



PraktijkRapport Pluimvee 12

Alternatieven voor antimicrobiële voerbespaarders (AMGB's) in vleeskuikenvoer



April 2004

Pluimvee





Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group / Praktijkonderzoek
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoon 0320 - 293 211
Fax 0320 - 241 584
E-mail info.po.asg@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

Redactie en fotografie Praktijkonderzoek

© Animal Sciences Group

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

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Bestellen

ISSN 1570-8624
Eerste druk 2004/oplage 125
Prijs € 17,50

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

Abstract

The effect of different alternatives for anti microbial growth promoters (AGP's) on performance results has been compared to a positive and negative control. Performance of birds was adversely affected when birds were fed diets without AGP. Alternatives for AGP's, investigated in this study, could not alleviate this negative effect.

Keywords: broilers, anti microbial growth promoter, AGP

Referaat

ISSN 1570-8624

Veldkamp, T., J. van Harn en J. H. van Middelkoop
Alternatieven voor anti-microbiële voerbepaarders
in vleeskuikenvoer (2004)
Praktijkrapport Pluimvee nr. 12
27 pagina's, 17 tabellen en 2 figuren

Het effect van verschillende alternatieven voor antimicrobiële voerbepaarders (AMGB's) op de technische resultaten van vleeskuikens is vergeleken met een positieve en negatieve controle. Het weglaten van een AMGB leidde tot een verslechtering van het technisch resultaat. De onderzochte alternatieven konden het effect van het weglaten van een AMGB in het voer niet compenseren.

Trefwoorden: vleeskuikens, antimicrobiële voerbepaarder, AMGB



PraktijkRapport Pluimvee 12

Alternatieven voor antimicrobiële voerbespaarders (AMGB's) in vleeskuikenvoer

Alternatives for anti microbial growth promoters (AGPs) in the broiler diet

Dr. Ing. T. Veldkamp
Ing. J. van Harn
Dr. Ir. J.H. van Middelkoop

April 2004

Voorwoord

Praktijkonderzoek heeft in opdracht van het Productschap voor Pluimvee en Eieren (PPE) onderzoek uitgevoerd naar alternatieven voor antimicrobiële voerbepaarders in vleeskuikenvoer. Het gebruik van AMGB's als toevoegingsmiddel in diervoeders wordt vanaf 2006 in de Europese Unie verboden. Het weglaten van AMGB's in veevoer leidt waarschijnlijk tot een verhoging van de voerconversie (een hoger voerverbruik bij een zelfde of iets lagere groei). De uitval en het curatief gebruik van antibiotica neemt mogelijk toe door het frequenter voorkomen van bacteriële ziekten.

In een pilot-experiment zijn zes alternatieven voor AMGB's vergeleken met een positieve en negatieve controle. Met twee alternatieven uit het pilot-experiment is vervolgonderzoek op semi-praktijkschaal uitgevoerd om te zien of deze alternatieven de negatieve effecten van het weglaten van AMGB's weg kunnen nemen en zo de concurrentiekracht van de vleeskuikenhouders kunnen vergroten.

Ing. C.J.A.M. de Koning
Clustermanager

Samenvatting

Het Praktijkonderzoek heeft in de afgelopen jaren regelmatig onderzoek gedaan naar mogelijke alternatieven voor antimicrobiële voerbepaarders in vleeskuikenvoer. In vier proeven zijn diverse mogelijke alternatieven onderzocht. Geen van die middelen bood echter een goed alternatief als vervanger van de nog toegelaten AMGB's. In de tussentijd is de industrie doorggegaan met het zoeken naar en het ontwikkelen van mogelijke andere alternatieven. Aangezien het gebruik van AMGB's per 1 januari 2006 wordt verboden, wil de sector graag weten hoe de stand van zaken is met betrekking tot de vraag: Zijn AMGB's te vervangen? Het Praktijkonderzoek heeft in opdracht van het Productschap voor Pluimvee en Eieren (PPE) verder onderzoek gedaan naar alternatieven voor antimicrobiële voerbepaarders in vleeskuikenvoer.

In dit onderzoek zijn de twee meest perspectiefvolle alternatieven uit een pilotstudie onder semi-praktijkomstandigheden onderzocht en vergeleken met een voer met AMGB (positieve controle) en een voer zonder AMGB (negatieve controle). De twee onderzochte alternatieven waren Enteroguard® en AviMos™. Avilamycine werd bij de positieve controle toegevoegd als AMGB. Het weglaten van AMGB's in vleeskuikenvoer leidde in dit onderzoek tot een lager eindgewicht op 40 dagen leeftijd. Op 40 dagen leeftijd waren de dieren uit de negatieve controle 30 g (1,3 %) lichter dan de dieren uit de positieve controle. Dit is vooral veroorzaakt in de eindfase. De verminderde groei in de eindfase kon niet worden gecompenseerd door toevoeging van de twee alternatieven. Er was geen verschil in uitval tussen de vier proefgroepen.

Summary

Different studies have been conducted at the Applied Research Division of the Animal Sciences Group to investigate possibilities to use alternatives in order to substitute anti microbial growth promoters (AGP's) in broiler diets. All research up to now did not result in alternatives that could substitute the remained anti microbial growth promoters. The industry invested in the meantime in studies to search for alternatives. AGP's will be banned by EU legislation per January 2006. The industry would like to get an answer on the question: Are AGP's substitutable? The Applied Research Division of the Animal Sciences Group performed an experiment for the Dutch Product Board for Poultry and Eggs to focus on alternatives to substitute anti microbial growth promoters in broiler diets.

Two alternatives from a pilot experiment were selected and included in an experiment and were tested along diets with AGP and diets without AGP. The two tested alternatives were Enteroguard® en AviMos™. Avilamycine was added as AGP in the diets (positive control). Birds fed diets without AGP showed lower body weight at 40 d of age in this study. Body weight of the birds that were fed diets without AGP (negative control) was about 30 g lower than body weight of the birds that were fed diets with AGP. This was mainly due to the retarded growth in the groups that were fed diets without AGP in the finisher period. The retarded growth in the finisher period could not be compensated by adding one of the alternatives. Mortality was not significantly different between the four treatment groups.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Pilot experiment: Screenen van zes alternatieven voor AMGB's	2
2.1	Materiaal en Methodes	2
2.2	Resultaten en Discussie.....	4
3	Semi-praktijkproef: Twee alternatieven voor AMGB's	8
3.1	Materiaal en Methodes	8
3.2	Resultaten en Discussie.....	11
4	Conclusies	19
5	Praktijktoeepassing	20
Bijlagen	21	
Bijlage 1	Samenstelling basisrantsoenen.....	21
Bijlage 2	Geanalyseerde gehalten (g/kg) in de proefvoerders	22
Bijlage 3	Samenstelling en berekende gehalten basisrantsoenen.....	24
Bijlage 4	Geanalyseerde gehalten (g/kg) in de proefvoerders	25
Bijlage 5	List of headings of tables and figures.....	26
Literatuur	27	
Eerder verschenen PraktijkRapporten Pluimvee en Praktijkboek	28	

1 Inleiding

In Nederland mengt men per jaar ongeveer 250 ton antibiotica als AMGB door het veevoer (van den Bogaard et al., 1999).

Structureel worden in de vleeskuikensector antibiotica (antimicrobiële voerbepaarders of kortweg AMGB's) in lage doseringen aan het voer toegevoegd. Hiermee bereiken we dat het koppel een betere weerstand heeft tegen bacteriële ziekteverwekkers door een betere darmflora. Bovendien wordt de werking van het spijsverteringssysteem bevorderd. Door deze betere vertering kan men voer besparen, vandaar de naam voerbepaarder. In sommige gevallen wordt een verbetering van de groei geconstateerd (JETACAR, 1999). In de Europese regelgeving is vastgesteld aan welke eisen AMGB's moeten voldoen. Ondanks dat er hoge eisen worden gesteld aan AMGB's komt het structureel gebruik van antibiotica in diervoeders steeds meer onder vuur te liggen. Steeds vaker vindt men bacteriestammen die resistent blijken tegen veel humaan gebruikte antibiotica. De in diervoeders gebruikte antibiotica leveren mogelijk een bijdrage aan deze resistentieproblematiek. Zo komen bij veel gezonde mensen en dieren in Europa vancomycine-resistente enterokokken voor als gevolg van het op grote schaal gebruiken van het verwante glycopeptide-antibioticum avoparcine als AMGB (van den Bogaard et al., 2000).

Sinds 1998 heeft de Europese Landbouwrraad het gebruik van bepaalde antibiotica (verwant aan bij de humane geneeskunde gebruikte of toegepaste antibiotica) als toevoegingsmiddel in diervoeders verboden. De raad besloot vier antibiotica (die niet in humane geneesmiddelen worden toegepast) als toevoegingsmiddel in diervoeder voorlopig toe te blijven staan: monensin, salinomycine, avilamycine, en flavophospholipol. Ook het gebruik van deze vier AMGB's als toevoegingsmiddel in diervoeders wordt vanaf 2006 in de Europese Unie verboden (Productschap Diervoeder, 2003).

Het weglaten van AMGB's in veevoer leidt waarschijnlijk tot een verhoging van de voerconversie (door een hoger voerverbruik bij een zelfde of iets lagere groei). De uitval en het curatief gebruik van antibiotica neemt mogelijk toe als gevolg van het frequenter voorkomen van bacteriële ziekten.

