

Inhoudsopgave

Bijlage 2B.1	Kruidenpreparaten getest bij vleesvarkens, legkippen en melkvee	255
Bijlage 2B.2	Fyto-V varkensstudies. IEZ in opdracht van RIKILT, april 2008. Bundeling van de rapporten 2008041, 20080402 en 20080403	325
Bijlage 2B.3	Effect van kruiden en kuikenkwaliteit op de respons van biologische leghenkuikens na een coccidiosebesmetting.....	377
Bijlage 2B.4	Rapport Fyto-V melkvee experiment	413

RIKILT - Instituut voor Voedselveiligheid

Wageningen Universiteit en Researchcentrum

Bornsesteeg 45, 6708 PD Wageningen

Postbus 230, 6700 AE Wageningen

Tel: 0317-480256

Fax: 0317-417717

Internet: www.rikilt.wur.nl



Kruidenpreparaten getest bij biologische varkens, legkippen en melkvee

2008051. Deelverslag project Fyto-V

Drs. G. Kleijer-Ligtenberg, IEZ, coördinator werkpakket 2 B
Drs. A.G.M. van Asseldonk, IEZ

Met dank aan alle projectgroepleden:

Dr. M.J. Groot (coördinator Fyto-V)
Prof. dr. J. Fink-Gremmels
Dr. S.B.A. Halkes
Dr. ir. A.W. Jongbloed
Drs. I. Puls
Ir. J.-P. Wagenaar

***Dank aan alle medewerkers en uitvoerenden van de studies bij
PV Raalte, ASG-WUR, FIS en de deelnemende melkvee- en varkenshouderijen***



institute for



ethnobotany and



zoopharmacognosy

IEZ Beek Ubbergen in opdracht van RIKILT Wageningen, mei 2008

Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van het door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit gesubsidieerde project “Ontwikkelen van fytotherapie als middel bij het reduceren van en/of behandelen van dierziekten” in opdracht van RIKILT, Wageningen UR (projectleider dr. M. Groot).

Colofon

Report nr 2008047, Institute for Ethnobotany and Zoopharmacognosy (IEZ). May 2008.
IEZ is a center for knowledge and training related to medicinal and other plant uses by humans and animals.

Het IEZ respecteert de (ethische en methodologische) richtlijnen van UNESCO, WHO, WMA, KNAW en FMWV. Adviseren en rapporteren geschiedt naar eer en geweten en vrij van beïnvloeding door belanghebbende partijen. Het IEZ is niet aansprakelijk voor gevolgen van de toepassing van de adviezen in dit rapport. Wetenschappelijke kennis evolueert voortdurend en professionals dienen hun handelen zelf te onderbouwen met de meest actuele informatie.

Address

IEZ, Rijksstraatweg 158, 6573 DG Beek Ubbergen. Tel. +31.246844301; fax +31.24683939.
info@ethnobotany.nl www.ethnobotany.nl

Kruidenpreparaten getest bij biologische varkens, legkippen en melkvee

2008051. Verslag werkpakket 2 (B) project Fyto-V

INHOUD

SAMENVATTING	4
SUMMARY	5
1. Doelstelling en werkwijze	6
2. Resultaten	7
3. Discussie	12
4. Aanbevelingen voor de betrokken sectoren	14
5. Referenties	16

BIJLAGEN

- 1 Van Asseldonk, A.G.M. en Kleijer-Ligtenberg, G. Overzicht van de achtergrondliteratuur bij de Fyto-V dierstudies. Onderdeel: Kruidenpreparaten voor varkens: groeibevordering door darmgezondheidsbevordering. IEZ in opdracht van RIKILT, dec. 2007.
(pag 18 - 37)
- 2 Van Asseldonk, A.G.M. et al. Overzicht van de achtergrondliteratuur bij de Fyto-V dierstudies. Onderdeel: Pluimvee (*coccidiose-challenge*). IEZ in opdracht van RIKILT, juli 2007.
(pag. 19 - 54)
- 3 Van Asseldonk, A.G.M. Overzicht van de achtergrondliteratuur bij de Fyto-V dierstudies. Onderdeel: Uiergezondheid. IEZ in opdracht van RIKILT, dec. 2007.
(pag. 55- 70)

SAMENVATTING

INLEIDING:

Fyto-V is de werknaam van het project: *Ontwikkelen van fytotherapie als middel bij het reduceren van en/of behandelen van dierziekten*. Het Fyto-V project is op verzoek van Bioconnect door het ministerie van LNV in het leven geroepen ten behoeve van de biologische veehouderij om meer werkzame kruidenpreparaten (fytotherapeutica) voor deze sector beschikbaar te krijgen. Het project is uitgevoerd door het RIKILT-WUR, in samenwerking met de Universiteit Utrecht, de ASG, het LBI, het IEZ en de HAS Den Bosch. Dit verslag betreft het onderdeel 2B: *in vivo* toetsing van een aantal geselecteerde kruidenpreparaten.

WERKWIJZE:

Werkpakket 2B startte in januari 2007 met het formuleren van de vraagstellingen voor proefbedrijven en het benaderen van leveranciers van kruidenpreparaten voor deelname aan het onderzoek. Het eindigde mei 2008 met het bundelen van de onderzoeksresultaten van de dierstudies in dit verslag. Conform het bestek zijn drie diersoorten betrokken in de studies. Bij varkens werden drie producten (waarvan er één twee verschillende recepturen had: voor de biggen- en de afmestfase) getest, bij pluimvee vijf en bij melkvee drie.

RESULTATEN:

Bij de varkensstudies kwamen bij de drie geteste middelen de resultaten van ofwel verbeterde groei ofwel verbeterde voederconversie qua grootte trendmatig ($p < 0,13$) overeen met de verwachting in de biggenperiode. De parameters aan de slacht lieten interessante effecten (trendmatig) zien van de kruidenmiddelen op orgaan- en karkasbeoordeling, vleespercentage en spekdikte. Een groot aantal levers werd verzameld voor in vitro onderzoek naar biomarkers voor darmgezondheid (zie verslag werkpakket 2A2 Fyto-V).

De pluimveeproeven werden door ASG in het kader van het programma Biologische Veehouderij BO-0402 uitgevoerd. Ze lieten statistisch geen significante vermindering van het effect van de coccidiose infectie zien die aan één van de vijf kruidenpreparaten kon worden toegeschreven. Er werd een synthetisch coccidiostaticum (ionofoor) als interne kwaliteitscontrole gebruikt. Slechts voor één van de drie gebruikte *Eimeria* soorten en op één van de vijf meetmomenten voldeed de proef aan de gestelde kwaliteitseisen. Op de leeftijd van vier weken (dag 28) waren alle verschillen tussen alle groepen (wel of niet geïnfecteerd) qua laesies niet meer significant. Wel hadden alle geïnfecteerde groepen, met uitzondering van de groep die het regulier middel ontving, op dag 28 een gewichtsachterstand van circa 15 gram.

Bij de melkveestudies werden voor geen van de drie geteste preparaten significante verschillen gevonden tussen de behandelde groepen en de controlegroepen wat betreft de hoogte van het celgetal. Door een onbekende oorzaak was het celgetal bij aanvang van de studie nauwelijks verhoogd, terwijl dit in de voorafgaande periode wel het geval was.

DISCUSSIE:

Voor de elf getoetste kruidenpreparaten was het niet mogelijk om de claims van de fabrikanten te bevestigen met significante resultaten uit de klinische dierstudies die tijdens deze onderzoeksperiode zijn gedaan. De verschillen tussen de hier gepresenteerde resultaten met deze middelen enerzijds en die van commerciële proefbedrijven en praktijkervaringen van veehouders anderzijds kunnen mogelijk verklaard worden door: de variabiliteit in het levend materiaal waardoor studies met grotere aantallen dieren nodig zouden zijn om de (soms subtiele) geclaimde effecten te bevestigen (varkens, koeien); de belangrijke rol van andere managementfactoren die niet in de studies konden worden betrokken (varkens, koeien); het minder geschikte proefdiermodel (kippen); de verschillen die bestaan tussen de in dit project geteste toediening (indicatie, frequentie, dosis) en de in de praktijk gebruikte toediening (kippen, koeien); een relatief korte duur van de studie (koeien, kippen).

CONCLUSIE EN AANBEVELING:

Het potentieel van kruidenmiddelen voor diergezondheid is in een aantal literatuurstudies en klinische (pilot)studies zichtbaar, maar voortzetting van dit onderzoeksproject is nodig om de maximale oogst aan effectieve kruidenbehandelingen voor biologische landbouwhuisdieren binnen te halen en het kaf nog beter van het koren te kunnen scheiden.

SUMMARY

INTRODUCTION:

Fyto-V is the short-name of the project: *Development of phytotherapy as a tool for reducing and/or prevention of diseases in farm animals*. The project was initiated in 2006 by the Dutch Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality on request of the organic sector and Bioconnect. The project's goal is to increase the number of available herbal medicines for the organic farmers. The project is performed by RIKILT Wageningen in cooperation with Utrecht University, ASG-WUR, LBI, IEZ and HAS Den Bosch. This report reflects a number of *in vivo* experiments with selected herbal products for three animal species.

METHOD:

This work package (WP 2B) started in January of 2007 when the experiments were assigned to test plots and laboratories and the suppliers of the herbal products were asked for their cooperation, and ended with the writing of this report (May 2008). In accordance with the assignment three animal species were involved in the trials. Three herbal products (in four preparations; one had a different weaner / fatter composition) were tested on pigs, five in poultry and three in dairy cattle.

RESULTS:

The products tested on pigs showed positive effects as claimed by the suppliers either on growth or on feed conversion in weaners as a trend ($p < 0,13$). Interesting results were found at the time of slaughtering: different carcass and organ assessments or percentages of meat and fat were registered. A number of livers were collected for *in vitro* research regarding gut health (for the results see the report on WP 2A2 of Fyto-V).

The poultry products that were tested in the ASG project BO-0402 for their effects on coccidiosis infection could not reduce the damage caused by the *Eimeria* infection. However, the synthetic ionophore coccidiostatic that was used as an internal control for the trial, was also rather ineffective in this challenge study. On day 28 the effects of the infection on the gut had disappeared; only a slightly retarded growth (15 grams) remained that was better conquered by the coccidiostatic than by the herbs.

Three herbal products that claimed to have a beneficial influence on high cell count were given to dairy cows but none of them made a significant difference in cell count when compared to the control group. Because of an unknown cause the cell count was barely increased at the start of the trial, unlike the prior period.

DISCUSSION:

The research activities described here could not confirm with statistical significance the clinical efficacy of the 11 tested herbal preparations. These results may differ from the results published by commercial test plots and farmers that use these products for several reasons: the large deviations in living material that would require tests with larger groups of animals; the role of management that was not involved in these tests; a different animal model that was used; a less than optimal choice of the indication, frequency of use and dosage of the herbal products and a relative short duration of the experiments.

CONCLUSION AND RECOMMENDATION:

Herbal products showed potential benefits for animal health but more literature as well as clinical studies will be necessary to make better judgments as to the possible benefits and optimal use of these products by organic farmers.

1. Doelstelling en werkwijze

Dit deelverslag, betreffende deel B van het tweede werkpakket (WP 2B), maakt onderdeel uit van het project "Ontwikkelen van fytotherapie¹ als middel bij het reduceren van en/of behandelen van dierziekten", kortweg: "Fyto-V".

Dit project beoogt te komen tot een grotere beschikbaarheid van effectieve (werkzame, veilige, betaalbare) kruidenmiddelen (fytotherapeutica), die oplossingen bieden voor gezondheidsproblemen waar de biologische veehouderij mee kampt.

