficiënten van droge stof, ruw eiwit, ruw vet, ruwe celstof en energie. Ook in het experiment van Günther and Bossow (1998) waren de effecten op dierprestaties direct na het spenen sterker dan aan het einde van de opfokperiode.

Ook Kyriakis et al. (1998) vonden in een experiment met gespeende biggen een verbetering van groei en voederconversie bij toevoeging van een etherische olie afkomstig van de oreganoplant. In dit onderzoek werden twee concentraties getest (250 en 500 gram olie per ton voer). Ten opzichte van de behandeling met 250 ppm gaf een dosering van 500 ppm een verdere verbetering van de voeropname en de groei van de biggen. Uit onderzoek uitgevoerd bij vleeskuikens bleek dat de behandeling met Ropadiar® vergelijkbare resultaten gaf met de AMGB Virginiamycine (Langhout en Schutte, 1996).

Deans et al. (1998) en Hammer et al. (1999) hebben aangetoond dat oregano-olie (hoofdbestanddelen zijn Thymol en Carvacrol) *in vitro* een sterke antibacteriële activiteit heeft tegen een groot aantal grampositieve en gramnegatieve bacteriën. Oregano-olie bleek in vergelijking met etherische oliën van de kruiden laurier, sage, rozemarijn en koriander de sterkste bacterieremmende werking te hebben met het breedst werkende spectrum.

Overigens blijkt uit onderzoek van Sivropoulou et al. (1996) dat de samenstelling van oregano-oliën sterk kan variëren, afhankelijk van de oreganovariëteit die wordt gebruikt. De concentratie Carvacrol schommelde tussen de 0,4 en 80%, die van Thymol tussen de 0,4 en 32%. De samenstelling van de oregano-olie is van wezenlijke invloed op de antibacteriële werking. Het is niet duidelijk waarom Ropadiar® in het laatste deel van de opfokperiode geen positieve effecten vertoonde op de dierprestaties. Mogelijk dient hiervoor meer Ropadiar® toegevoegd te worden aan het voer.

Effect op gezondheid

De dieren die voer met Ropadiar[®] kregen hadden in de eerste week na opleg duidelijk vaker en in ernstigere mate diarree dan dieren met voer zonder AMGB. Meer diarree ging evenwel niet gepaard met meer uitval van dieren of meer veterinaire behandelingen van individuele dieren of vermindering van technische resultaten in de periode van opleg tot 14 dagen na opleg. Wel is bij de dieren die Ropadiar[®] in het voer kregen driemaal een volledige hok veterinair behandeld voor maagdarmaandoeningen. Deze bevindingen komen niet overeen met die van Kyriakis et al. (1998) die op een bedrijf dat veel problemen had met speendiarree een aantoonbare verbetering van de diarreescore aantoonde na toevoeging van oregano-olie aan het voer.

4.2 Economische beschouwing

Toevoeging van 40 ppm Avilamycine aan het voer leidt tot een kostprijsstijging van f 1,60 per 100 kg mengvoer. Bij verwerking van 0,05% Ropadiar[®] stijgt de voerprijs met f 1,01 per 100 kg. Door de lagere voerprijs en lagere voeropname zijn de voerkosten van de behandelingen met Ropadiar[®] lager dan die met AMGB. Echter, doordat de dieren die voer met Ropadiar[®] kregen gemiddeld een lagere groeisnelheid hadden dan de behandeling met AMGB, kwamen de opbrengsten van deze behandeling aantoonbaar lager uit. Wanneer de opbrengsten en de kosten gecombineerd worden, blijkt het saldo van de behandeling met Ropadiar[®] significant lager te zijn dan van de behandeling met AMGB en niet aantoonbaar te verschillen van de behandeling zonder AMGB.