Door het op handen zijnde verbod op AMGB's is de sector naarstig op zoek naar alternatieven. Dit was voor het PPE aanleiding het Praktijkonderzoek opdracht te geven om onderzoek te verrichten naar alternatieven voor AMGB's. Deze alternatieven moeten een voerbepaardende werking hebben en het bedrijfsresultaat positief beïnvloeden.

In een eerste proef (pilot) zijn zes verschillende alternatieven voor AMGB's beproefd en vergeleken met een positieve en negatieve controle. Twee alternatieven (Enteroguard® en Avi-Mos™) zijn in een vervolgonderzoek onder semi-praktijkomstandigheden onderzocht en opnieuw vergeleken met een positieve en negatieve controle.

Het doel is het voorhanden hebben van perspectiefvolle alternatieven die het bedrijfsresultaat (zowel technisch als economisch) positief beïnvloeden, wanneer het gebruik van AMGB's in (vleeskuiken)voer wordt verboden. Het maatschappelijke doel is het komen tot een antibioticavrij voer.

2 Pilot experiment: Screenen van zes alternatieven voor AMGB's

In dit hoofdstuk worden de opzet en resultaten gepresenteerd van het pilot experiment met zes alternatieven. Tevens worden ze bediscussieerd.

2.1 Materiaal en Methoden

Proefbehandelingen

In het onderzoek zijn zes alternatieven getest ten opzichte van een positieve (voer met AMGB) en een negatieve (voer zonder AMGB) controle. In dit onderzoek zijn de volgende alternatieven / vervangers voor AMGB's onderzocht:

1. Crina®
Crina is een aromatisch voeropname stimulerend product en bestaat uit een blend van etherische oliën, ontwikkeld door AKZO Nobel Chemicals / Crina S.A. AKZO Nobel brengt dit in Nederland op de markt. De werking van Crina berust op een verlaging van de microbiële activiteit in met name de dunne darm en de regulering van de samenstelling van de darmflora. Dit leidt mogelijk tot een efficiëntere vertering. Samen met een verhoogde opname van voedingsstoffen en verbeterde leverfunctie moet dit uiteindelijk resulteren in een verbetering van de productieparameters.
2. Enteroguard®
Enteroguard® is een mengsel van gevriesdroogde knoflook en kaneel en kan dus onder de groep kruidenmengsels worden geschaard. In Nederland wordt Enteroguard® door Orffa Nederland Feed B.V. op de markt gebracht. De werking van Enteroguard® berust op de anti-microbiële activiteit van allicine (uit knoflook) en cinnamaldehyden (uit kaneel). Allicine heeft een effect op de stabiliteit van de darmflora. Naast de specifieke activiteit van cinnamaldehyden werkt kaneel ook stimulerend op de secretie van de maagdarmsappen en de groei van de villi. Hierdoor verbetert mogelijk de capaciteit voor nutriëntopname.
3. Foraform®
Foraform valt onder de organische zuren. Foraform® is een vloeistof bestaande uit mierenzuur (85 %) en ammoniumzout. Foraform® wordt geproduceerd en op de markt gebracht door Verdugt B.V. De werking van Foraform® berust op verlaging van de pH in het eerste deel van het maagdarmkanaal (maag en twaalfvingerige darm). Hierdoor kunnen de meeste Gram negatieve pathogenen zich niet of minder snel ontwikkelen.
4. Crina® + Foraform®
Dit is een mix van etherische oliën en organische zuren. Deze behandeling is meegenomen om te zien of deze combinatie een extra meerwaarde heeft in vergelijking met de beide producten afzonderlijk. Verondersteld wordt dat het zuur met name zijn werk doet in het eerste deel van het maagdarmkanaal, terwijl de etherische oliën met name hun werk doen verderop in het maagdarmkanaal.
5. Bio-Mos™
Bio-Mos is een mannan-oligosaccharide (MOS), verkregen van de celwand van de gist *Saccharomyces cerevisiae*. De werking berust op een verbeterde weerstand van het dier, doordat de gistcellen de aanmaak van witte bloedcellen stimuleren. Tevens wordt voorkomen dat pathogenen (bijv. *E.coli*, salmonella) de darmwand passeren en in de bloedbaan komen, doordat de MOS hen bindt en ze via de feces het lichaam van het dier verlaten. Door deze verhoogde weerstand zou, net als bij gebruik van een AMGB, de performance verbeteren. Bio-Mos wordt in Nederland op de markt gebracht door Alltech.
6. Avi-Mos™
Dit is een combinatie van mannanoligosaccharide (Bio-Mos™) en organisch zuur(-en). De werking van dit product combineert die van organisch zuur en die van mannanoligosaccharide. Dit product wordt in Nederland op de markt gebracht door Alltech.

De proefbehandelingen en de doseringen in dit onderzoek zijn vermeld in tabel 1.

Tabel 1 Schematisch overzicht van de proefbehandelingen / proefgroepen en de doseringen

Proefgroep	Omschrijving	Startvoer	Groeivoer Dosering	Afmestvoer
1	Positieve controle (Avilamycine®)	10 ppm	10 ppm	10 ppm
2	Negatieve controle	-	-	-
3	Crina®	50 ppm	50 ppm	50 ppm
4	Enteroguard®	500 ppm ¹	250 ppm ²	250 ppm ²
5	Foraform®	1,0%	0,7%	0,5%
6	Crina®+Foraform®	50 ppm en 0,2%	50 ppm en 0,2%	50 ppm en 0,2%
7	Bio-Mos™	2000 ppm	1000 ppm	500 ppm
8	Avi-Mos™	2000 ppm	2000 ppm	2000 ppm

¹ Enteroguard® Starter.

² Enteroguard® Finisher.

Accommodatie, dieren en verzorging

Het onderzoek is uitgevoerd op Praktijkcentrum 'Het Spelderholt' in Beekbergen in twee identieke afdelingen van de donkerstal P7. In elke afdeling zijn 48 grondkooien (1,00 m x 0,75 m) met witte houtkruilen als strooisel gebruikt. De afdelingen werden mechanisch geventileerd op basis van temperatuur en stalklimaat. De luchtinlaat is geregeld via mechanisch bediende ventilatiekleppen in de zijgevel. De lucht werd afgevoerd via een ventilator in de nok.

Het onderzoek is uitgevoerd met 576 hanen en 576 hennen van een gangbaar ras (Ross 308). De leeftijd van de moederdieren op het moment van inleg van de broedeieren was 43 weken. De hanen en hennen zijn gescheiden opgezet. In elke kooi zijn bij opzet twaalf kuikens (hanen of hennen) geplaatst. Op 11 dagen leeftijd werd het aantal kuikens per kooi teruggebracht naar 10. In principe gebeurde het uitnemen van dieren aselekt (kuikens met de hoogste kuikenummers hebben we verwijderd), maar foutief geseekte dieren en/of dieren met een zichtbare afwijking werden het eerst verwijderd. De proefperiode was 39 dagen.

Elke proefbehandeling is twaalf keer herhaald (zes met hanen en zes met hennen). De verdeling van de proefbehandelingen over de kooien was zodanig dat de combinatie (sekse x voer) in iedere afdeling even vaak vertegenwoordigd was (volledige blokkenproef met afdeling als blok). Een kooi met twaalf vleeskuikens was de experimentele eenheid, zodat per proefbehandeling 72 hanen en 72 hennen werden opgezet in het onderzoek.

Voer en water

De kuikens kregen een driefasenvoeding. De eerste 11 dagen kregen de dieren startvoer. Daarna ontvingen de kuikens tot 7 dagen voor het afleveren groeivoer. De laatste 7 dagen ontvingen de kuikens het eindvoer. De samenstelling van het basisrantsoen is in bijlage 1 weergegeven. Alle proefvoerders zijn chemisch geanalyseerd en de analyseresultaten kwamen goed overeen met de berekende gehalten (bijlage 2). De alternatieven en AMGB (Avilamycine) zijn 'on top' gedoseerd. De alternatieven / vervangers voor de AMGB en de AMGB zijn in alle drie voerfasen toegediend. In het start- en groeivoer is een chemisch anti-coccidiosemiddel (Clinacox®) gebruikt. Voor dit anti-coccidiosemiddel hebben we gekozen omdat dit product geen antibiotische werking heeft, zoals een ionofoor. Het eindvoer (vanaf 33 dagen) bevatte geen anti-coccidiosemiddel.

Het voer werd onbeperkt aan de dieren verstrekt via een rechte voerbak (zgn. biggenbak).

De drinkwaterverstrekking was eveneens ad libitum en gebeurde via drinkcups. Per kooi was één drinkcup beschikbaar.

Vaccinaties

De kuikens zijn gevaccineerd volgens het 'Spelderholt vaccinatieschema', d.d. 1-1-2000. Op dag 1 is een spray vaccinatie uitgevoerd met Clone 30 en MA5 tegen respectievelijk NCD en IB. Afhankelijk van de Gumboro-titer is op dag 20 een Gumboro-vaccinatie uitgevoerd via het drinkwater met D78. Op dag 21 is een NCD spray-hervaccinatie met Clone 30 uitgevoerd.

Temperatuur

Alle afdelingen zijn verwarmd door centrale verwarming. De streeftemperatuur bij opzet van de kuikens bedroeg 34 °C. Daarna is de streeftemperatuur geleidelijk verlaagd tot 20 °C op 29 dagen leeftijd. Deze temperatuur bleef tot het einde van de proef gehandhaafd.