In het kader van WP 2B zijn de volgende activiteiten verricht:

Nadat in WP 1 (Van Asseldonk et al, 2007) een overzicht van de stand van zaken inzake de beschikbare kruidenpreparaten had opgeleverd alsmede een prioriteitenlijst, zijn bij een aantal proefbedrijven offertes opgevraagd voor het doen van dierstudies met de geselecteerde preparaten. Tevens werd contact opgenomen met de leveranciers van deze preparaten en werd de vraag voorgelegd of zij bereid waren medewerking te verlenen aan dit onderzoek. Dit resulteerde niet in alle gevallen in een toezegging. Vervolgens zijn in overleg met de Begeleidingsgroep van het Ministerie LNV voor dit project enkele wijzigingen in de lijst met te toetsen preparaten aangebracht.

De offertes van de proefbedrijven zijn doorgenomen met de Begeleidingsgroep en in overleg hiermee is de opdracht gegund aan de hieronder genoemde instellingen (verwezen wordt naar de bijlagen van het Fyto-V eindverslag waarin de onderzoeksverslagen staan).

1. Het Praktijkcentrum voor de Varkenshouderij (PC Raalte) verzorgde de toetsing van drie preparaten bij biologische varkens; tevens werden studies ten behoeve van de implementatie bij biologische varkenshouders ingezet door het IEZ (Kleijer-Ligtenberg, 2008);
2. Voor de pluimveeproeven is budget gecombineerd met de Animal Sciences Group (ASG) in Lelystad, die een coccidiose challenge uitvoerde in het kader van het programma Biologische Veehouderij (BO-04-02), waardoor vijf kruidenpreparaten getoetst konden worden op een preventief of anderszins gunstig effect op coccidiose bij kuikens van biologische leghennen (Lourens en Jongbloed, 2008);
3. Feed Innovation Services (FIS) in Wageningen deed een onderzoek naar het effect van drie kruidenpreparaten op het celgetal van biologisch melkvee (Hansma en Kleijer-Ligtenberg, 2008).

Bij elke dierstudie is een literatuuroverzicht gemaakt dat inzicht geeft in de achtergrond van de preparaten en de te verwachten effecten op basis van de claims van de leveranciers. Deze literatuuroverzichten zijn als bijlagen 1, 2 en 3 opgenomen in dit rapport.

De preparaten die in dit onderzoek gebruikt zijn werden op de Faculteit Farmacie UU en op het RIKILT onderzocht op kwaliteit en veiligheid (WP 2A1, verslag Halkes et al., 2008). Bij de experimenten met varkens zijn aanvullend door de Veterinaire faculteit verschillende laboratoriumbepalingen gedaan, met de bedoeling beter inzicht te krijgen in eventuele gezondheidsbevorderende eigenschappen van de kruidenpreparaten. Hierbij was het mogelijk trendmatige of significante verschillen tussen de (levers van) dieren uit de controlegroepen en dieren die de kruidenmiddelen hadden gekregen vast te stellen. Het verslag hiervan is opgenomen in het Fyto-V eindverslag WP 2A2 (Schrickx et al., 2008). Om redenen die reeds genoemd zijn in het verslag van WP 1 (Van Asseldonk et al., 2007) en WP 3 (Groot et al., 2007), betreffen de getoetste middelen steeds kruiden die door of

¹ De definitie van veterinaire fytotherapie die de projectgroep hanteert: het preventief of curatief toepassen van kruidenpreparaten bij landbouwhuisdieren, hetzij als voeder, als voederadditief of als diergeneesmiddel.

met de voeding gegeven worden en thuishoren in de categorie diervoederadditief of aanvullend diervoeder.

2. Resultaten

Dit rapport geeft een korte samenvatting van de literatuuronderzoeken (bijlagen 1, 2 en 3 bij dit rapport) en van de studies met varkens, legkippen en melkvee (bijlagen 2B2, 2B3 en 2B4 bij de eindrapportage van het Fyto-V project).

2. A. Varkens

Het onderzoeksthema dat bij varkens centraal stond was darmgezondheid. De literatuur bij de kruidenpreparaten die voor darmgezondheid worden gegeven, claimt vooral een hogere opbrengst, gemeten als meer groei per dag en/of een betere voederconversie (bijlage 1). De parameters die in de Fyto-V studies werden gemeten waren opbrengst (groei en voederconversie, uitval), veterinaire behandeling en slachtkenmerken (orgaanschade, karkasbeoordeling) alsmede vleespercentage en spekdikte.

De praktijkstudies in Raalte konden de claims uit de literatuur niet significant bevestigen, maar trendmatig deden zich bij deze drie middelen wel positieve effecten voor in dezelfde orde van grootte als voorspeld.

Bij alle drie de middelen waren de resultaten op de slachtparameters interessant. (Kleijer-Ligtenberg, 2008). In de literatuur zijn met betrekking tot deze parameters nog niet veel gegevens voorhanden.

Tabel 1 vat de resultaten samen uit literatuuronderzoek en de klinische tests bij Fyto-V.

Tabel 1.

Samenvatting van de verwachtingen op basis van de literatuur (bijlage 1) en de gevonden resultaten (Kleijer-Ligtenberg et al, 2008) in de praktijktesten met drie kruidenpreparaten bij biologische vleesvarkens.

A: controlevoeder;

B: voeder met additief op basis van enkele etherische oliën (waaronder oregano);

C: voeder met additief oregano-olie op drager;

D: voeder met additief op basis van gemengde kruiden;

Gpd: Groei per dag (gram);

P1 is periode van spenen (leeftijd ongeveer 40 dagen) tot opleg (leeftijd ongeveer 60 dagen);

P2 is periode van opleg tot slacht (leeftijd ongeveer 180 dagen; gewicht rond de 110 kg);

VC: voederconversie

Middel B

	Literatuur B	Result A Raalte	Result. B Raalte n=4(P1), n=3(P2)	Resultaat A Bedrijf	Result. B Bedrijf (n=1)
Gpd P1	+ 5 %	493	496 (+ 0,6%)	572	604* (+6%)
Gpd P2	-	851	807 (- 5%)	709	683
VC P1	- 3,5 %	1,57	1,50* (-4,5%)	1,56	1,64 (+ 5%)
VC P2	-	2,74	2,74 (0%)	-	-
Uitval %	-	3	5	13,1	17,4
Vlees %	-	57	58*	57,6	56,8
Spekdikte	-	15,6	14,6	14,5	15,5
Karkas	- % met afwijking	28,3	41,8	21,6	17,2
Orgaan	- % met afwijking	30,2	26,3	13,9	6,7

* trendmatig ($p < 0,20$); ** significant ($p < 0,05$) verschil ten opzichte van controlegroep (A)

Middel C

	Literatuur C	Result. A Raalte (controle)	Result. C Raalte n=4(P1); n=3(P2)
Gpd P1	+ ca 5%	428	489* (+14 %)
Gpd P2	+ ca 5%-	803	810 (+1 %)
VC P1	- 5 a 10%	1,67	1,63 (-2%)
VC P2	- 5 a 9%	2,71	2,64 (-2%)
Uitval %		6,0	7,3
Vlees%	-	57,5	57,9*
Spekdikte	-	15,3	14,6**
Karkas	-- % met afwijking	37,3	40,0
Orgaan	-- % met afwijking	10,2	13,7

* *trendmatig* ($p < 0,20$); ** *significant* ($p < 0,05$) verschil ten opzichte van controlegroep (A)

Middel D

	Literatuur D	Result. A Raalte (controle)	Result. D Raalte n=4(P1); n=3(P2)	Result. A Bedrijf (controle)	N=1 Result. D Bedrijf
Gpd P1	+ ca 0-5%	398	409 (+2%)	508	456 (-10%)
Gpd P2	+ ca 3-5%-	792	782 (-1%)	751	745
VC P1	- ca 4-10%	1.77	1.70* (-4%)	-	-
VC P2	- ca 5%	2.78	2.75 (-1%)	2.96	3.15 (+6 %)
Uitval %		7,6	4,5	8,3	21,6*
Vlees%	+ 4,5%-	57,0	57,2	56,5	55,3
Spekdikte	- 6%-	15,4	14,9 (-3%)	15,9	15,9
Karkas	- -% met afwijking	20,0	21,0	21,6	17,2
Orgaan	- -% met afwijking	5,6	0,0	13,9	6,7

* *trendmatig* ($p < 0,20$); ** *significant* ($p < 0,05$) verschil ten opzichte van controlegroep (A)

De implementatiestudies bij varkenshouders kunnen niet tot significante resultaten wat betreft de voederconversie leiden omdat n=1 (slechts één hok behandelde dieren tegenover één controlehok). De varkenshouder had positieve ervaringen met product B; de test met product C werd om redenen die los van het product stonden gestaakt; en product D liet in de beleving van de varkenshouder weinig effect zien. Hierbij dient te worden aangetekend dat het gemiddeld speengewicht van de *controlegroep* bij middel D ongeveer 35% hoger was dan dat van de behandelde groep, zodat een visuele vergelijking niet goed mogelijk was.

Om beter inzicht te krijgen in het werkingsmechanisme van de preparaten zijn een groot aantal levers onderzocht op de aanwezigheid van het enzym Cytochroom P 450. Een lagere waarde hiervan wijst erop dat de lever (darm) minder toxinebelasting heeft (een bepaling die ook voor de onderbouwing van de werkzaamheid van antibiotica als groeibevorderaars gebruikelijk was). De resultaten hiervan lieten (ondanks hun grote spreiding) trendmatig een lagere waarde zien. Aanvullend is ook gekeken naar de expressie van genen die een rol spelen bij oxidatieve stress; hierbij onderscheidde de behandelde dieren zich wel significant van de controledieren (Schrickx et al., 2008).

2. B. Pluimvee

Voor pluimvee werd gekozen voor een *coccidiose*-challenge, waarbij een aantal middelen werden getest waarvan op basis van literatuur (bijlage 2) de verwachting bestond dat zij de ernst van de besmetting zouden kunnen verminderen. Door een deel van het Fyto-V budget beschikbaar te stellen aan de ASG-WUR was het mogelijk om vijf kruidenpreparaten, oorspronkelijk ontwikkeld als gangbare voederadditieven voor vleeskuikens, te testen bij biologische leghenkuikens tijdens een *coccidiose* challenge (Lourens en Jongbloed, 2008). De proef is gedeeltelijk herhaald.

De verwachtingen zijn hieronder in de tabellen voor de kruidenmiddelen A t/m E heel beknopt samengevat. Er dient rekening mee gehouden te worden dat deze resultaten veelal in heel andere proefmodellen en met vleeskuikens (dus niet met jonge leghennen) bereikt zijn. Het betreft (m.u.v. product A) een vergelijking met andere reguliere middelen dan het middel dat in de Fyto-V proef gebruikt is. Voor enkele middelen zijn de experimenten die ter onderbouwing waren gegeven in twee rondes gedaan, waarbij de 2^e keer werd besmet met mest van de eerste ronde. Daarnaast verschilt ook de samenstelling van de *Eimeria* cocktails per proefmodel. Tenslotte verschillen de data van infectie en de data van de resultaatmetingen in een aantal gevallen.

Tabel 2.

Beknopte samenvatting van de verwachtingen ten aanzien van de coccidioselaesies op basis van de literatuur (bijlage 2). Ea = Eimeria acervulina; Em = E. maxima; Et = E. tenella.