4.3 Conclusies

- In de periode van opleg tot 14 dagen na opleg hadden de dieren die Ropadiar[®] in het voer kregen vergelijkbare resultaten met de dieren met Avilamycine in het voer. De dieren met voer zonder AMGB namen minder voer op, groeiden langzamer en hadden een ongunstigere voederconversie.
- In de periode van 15 dagen tot 34 dagen na opleg gaf Ropadiar[®] geen aantoonbare verbeteringen van de technische resultaten ten opzichte van voer zonder AMGB. In deze periode verbeterde toevoeging van Avilamycine de groei, voer- en EW-opname van de gespeende biggen.
- Over de hele opfokperiode gezien neigden de voederconversie en EW-conversie van de dieren die Ropadiar[®] in het voer kregen naar gunstigere waarden ten opzichte van de behandeling zonder AMGB. Alleen toevoeging van Avilamycine leidde tot aantoonbare verbetering van de groei, voer- en EW-opname, voederconversie en EW-conversie van de gespeende biggen.
- Dieren die voer met Ropadiar[®] kregen vertoonden in de eerste week na opleg vaker en in ernstigere mate diarree dan dieren met voer zonder AMGB.
- Er waren geen wezenlijke verschillen tussen de proefbehandelingen met betrekking tot uitval en veterinaire behandelingen van de biggen.
- Bij de biggen met Avilamycine in het voer was het financiële resultaat het hoogst.

Praktische relevantie

Uit dit onderzoek is gebleken dat Ropadiar[®] ten opzichte van de negatieve controle (zonder AMGB) alleen tijdens de eerste 14 dagen na opleg aantoonbaar positieve effecten had op technische resultaten. Op grond van de resultaten van dit onderzoek kan daarom niet gesteld worden dat Ropadiar[®] een volwaardig alternatief is voor AMGB's bij gespeende biggen, hoewel van toepassing in speenvoeders positieve effecten verwacht worden. De reden van het ontbreken van positieve effecten van het toevoegen van Ropadiar[®] op de dierprestaties tijdens de periode van 15 tot 34 dagen na opleg is niet duidelijk.

Literatuur

Anderson, D.B., V.J. McCracken, R.I. Aminov, J.M. Simpson, R.I. Mackie, M.W.A. Verstegen and H.R. Gaskins, 1999. *Gut microbiology and growth-promoting antibiotics in swine*. Pig News and Information 1999 Vol. 20 No.4 115N-122N.

Bogaard, A. van den, E.E. Stobberingh, 1999. *Antibiotic usage in animals*. Drugs 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.

Deans, S.G., M.T. Baratta, H.J.D. Dorman, D.M. Biondi and G. Ruberto 1998. *Chemical composition, antimicrobial and antioxidative activity of Laurel, Sage, Rosemary, Oregano and Coriander essential oils*. J. Essent. Oil Res. 10 618-627 Nov/Dec 1998.

Freitag, M. H.U. Hensche, H. Schulte-Sienbeck and B. Reichelt, 1998. *Kritische Betrachtung des Einsatzes von Leistungsförderern in der Tierernährung*. Forschungsberichte des Fachbereichs Agrarwirtschaft Soest; Universität-Gesamthochschule Paderborn Nr. 8 1998.

Freitag, M. H.U. Hensche, H. Schulte-Sienbeck and 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.

Gollnisch, K. 1998. *Einfluß eines antimikrobiellen Zusatzstoffes (Avilamycin) und eines Nicht-Stärke-Polysaccharid (NSP)-hydrolysierenden Enzyms (Xylanase) allein und in Kombination auf die mikrobielle Darmbesiedlung beim Schwein*. Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

Günther, K.D. and H. Bossow 1998. *The effect of etheric oil from Origanum vulgare (Ropadiar®) in the feed ration of weaned pigs on their daily feed intake, daily gain and food utilization*. The 15th International Pig Veterinary Society Congress, Birmingham, England, pp 223, 5-9 July 1998.

Hammer, K.A., C.F. Carson and T.V. Riley 1999. *Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts*. Journal of Applied Microbiology 1999, 86, 985-990.

Helander, I.M., H.L. Alakomi, K. Latva-Kala, T. Mattila-Sandholm, I. Pol, E.J. Smid, L.G.M. Gorris and A. von Wright 1998. *Characterization of the action of selected essential oil components on gram-negative bacteria*. J. Agric. Food Chem. 1998, 46, 3590 – 3595.