Verlichting

De stal werd verlicht met dimbare TL-buizen. De kuikens kregen de eerste 2 dagen continu licht, daarna is een dag/nachtschema van 18 uur licht en 6 uur donker (18L:6D) gehanteerd.

Waarnemingen

- Gewicht
Alle kuikens zijn per kooi gewogen bij opzet, bij overschakeling naar een volgende voerfase en aan het einde van de proef, dus op 0, 11, 32 en 39 dagen leeftijd.
- Voerverbruik
Het voerverbruik is per kooi aan het eind van iedere voerfase vastgesteld, dus op 11, 32 en 39 dagen leeftijd.
- Voerconversie
Op basis van de groei en het voerverbruik is de voerconversie berekend. Deze is gecorrigeerd voor het geschatte voerverbruik van de uitgevallen kuikens.
- Uitval en uitvalsoorzaak
Bij uitval is de datum van uitval genoteerd. Daarnaast is door middel van sectie de oorzaak van uitval vastgesteld.
- Slachtrendementen
Op 39 dagen leeftijd zijn alle nog aanwezige kuikens per behandeling (voer x sekse) handmatig opgedeeld. De volgende rendementen zijn vastgesteld: griller, vleugel, poot, rug en borst (filet).
- Elk voer is chemisch geanalyseerd (Avilamycine, Weende-analyse, zetmeel, calcium en fosfor).

Statistische analyse

De verkregen resultaten zijn geanalyseerd onder een variantie-analysemodel (ANOVA) met afdeling als blok en als verklarende variabelen voerbehandeling, sekse en de interactie tussen voerbehandeling en sekse.

Om de variatie van de waargenomen fractie uitval te stabiliseren, is deze fractie eerst met de arcsinusworteltransformatie getransformeerd. De getransformeerde waarden zijn eveneens onder hetzelfde variantie-analysemodel geanalyseerd. De analyses zijn uitgevoerd met Genstat™ 5 Release 3.

2.2 Resultaten en Discussie

Productieresultaten

In de start-, groei-, en eindfase waren de productieresultaten niet aantoonbaar verschillend tussen de verschillende voerbehandelingen en zijn geen aantoonbare interacties tussen voerbehandeling en sekse gevonden. De productieresultaten worden daarom alleen gepresenteerd over de gehele mestperiode en gemiddeld over beide seksen.

Tabel 2 Technische resultaten (1 – 39 dagen) gemiddeld over beide seksen

Kenmerk	Positieve controle	Negatieve controle	Crina®	Enteroguard®	P-waarde
Begingewicht (g)	43	43	43	43	-
Gewicht 39 dgn (g)	2409	2391	2377	2412	0,77
Groei (g)	2366	2348	2334	2368	0,77
Uitval (%)	5,8	6,0	3,5	6,9	0,54
Voerconversie	1,66	1,66	1,66	1,63	0,46
VC 2400g	1,65	1,66	1,67	1,63	0,56
VC prakt	1,66	1,67	1,65	1,66	0,77
Voerverbruik (g)	3916	3891	3873	3866	0,71
Productiegetal ¹	344	340	350	340	0,83

Kenmerk	Foraform®	Crina®+Foraform®	BioMos™	AviMos™	P-waarde
Begingewicht (g)	44	43	43	43	-
Gewicht 39 dgn (g)	2387	2375	2381	2375	0,77
Groei (g)	2343	2332	2338	2332	0,77
Uitval (%)	5,3	3,6	3,1	2,2	0,54
Voerconversie	1,66	1,65	1,65	1,65	0,46
VC 2400g	1,67	1,66	1,66	1,66	0,56
VC prakt	1,66	1,64	1,67	1,65	0,77
Voerverbruik (g)	3895	3837	3853	3846	0,71
Productiegetal	342	351	350	355	0,83

¹ Productiegetal = ((100 - % uitval) x groei/dag) / (VCprakt x 10)

Opvallend in tabel 2 is dat we geen verschillen in productieresultaten hebben gevonden tussen de positieve en de negatieve controle. Ook de onderzochte alternatieven hadden in vergelijking met de negatieve controle geen positief effect op de technische resultaten. Het productiegetal wordt sterk beïnvloed door de uitval; één dier meer uitval weegt zwaar in de berekening van het productiegetal. De algemene veronderstelling was dat de technische resultaten (met name de voerconversie) zouden verslechteren wanneer het voer geen AMGB's bevat. In deze proef bleek deze veronderstelling niet te kloppen.

Uitvalsoorzaken

Op de uitgevallen dieren is sectie verricht om de uitvalsoorzaak te achterhalen. De diagnoses worden in tabel 3 cumulatief over de periode van 1 tot 39 dagen gepresenteerd.

Tabel 3 Uitvalsoorzaken in de periode 1 –39 dagen

Kenmerk	Positieve controle	Negatieve controle	Crina®	Enteroguard®
Navel- dooierzakontsteking	3	1	2	1
E Coli	2	2	1	3
Luchtwegaandoening	0	1	1	0
Doodgroeier	1	2	0	3
Heart Failure Syndrom	1	0	0	2
Ascites	0	0	1	0
Leverafwijking	1	2	0	0
Achterblijver	0	0	0	0
Eindtotaal	8	8	5	9

Kenmerk	Foraform®	Crina®+Foraform®	BioMos™	AviMos™
Navel- dooierzakontsteking	3	2	0	1
E Coli	2	2	1	2
Luchtwegaandoening	0	0	1	0
Doodgroeier	1	1	0	0
Heart Failure Syndrom	0	0	0	0
Ascites	0	0	1	0
Leverafwijking	0	0	1	0
Achterblijver	1	0	0	0
Eindtotaal	7	5	4	3

Per proefbehandeling zijn 72 hanen en 72 hennen ingezet. De aantallen uitgevallen dieren per diagnose zijn te klein om hier uitspraken over te doen. In ieder geval is duidelijk dat het achterwege laten van AMGB's niet heeft geleid tot extra uitval.

Slachtresultaten

Op 39 dagen leeftijd zijn de vleeskuikens opgedeeld in de slachterij. De slachtresultaten staan in tabel 4.

Tabel 4 Slachtresultaten op 39 dagen leeftijd gemiddeld over beide seksen

Kenmerk	Positieve controle	Negatieve controle	Crina®	Enteroguard®	P-waarde
Levend gewicht (g)	2409	2391	2377	2412	0,77
Griller gewicht (g)	1575	1555	1552	1574	0,82
Vleugel (%)	10,7	10,7	10,8	10,7	0,42
Poot (%)	35,1	35,1	35,0	35,1	0,58
Rug (%)	18,0	18,0	18,0	18,0	0,41
Filet (%)	28,8	28,8	28,7	28,9	0,95

Kenmerk	Foraform®	Crina®+Foraform®	BioMos™	AviMos™	P-waarde
Levend gewicht (g)	2387	2375	2381	2375	0,77
Griller gewicht (g)	1559	1549	1553	1552	0,82
Vleugel (%)	10,7	10,8	10,8	10,7	0,42
Poot (%)	35,2	35,2	35,2	35,2	0,58
Rug (%)	18,0	17,9	18,1	17,8	0,41
Filet (%)	28,7	28,8	28,6	28,8	0,95

De slachtresultaten waren niet significant verschillend tussen de verschillende behandelingen en er zijn geen significante interacties tussen voerbehandeling en sekse gevonden.

Samenvattend kunnen we stellen dat de verschillende voerbehandelingen, getest op kleine schaal, geen effect hadden op de technische resultaten en de slachtresultaten. De vleeskuikens bij Enteroguard® hadden in het pilot-experiment de laagste voerconversie. De uitval was bij Enteroguard® het hoogst maar in totaal zijn vijf van de negen dieren uitgevallen met aan snelle groei gerelateerde diagnoses. Ook de openheid over de samenstelling van Enteroguard® was een belangrijke reden om dit product in het vervolgonderzoek op te nemen. Bij Avimos™ was de lage uitval de belangrijkste reden om dit product in het vervolgonderzoek op te nemen.

In vervolgonderzoek zijn Enteroguard® en Avimos™ op semi-praktijkschaal getest en vergeleken met een positieve en negatieve controle. Verwacht werd dat de gevoeligheid voor het weglaten van AMGB's op semi-praktijkschaal en het effect van alternatieven zou toenemen.

3 Semi-praktijkproef: Twee alternatieven voor AMGB's

3.1 Materiaal en Methoden

Proefbehandelingen

Twee alternatieven uit een voorstudie op kleine schaal zijn in dit onderzoek op semi-praktijkschaal vergeleken met een positieve controle (met AMGB) en een negatieve controle (geen AMGB of alternatief). De twee onderzochte alternatieven zijn:

1. Enteroguard®

Enteroguard® is een mengsel van gevriesdroogde knoflook en kaneel en valt daarmee onder de groep kruidenmengsels. In Nederland wordt Enteroguard® door Orffa Nederland Feed B.V. op de markt gebracht. De werking van Enteroguard® berust op de anti-microbiële activiteit van allicine (uit knoflook) en cinnamaldehyden (uit kaneel). Allicine heeft een effect op de stabiliteit van de darmflora. Kaneel werkt ook stimulerend op de secretie van de maagdarmsappen en de groei van de villi. Hierdoor wordt de capaciteit voor nutriëntopname mogelijk verbeterd.