Middel A (*challenge* op dag 15, meting dag 28; laesies per kooi)

Behandeling / <i>Eimeria</i> srt	Ea	Em	Et	Tot
A	1,78	1,33	2,22	5,33
regulier	0,89	0,78	2,00	3,67
Ongeïnf. Onbeh. contr	0	0	0	0
Geïnf. Onbeh. contr	2,78	0,89	2,78	6,45

Middel B (*challenge* op dag 14, alleen technische resultaten gemeld, geen controle)

Behandeling / parameter	Gewicht	Voederconversie	Sterfte	
B	4,28	1,91	11,1	
regulier	4,28	1,94	15,3	

Middel C (*challenge* via mest, score op leeftijd 21 dagen)

Behandeling / <i>Eimeria</i> srt	Ea	Em	Et	Tot
C	1,6	0,8	1,3	3,7
regulier	1,6	0,7	1,8	4,1
Geïnf. Onbeh. contr	1,7	1,1	2,3	5,1

Middel D (*challenge Eimeria* gevolgd door *Clostridium*; alleen technische resultaten gemeld door een andere fabrikant over hetzelfde middel)

Behandeling / parameter	Gewichttoename	Voederconversie		
D	442	1,485		
DD (dubbele dosis)	457	1,465		
regulier	443	1,502		
Ongeïnf. Onbeh. contr	456	1,475		
Geïnf. Onbeh. contr	433	1,511		

Middel E (*challenge* 4 x, meting dag 42)

Behandeling / parameter	Laesies (%)	Overleving%	Relatieve (%). gewichtstoename	
E	75	76	91,20	
1,5 E (hogere dosis)	31,25	100	84,82	
regulier	25	100	88,08	
Ongeïnf. Onbeh contr	0	100	100	
Geïnf. Onbeh. contr	100	68	96,16	

Samenvattend: middel A heeft een middenpositie tussen niets geven en het reguliere middel in; middel C en E zijn vergelijkbaar met een regulier middel en middel B en D claimen dat de technische resultaten ondanks de *challenge* even goed blijven als zonder infectie, een resultaat dat vaak ook met het reguliere middel wordt bereikt.

De resultaten van de ASG-proeven (Lourens en Jongbloed, 2008) worden hieronder kort samengevat en slechts een deel hiervan is in tabel 3 opgenomen.

De eerste proef is gestopt op dag 16. Op dat moment was er voor *Ea* een significant verschil tussen de ongeïnfecteerde onbehandelde controle, de geïnfecteerde onbehandelde controle en de geïnfecteerde regulier behandelde interne controle. De gemiddelde waarden waren hiervoor 0,00; 1,81 en 1,63 laesies per kooi (20 dieren). De kruidenmiddelen onderscheidden zich niet significant van de geïnfecteerde onbehandelde controle. De *Em* infectie gaf nergens laesies. De *Et* infectie gaf 1,81 laesies per kooitje en geen van de middelen (regulier noch kruidenmiddelen) verschilde daar significant van.

De tweede proef liep t/m dag 28.

Op dag 16 tijdens de tweede proef was er voor *Ea* geen significant verschil tussen de geïnfecteerde regulier behandelde interne controle en de onbehandelde geïnfecteerde controle, noch was er verschil tussen de kruidenmiddelen en één van deze twee controles. Er was wel een significant verschil tussen de ongeïnfecteerde (0,72 laesies per kooi van 24 dieren) en onbehandelde, cq behandelde controle (beiden 1,66 laesies/kooi). In deze proef verschilden op dag 17 (tabel 3) de ongeïnfecteerde onbehandelde controle (0,94) en de geïnfecteerde onbehandelde controle (1,06) niet significant van elkaar en van de kruidenmiddelen, maar beiden verschilden wel significant van de geïnfecteerde regulier behandelde interne controle (0,47).

Em gaf deze keer wel enkele laesies maar zo weinig dat er geen significante verschillen tussen de behandelgroepen of tussen ongeïnfecteerde en geïnfecteerde controles zichtbaar waren.

Et gaf 2,16-2,69 (dag 15) tot 0,25-0,38 (dag 17) laesies per kooitje waarbij zowel het reguliere middel als de kruidenmiddelen zich niet significant onderscheidden van de geïnfecteerde onbehandelde controle.

Op dag 28 waren vrijwel alle laesies verdwenen en onderscheidde zich geen enkele behandeling van de ongeïnfecteerde onbehandelde controle, de geïnfecteerde onbehandelde controle en de geïnfecteerde regulier behandelde interne controle; deze drie verschilden onderling evenmin significant.

Wel hadden alle geïnfecteerde groepen, met uitzondering van de groep die het regulier middel ontving, op dag 28 een ongeveer 15 gram lager gewicht.

Tabel 3.

Enkele resultaten uit de ASG coccidiose proeven (Lourens en Jongbloed, 2008). Aangegeven wordt het aantal laesies dat gemiddeld per kooi (24 dieren) is vastgesteld. Als voorbeeld zijn de resultaten van de tweede proef op dag 17 vermeld per Eimeria soort en op dag 28 het totaal aantal laesies van de 3 soorten. Ea = Eimeria acervulina; Em = E. maxima; Et = E. tenella

Middel / Eimeria srt	Ea	Em	Et	Totaal op dag 17	Ea+Em+Et op dag 28
A	1,13	0,16	0,34	1,63	0,10
B	1,25	0,00	0,47	1,72	0,05
C	1,25	0,00	0,31	1,56	0,21
D	0,94	0,09	0,25	1,28	0,06
E	1,25	0,03	0,47	1,75	0,10
Regulier	0,47*	0,13	0,38	0,51	0,17
Ongeïnf. Onbeh contr	0,94	0,09	0,16	1,19	0,24
Geïnf. Onbeh. contr	1,06	0,13	0,38	1,57	0,11

* = significant verschillend van de geïnfecteerde onbehandelde controle

Omdat er geen significante uitkomsten waren in relatie tot de kruidenmiddelen en nauwelijks in relatie tot het reguliere middel kunnen de geclaimde effecten niet bevestigd, maar ook niet ontkracht worden wat betreft de schade door de infectie.

Wat betreft de technische resultaten is in dit model geen van de kruidenmiddelen op dag 28 in staat geweest de circa 15 gram groeiachterstand te compenseren, alhoewel product A noch van het reguliere middel, noch van de geïnfecteerde controle significant verschilde. Het model was niet gevoelig genoeg om deze tussenpositie met significantie te honoreren.

Opvallend is verder de voederconversie van product B en C. Deze bedraagt (over de gehele 28 dagen) voor beide producten 1,90; ten opzichte van 1,97 en 1,95 van de ongeïnfecteerde, resp. geïnfecteerde controles en 1,92 van het regulier middel lijkt dit gunstig. Met een SEM van 0,013 echter zijn deze verschillen niet significant (zie Lourens en Jongbloed, 2008).

2. C. Melkvee

Bij drie melkveehouders zijn drie kruidenmiddelen getest.

In de literatuur (bijlage 3) waren vrijwel geen kwantitatieve gegevens beschikbaar over de te verwachten invloed op het celgetal. Op basis van literatuuronderzoek, betreffende praktijkstudies met Sel-Plex (organisch selenium), is de studie voorbereid met een verwachting van 10% daling van het gemiddelde tankcelgetal.

Er zijn zeer vele variabelen bekeken om een mogelijke invloed van kruidenmiddelen op de gekozen parameters (melkgift, celgetal, % verhoogd celgetal) vast te stellen. (Hansma en Kleijer-Ligtenberg, 2008).

Geen van de geteste middelen liet een significant effect op het celgetal zien.

Alhoewel bedrijven waren uitgezocht met een verhoogd tankcelgetal (>250.000) bleek later dat de dieren die in het onderzoek meededen als gevolg van de gebruikte exclusiecriteria vrijwel allemaal een normaal celgetal hadden. Aangezien er dus bij de meeste dieren geen sprake was van een verhoogd celgetal, konden de middelen op deze manier hun eventuele werking niet laten zien.

Er werden geen negatieve effecten van de middelen waargenomen.

3. Discussie

De resultaten van het literatuuronderzoek geven, indien ze worden vergeleken met de resultaten uit de experimenten en praktijkstudies, aanleiding tot een aantal discussiepunten die hier per sector besproken worden.

3. A. Varkens

De verwachte effecten op basis van het literatuuronderzoek deden zich trendmatig voor bij de in de Fyto-V test verstrekte kruidenmiddelen; er werd echter geen significantie bereikt. Het verschil tussen de uitkomsten bij PC Raalte en bij de biologische varkenshouders laat zien dat bedrijfsmanagement een grote rol speelt bij de te verwachten resultaten. Het is heel goed mogelijk dat er interacties bestaan tussen kruiden en bepaalde bestanddelen van mengvoeders, zeker als carob, soja, gist, inuline en andere planten(stoffen) met farmacologisch actieve ingrediënten hier onderdeel van uitmaken. Om de effecten van de toe te voegen kruiden te kunnen optimaliseren zou nader onderzoek naar deze mogelijke interacties moeten worden uitgevoerd.

Over het algemeen is bekend dat ook bij onderzoek van reguliere diergeneesmiddelen praktijkstudies zelden significante resultaten laten zien. Significante resultaten worden wel gehaald bij geconditioneerde dierproeven onder GLP omstandigheden. Dat de middelen in deze testen geen significantie lieten zien is daarom niet vreemd.

De redenen dat in het Fyto-V project is gekozen voor praktijkstudies zijn enerzijds het te besteden budget dat niet toereikend was voor geconditioneerde dierproeven en anderzijds dat gepoogd is de praktijk te betrekken bij het onderzoek en de boeren zelf te laten zien hoe het gebruik van kruiden in zijn werk gaat en welke resultaten er te zien zijn. Voor een boer is het visuele resultaat vaak belangrijker (bijvoorbeeld dat de dieren beter groeien, ronder zijn en meer eten) dan de (mate van) significantie hiervan.

In dit kader zijn de hier beschreven testen eerder te beschouwen als demonstraties en studies in verband met implementatie dan als onderbouwing van de claim van de producent.

Wat betreft de onderbouwing is gekozen voor de laboratoriumtesten die wel duidelijke effecten van de middelen kunnen laten zien, zonder dat deze door management worden beïnvloed. Zie de Fyto-V eindrapportage van WP 2A.

3. B. Pluimvee.

Bij de hier gebruikte middelen leek de onderbouwing vanuit de leveranciers, alhoewel veelal met grijze literatuur, stevig. De claims gingen in de richting van de helft tot driekwart van de werkzaamheid van reguliere preparaten waar het gaat om vermindering van de laesies door coccidiosis (bijlage 4).

In het ASG-experiment (Lourens en Jongbloed, 2008) lieten de middelen dit type resultaat niet zien, maar ook het reguliere middel, dat in de test was betrokken als interne kwaliteitscontrole voor de proef, presteerde nauwelijks beter.

Een probleem zou kunnen zijn dat de dosering voor legkippen niet juist gekozen was. De resultaten die eerder gerapporteerd waren betroffen vleeskuikens die sneller groeien en meer eten. Daarnaast moet opgemerkt worden dat dit voor gangbare vleeskuikens gevalideerde model voor biologische leghenkuikens wellicht minder geschikt was. Alleen de infectie met *Eimeria acervulina* leek bruikbare resultaten op te leveren. Voor de andere twee *Eimeria* soorten was dit proefmodel niet geschikt. Voor *E. maxima* was op geen enkel moment een significant verschil zichtbaar tussen enige groep. Voor *E. tenella* waren de verschillen uiterst klein: alleen die tussen geïnfecteerd en ongeïnfecteerd en dit alleen

op dag 15 en 16 waren significant, en het ionofore coccidiostaticum onderscheidde zich daarbij niet significant van de kruidenmiddelen of van de geïnfecteerde controle. In het eerste experiment gaf het reguliere middel op dag 16 een significant effect van 20% laesievermindering (voor *Eimeria acervulina*). Echter in de herhaling gaf hetzelfde middel op dag 16 exact evenveel laesies als de geïnfecteerde onbehandelde controle (dus een effect van 0%). Hetzelfde middel gaf op dag 17 een effect van 56% terwijl er – eveneens op dag 17 - geen significant verschil bestond tussen de ongeïnfecteerde en de geïnfecteerde onbehandelde controlegroep.