Kamphues J. und D. Hebel 1999. *Leistungsförderer – Der Status Quo aus sicht der Tierernährung*. Übersichten zur Tierernährung 27 (1999) p. 1-28

Kyriakis, S.C., K. Sarris, S. Lekkas, A.C. Tsinas, C. Giannakopoulos, C. Alexopoulos and K. Saoulidis 1998. *Control of post weaning diarrhoea syndrome of piglets by in-feed application of Origanum essential oils*. Proceedings of the 15th IPVS Congress, Birmingham, England, p 218, 5-9 July 1998.

KWIN-V 2000. *Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2000-2001*. Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden.

Landelijk Biggenprijzenschema, juli 2000. LTO Nederland

Langhout, D.J. and J.B. Schutte 1996. *Effect of a new feed additive (Ropadiar®) on broiler chick performance*. TNO Report I 96-31007 Wageningen

Lattaoui, N. and A. Tantaoui-Elaraki. *Individual and combined antibacterial activity of the main components of three thyme essential oils*. Rivista Italiana Eppos Tredicesimo Nr. Agosto 1994 p 13-19.

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, 1998, 143-154.

Rattay, D. 1998. *Einfluß eines antimikrobiellen Zusatzstoffes (Avilamycin) und eines Nicht-Stärke-Polysaccharid (NSP)-hydrolysierenden Enzyms (Xylanase) allein und in Kombination auf die Nährstoffumsetzungen in Verdauungstrakt beim Schwein*. Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

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

Sivropoulou, A., E. Papanikolaou, C. Nikolaou, S. Kokkini, T. Lanaras and M. Arsenakis 1996. *Antimicrobial and cytotoxic activities of Origanum essential oils*. J. Agric. Food. Chem. 1996, 44, 1202 – 1205.

A. Ultee 2000. *Bactericidal action of carvacrol towards the food pathogen Bacillus cereus. A case study of a novel approach to mild food preservation – 2000*. Thesis Wageningen University.

Visek, W.J. 1978. *The mode of growth-promotion by antibiotics*. J. Anim. Sci. 1978. 46 : 1447 – 1469.

Bijlagen

Bijlage 1: Grondstoffensamenstelling en chemische samenstelling van de spieenvoeders (g/kg)

	Zonder AMGB	Met AMGB	Met Ropadiar®
Mervit Avilamycine	-	8	-
Ropadiar®	-	-	0,5
Aardappelwit	17	17	17
Gerst	358	350	357
Sojaschroot	50	50	50
Maïs ontsloten	250	250	250
Tarwe	50	50	50
Sojabonen getoast	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. aminozuren	7	6	7
Fumaarzuur	11	11	11
Calciumformiaat	8	8	8
Vitaminen + mineralen	16	16	16
EW	1,12	1,12	1,12
Ruw eiwit	184	185	184
Ruw vet	55	56	56
Ruwe celstof	38	38	38
As	55	55	55
Zetmeel	375	374	375
Darmvert. lysine	10,7	10,7	10,7
Darmvert. meth.+cyst.	6,4	6,4	6,4
Darmvert. threonine	6,7	6,7	6,7
Darmvert. tryptofaan	2,1	2,1	2,1
Suiker	59	59	58
Fosfor	5,6	5,6	5,6
Verteerbaar fosfor	3,6	3,6	3,6

**Bijlage 2: Grondstoffensamenstelling en chemische samenstelling van de opfokvoerders
(g/kg)**

	Zonder AMGB	Met AMGB	Ropadiar®
Mervit Avilamycine	-	8	-
Ropadiar®	-	-	0,5
Gerst	442	436	441
Sojaschroot	125	125	125
Mais ontsloten	50	50	50
Tarwe	200	200	200
Sojabonen getoast	13	13	13
Lijnzaad	30	30	30
Zonnebloemzaadschroot	13	13	13
Vismeel	23	23	23
Weipoeder	37	37	37
Soycomil	10	8	10
Soja-olie	24	24	24
Synth. aminozuren	7	7	7
Fumaarzuur	2	2	2
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
Darmvert. lysine	10,0	10,0	10,0
Darmvert. meth.+cyst.	6,0	6,0	6,0
Darmvert. threonine	6,3	6,3	6,3
Darmvert. 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