2. Avi-Mos™

Dit is een combinatie van mannanoligosaccharide (Bio-Mos™) en organische zuren. De werking van dit product combineert die van organisch zuur en die van mannanoligosaccharide (MOS). De werking van MOS berust op een verbeterde weerstand van het dier, doordat de gistcellen de aanmaak van witte bloedcellen stimuleren. Tevens wordt voorkomen dat pathogenen (bijv. E.coli, salmonella) de darmwand passeren en in de bloedbaan komen, doordat deze door de MOS worden gebonden en via de feces het lichaam van het dier verlaten. De werking van organisch zuur berust op verlaging van de pH van het eerste deel van het maagdarmkanaal (met name de maag en de twaalfvingerige darm). Hierdoor kunnen de meeste Gram negatieve pathogenen zich niet / minder snel ontwikkelen. Avi-Mos™ wordt in Nederland op de markt gebracht door Alltech.

In tabel 5 staan de vier voerbehandelingen en de doseringen. Elke voerbehandeling is achtmaal herhaald.

Tabel 5 Voerbehandelingen en doseringen

Voerbehandeling	Omschrijving	Startvoer	Groeivoer Dosering	Afmestvoer
1	Positieve controle (Avilamycine®)	10 ppm	10 ppm	10 ppm
2	Negatieve controle	-	-	-
3	Enteroguard®	500 ppm ¹	250 ppm ²	250 ppm ²
4	Avi-Mos™	2000 ppm	2000 ppm	2000 ppm

¹ Enteroguard® Starter.

² Enteroguard® Finisher.

Accommodatie, dieren en verzorging

Het onderzoek is uitgevoerd in acht hoofdafdelingen van stal P1 van Praktijkcentrum 'Het Spelderholt' te Beekbergen. Elke hoofdafdeling heeft een centrale gang met aan weerszijden twee afdelingen van elk 32,5 m² (4,85 x 6,70m). In elke afdeling zijn 650 kuikens (ongesekst) opgezet (20 kuikens/m²). In totaal zijn 20800 Ross 308 vleeskuikens gebruikt. Het voer is verstrekt via Minimax voerpannen (Fidi-voersysteem). Per afdeling waren hiervoor acht voerpannen. Voor de drinkwatervoorziening waren per afdeling 65 nippels met opvangschoteltjes beschikbaar.

De afdelingen werden verwarmd met centrale verwarming. De stal is per hoofdafdeling mechanisch geventileerd op basis van temperatuur/stalklimaat met drie ventilatoren per hoofdafdeling. De luchtinlaat is geregeld met kantelkleppen in de zijwanden.

Het onderzoek naar alternatieven voor AMGB's is uitgevoerd in combinatie met een andere proef naar de invloed van de kleur licht op de resultaten van vleeskuikens. De voeders zijn zodanig verdeeld (tabel 6) over de afdelingen dat ieder voer binnen een hoofdafdeling vertegenwoordigd was, aangezien de lichtbron verstrengeld was met een hoofdafdeling (één verlichtingsbron per hoofdafdeling).

Tabel 6 Verdeling voerbehandelingen en verlichtingsbronnen over de afdelingen (als 3-cijferige code)

Voerbehandeling	HF-TL (20 – 30 lux)	HF-TL (5 – 30 lux)	Natrium verlichting	Groen / blauw
Positieve controle met AMGB	123, 152	132, 183	141, 164	114, 171
Negatieve controle zonder AMGB of alternatief	124, 151	131, 184	142, 163	113, 172
Negatieve controle + Enteroguard®	121, 154	134, 181	143, 162	112, 173
Negatieve controle + Avi-Mos™	122, 153	133, 182	144, 161	111, 174

Voer en water

De kuikens kregen een driefasenvoeding. De eerste 11 dagen is startvoer verstrekt, daarna groeivoer tot 8 dagen voor het afleveren (= dag 32) en de laatste 8 dagen het eindvoer. De samenstelling van het basisrantsoen is in bijlage 3 weergegeven. Alle proefvoerders zijn chemisch geanalyseerd en de analysesresultaten kwamen goed overeen met de berekende gehalten (bijlage 4).

De alternatieven en de AMGB (avilamycine) zijn 'on top' gedoseerd. De alternatieven / vervangers voor de AMGB en de AMGB zijn in alle drie voerfasen toegediend. In het start- en groeivoer is een chemisch anti-coccidiosemiddel (Clinacox®) gebruikt. Hiervoor is gekozen omdat dit product geen antibiotische werking heeft, zoals een ionofoor wel. Het eindvoer (vanaf 32 dagen) bevatte geen anti-coccidiosemiddel. Zowel voer als drinkwater werd onbeperkt verstrekt.

Vaccinaties

De kuikens zijn gevaccineerd volgens het 'Spelderholt vaccinatieschema, d.d. 1-7-'02'. Op dag 1 is een spray vaccinatie uitgevoerd met Clone 30 en MA5 tegen respectievelijk NCD en IB. Afhankelijk van de Gumboro-titer is op dag 14 een Gumboro-vaccinatie uitgevoerd via het drinkwater met LZD D228e. Op dag 18 is een NCD-hervaccinatie met Clone 30 uitgevoerd met de atomist.

Temperatuur

Alle afdelingen zijn verwarmd door centrale verwarming. De streef temperatuur bij opzet van de kuikens bedroeg 34 °C. Daarna is de temperatuur geleidelijk verlaagd tot 20 °C op 29 dagen leeftijd. Deze temperatuur bleef tot het einde van de proef gehandhaafd.

Verlichting

De kuikens kregen de eerste 2 dagen continu licht, waarna een dag/nacht-schema van 18 uur licht en 6 uur donker werd toegepast (18L:6D).

Waarnemingen

- Diergewichten
Het begin- en eindgewicht en bij de overgangen naar een volgende voerfase zijn op dag 11 en 32 vastgesteld. De weging bij opzet was een groepsweging en de wegingen van dag 11 en 32 betroffen een individuele dierweging per sekse. Hiervoor werd per afdeling een steekproef gewogen van ongeveer 65 dieren (10 %). Bij afleveren hebben we alle dieren gewogen.
- Voerverbruik en waterverbruik
Het voer- en waterverbruik is exact bepaald op 11, 32 en 40 dagen leeftijd. Bij het uitrekenen van de voerconversie (VC) is gecorrigeerd voor het voerverbruik van de uitgevallen dieren.
- Uitval
De uitval is dagelijks genoteerd per afdeling en op de uitgevallen dieren is sectie verricht voor het bepalen van de oorzaak van uitval.
- Strooiselkwaliteit
Vanaf dag 14 zijn wekelijks in elke afdeling strooiselmonsters genomen voor het bepalen van de drogestofgehalten in het strooisel.
- Gaitscore
Op dag 36 is in alle afdelingen een gaitscore uitgevoerd om de wijze van lopen van de kuikens te bepalen.

- Beoordeling uitwendige kuikenkwaliteit
Op dag 39 is een uitwendige beoordeling van de kuikenkwaliteit uitgevoerd in alle afdelingen. Bij een steekproef van 50 dieren per subafdeling is gekeken naar borstbevuilding, borstirritatie, dijkkrassen, voetzoolirritatie en hakirritatie.
- Op dag 39 was het ook de bedoeling de slachresultaten te bepalen, maar door omstandigheden in de slachterij was dit niet mogelijk.
- Elk voer is chemisch geanalyseerd (Avilamycine, Weende-analyse, zetmeel, calcium en fosfor).

Statistische analyse

De resultaten zijn geanalyseerd onder een variantie-analysemodel (ANOVA) met hoofdafdeling (lichtbron) als blok en licht en voer en hun interactie als verklarende variabelen.

Om de variatie van de waargenomen fractie uitval te stabiliseren, is dit eerst met de arcsinuswortel-transformatie getransformeerd. De getransformeerde waarden zijn eveneens onder hetzelfde variantie-analysemodel geanalyseerd. De analyses zijn uitgevoerd met het statistische pakket Genstat™ 5 Release 3.

3.2 Resultaten en Discussie

Uit de statistische analyse van de resultaten over gehele groeiperiode bleek dat interacties tussen kleur licht en voer niet significant waren. De resultaten worden daarom per voerbehandeling gepresenteerd.

Productieresultaten

De resultaten worden zowel per voerfase als cumulatief gepresenteerd in de tabellen 7 tot en met 12.

Tabel 7 Technische resultaten startfase (1 – 12 dagen)

	Positieve controle	Negatieve controle	Enteroguard®	AviMos™
Gewicht op dag 1 (g)	45	45	45	45
Gewicht op dag 12 (g)	346	345	344	347
Groei (g/d/d)	25,1	25,0	25,0	25,2
Groei (g)	302	300	299	302
Uitval (%)	1,5 ^(a)	1,2 ^(ab)	0,8 ^(b)	1,5 ^(a)
Voerconversie	1,21 ^a	1,23 ^b	1,22 ^{ab}	1,21 ^a
Voerverbruik totaal (g)	366	368	364	364
Voer (g/d/d)	30,5	30,7	30,3	30,3
Waterverbruik (ml/d/d)	57,6	57,7	57,3	57,9
Water/voer	1,89	1,88	1,89	1,91
Vcprakt	1,06	1,07	1,06	1,06

Verschillende letters in een rij geven significante verschillen aan ($P \leq 0,05$)

Verschillende letters in een rij tussen () geven een tendens aan ($P \leq 0,10$)

In de startfase was de groei van de dieren niet significant verschillend. Er was een tendens dat de uitval bij Enteroguard® lager was dan bij de positieve controle en AviMos™. De voerconversie was bij de controle en AviMos™ lager dan bij de negatieve controle.