De vraag dringt zich zodoende op wat de waarde voor de praktijk is van dit experimenteel model. Zoals uit het literatuuroverzicht blijkt zijn er verschillende proefmodellen voor de *Eimeria challenge* in omloop. De inzet van kruidenmiddelen voor de groeibevordering bij pluimvee trekt internationaal veel aandacht door diverse veelbelovende onderzoeksresultaten, met name op het punt van voederconversie (Windisch 2007). Daarbij worden vaak andere modelsystemen gebruikt, waarbij er een meer continue blootstelling is aan kleine hoeveelheden oöcysten, zodat de praktijk beter benaderd wordt. Wellicht is het interessant daar ook eens naar te kijken.

3. C. Melkvee.

Wat betreft de invloed van kruiden op het celgetal was de literatuuronderbouwing om een verwachting op te baseren bij twee van de drie middelen niet aanwezig; slechts incidentele positieve ervaringen van melkveehouders zijn gedocumenteerd (bijlage 3). Chronische mastitis betreft een zeer complex probleem en het celgetal heeft ook zonder de inzet van middelen een heel grillig verloop. Daardoor was de periode (4 maanden) die voor dit experiment was gereserveerd wellicht te kort - en het aantal dieren te klein - om een effect te zien dat boven de normale fluctuaties uitstijgt. Een tweede beperking bij deze studie was dat de gebruikte kruidenmiddelen in de praktijk vaak curatief bij specifieke dieren worden ingezet, ook al zijn het formeel (aanvullende) diervoeders. Daardoor komt de studieopzet niet geheel overeen met de feitelijke wijze van toepassing door de veehouders. Ook blijkt in de praktijk dat naast de kruidenmiddelen de verkopers aanvullende managementadviezen geven. Deze zijn in de Fyto-V studies weggelaten omdat het de bedoeling was alleen het effect van het middel te testen.

Opgemerkt moet worden dat voor deze studies drie bedrijven zijn gevraagd waarbij de melkveehouders een lange historie van te hoog celgetal hadden gedocumenteerd, terwijl bij aanvang van de studie het gemiddeld celgetal reeds flink verlaagd was. Het is de vraag of het dan zin heeft dergelijke middelen in te zetten, omdat er geen claims of ervaringsgegevens zijn over het (verder) verlagen van een normaal celgetal door deze middelen (Hansma en Kleijer-Ligtenberg, 2008).

4. Aanbevelingen voor de betrokken sectoren

ALGEMEEN

In algemene zin kan gezegd worden dat een aantal kruidenpreparaten die als gangbare voederadditieven ontwikkeld zijn ook binnen de biologische sector geschikt lijkt voor toepassing. Zie in verband hiermee ook de rapportage van WP2A over kwaliteit, veiligheid en werkingsmechanismen (Halkes et al., 2008). De effecten van kruiden in de voeding zijn subtiel, zeker in vergelijking met andere managementmaatregelen, maar ook kleine effecten kunnen op sommige momenten een belangrijke bijdrage geven aan de vermindering van het antibioticagebruik. De experimentele klinische toetsing van de effecten, in de verschillende omstandigheden die zich bij biologische veehouders kunnen voordoen, is een langdurige en kostbare aangelegenheid, die meer tijd en geld vraagt dan voor dit project ter beschikking stond. Daarom is ook geïnvesteerd in laboratoriumbepalingen die mogelijk eenvoudiger geschikte van niet-geschikte preparaten kunnen onderscheiden. In dit project werd dit door de veterinaire faculteit bij de varkensstudies gedaan (Schrickx et al., 2008). Aanbevolen wordt om deze onderzoekslijn te continueren en uit te breiden naar andere diersoorten.

Om meer bewezen werkzame kruidenmiddelen voor de veehouders beschikbaar te krijgen is in dit stadium tevens meer onderbouwend laboratoriumonderzoek gewenst, waarbij door middel van in vitro modellen een voorspelling van de verwachte werking in de praktijk kan worden gedaan. Aanbevolen wordt om te beginnen met modellen te ontwikkelen voor darmgezondheid en luchtweggezondheid.

Daarnaast wordt aanbevolen het aanbod aan preparaten met hun onderbouwend onderzoek kritisch te blijven volgen door middel van literatuuronderzoeken aangevuld met waar mogelijk systematische reviews en meta-analyses.

Bij het vervolgonderzoek zouden naast extra kruidenpreparaten ook andere natuurproducten zoals probiotica en prebiotica kunnen worden betrokken.

A. Varkens.

Gezien de positieve ervaringen met een aantal kruidenmiddelen die momenteel als additieven niet toegelaten zijn voor de biologische veehouderij zou de toelatingsprocedure voor deze middelen door SKAL nader bekeken kunnen worden.

Indien gewenst lijkt het goed mogelijk om significantie te bereiken op gebied van parameters als groei en/of voederconversie. Er werden duidelijke tendensen gezien; dat significantie niet werd bereikt had te maken met het kleine aantal herhalingen (dieren in de biologische houderij worden in grote groepen gehuisvest).

Het is van belang zowel literatuur- als praktisch onderzoek te doen naar de interacties tussen voedingsbestanddelen en kruiden(toevoegingen). Ook dient de inzet van kruidenmiddelen in relatie tot het management in bredere zin te worden onderzocht. Zo pleiten verschillende leveranciers voor het starten met de inzet van de kruidenmiddelen tijdens de dracht. Uitgezocht moet worden welke middelen voor welke situatie het meest gepast zijn.

Het slachtlijnonderzoek leverde interessante resultaten op en dit zou kunnen worden herhaald met een praktijkstudie waarin bijvoorbeeld specifieke kruidencombinaties voor de longen worden gegeven. Hierbij kan samenwerking worden gezocht met varkenshouders die antibioticavrij trachten te werken.

Een interessant aspect dat nader zou kunnen worden uitgewerkt is de beïnvloeding van de vleeskwaliteit door het gebruik van kruiden bij varkens.

B. Pluimvee.

Met hulp van praktijkstudies in combinatie met biomarkers (zoals bij de varkens is gedaan) zouden de effecten van diverse groei- en darmgezondheidsbevorderende kruidenmiddelen voor pluimvee onderzocht en beschreven kunnen worden voor verschillende contexten.

Op basis van de nu gesignaleerde trends lijkt het tevens relevant de veiligheid en diervriendelijkheid van voedingsadditieven/kruidenmiddelen met behulp van een ongeïnfecteerde met kruidenpreparaten behandelde controle te gaan onderzoeken. Gezien de in vitro resultaten van Fyto-V (Halkes et al., 2008) en de resultaten van oregano bij een *E-coli* challenge bij varkens (Jongbloed et al., 2007) verdient het aanbeveling om nader te bezien of een oregano preparaat voor *E-coli* bij pluimvee een oplossing biedt. Naar aanleiding van de vraag die onder pluimveehouders bestaat zouden fytotherapeutische antiparasitaire middelen kunnen worden ontwikkeld; hiertoe zal eerst samenwerking moeten worden gezocht met de farmaceutische sector (voor een dergelijke medische toepassing zal een product geregistreerd moeten worden) en met buitenlandse instituten die aan dit thema werken.

C. Melkvee.

Voor het vervolgonderzoek naar de beïnvloeding van het celgetal door kruidenpreparaten wordt aanbevolen aan te sluiten bij bestaande projecten van langdurige monitoring van melkveebedrijven. Dan kan ook de samenhang met andere managementfactoren nader gedetermineerd worden. Hierbij kan ook de seleniumstatus en het gebruik van organisch selenium betrokken worden, omdat uit literatuur blijkt dat het seleniumgehalte grote invloed heeft op de hoogte van het celgetal.

Indien de wettelijke ruimte hiervoor gevonden kan worden kunnen kruidenmiddelen onderzocht worden op een wijze die (qua indicatie) beter aansluit bij wat in de praktijk op de melkveebedrijven gebeurt (een meer curatieve toepassing).

De verschillende fytotherapeutische uitwendige uiermiddelen die in gebruik zijn zouden ook bij het onderzoek betrokken kunnen worden, alsmede intramammaire middelen die op dit moment ontwikkeld worden op fytotherapeutische basis (hierover is contact geweest met de betreffende onderzoekers van ASG). In dit verband is het bijzonder interessant dat twee van de drie middelen bij in vitro onderzoek werking tegen *Staphylococcus aureus* lieten zien (Halkes et al, 2008). Het verdient aanbeveling te onderzoeken in hoeverre de diverse toedieningsvormen elkaar kunnen aanvullen en bij hardnekkige uierproblematiek wellicht in combinatie extra succesvol kunnen zijn.

5. Referenties

Groot, M.J., Noordam, M.Y., Kleter, G.A. 2007. WP 3: Wettelijke regelingen over gebruik van kruiden bij landbouwhuisdieren. Rapport 2007.017. RIKILT, dec. 2007.

Halkes, S.B.A. et al, 2008. Toetsing van geselecteerde preparaten; kwaliteitscontrole en in vitro biologische activiteit. PhytoGeniX (Universiteit Utrecht) in opdracht van RIKILT. Rapportage Fyto-V project. WP 2A.1

Hansma, H. en Kleijer-Ligtenberg, G., 2008. Rapport Fyto-V melkvee experiment. FIS, Wageningen/IEZ Beek-Ubbergen. Rapportage Fyto-V project WP 2B.4.

Jongbloed, A.W., Maiorano, R., Wagenaars, C.M.F. 2007. Rapport 62. Effect of several plant products on prevention of *E. coli* adhesion in the gastrointestinal tract of weaned piglets. ASG, August, 2007.

Kleijer-Ligtenberg, G., 2008. Fyto-V varkensstudies. IEZ in opdracht van RIKILT. Bundeling van Rapport IEZ 2008041; Rapport IEZ 2008042; Rapport IEZ 2008043. Rapportage Fyto-V project WP 2B.2.

Lourens, S. en Jongbloed, A.W. 2008. Rapport 120. Effect van kruiden en kuikenkwaliteit op de respons van biologische leghenkuikens na een coccidiose besmetting. ASG, Wageningen. Rapportage Fyto-V project WP 2B.3.

Schrickx, J., Woutersen van Nijnatten, F., De Vrieze, G. en Fink-Gremmels, J., 2008. Onderzoek naar biomarkers. Faculteit diergeneeskunde, VFFT. Rapportage Fyto-V project WP 2A.2

Van Asseldonk, A.G.M., Fink-Gremmels, J., Groot, M.J., Halkes, S.B.A., Kleijer-Ligtenberg, H., Puls, I. 2007. Veelbelovende preparaten, stand van zaken. Deelverslag Werkpakket 1 project Fyto-V. IEZ, Beek Ubbergen in opdracht van RIKILT.

Windisch, W., Schedle, K., Plitzner, C., Kroismayr, A. 2007. Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. J Anim Sci 2008.86:E140-E148 (on line dec 11 2007).

BIJLAGEN

1. Van Asseldonk, A.G.M. en Kleijer-Ligtenberg, G. Overzicht van de achtergrondliteratuur bij de Fyto-V dierstudies. Onderdeel: Kruidenpreparaten voor varkens: groeibevordering door darmgezondheidsbevordering. IEZ in opdracht van RIKILT, dec. 2007 (vh intern rapport nr. 2007122). (pag 18 - 37)
2. Van Asseldonk, A.G.M. et al. Overzicht van de achtergrondliteratuur bij de Fyto-V dierstudies. Onderdeel: Pluimvee (*coccidiose-challenge*). IEZ in opdracht van RIKILT, juli 2007 (vh intern rapport nr. 2007091). (pag. 19 - 54)
3. Van Asseldonk, A.G.M. Overzicht van de achtergrondliteratuur bij de Fyto-V dierstudies. Onderdeel: Uiergezondheid. IEZ in opdracht van RIKILT, dec. 2007 (vh intern rapport nr. 2007121). (pag. 55- 70)



Overzicht van de achtergrondliteratuur bij de Fyto-V dierstudies

Bijlage 1.