Tabel 8 Technische resultaten groeifase (13 – 32 dagen)

	Positieve controle	Negatieve controle	Enteroguard®	AviMos™
Gewicht op dag 13 (g)	346	345	344	347
Gewicht op dag 32 (g)	1680	1664	1669	1659
Groei (g/d/d)	66,7	65,9	66,3	65,6
Groei (g)	1334	1319	1325	1312
Uitval (%)	1,8	1,7	1,7	1,5
Voerconversie	1,69	1,69	1,69	1,70
Voerverbruik totaal (g)	2251	2227	2234	2234
Voer (g/d/d)	112,5	111,3	111,7	111,7
Waterverbruik (ml/d/d)	205,3	204,3	205,6	205,6
Water/voer	1,82	1,84	1,84	1,84

In de groeifase waren de groei en voerconversie van de dieren niet verschillend tussen de vier proefbehandelingen. Er zijn ook geen verschillen in uitval aangetoond.

Tabel 9 Technische resultaten start en groeifase (1 – 32 dagen)

	Positieve controle	Negatieve controle	Enteroguard®	AviMos™
Gewicht op dag 1 (g)	45	45	45	45
Gewicht op dag 32 (g)	1680	1664	1669	1659
Groei (g/d/d)	51,1	50,6	50,8	50,4
Groei (g)	1636	1619	1625	1614
Uitval (%)	3,3	2,8	2,5	3,0
Voerconversie	1,60	1,60	1,60	1,61
VC 1650 g	1,59	1,60	1,59	1,61
Voerverbruik totaal (g)	2616	2595	2597	2598
Voer (g/d/d)	81,8	81,1	81,2	81,2
Waterverbruik (ml/d/d)	149,4	148,8	149,6	149,7
Water/voer	1,83	1,84	1,84	1,84
Vcprakt	1,58	1,57	1,57	1,58
Produktiegetal	314	312	315	310

De cumulatieve groei en voerconversie van de dieren tot en met de groeifase waren niet verschillend. Er zijn ook geen verschillen in cumulatieve uitval aangetoond.

Tabel 10 Technische resultaten eindfase (33 – 40 dagen)

	Positieve controle	Negatieve controle	Enteroguard®	AviMos™
Gewicht op dag 33 (g)	1680	1664	1669	1659
Gewicht op dag 40 (g)	2312 ^(a)	2282 ^(b)	2270 ^(b)	2280 ^(b)
Groei (g/d/d)	79,0	77,3	75,2	77,6
Groei (g)	632	619	601	621
Uitval (%)	0,5	0,7	0,7	0,9
Voerconversie	2,22	2,25	2,31	2,25
Voerverbruik totaal (g)	1404	1388	1385	1395
Voer (g/d/d)	175,5	173,5	173,1	174,3
Waterverbruik (ml/d/d)	313,5	314,2	312,4	310,3
Water/voer	1,79	1,81	1,80	1,78

Verschillende letters in een rij tussen () geven een tendens aan ($P \leq 0,10$)

Er was een tendens dat de dieren uit de positieve controle op 40 dagen een hoger gewicht hadden dan de dieren uit de andere groepen. Verder zijn in de eindfase geen verschillen aangetoond. Het verschil in eindgewicht is vooral ontstaan in de eindfase.

Tabel 11 Technische resultaten groei- en eindfase (13 – 40 dagen)

	Positieve controle	Negatieve controle	Enteroguard®	AviMos™
Gewicht op dag 13 (g)	346	345	344	347
Gewicht op dag 40 (g)	2312 ^(a)	2282 ^(b)	2270 ^(b)	2280 ^(b)
Groei (g/d/d)	70,2 ^(a)	69,2 ^(b)	68,8 ^(b)	69,1 ^(b)
Groei (g)	1966 ^(a)	1937 ^(b)	1926 ^(b)	1933 ^(b)
Uitval (%)	2,4	2,4	2,4	2,4
Voerconversie	1,86	1,87	1,88	1,88
Voerverbruik totaal (g)	3655 ^a	3615 ^b	3619 ^b	3629 ^{ab}
Voer (g/d/d)	130,5 ^a	129,1 ^b	129,2 ^b	129,6 ^{ab}
Waterverbruik (ml/d/d)	236,0	235,5	235,8	235,2
Water/voer	1,81 ^a	1,82 ^b	1,82 ^b	1,81 ^a

Verschillende letters in een rij geven significante verschillen aan ($P \leq 0,05$)

Verschillende letters in een rij tussen () geven een tendens aan ($P \leq 0,10$)

De cumulatieve resultaten van de groei- en eindfase leverden wel verschillen op. Er leek een tendens te zijn dat de groei van de dieren uit de positieve controle hoger was dan die van de dieren uit de andere groepen. Dit is vooral veroorzaakt door de behaalde resultaten in de eindfase. De voerconversie was niet verschillend, dus de hogere groei van de dieren uit de positieve controle ging gepaard met een hoger voerverbruik. Het waterverbruik was gelijk bij alle behandelingen. Het hogere voerverbruik van de dieren uit de positieve controle leidde tot een significant lagere water/voer-verhouding.

Tabel 12 Technische resultaten gehele proefperiode (1 – 40 dagen)

	Positieve controle	Negatieve controle	Enteroguard®	AviMos™
Gewicht op dag 1 (g)	45	45	45	45
Gewicht op dag 40 (g)	2312 ^(a)	2282 ^(b)	2270 ^(b)	2280 ^(b)
Groei (g/d/d)	56,7 ^(a)	56,0 ^(b)	55,6 ^(b)	55,9 ^(b)
Groei (g)	2268 ^(a)	2238 ^(b)	2226 ^(b)	2235 ^(b)
Uitval (%)	3,8	3,5	3,1	3,9
Voerconversie	1,77	1,78	1,79	1,79
VC 2250 g	1,75	1,77	1,78	1,78
Voerverbruik totaal (g)	4020 ^a	3983 ^b	3983 ^b	3993 ^{ab}
Voer (g/d/d)	100,5 ^a	99,6 ^b	99,6 ^b	99,8 ^{ab}
Waterverbruik (ml/d/d)	181,7	181,5	181,7	181,3
Water/voer	1,81 ^a	1,82 ^b	1,83 ^b	1,82 ^{ab}
Vcprakt	1,76	1,77	1,78	1,78
Produktiegetal	310	306	304	303

Verschillende letters in een rij geven significante verschillen aan ($P \leq 0,05$)

Verschillende letters in een rij tussen () geven een tendens aan ($P \leq 0,10$)

De cumulatieve resultaten over de gehele proefperiode laten hetzelfde beeld zien als de cumulatieve resultaten over alleen de groei- en eindfase. Ook hier geldt dat het lagere gewicht van de dieren op 40 dagen leeftijd bij de negatieve controle, Enteroguard® en Avimos™ met name wordt veroorzaakt in de eindfase.

Uitvalsoorzaken

Op de uitgevallen dieren is sectie verricht om de uitvalsoorzaak te achterhalen. De diagnoses worden per voerfase gepresenteerd in de tabellen 13 tot en met 15 en in tabel 16 presenteren we de diagnoses cumulatief (1-40 dagen).

Tabel 13 Percentage dieren per uitvalsoorzaak in de periode 1 –12 dagen

Kenmerk	Voerbehandeling			
	Positieve controle	Negatieve controle	Enteroguard®	AviMos™
Navel-/dooierzakontsteking	0,46	0,35	0,25	0,39
Coli	0,21	0,21	0,10	0,23
Luchtwegaandoening	0,37	0,33	0,17	0,35
Doodgroeier	0,19	0,10	0,12	0,21
HFS	0,00	0,00	0,00	0,00
Ascites	0,04	0,00	0,04	0,04
Overige H+C stoornissen	0,02	0,02	0,00	0,00
Pootafwijking	0,04	0,00	0,02	0,02
Spijsverteringsstoornissen	0,02	0,00	0,00	0,02
Leverafwijkingen	0,02	0,00	0,00	0,04
Nierafwijkingen	0,00 ^a	0,06 ^b	0,00 ^a	0,06 ^b
Skeletafwijkingen	0,02	0,02	0,04	0,02
Karkasafwijkingen	0,00	0,00	0,00	0,00
Overige bacteriële ziekten	0,02	0,00	0,00	0,00
Afwijkingen zenuwgestel	0,00	0,02	0,00	0,00
Achterblijvers	0,06 ^(ab)	0,00 ^(a)	0,04 ^(ab)	0,10 ^(b)
Overige oorzaken	0,06	0,06	0,04	0,06
Eindtotaal	1,52 ^(a)	1,15 ^(ab)	0,79 ^(b)	1,52 ^(a)

Verschillende letters in een rij geven significante verschillen aan ($P < 0,05$)

Verschillende letters in een rij tussen () geven een tendens aan ($P \leq 0,10$)

Nierafwijkingen kwamen (beperkt) voor bij de Negatieve controle en AviMos™ en niet bij de positieve controle en Enteroguard®. Er was een tendens dat er bij AviMos™ meer achterblijvers waren dan bij de negatieve controle. De totale uitval laat een tendens zien dat bij Enteroguard® minder uitval voorkwam dan bij de positieve controle en AviMos™. Opmerkelijk is dat voor de uitval weinig overeenkomsten zijn met de resultaten uit het pilot-experiment. In de groei- en eindfase (respectievelijk tabel 14 en 15) zijn geen significante verschillen in uitvalsoorzaken gevonden tussen de proefbehandelingen.