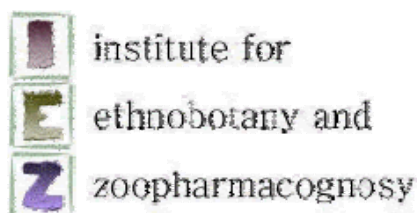
Onderdeel: Kruidenpreparaten voor varkens: groeibevordering door (darm)gezondheidsbevordering

Tedje van Asseldonk en Gerdien Kleijer, IEZ in opdracht van RIKILT
(met dank aan Maria Groot)

december 2007

Inhoud

	Bijl	Eindverslag
Samenvatting en aanbevelingen	2	19
1. Inleiding, strategie, vervolg	3	20
2. Keuze voor te onderzoeken preparaten	5	22
2 A. Biomin P.E.P. (Biomin)	7	24
2 B. Ropadiar (Ropapharm)	9	26
2 C. Digestamine (Microplus)	11	28
2 D. Exenta, IHP, Caromic, saponine-, gist- en cichoreipreparaten	13	30
3. Referenties	17	34



Rijksstraatweg 158, 6573 DG Beek Ubbergen, NL
Tel +31.2468.44301 www.ethnobotany.nl

Samenvatting en aanbevelingen

In de biologische veehouderij is het gewenst om dieren met natuurlijke middelen gezond te houden en te behandelen. In Nederland is de kennis over de mogelijkheid en eventuele effectiviteit van de inzet van kruiden voor de varkenshouderij nog gering en er zijn nog weinig ervaringen mee opgedaan door de sector. Het project Fyto-V is door Bioconnect geïnitieerd om meer feitelijke informatie over de mogelijkheden en onmogelijkheden van kruidenpreparaten binnen de sector te brengen.

In het kader van Fyto-V zal worden onderzocht in hoeverre enkele via de voeding toegepaste kruidenproducten, gegeven vanaf het spenen tot de slacht, aan de totale opbrengst van vleesvarkens kunnen bijdragen. Hierbij wordt zowel naar aspecten van de groei (dagelijkse gewichtstoename) als naar slachtparameters (vleespercentage, spierdikte, spekdikte) gekeken. Zoveel mogelijk gezondheidsaspecten tijdens de opfok (maar ook slachtgegevens zoals conditie van longen en levers) worden in de evaluatie betrokken. Wat de lever betreft geschiedt dit ook met laboratoriumparameters voor diergezondheid. De keuze voor de aanpak met gezondheidsbevorderende kruiden in de voeding vloeit voort uit de problematiek rond registratie van veterinaire kruidengeneesmiddelen, zoals beschreven in de Fyto-V deelrapporten van werkpakket 1 (stand van zaken) en werkpakket 3 (wetgeving).

Er is een groot aanbod aan kruidenproducten die als alternatieve groeibevorderaars voor varkens worden aangeboden. De meeste van deze producten worden als aromatisch additief in de gangbare veehouderij gebruikt en zijn scherp geprijsd omdat ze daar al vóór 2006 concurreerden met antimicrobiële groeibevorderaars. De projectgroep Fyto-V moet de klinische toetsing om reden van praktische en financiële haalbaarheid beperken tot drie producten. Ze heeft daarbij uit vele producten die naar de mening van de projectgroep zinvol een bijdrage zouden kunnen leveren aan de biologische varkenshouderij, gekozen voor de drie die de meest duidelijke kwantitatieve onderbouwing van de grootte van het te verwachten effect konden geven.

De producten die in deze studie worden betrokken zijn

1. Biomin ® P.E.P.1000 van Biomin (een mengsel van drie etherische oliën op cichorei als drager)
2. Ropadiar® van Ropapharm (oregano olie op tarwemeel als drager)
3. Digestamine® van Micro-Plus/Speerstra (een mengsel van diverse kruiden en specerijen)

De producten worden getest op het praktijkcentrum voor de biologische varkenshouderij van WUR te Raalte (Praktijkcentrum Raalte). Daarnaast worden dezelfde producten ingezet (ook het controlevoer) bij enkele biologische varkenshouders in de praktijk. Dit wordt gedaan om meer inzicht te krijgen in de potentiële geschiktheid van deze middelen voor de sector en tevens om de implementatie van geschikt gebleken middelen te faciliteren.

Het mengvoerbedrijf zal de zakken gecodeerd aanleveren zodat de uitvoerenden van de studie niet weten welk product aan de orde is. Totale blindering is uitgesloten doordat de kruiden aan hun geur enigszins herkenbaar zijn.

Mochten deze preparaten de claims die gemaakt zijn over opbrengstverhoging waarmaken, en laat de kwaliteitsanalyse zien dat de preparaten voor de biologische veeteelt acceptabele natuurproducten zijn, dan zal de projectgroep Fyto-V aan SKAL adviseren om deze preparaten toe te laten voor de biologische varkenshouderij.

1. Inleiding

Het project Fyto-V is door Bioconnect geïnitieerd om meer feitelijke informatie over de mogelijkheden en onmogelijkheden van kruidenpreparaten binnen de sector te brengen. In Nederland is de kennis over de mogelijkheid en eventuele effectiviteit van de inzet van kruiden voor de biologische varkenshouderij nog gering en er zijn nog weinig ervaringen mee opgedaan door de sector.

Bij het beschrijven van de stand van zaken inzake vraag en aanbod voor kruidenmiddelen in de varkenshouderij (deelverslag werkpakket 1 Fyto-V, Asseldonk et al., 2007) bleek dat zowel aan de vraagkant als aan de aanbodkant het thema verbetering van darmgezondheid actueel is. Het aanbod aan deze middelen is vooral groot geworden als gevolg van het verbod op het gebruik van antibiotica als groeibevorderaars per januari 2006 in de gangbare varkenshouderij. Dit heeft met name de additievensector geprikkeld tot innovatie, die voor een groot deel op het gebied van kruidenpreparaten gevonden is. Andere middelen die tot de groep van “Natural Growth Promoters” (Steiner, 2006), “Nutricinen” (Biomin, 2007, naar Adams, 1999) ofwel “Pro-nutrients” (Wenk, 2005) gerekend worden, zijn prebiotica, probiotica (levende micro-organismen), enzymen, organische zuren (en zuurvormende zouten) en weerstandsverhogende voedingsbestanddelen.

De grens tussen al deze productgroepen is niet overal scherp.

* Echte appelazijn en wijnazijn zijn zowel organische zuren als fytoproducten.

* Kruidenpreparaten van papaja en ananas worden toegepast vanwege de eiwitsplitsende enzymen die ze bevatten.

* Prebiotica zijn stoffen die de groei van de darmflora gunstig beïnvloeden terwijl deze stoffen door het dier zelf niet worden opgenomen. Dit kunnen oligosacchariden (koolhydraten) zoals inuline zijn. Inuline wordt doorgaans aangeboden in de vorm van geheel of gedeeltelijk opgezuiverde cichoreiwortel (een fytoproduct). MOS (Mannaan OligoSacchariden) en YCW (Yeast Cell Wall) preparaten worden uit gedroogde gistcellen gemaakt. Onderzoek laat zien dat deze producten in de darm groei van *E-coli* remmen en van *Lactobacillus* spp de groei bevorderen.

* Omdat verschillende kruiden, zoals knoflook en kaneel, de eigenschap hebben de gewenste darmbacteriën te ontzien, terwijl ze tegen de pathogene bacteriën veel actiever zijn, is een prebiotisch effect vaak een van de vele mogelijke werkingsmechanismen van kruidenpreparaten. Kruiden kunnen in de het maagdarmkanaal adstringerend werken of juist laxerend, en zijn op diverse manieren spijsverteringsbevorderend. Daarnaast worden werkzame stoffen uit de kruiden opgenomen en deze kunnen, al dan niet na metabolisatie, weer andere effecten uitoefenen, bijvoorbeeld op de luchtwegen.

* Specifieke koolhydraten zoals β -glucanen uit gist of paddenstoelen worden vaak genoemd als weerstandsbevorderende stoffen. Het werkingsmechanisme is nog niet helemaal opgehelderd, maar zij lijken vooral de aangeboren immuniteitsreacties te stimuleren door een interactie met macrofagen en dendritische cellen. De cytokineproductie wordt verhoogd. Volgens de Europese farmacopee horen gedroogde algen, gisten en paddenstoelen ook tot de *herbal substances*.

Gezondheidsproblemen die bij biologische varkens optreden zijn heel vaak, evenals bij gangbare varkens, gerelateerd aan een verminderde groei. Daarom is de grens tussen eetlustverbetering en gezondheidsbevordering ook niet helemaal scherp te trekken. Kruiden die als voederadditieven worden gegeven behoren officieel altijd tot geur- en smaakverbeteraars ook al beïnvloeden ze de gezondheid nog op vele andere manieren. Aanvullende diervoeding die weinig calorisch is maar verondersteld wordt een betere

productieprestatie te geven doet dit in het algemeen via een verbeterde spijsvertering en stofwisseling en de kruiden die hierbij betrokken zijn hebben in onderzoek laten zien dat ze ook op andere systemen (ademhaling, immuunsysteem) invloed hebben.

Deze factoren tezamen maken dat de oude volkswijsheid dat gezondheid en ziekte in de darm huizen voor wetenschappers een steeds intrigerender onderzoeksterrein vormt.

Het vermoeden bestaat dat het tijdig corrigeren van kleine verstoringen, met behulp van kruidenpreparaten in de voeding, kan voorkomen dat later in het proces veterinair moet worden ingegrepen.

Strategie

De fyto-V werkgroep heeft ervoor gekozen om, gezien het grote aantal beschikbare middelen, allereerst te onderzoeken welke van de reeds bestaande middelen in de praktijk effectief en goed bruikbaar (betaalbaar en niet te bewerkelijk) zijn. Als deze middelen niet blijken te voldoen is een (duurdere) zoektocht naar nieuwe producten zinvol.

Een belangrijk verschil tussen de opbrengstverhoging met behulp van enkelvoudige stoffen (in additieven, voeding of farma) en met behulp van kruiden is het multi-target effect dat optreedt bij de laatste. Of een kruidenproduct nu simplex (uit één kruid) of complex (uit meerdere kruiden) is samengesteld, het zal meestal op meerdere terreinen effect hebben. Zo zijn van een enkele plant, zoals bijvoorbeeld kamille, meerdere eigenschappen beschreven in de literatuur als:

- vermindering van nervositeit (effect op het Centraal ZenuwStelsel)
- verhogen van de spijsverteringsenzymsecreties (effect op de spijsverteringsorganen)
- verzachten van geïrriteerde slijmvliezen in de maagdarmltractus
- verbeteren van de samenstelling van de darmflora (door een mild antibacteriële werking waarbij gunstige bacteriën relatief met rust worden gelaten)
- ontstekingsremmende werking (effect op het immuunsysteem)
- spasmolytische werking (krampstillende werking op bv darm, baarmoeder)
- antioxidant werking

Naast deze potentieel gunstige eigenschappen zijn er ook nadelen zoals een bittere smaak (in het geval van kamille) die de eetlust kan reduceren. Of een verhoogd metabolisme wat tot een ongunstige voederconversie of verhoogde urine/mest uitstoot kan leiden.

Het komt vaak voor dat van een kruid, vooral in commerciële publicaties, een gunstige eigenschap (of inhoudsstof) wordt beschreven, terwijl de overige inhoudsstoffen en het geheel van de klinische werkzaamheid niet aan bod komt.

Productontwikkelaars in deze sector moeten steeds een optimale balans zoeken tussen de gewenste gezondheidseffecten van kruiden, de prijs (die in relatie tot de opbrengstverhoging moet staan) en de smakelijkheid van de voerbestanddelen.

De overlap tussen kruiden en voedingsmiddelen is groot, dat betekent ook dat een toevoeging van een bepaald(e) kruid(enmix) bij de ene of andere voedersamenstelling heel verschillend kan uitpakken. Zodoende is het voor de individuele veehouder van belang een combinatie te gebruiken waarmee in onderzoek ervaring is opgedaan.

Dit alles maakt dat het gebruik van kruiden, of dit nu in de voeding of therapeutisch gebeurt, om specifieke expertise vraagt. Aan het aspect kennisvermeerdering en -verspreiding wordt in werkpakket 4 van Fyto-V aandacht besteed.

De keuze voor de aanpak met gezondheidsbevorderende kruiden in de voeding vloeit voort uit de problematiek rond registratie van veterinaire kruidengeneesmiddelen, zoals beschreven in de Fyto-V deelrapporten van werkpakket 1 (stand van zaken; Asseldonk et al., 2007) en werkpakket 3 (Rapport Wettelijke regelingen over gebruik van kruiden bij landbouwhuisdieren; Groot et al., 2007).

Vervolg op dit onderzoek

Het aantal kansrijke preparaten voor de varkenshouderij was vele malen groter dan in het kader van het eerste Fyto-V jaar getest kan worden en het aanbod groeit nog steeds.

Voor de toekomst is het van belang:

- nieuwe kansrijke preparaten te signaleren en te toetsen;
- te monitoren op eventuele synergie, antagonisme en onverenigbaarheid van de vele nieuwe opbrengstverhogende natuurproducten (kruiden, probiotica, organische zuren, enzymen) onderling en bij gelijktijdig gebruik van diergeneesmiddelen.

Een interessant verder te exploreren onderzoeksterrein is gelegen in de invloed die kruiden hebben op de kwaliteit van het vlees, waarbij het zowel gaat om kruiden die worden gegeten door het dier als om toevoegingen achteraf aan het vlees.

Er zijn aanwijzingen dat de consumptie van kruiden met hoge antioxidantwaarde gevolgen heeft voor het vlees, dat rijker wordt aan onverzadigde vetzuren (Asseldonk, 2002; Wenk, 2005). Een proefschrift van de veterinaire faculteit Wenen (Gerber, 1997) beschrijft de effecten van het voeren van 0,6% en 1,2% saliepoeder in het voer. De oxidatieve stabiliteit van het vet, gemeten met TBARS test, werd daardoor significant vergroot, echter de Ranzimattest liet geen significant verschil zien.

Oregano kan, indien laag gedoseerd, evenveel antioxidantwerking hebben als vitamine E, echter in een hoge dosering werd een pro-oxidatieve werking van oregano vastgesteld in het vlees van vleeskuikens (Baltzer 2004 naar Wenk, 2005).

Burt (2007) liet zien dat oregano-olie interessante perspectieven biedt voor de vleesverwerkende sector. De voornaamste component van deze olie, carvacrol, bleek in de vorm van een spray effectief antimicrobieel werkzaam tegen *E. coli* O157:H7 en *Salmonella enterica* serotype Enteritidis in kippenvlees.

Een aandachtspunt voor vervolgonderzoek is ook het moment van starten met de kruidenbehandeling. Verschillende leveranciers van de hier besproken groep producten gaven aan dat het wenselijk is al tijdens de dracht te beginnen met het product; ook omdat enkele geurstoffen in de melk van de zeug wellicht door de biggen herkend worden in het eerste voer (met dezelfde kruiden). Hierdoor zijn de biggen mogelijk eerder geneigd dit voer te accepteren en dit voorkomt speendiarree. Dit was ook de gedachte achter de pilotstudy met kruiden in de kraamstal (Asseldonk et al, 2005).

Het onderzoek naar veelbelovende nieuwe kruidenmiddelen voor opbrengstvergroting door (darm) gezondheidsbevordering kan niet optimaal plaats vinden indien het losstaat van andere managementfactoren. Kruiden kunnen een steentje bijdragen maar kwalitatief goed voer en goed management blijven de voornaamste factoren voor diergezondheid en verhoging van opbrengst. Onderzoek dat deze zaken met elkaar verbindt is van groot belang.

2. Keuze voor te onderzoeken preparaten

De drie preparaten die naar voren zijn gehaald om als eerste te testen voor gebruik in de praktijk van de biologische varkenshouderij, zijn gekozen omdat ze

- rationeel lijken te zijn samengesteld (uit kruiden die vanuit de literatuur, voorzover aanwezig, het beoogde effect lijken te kunnen oproepen);
- eenvoudig zijn toe te dienen (verwerkt in het voer) en qua prijs slechts een bescheiden kostenverhoging met zich meebrengen (die wordt gerechtvaardigd door een hogere opbrengst);
- onderzoek hebben gepubliceerd met kwantitatieve resultaten die werden behaald in verband met groeibevordering en algehele gezondheid;
- geen onnodige risico's met zich meebrengen door het verwerken van toxische of onbekende plantensoorten;
- voor de biologische veehouders acceptabel zijn doordat ze in Nederland bekende kruiden gebruiken zoals oregano, venkel, cichorei, tijm, anijs, kaneel, zoethout, enz.;
- kwalitatief voldoende stabiel zijn (en dus betrouwbaar werkzaam) doordat ze beschikken over een GMP+ certificaat.

De drie gekozen preparaten: Biomin® P.E.P.1000, Ropadiar® en digestamine®, worden in de volgende subparagrafen toegelicht.

Deze preparaten worden verkocht als additieven in de gangbare veehouderij en op dit moment zijn ze niet allemaal toegelaten voor biologische varkenshouders. Additieven waren in het verleden vaak chemische stoffen zoals antibiotica en de samenstelling ervan is niet openbaar. Een van de belangrijkste *unique selling points* van de biologische veehouderij is de transparantie over de toevoegingen aan het voer en de keuze voor natuurlijke ingrediënten. Daarom zijn additieven in de biologische sector verboden; het is echter ongewenst dat de biologische sector daardoor niet kan profiteren van enkele kwalitatief goede kruidenpreparaten (Groot et al., 2007).

De kwaliteitsanalyse van deze preparaten zal zich, naast de controle van de preparaten op aanwezigheid van gewenste bestanddelen en afwezigheid van ongewenste bestanddelen tevens richten op een advies inzake de "natuurlijkheid" van het preparaat. Het is namelijk mogelijk om (toegevoegde) sterk antibiotisch werkzame plantenstoffen zoals carvacrol in het preparaat te verwerken en zo een tamelijk effectief antibioticum te maken (Burt, 2007).

De toepassing van dergelijke (deels synthetisch gemaakte) additieven lijkt de projectgroep voor de biologische veehouderij niet wenselijk. Het is niet zeker of pathogene bacteriën hiervoor resistentie zullen gaan ontwikkelen (Ultee, 2000) en het valt niet goed in te zien waarom de sector een geïsoleerde schimmelstof (penicilline) zou afwijzen en een geïsoleerde plantenstof (carvacrol) zou toestaan. Het is niet altijd mogelijk om een natuurlijke van een synthetische plantenstof te onderscheiden. Er kan echter wel een uitspraak worden gedaan over de "haalbaarheid" van de concentraties aan dergelijke plantenstoffen in de gebruikte natuurlijke grondstoffen. Met andere woorden, oregano-olie die uit bijna 100% carvacrol bestaat zal zich in deze analyses "verraden", want zoiets is onmogelijk nog als een natuurproduct te beschouwen.

De prijzen ontlopen elkaar niet veel en zijn sterk afhankelijk van de hoeveelheid die wordt afgenomen; het gaat om ongeveer 6 tot 9 euro per ton voer.

Indien de binnen Fyto-V onderzochte preparaten de claims die gemaakt zijn over opbrengstverhoging waarmaken, terwijl de kwaliteitsanalyse laat zien dat de preparaten voor de biologische veeteelt acceptabele natuurproducten zijn, zal de projectgroep Fyto-V aan SKAL adviseren om deze preparaten toe te laten voor de biologische varkenshouderij.

2 A. Biomin® P.E.P 1000 (Biomin®)

De afkorting P.E.P. staat voor *Palatability Enhancing Product* (smakelijkheid bevorderend product). Het preparaat is gebaseerd op een mengsel van natuurlijke etherische olie uit oregano, citroenschil en anijs, zonder synthetische toevoegingen. De exacte verhouding tussen de componenten is bedrijfsgeheim. Er zijn enkele varianten van (Kroismayr, 2007a):

1. Het basisproduct P.E.P. 1000: etherische olie, al dan niet op een drager, die bestaat uit cichoreipulp met een gestandaardiseerde FOS concentratie, dosering 1000 g/ton;
2. Een vloeibare vorm door toevoeging van extract van een saponinenplant voor toediening via de drinkwaterleiding;
3. P.E.P. 125. Hierbij is het middel geconcentreerder. Het middel is op een drager gezet voor in de premix; afnemers hiervan zijn mengvoederbedrijven. Gebruik 125 g/ton.
4. P.E.P. 2500. Idem, maar hier is het middel juist minder sterk geconcentreerd, dit kan de veehouder zelf als aanvullend diervoeder verwerken (deze variant wordt vooral gebruikt in de biologische veehouderij als de veehouder zelf mengt, 2500 g/ton).

Het product wordt op de markt gebracht door de firma Biomin uit Oostenrijk. Bij de Fyto-V projectgroep is geen Nederlandse importeur bekend, wel een Vlaamse. Er zijn toepassingen onderzocht voor varkens, kippen en kalveren (deze laatste het minst). Er is onderzoek gedaan naar de stabiliteit en naar residuen. Deze laatste zijn nauwelijks te vinden; in een dosis vanaf 500% nog slechts heel gering (Stoni, 2005; Kroismayr, 2007a). Ook de antibacteriële werking is onderzocht (Kroismayr 2005), maar het meeste onderzoek betreft de opbrengstverhoging. De insteek is een milde opbrengstverhoging van ongeveer 5% die wordt bereikt door ondersteuning van de darmfunctie cq darmgezondheid. Bij starters (biggen) brengt het product het meeste rendement, bij het afmesten (vleesvarkens) is het relatief duurder en wordt veelal gekozen voor het inzetten van zuren (Kroismayr 2007a).

Steiner (2006) beschrijft een experiment met Biomin P.E.P. 125 met biggen die op de leeftijd van 23 dagen werden gespeend. Vanaf 28 dagen tot 50 dagen na spenen werden significante gewichtsverschillen met de controlegroep vastgesteld (de P.E.P. groep was 12% zwaarder op dag 50). De voederopname was 8% hoger. Miller *et al.* (2003) pasten het product bij zeugen toe en zagen op de derde dag na het werpen meer voederopname (5,5 versus 3 kg) terwijl het gewichtverlies van de zeugen in de eerste twee weken na de worp minder was (3,3 versus 3,5 kg). Er was tevens een tendens tot zwaardere biggen, het verschil was drie weken na de geboorte ongeveer 5,8 versus 5,4 kg.

Maribo (2002a) testte P.E.P. bij gespeende biggen. In week 5-8 kregen ze 2000 ppm en van 8-12 weken 1000 ppm. Significant waren een betere groei per big per dag (422 → 444 gram) en lagere VC (2,01 → 1,92) over week 5-12; het verschil in productiviteit (+ 10%) was niet significant.