Tabel 14 Uitvalsoorzaken (%) in de periode 13– 32 dagen (groeifase)

Kenmerk	Voerbehandeling			
	Positieve controle	Negatieve controle	Enteroguard®	AviMos™
Navel-/dooierzakontsteking	0,00	0,00	0,00	0,00
Coli	0,50	0,52	0,52	0,42
Luchtwegaandoening	0,08	0,14	0,10	0,08
Doodgroeier	0,40	0,35	0,39	0,25
HFS	0,06	0,02	0,04	0,06
Ascites	0,12	0,12	0,14	0,08
Overige H+C stoornissen	0,04	0,00	0,00	0,02
Pootafwijking	0,00	0,00	0,00	0,00
Gumboro	0,14	0,06	0,06	0,04
Spijsverteringsstoornissen	0,02	0,04	0,00	0,00
Leverafwijkingen	0,08	0,08	0,08	0,08
Nierafwijkingen	0,00	0,02	0,02	0,00
Skeletafwijkingen	0,17	0,12	0,12	0,21
Karkasafwijkingen	0,12	0,10	0,08	0,06
Overige bacteriële ziekten	0,10	0,08	0,15	0,14
Afwijkingen zenuwgestel	0,00	0,00	0,00	0,00
Achterblijvers	0,00	0,00	0,00	0,02
Overige oorzaken	0,00	0,04	0,02	0,00
Eindtotaal	1,81	1,65	1,69	1,46

Tabel 15 Uitvalsoorzaken (%) in de periode 33 – 40 dagen

Kenmerk	Voerbehandeling			
	Positieve controle	Negatieve controle	Enteroguard®	AviMos™
Navel-/dooierzakontsteking	0,00	0,00	0,00	0,00
Coli	0,12	0,15	0,23	0,26
Luchtwegaandoening	0,00	0,00	0,00	0,00
Doodgroeier	0,02	0,02	0,00	0,00
HFS	0,14	0,14	0,21	0,21
Ascites	0,14	0,17	0,10	0,15
Overige H+C stoornissen	0,02	0,02	0,02	0,02
Pootafwijking	0,00	0,00	0,00	0,02
Spijsverteringsstoornissen	0,00	0,00	0,00	0,02
Leverafwijkingen	0,02	0,02	0,02	0,02
Nierafwijkingen	0,00	0,00	0,00	0,00
Skeletafwijkingen	0,02	0,04	0,00	0,04
Karkasafwijkingen	0,02	0,00	0,04	0,08
Overige bacteriële ziekten	0,00	0,00	0,02	0,06
Afwijkingen zenuwgestel	0,00	0,00	0,00	0,00
Achterblijvers	0,00	0,00	0,00	0,00
Overige oorzaken	0,02	0,10	0,02	0,02
Eindtotaal	0,50	0,65	0,65	0,90

Tabel 16 Uitvalsoorzaken (%) in de periode 1 – 40 dagen

Kenmerk	Voerbehandeling			
	Positieve controle	Negatieve controle	Enteroguard®	AviMos™
Navel-/dooierzakontsteking	0,46	0,35	0,25	0,39
Coli	0,83	0,89	0,85	0,92
Luchtwegaandoening	0,44	0,46	0,27	0,42
Doodgroeier	0,62	0,46	0,50	0,46
HFS	0,19	0,15	0,25	0,27
Ascites	0,29	0,29	0,27	0,27
Overige H+C stoornissen	0,08	0,04	0,02	0,04
Gumboro	0,14	0,06	0,06	0,04
Pootafwijking	0,04	0,00	0,02	0,04
Spijsverteringsstoornissen	0,04	0,04	0,00	0,04
Leverafwijkingen	0,12	0,10	0,10	0,14
Nierafwijkingen	0,00 ^(a)	0,08 ^(b)	0,02 ^(a)	0,06 ^(ab)
Skeletafwijkingen	0,21	0,17	0,15	0,27
Karkasafwijkingen	0,14	0,10	0,12	0,14
Overige bacteriële ziekten	0,12	0,08	0,17	0,19
Afwijkingen zenuwgestel	0,00	0,02	0,00	0,00
Achterblijvers	0,06 ^(ab)	0,00 ^(a)	0,04 ^(a)	0,12 ^(b)
Overige oorzaken	0,08	0,19	0,06	0,08
Eindtotaal	3,83	3,46	3,13	3,87

Verschillende letters in een rij tussen () geven een tendens aan ($P \leq 0,10$)

Het leek erop dat nierafwijkingen bij de negatieve controle meer voorkomen dan bij de positieve controle en Enteroguard®. Verder was er een tendens dat bij AviMos™ meer achterblijvers waren dan bij de negatieve controle en Enteroguard®. Er waren geen significante verschillen in totale uitvalspercentages over de periode van 1 tot 40 dagen leeftijd.

Strooiselkwaliteit

Vanaf dag 14 zijn wekelijks strooiselmonsters genomen om de drogestofgehalten in het strooisel te bepalen. De resultaten worden gepresenteerd in tabel 17.

Tabel 17 Drogestofgehalten (%) in het strooisel op verschillende leeftijden

Leeftijd (weken)	Voerbehandeling			
	Positieve controle	Negatieve controle	Enteroguard®	AviMos™
2	65,7	66,2	66,4	65,0
3	57,7	58,1	55,9	59,3
4	47,6	48,2	44,6	47,0
5	44,2	43,5	44,8	45,5
6	45,8 ^(ab)	44,6 ^(ab)	43,5 ^(b)	46,4 ^(a)

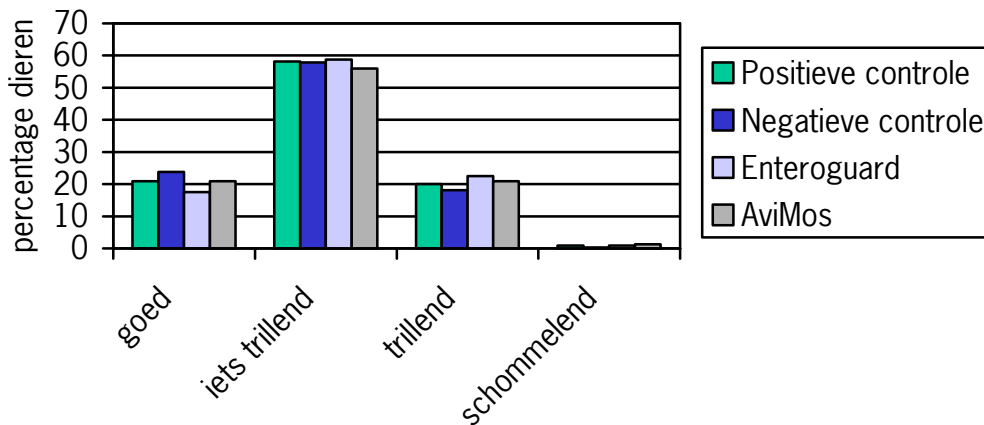
Verschillende letters in een rij tussen () geven een tendens aan ($P \leq 0,10$)

Het drogestofgehalte in het strooisel nam vrij snel af tot 4 weken leeftijd en bleef daarna constant op ongeveer 45 %. Op 6 weken leeftijd was er een tendens dat het strooisel bij AviMos™ droger was dan bij Enteroguard®.

Gaitscore

Op dag 36 is de gaitscore van de vleeskuikens bepaald volgens de Spelderholt-methode om de wijze van lopen van de dieren te bepalen (0 = geen afwijkend loopgedrag, 1 = iets trillend, 2 = trillend, 3 = schommelend en 4 = niet meer lopen). De resultaten van de gaitscore op dag 36 zijn weergegeven in figuur 1.

Figuur 1 Gaitscore op 36 dagen leeftijd



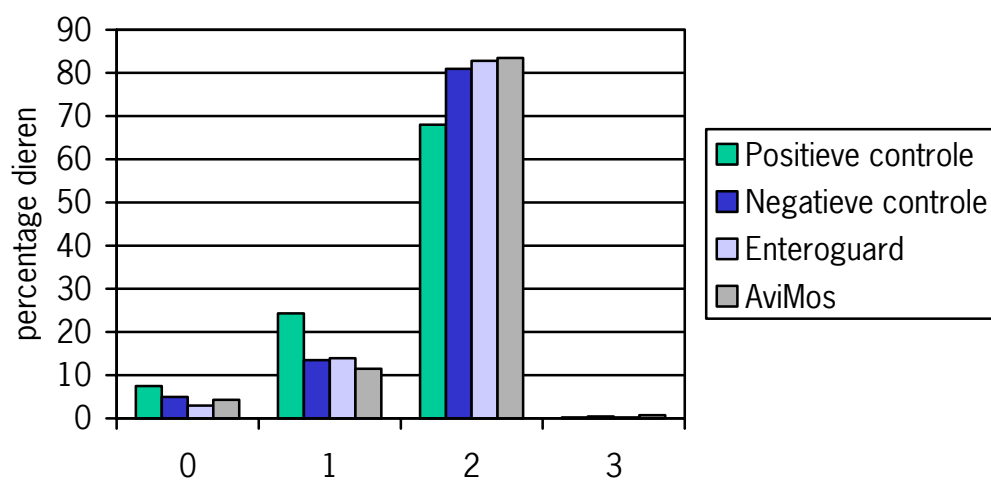
Bij de proefbehandeling met Enteroguard® vielen minder dieren in de klasse 0 (goed) dan bij de andere proefbehandelingen. Er was een tendens dat bij de negatieve controle minder dieren in de klasse 2 (trillend) vielen dan bij Enteroguard®.