Kroismayr (2007b) beschrijft enkele studies met Biomin P.E.P. die laten zien dat een verbeterde voederconversie (VC) een van de belangrijkste voordelen van dit product is, zowel bij kippen als bij varkens. Alleen de resultaten bij varkens worden hier vermeld. Op de Nanjing Universiteit in China werden in 2005 120 gespeende biggen (23 dagen) gevoerd met P.E.P. 125 (125 g/ton). Na 50 dagen waren deze biggen 3,09 kg zwaarder dan de controlegroep ($p=0,013$). De VC was met name in de eerste 28 dagen veel gunstiger (1,25 vs 1,35).

In 2006 werd een proef gedaan op Kansas State University met 192 gespeende biggen (22 dagen). Hier werd P.E.P. 125 in twee groepen vergeleken met een negatieve controle en een positieve controle (140 g/ton neomycine sulfaat en 140 g/ton oxytetracycline HCL: Neo/OTC). Beide additieven gaven een significant verbeterde groei te zien ten opzichte van de negatieve controle. Echter de groep met antibiotica presteerde niet zo goed als de Biomin groep wat betreft de VC; de waardes waren 1,41;1,39 (Neo/OTC) en 1,38;1,36 (Biomin).

Oregano, het belangrijkste bestanddeel van P.E.P., wordt in zeer veel diervoederadditieven verwerkt. Er is veel onderzoek beschikbaar over de antimicrobiële werking hiervan, het werkingsmechanisme hierachter en de effecten op diergezondheid. Dit wordt besproken in paragraaf 2B. Er is echter ook onderzoek dat aangeeft dat oreganopreparaten zeer sterk kunnen verschillen qua samenstelling en activiteit. Het is daarom van belang, zeker in een onderzoekssituatie, om uit te gaan van goed gestandaardiseerde preparaten. In de experimenten van Fyto-V wordt P.E.P. 1000 gebruikt.

2 B. Ropadiar® (Ropapharm)

Ropadiar bestaat uit oregano-olie (vluchtige olie van *Origanum vulgare*) die op een drager van gepoft tarwemeel ('baby-wheat' meel) wordt geleverd aan mengvoerbedrijven. De concentratie van oregano-olie in dit poeder is 8%. Het wordt geleverd door de firma Ropapharm International in Zaandam. Als enige van de drie gekozen preparaten is dit een geheel Nederlands product; de oregano voor dit product wordt ook geteeld in Nederland (Groningen en Flevoland). De plant is inheems en goed te telen in Nederland, de teler gebruikt een ras dat in samenwerking met PPO-agv Lelystad (WUR) is veredeld op een hoog gehalte aan aromatische inhoudsstoffen.

Oregano staat al lang in de belangstelling in de veehouderij omdat het enkele zeer krachtige antimicrobiële stoffen bevat, met name in de vluchtige bestanddelen. Daarnaast is het een plant met een hoge antioxidantwaarde, een prettige smaak en aroma. Burt (2004 en 2007) beschrijft de antibiotische eigenschappen van de oregano-olie uitgebreid.

Günther en Bossow presenteerden in 1998 op het IPVS congres in Birmingham een onderzoek met Ropadiar 5%; 500 g/ton bij 80 gespeende biggen. Deze biggen waren niet erg uniform; ze werden individueel gehuisvest. De onderzoekers meldden de in tabel 1 weergegeven significante verschillen in prestatie (zo'n 7 tot 9%), die gedeeltelijk (voor zo'n 3,5%) werden verklaard door betere verteerbaarheid van het voer.

Tabel 1. Significante verschillen in prestatie tussen biggen met Ropadiar® 500 g/ton en controlevoer.

Parameter \ Behandeling	Controle (n=40)	Ropadiar (n=40)
Gewichtstoename 42 dagen	19,5 kg	20,9 kg
Gewichtstoename per dag	464,3 g	497,6 g
Voederconversie 21 dagen	1,53	1,38
Voederconversie 43 dagen	1,75	1,59

De ASG-WUR heeft in 2001 een proef uitgevoerd waarbij Ropadiar (dosering olie 500 g/ton) werd vergeleken met een negatieve controle en het antibioticum avilamycine (40 ppm) als positieve controle (Krimpen, 2001). Het onderzoek is uitgevoerd op het Praktijkcentrum Rosmalen met 540 gespeende biggen verdeeld over 18 ronden en drie proefbehandelingen. De biggen hadden met vier weken een gemiddeld speengewicht van 7,5 kg. Er werd gemengd opgelegd met tien dieren per hok. Het bleek dat de dieren met Ropadiar in het voer in de periode van opleg tot 14 dagen na opleg vergelijkbare resultaten hadden als de dieren met avilamycine in het voer. De dieren met voer zonder avilamycine 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 significante verbeteringen van de technische resultaten ten opzichte van voer zonder avilamycine. Wel neigden tijdens de hele opfokperiode de voederconversie en EW-conversie van de dieren met Ropadiar in het voer naar gunstigere waarden ten opzichte van de behandeling zonder avilamycine. Dieren die voer met Ropadiar kregen vertoonden in de eerste week na opleg vaker en in ernstigere mate diarree dan dieren met voer zonder avilamycine. Er waren echter geen wezenlijke verschillen tussen de proefbehandelingen met betrekking tot uitval en veterinaire behandelingen van de biggen.

Cho (2003) testte Ropadiar in Korea. 120 gespeende biggen werden in 12 ronden verdeeld over 4 behandelingen: negatieve controle, Ropadiar 250 g/ton; Ropadiar® 500 g/ton en

positieve controle (Chlorotetracycline 100 ppm + Sulfathizol 100 ppm + Penicilline 50 ppm + Lyncomicine 44 ppm). Door de grote variatie binnen de groepen waren er geen significante verschillen in VC en gewicht. Wel leken de Ropadiar groepen ongeveer gelijk te presteren als de antibioticagroep, en presteerde de negatieve controle het slechtst. De twee behandelingen gaven allebei een significant lagere diarreescore te zien, de Ropadiar 250 g/ton verminderde speendiarree wel, maar iets minder dan de antibiotica; Ropadiar 500 g/ton deed het wat betreft diarreescore zelfs beter dan de antibioticagroep.

Maribo (2003a) testte Ropadiar alleen en ook in combinatie met Greenacid LBF. Van 4-6 weken werd 1200 ppm Ropadiar verstrekt, van 6-10 weken 700 ppm. Het verschil in productiviteit (+ 5%) met de controle was niet significant. De resultaten waren eveneens voor de groei per big per dag controle → Ropadiar: 317 → 334 gram en voor de VC: 2,02→1,91 bemoedigend maar niet significant.

Amrik en Bilkei (2004) voerden oregano (dit betreft een ander preparaat, gemaakt uit het gehele kruid) aan zeugen en verhoogden daarmee significant de vruchtbaarheid. Ariza-Nieto *et al* (2006) verdeelden 144 dieren at random in twee groepen, de een kreeg controlevoer en de ander 250 ppm oregano-olie. Het aantal levend geboren biggen en het geboortegewicht was significant hoger in de oreganogroep (het verschil bedroeg 1,2 big en 1,8 kg per toom). Diverse immuunparameters werden gemeten en ook hierin werden verschillen gevonden.

Carvacrol, het belangrijkste bestanddeel van oregano-olie, wordt voor een groot deel geabsorbeerd en via de nieren uitgescheiden (Stoni, 2005). Bij een additief met 15,1 mg/kg carvacrol werd slechts 0,35% teruggevonden in de mest. In lever en long werd het niet teruggevonden, wel in het bloedplasma (106-171 ng/ml) en in de nieren (50-240 ng/g).

Jongbloed (2007) vergeleek de werking van vijf voederadditieven/voederbestanddelen met een controle tijdens een *challenge* met *E.coli*. Eén van deze additieven was oregano-olie (8% op drager, 1 kg/ton). De biggen waren gespeend op de leeftijd van 26 dagen en het middel werd vanaf leeftijd 28 dagen tot aan de slacht (op leeftijd 50 dagen) toegediend. De biggen waren individueel gehuisvest. De besmetting vond plaats op de leeftijd van 33 dagen. De dieren die oregano gevoerd werden doorstonden de *challenge* aanzienlijk beter dan de controlegroep (Tabel 2). Dat de besmetting een veel milder verloop had was ook duidelijk zichtbaar aan de curve van de *E.coli* in de mest (het aantal kiemen werd tijdens de leeftijd 36 t/m 47 dagen dagelijks bepaald).

Tabel 2. Verschillen in prestatie tussen biggen gevoerd met oregano-olie (80 ppm) en controlegroep tijdens een E. coli-challenge. Resultaten voor de leeftijd 41-50 dagen.

Parameter \ Behandeling	Controle (n=12)	Oregano (n=12)	Significantie (p)
Gewichtstoename	601	659	0,06
Voederconversie (FCR)	1,18	1,14	0,14
Voederopname	708	753	0,02
Diarree score	0,44	0,22	0,03

2 C. Digestamine ® / Digestarom® (Micro-plus/importeur Speerstra)

Onder de naam Digestarom worden diverse kruidenmengsels in poedervorm verhandeld als diervoederadditief. Ze worden gemaakt door de firma Micro-Plus in Duitsland; het bedrijf heeft een GMP+ verklaring, ISO 9001-2000, FAMI-QS certificaat en een toelating voor de biologische veeteelt laten zien. Het product wordt geïmporteerd door de firma Speerstra.

Er zijn varianten voor verschillende diersoorten en verschillende leeftijdstadia. Voor de biologische sector is speciaal digestamine® geproduceerd (dit wordt in Nederland nog niet verkocht; volgens de importeur is er geen SKAL toelating). Het onderzoek dat werd aangeleverd is voornamelijk uitgevoerd met de Digestarom varianten. Digestarom wordt vooral toegepast bij pluimvee en varkens. Het is al zo'n 20 jaar op de markt en ontwikkeld door Duitse apothekers. Het product bevordert de vertering en verbetert daardoor de resorptie. De Ca: P verhouding wordt beter door Digestarom; het geeft daardoor een betere botontwikkeling aldus importeur Ketelaar (2007).

De twee varianten die in de Fyto-V studie zullen worden betrokken zijn digestamine® 1382 en 1383.

Digestamin 1382 (piglet premium) is bedoeld voor in het startvoer na het spenen en bevat onder meer de volgende kruiden: *Carum carvi* (karwij), *Cinnamomum aromaticum* (kaneel), *Gentiana lutea* (gele gentiaan), *Glycyrrhiza glabra* (zoethout), *Pimpinella anisum* (anijs), *Quercus robur* (eik), *Syzygium aromaticum* (kruidnagel) en vanille. Daarnaast vermeldt de documentatie toegelaten additieven.

Digestamin 1383 is de biologische variant voor de afmestfase en bevat onder meer *Allium sativum* (knoflook), *Eucalyptus globulus* (eucalyptus), *Pimpinella anisum* (anijs), *Rosmarinus officinalis* (rozemarijn) en *Thymus vulgaris*.

Het onderzoek dat gedaan is was tot nu toe vooral met de Digestarom-varianten.

Digestarom 1322 (premium) bevat dezelfde kruiden als Digestarom 1382 en daarnaast additieven o.a. saccharium sodium, NHDC, etherische olie, natuurlijke en natuuridentieke smaakstoffen, oplosmiddel en drager.

Digestarom 1307 is de gangbare versie voor de afmestfase en bevat onder meer *Acorus calamus* (kalmoes), *Allium sativum* (knoflook), *Carum carvi* (karwij), *Melissa officinalis* (citroenmelisse), *Trigonella foenum graecum* (fenegriek), en daarnaast etherische olie, natuurlijke en natuuridentieke smaakstoffen, oplosmiddel en drager.