Uitwendige kuikenkwaliteit

Op dag 39 is een uitwendige beoordeling van de kuikenkwaliteit uitgevoerd. Bij deze steekproef is bij 50 dieren per subafdeling gekeken naar borstbevuilding, borstirritatie, dijkrassen, hakirritatie en voetzoolkwaliteit. De gescoorde parameters leverden geen noemenswaardige verschillen tussen proefbehandelingen op met uitzondering van de voetzoolkwaliteit. De resultaten van de beoordeling van de voetzoolkwaliteit zijn in figuur 2 weergegeven.

Vleeskuikens die voer met AMGB kregen, hadden minder ernstige voetzoolafwijkingen dan dieren van de andere proefbehandelingen (figuur 2). In dit experiment kon de voetzoolkwaliteit niet worden gerelateerd aan het drogestofgehalte van het strooisel.

Figuur 2 Voetzoolkwaliteit van de vleeskuikens (percentage per scoringsklasse 0 t/m3)



4 Conclusies

Uit het pilot experiment met zes alternatieven bleek dat er geen effect was van de positieve en negatieve controle en van de zes alternatieven voor AMGB's op de technische en slachresultaten. De technische resultaten verslechterden niet wanneer we avilamycine weglieten in het voer en verbeterden niet als een alternatief voor AMGB werd toegevoegd.

De vleeskuikens bij Enteroguard® hadden in het pilot-experiment de laagste voerconversie. De uitval was bij Enteroguard® het hoogst, maar in totaal zijn vijf van de negen dieren uitgevallen met aan snelle groei gerelateerde diagnoses. Ook de openheid over de samenstelling van het product Enteroguard® was een belangrijke reden om dit product in het vervolgonderzoek op te nemen. Bij Avimos™ was de lage uitval de belangrijkste reden om dit product in het vervolgonderzoek op te nemen. De semi-praktijkproef is uitgevoerd met de twee alternatieven Enteroguard® en AviMos™:

- Er was een tendens dat de vleeskuikens die voer met AMGB kregen zwaarder waren dan vleeskuikens uit de andere proefgroepen.
- Het voerverbruik was bij de positieve controle hoger dan bij de andere proefgroepen.
- De voerconversie was niet verschillend tussen de proefgroepen.
- Het waterverbruik was niet verschillend tussen de proefgroepen.
- De water/voer-verhouding was bij de positieve controle lager dan bij de andere proefgroepen.
- De twee onderzochte alternatieven Enteroguard® en AviMos™ hadden geen positief effect op de technische resultaten.
- Er was een tendens naar meer nierafwijkingen bij de negatieve Controle dan bij de positieve controle en Enteroguard®.
- Er was een tendens naar meer achterblijvers bij AviMos™ dan bij de negatieve Controle en Enteroguard®.
- In de startperiode was de totale uitval bij Enteroguard® lager dan bij de positieve controle en AviMos™.
- De gecumuleerde uitval over de hele periode was niet verschillend tussen de proefgroepen.
- Op 6 weken leeftijd was er een tendens dat het strooisel bij AviMos™ droger was dan bij Enteroguard®.
- Vleeskuikens bij de positieve controle hadden minder ernstige voetzoolafwijkingen dan dieren uit de andere proefgroepen.

In het pilot experiment hebben we geen aantoonbare verschillen in technische resultaten gevonden tussen de proefgroepen. Vleeskuikens behaalden op voer zonder een AMGB dezelfde resultaten als op een voer met een AMGB of een alternatief.

In de semi-praktijkproef bleek echter wel dat het eindgewicht op 40 dagen leeftijd verslechterde wanneer er geen AMGB in het voer zat. Dit werd met name veroorzaakt in de eindfase. De alternatieven konden dit negatieve effect in deze periode niet wegnemen.

5 Praktijktoeepassing

In het pilot experiment zijn geen aantoonbare verschillen in technische resultaten gevonden tussen de proefgroepen. Vleeskuikens behaalden op voer zonder een AMGB dezelfde resultaten als op een voer met een AMGB of een alternatief.

In de semi-praktijkproef bleek echter wel dat het eindgewicht van de vleeskuikens verslechterde bij voer zonder AMGB. Dit werd met name veroorzaakt door de resultaten in de eindfase. De onderzochte alternatieven konden dit negatieve effect in de eindfase niet wegnemen. Alternatieven voor AMGB's kunnen worden ingezet in de start- en groeifase, maar dit is niet zinvol in de eindfase.

De gevoeligheid voor het weglaten van AMGB's lijkt toe te nemen met een toename van de proefomvang. Daarom wordt in 2004 in een vervolgstudie op praktijkbedrijven onderzocht of bedrijven die voer verstrekken zonder AMGB's dezelfde productieresultaten behalen als bedrijven die voer verstrekken met AMGB's.

Bijlagen

Bijlage 1 Samenstelling basisrantsoenen

(Voorstudie met zes alternatieven voor AMGB's)

	Startvoer	Groeivoer	Eindvoer
<i>Verstrekkingperiode (dagen)</i>	<i>1 - 11</i>	<i>12 - 32</i>	<i>33 - 39</i>
Tarwe	27,96	35,60	36,99
Mais	20,00	15,19	13,13
Zonnebloemzaadschroot	2,31	2,86	2,79
Getoaste sojabonen	-	6,48	18,90
Sojaschroot (46,7 re)	31,79	26,68	16,71
Tapioca	3,00	2,39	3,24
Lupinen (33,5% r.e.)	4,54	-	-
Destructievet	4,00	5,50	5,00
Soja-olie	1,55	1,51	-
Premix	1,00	1,00	1,00
Kalksteentjes	1,07	0,75	0,76
Monocalciumfosfaat	1,09	0,59	0,35
Natriumbicarbonaat	0,16	0,16	0,17
L-lysine HCl	0,35	0,33	0,33
L-threonine	0,31	0,26	0,26
Fytase	0,37	0,20	0,37
Clinacox	0,50	0,50	-
Totaal	100,00	100,00	100,00
Berekende gehalten (in g/kg)			
Droge stof	886 (898)	884 (889)	883 (888)
Ruw as	61 (59)	53 (51)	53 (48)
Ruw eiwit	223 (229)	212 (218)	205 (209)
Ruw vet	81 (78)	103 (99)	103 (100)
Ruwe celstof	36 (35)	33 (36)	36 (43)
Zetmeel	347 (347)	353 (346)	354 (349)
OE slk (kcal/kg)	2818	3018	3013
Calcium	9,0 (9,2)	6,9 (7,0)	6,5 (6,5)
Fosfor	6,4 (6,5)	5,3 (5,3)	4,8 (4,7)
Opneembaar fosfor	4,4	3,1	3,0
Ca/oP	2,0	2,2	2,1
Natrium	1,4	1,4	1,4
Kalium	10,1	9,8	9,8
Chloor	1,9	1,9	1,9
Koper (mg/kg)	21	21	18
Vert. lysine	11,0	10,4	10,0
Vert. methionine	5,0	5,0	4,9
Vert. M+C	8,0	7,8	7,6
Vert. Threonine	7,1	6,7	6,4
Vert. tryptofaan	2,3	2,3	2,2
Vitamine A (IE/kg)	12000	12000	10000
Vitamine D3 (IE/kg)	2500	2500	2000
Vitamine E (IE/kg)	35	35	25
Toeg. koper (mg/ kg)	15	15	12
Avilamycine positieve controle (mg/kg)	10,0	9,7	12

Bijlage 2 Geanalyseerde gehalten (g/kg) in de proefvoerders**Startvoer in voorstudie met zes alternatieven voor AMGB's**

Kenmerk	Positieve controle	Negatieve controle	Crina®	Enteroguard®
Droge stof	898	897	893	897
Ruw eiwit	229	229	229	226
Ruw vet	78	74	77	74
Ruwe celstof	35	36	36	37
As	59	58	58	57
Zetmeel	347	345	346	342
Calcium	9,2	8,9	9,0	8,6
Fosfor	6,5	6,4	6,5	6,2
Avilamycine	10,0	-	-	-

Kenmerk	Foraform®	Crina®+Foraform®	BioMos™	AviMos™
Droge stof	890	893	895	891
Ruw eiwit	230	229	228	229
Ruw vet	74	74	74	73
Ruwe celstof	37	38	39	38
As	58	58	59	57
Zetmeel	339	341	340	340
Calcium	8,6	8,9	8,9	8,7
Fosfor	6,3	6,4	6,5	6,4
Avilamycine	-	-	-	-

Groeivoer in voorstudie met zes alternatieven voor AMGB's

Kenmerk	Positieve controle	Negatieve controle	Crina®	Enteroguard®
Droge stof	889	886	883	890
Ruw eiwit	218	218	216	218
Ruw vet	99	102	96	98
Ruwe celstof	36	38	34	34
As	51	50	51	52
Zetmeel	346	343	344	341
Calcium	7,0	6,9	7,0	6,6
Fosfor	5,3	5,3	5,3	5,4
Avilamycine	9,7	-	-	-

Kenmerk	Foraform®	Crina®+Foraform®	BioMos™	AviMos™
Droge stof	886	891	895	895
Ruw eiwit	220	221	215	218
Ruw vet	98	97	98	99
Ruwe celstof	35	35	33	35
As	50	50	51	51
Zetmeel	339	344	346	339
Calcium	6,6	6,6	6,7	6,8
Fosfor	5,3	5,3	5,3	5,3
Avilamycine	-	-	-	-

Afmestvoer in voorstudie met zes alternatieven voor AMGB's

Kenmerk	Positieve controle	Negatieve controle	Crina®	Enteroguard®
Droge stof	888	881	888	884
Ruw eiwit	209	210	211	210
Ruw vet	100	101	102	100
Ruwe celstof	43	40	43	39
As	48	49	49	49
Zetmeel	349	354	357	351
Calcium	6,5	6,6	6,6	6,7
Fosfor	4,7	4,7	4,7	4,7
Avilamycine	12,0	-	-	-

Kenmerk	Foraform®	Crina®+Foraform®	BioMos™	AviMos™
Droge stof	885	888	887	886
Ruw eiwit	211	210	209	211
Ruw vet	100	100	99	100
Ruwe celstof	39	35	40	35
As	49	49	51	49
Zetmeel	351	356	344	346
Calcium	6,8	6,6	6,5	6,3
Fosfor	4,7	4,7	4,7	4,6
Avilamycine	-	-	-	-

Bijlage 3 Samenstelling en berekende gehalten basisrantsoenen

Vervolgstudie met twee alternatieven voor AMGB's op semi-praktijkschaal)

Voersoort	Startvoer	Groeivoer	Eindvoer
Verstrekkingperiode (dagen)	1 – 11	12 – 32	33 – 39
Grondstof			
Tarwe	30,00	35,69	39,06
Mais	23,37	17,00	13,00
Zonnebloemzaadschroot	2,80	3,00	3,50
Getoaste sojabonen	-	7,00	18,50
Sojaschroot (46,7 re)	30,38	24,36	13,88
Erwten	-	2,45	3,50
Lupinen (33,5% r.e.)	3,74	-	-
Deestructievet	4,00	5,50	4,83
Sojaolie	1,16	1,34	0,40
Premix	1,00	1,00	1,00
Kalksteentjes	1,08	0,73	0,74
Monocalciumfosfaat	1,12	0,77	0,51
Natriumbicarbonaat	0,16	0,20	0,21
L-lysine HCl	0,30	0,27	0,36
L-threonine	0,19	0,19	0,31
Fytase	0,20	-	0,20
Clinacox	0,50	0,50	-
Totaal	100,00	100,00	100,00
Berekende gehalten (in g/kg)			
Droge stof	881	880	878
Ruw as	56	51	50
Ruw eiwit	224	213	205
Ruw vet	73	99	102
Ruwe celstof	35	33	37
Zetmeel	350	350	350
OE slk (kcal/kg)	2800	3000	3002
Calcium	9,0	7,0	6,6
Fosfor	6,6	5,7	5,2
Opneembaar fosfor	4,1	3,1	3,0
Ca/oP	2,2	2,2	2,2
Natrium	1,4	1,5	1,5
Kalium	9,7	9,5	9,4
Chloor	1,9	1,9	1,9
Koper (mg/kg)	21	21	18
Vert. lysine	10,8	10,2	9,9
Vert. methionine	5,1	5,0	4,9
Vert. M+C	8,1	7,9	7,7
Vert. Threonine	7,0	6,6	6,4
Vert. tryptofaan	2,3	2,2	2,1
Vitamine A (IE/kg)	12000	12000	10000
Vitamine D3 (IE/kg)	2500	2500	2000
Vitamine E (IE/kg)	35	35	25
Toegevoegd Koper (mg/ kg)	15	15	12

Bijlage 4 Geanalyseerde gehalten (g/kg) in de proefvoerders**Startvoer vervolgstudie met twee alternatieven voor AMGB's op semi-praktijkschaal**

	Positieve controle	Negatieve controle	Enteroguard®	AviMos™
Droge stof	892	891	892	894
Ruw eiwit	221	220	220	220
Ruw vet	86	86	85	85
Ruwe celstof	33	34	34	34
As	56	56	55	54
Zetmeel	361	352	352	347
Calcium	9,2	9,1	9,0	9,0
Fosfor	6,5	6,7	6,6	6,5
Avilamycine	11,0	-	-	-

Groeivoer vervolgstudie met twee alternatieven voor AMGB's op semi-praktijkschaal

	Positieve controle	Negatieve controle	Enteroguard®	AviMos™
Droge stof	885	887	882	886
Ruw eiwit	211	211	212	211
Ruw vet	100	100	98	99
Ruwe celstof	31	32	30	32
As	50	52	50	53
Zetmeel	353	353	343	347
Calcium	7,5	7,8	7,3	7,3
Fosfor	5,9	5,8	5,7	5,8
Avilamycine	10,0	-	-	-

Afmestvoer vervolgstudie met twee alternatieven voor AMGB's op semi-praktijkschaal

	Positieve controle	Negatieve controle	Enteroguard®	AviMos™
Droge stof	884	884	883	885
Ruw eiwit	205	204	203	202
Ruw vet	103	103	102	103
Ruwe celstof	34	36	35	34
As	48	48	49	49
Zetmeel	361	359	354	355
Calcium	6,7	6,8	6,8	6,9
Fosfor	5,2	5,2	5,2	5,2
Avilamycine	< 5,0	-	-	-

Bijlage 5 List of headings of tables and figures

Table 1	Overview of experimental treatments
Table 2	Performance results in the starter-, grower- and finisher period (intermingled sexes)
Table 3	Diagnosis of mortality in the period from 1 to 39 days of age
Table 4	Carcass results at 39 days of age (intermingled sexes)
Table 5	Overview of feed treatments and dosages
Table 6	Feed and light treatments among the pens
Table 7	Performance results starter period (1 to 12 days of age)
Table 8	Performance results grower period (13 to 32 days of age)
Table 9	Performance results starter and grower period (1 to 32 days of age)
Table 10	Performance results finisher period (33 to 40 days of age)
Table 11	Performance results grower- and finisher period (13 to 40 days of age)
Table 12	Performance results total period (1 to 40 days of age)
Table 13	Diagnosis of mortality in the period from 1 to 12 days of age
Table 14	Diagnosis of mortality in the period from 13 to 32 days of age
Table 15	Diagnosis of mortality in the period from 33 to 40 days of age
Table 16	Diagnosis of mortality in the period from 1 to 40 days of age
Table 17	Dry matter content in the litter at different ages
Figure 1	Gait score at 36 days of age
Figure 2	Foot pad lesions in the broilers (percentage per score)

Literatuur

- Bogaard van den, A. E. et al. 1999. Antibiotic usage in animals: impact on bacterial resistance and public health. *Drugs* 58:589-607.
- Bogaard van den, A. E. et al. 2000. Epidemiology of resistance to antibiotics. Links between animals and humans. *Int. J. Antimicrob. Agents* 14 :663-671.
- Joint Expert Advisory Committee on Antibiotic Resistance. 1999. Report of the Joint Expert Advisory Committee on Antibiotic Resistance (JETACAR) on the use of antibiotics in food producing animals: antibiotic resistant bacteria in animals and humans. <http://www.health.gov.au/pubs/jetacar.pdf>. Last accessed 28 October 2001.

Eerder verschenen PraktijkRapporten Pluimvee en Praktijkboek

Nr	Naam PraktijkRapport Pluimvee	Auteur(s)	Jaar	Prijs €
12	Alternatieven voor antimicrobiële voerbespaarders (AMGB's) in vleeskuikenvoer	T. Veldkamp, J. v. Harn, J.H. van Middelkoop	Febr. 2004	€ 17,50
11	Biologische vleeskuikenhouderij	T.B. Rodenburg, J. van Harn	Jan. 2004	€ 17,50
10	Effect van gekleurde verlichting op technische resultaten en welzijn bij vleeskuikens	T.B. Rodenburg, J. van Harn, J.H. van Middelkoop	Jan. 2004	€ 17,50
9	Verrijkte kooien	R.A. van Emous, Th.G.C.M. Fiks- van Niekerk, B.F.J. Reuvekamp	Dec. 2003	€ 17,50
8	Ammoniakemissie bij verrijkte kooien	R.A. van Emous, B.F.J. Reuvekamp, Th.G.C.M. Fiks-van Niekerk	Sept. 2003	€ 17,50
7	Praktijkinventarisatie volierebedrijven met uitloop	R. v. Emous en Th. Fiks-van Niekerk	2003	€ 17,50
6	Systeem van de toekomst voor leghennen	Th. Fiks-van Niekerk	2003	€ 17,50
5	Effect van droog slachten op prevalentie van Salmonella en Campylobacter in vleeskalkoenen	T. Veldkamp, M.A.W.Ruis, N.M. Bolder	2003	€ 17,50
4	Kostprijs biologische eieren 2002	I. Vermeij, J. Enting, Th. Fiks-van Niekerk	2003	€ 17,50
Nr	Praktijkboek	Auteur(s)	Jaar	Prijs €
31	Verrijkte kooien voor leghennen in al zijn onderdelen	Th.G.C.M. Fiks-van Niekerk, B.F.J. Reuvekamp, R.A. van Emous	Dec 2003	29,90