Omdat het product als voeradditief is geregistreerd staat de samenstelling niet op de verpakking. De firma stelt echter een Cd-rom ter beschikking waar vrij veel details over de producten en ook diverse internationale onderzoeksresultaten op staan. De presentatie van de onderzoeksresultaten is vooral gericht op onderbouwing van de besparingen die het product de veehouder kan opleveren. De resultaten zijn hiertoe zeer beknopt samengevat, op een manier die een beoordeling moeilijk maakt en geen inzicht geeft in wie de experimenten heeft uitgevoerd. Alleen de wat uitgebreider gedocumenteerde studies zijn hieronder samengevat.

Een voorbeeld van resultaten zoals genoemd op de Cd-rom van Micro-Plus:

* Digestarom 1307 getest bij varkens van ongeveer 30-100 kg (vergeleken met controle): groei per big per dag: 605 → 632 gram; VC 3,45 → 3,22 (controle → Dig 1307).

* Digestarom 1307 getest bij varkens van ongeveer 50-120 kg (vergeleken met antibioticum): groei per big per dag 741 → 767 gram; VC 3,46 → 3,26 (AMGB → Dig.1307).

Saivoni (2000) vergeleek Digestarom (niet geheel duidelijk is welke, waarschijnlijk 1322) met carbadox en cholestin bij gespeende biggen en vond ongeveer gelijke resultaten, ook bij diverse immuunparameters.

Groot, 2002 vergeleek in een onderzoek de prijs-prestatieverhouding van avilamycine (positieve controle), Digestarom 1322, Intibo 9-10 (cichoreipulp) en Formic Spray (mierenzuur op silica-drager) en een negatieve controle (geen groeibevorderaar). 640 uniforme Cofok*York biggen werden in twee rondes opgelegd (22 dagen, 7,4/7,9 kg) en in 80 hokken ingedeeld. De eerste 14 dagen werd speenvoer verstrekt, daarna 26 dagen opfokvoer. De groei in g/dag was voor de negatieve en de positieve controle nauwelijks verschillend (358,4 respectievelijk 351,2 g) en dat gold ook voor de VC (1,62 resp 1,66). De Digestarom groep verschilde significant in gunstige zin van de positieve controle met een groei van 371,7 en een VC van 1,60. De groei was het beste in de speenvoerperiode.

Diverse gezondheidsresultaten (longen, hersenen, diarree, gewrichten, uitval) werden genoteerd maar lieten geen bijzondere verschillen zien tussen de behandelingsgroepen. Het financiële resultaat was in deze proef het gunstigst voor de groep met Intibo (opbrengst – kosten 31,87 per big), dit product was daarin als enige significant beter dan de positieve controle (30,20 per big). Digestarom verschilde met 30,93 per big van allebei niet significant.

Ketelaar (2007) toonde resultaten van een proef uit 2004 op de FHS Bingen (Duitsland) met Digestarom 1307 (150 g/ton) (trial 182, duur: 63 dagen). Aantal dieren en statistische significantie werd niet aangegeven. Enkele resultaten uit deze proef in tabel 3.

Tabel 3 Resultaten Digestarom 1307 bij biggen; studie door Hogeschool Bingen

Parameter \ Behandeling	Controle	Digestarom 1307
Groei per dag in gram	925	947
Voederconversie	2,23	2,31
Vetpercentage	19,92	18,70
Vleespercentage	52,32	54,83
Opbrengst in € per dier	101,47	105,44

Thieme besprak op het Boku symposium (2005) een experiment bij Burge Meat Ltd in Australië. 40 gespeende borgen werden individueel gehuisvest en aan 4 groepen toegewezen. Twee ervan kregen 300 ppm Digestarom 1322 door het voer; twee kregen controle voer. Van deze twee proefgroepen werd er steeds één op een dieet gezet van goed verteerbaar eiwit (sojaschroot, vismeel, bloedmeel) en één kreeg minder goed verteerbaar eiwit (lupine, raapzaadschroot). De best presterende combinatie was natuurlijk Digestarom en goed eiwit, maar juist in de twee groepen met slecht verteerbaar eiwit was het verschil tussen dieet met en zonder Digestarom erg groot in de leeftijd 26-33 dagen (voederconversie 1:1,19 versus 1:1,60).

Op de universiteit van Kasan (Rusland) werden vleesvarkens van de opleg tot leeftijd 92 dagen gevolgd (periode tussen 50 en 105 kg). Twee groepen van 40 dieren werden gevormd, een controle en een groep met 150 ppm Digestarom 1307 door het voer. De controlegroep groeide 592 gram/dag; de Digestaromgroep 632 gram/dag (verschil ongeveer 5%, $p < 0,05$). Beide experimenten toonden aan dat Digestarom zorgde voor een betere eiwitbenutting. Bloedparameters bevestigden dit, onder meer doordat er minder ureumstikstof circuleerde, aldus Thieme (2005).

2 D. Exenta®, IHP®, Caromic®, saponinen-, gist- en cichoreipreparaten.

In de database van preparaten (op www.fyto-v.nl) staan, naast de drie hierboven besproken voorbeeldpreparaten nog 52 andere preparaten genoemd die enig effect claimen op de spijsvertering of stofwisseling van varkens. Hierbij hebben verschillende firma's onderzoeksresultaten laten zien. Ook zijn effecten van enkele losse kruiden, al dan niet gemengd, door onderzoeksinstellingen onderzocht.

Van de preparaten waarvan wij geen onderzoek hebben gevonden weten we niet zeker of er onderzoek naar gedaan is; het kan zijn dat er wel onderzoek is maar dat het niet algemeen toegankelijk is en niet aan ons ter beschikking is gesteld. Uiteraard kan in dit kader een bespreking van al deze middelen slechts heel beknopt en groepsgewijs zijn.

Kruiden met diverse inhoudsstoffen

Böhmer (2005) en Maass (2002; 2005) beschrijven de effecten van het voeren van varkens en pluimvee met Echinacea. Bij pluimvee konden geen effecten worden vastgesteld, bij varkens geen effecten op de opbrengst maar wel op immuunparameters.

Exenta is een product van gemengde (deels exotische) kruiden dat is ontwikkeld door Exenta BV (M. Willems) te Liessel en wordt geproduceerd door Marleenkruiden (biologische teelt) in de provincie Zeeland.

In een praktijkproef op het proefbedrijf Eersel werd Exenta onderzocht in vergelijking tot een AMGB en een negatieve controle (Rodenburg, 2004). Biggen die Exenta kruidentinctuur door het drinkwater kregen, hadden minder vaak, en ook minder ernstige diarree dan dieren die voer zonder AMGB's kregen, gedurende de eerste twee weken na opleg. Dit vertaalde zich echter niet in betere technische resultaten. Maar dat laatste gold ook voor dieren die voer met AMGB kregen. De onderzoekers concludeerden dat Exenta kruidentinctuur met name voor bedrijven met veel maag/darm- problemen een goede mogelijkheid zou kunnen bieden om de maagdarmgezondheid te stimuleren.

Ayurvedische kruiden (IHP-043 van Indian Herbs) claimen ook een verbeterde groei en voederconversie voor varkens. Het gaat daarbij (tijdens de groeiperiode 25-115 kg waar de groei ongeveer 850 g/dag bedraagt) om ongeveer 5% bij een dosering van 0,5g/kg; verdubbeling van de dosis deed het effect nog met ongeveer 50% toenemen. De voederconversie-resultaten lagen in dezelfde lijn. Een experiment op de universiteit Wenen (Wetscherek, 2005) met 40 gespeende biggen (leeftijd 28-77 dagen) liet een trend zien naar een betere groei in de eerste drie weken na het spenen (269 versus 311 gram/dag; $p=0,06$). Het verschil in de 4 weken daarna was minder duidelijk.

Een kruidenmengsel van echinacea, tijm en citroenmelisse (elk 1% door het voer) is enkele keren getest als een preventieve toevoeging in verband met spoelwormbesmetting (Gaag 2005; Krimpen, 2007). In een eerste experiment op Praktijkcentrum Raalte werkte dit bijzonder goed in een hogere dosering (de drie middelen samen maakten 5% uit) bij individueel gehuisveste dieren die individueel werden besmet, in een herhaling bij een natuurlijke besmetting bij dieren in groepshuisvesting werkte het nauwelijks. Een derde experiment met 4 x 8 individueel gehuisveste dieren en een nauwkeurig omschreven challenge (Krimpen, 2007) liet zien dat de kruidenbehandeling qua effectiviteit, voor wat betreft de reductie van het aantal wormen en het aantal volwassen wormeieren, het midden hield tussen de medicijncontrole (besmetting + reguliere ontwormer) en de negatieve controle (besmetting zonder kruiden of medicijn). Wat dit betreft was er geen significant verschil

tussen de kruidenbehandeling en de positieve controle enerzijds en anderzijds ook niet tussen de kruidenbehandeling en de negatieve controle. De genoemde kruidenbehandeling reduceerde het aantal besmette dieren niet. De vierde behandelgroep bestond uit een gemodificeerd kruidenmengsel, dat gaf een resultaat vrijwel gelijk aan dat van de negatieve controle. De bevindingen met het echinacea/tijm/melisse mengsel suggereren dat een volledige preventie van wormbesmetting waarschijnlijk niet bereikt kan worden met behulp van deze kruiden, maar dat door dergelijke voedertoevoegingen wellicht toch een reductie van de ernst en herinfectiegraad kan worden bereikt, waardoor wellicht de frequentie van het gebruik van anthelmintica omlaag zou kunnen worden gebracht.

Gemengde kruiden (o.a. venkel) gevoerd aan zeug en biggen leken veelbelovend in verband met het verminderen van uitval in de kraamstal in de zomer van 2005 (Asseldonk, 2005); deze bevindingen konden echter in een herhaling door het Louis Bolk Instituut winter 2005 niet bevestigd worden.

Onderzoek naar een oregano/kaneel/Spaanse peper preparaat van Pancosma (geen importeur bekend) liet zien dat het preparaat leidde tot meer groei en verhoogde voeropname (dit laatste ook in vergelijking tot avilamycine) en het had vrijwel geen effect op de voederconversie, maar wel werd een verandering in de darmflora (verhoogde ratio *Lactobacillus* / *Enterobacter*) vastgesteld (Manazanilla 2005).

Etherische olie

Er zijn veel voederadditieven ontwikkeld die zoals Biomin P.E.P. en Ropadiar uit etherische olie bestaan, enkelvoudig of gemengd (ook wordt vaak synthetisch bijgemengd). Fresta en Aromex ME van Delacon, in Nederland geleverd door Greenvalley (Wetscherek, 2005; Gläser, 2005) zijn preparaten waarvan onderzoeksresultaten zijn gepubliceerd.

Wetscherek bespreekt een studie met 72 varkens die van twee bedrijven afkomstig zijn, gehuisvest in 18 boxen van elk 4 dieren. In de groeiperiode van 40 dagen (van ongeveer 8,5 kg tot 36 kg) groeide de Fresta groep 4% meer ($p=0,26$) en was de voederconversie 9% lager ($p=0,08$).

Aromex claimt een significant verbeterde opbrengst ten opzichte van een controledieet zonder toevoegingen (Gläser 2005) maar in de gepubliceerde resultaten zijn in de Aromex groep veel dieren geëxcludeerd (14% tegen 5% in de controlegroep) zodat de cijfers moeilijk te interpreteren zijn.

Etherische olie en organische zuren worden ook in combinatie aangeboden (Luckstadt, 2005; Kulpys, 2005).

Preparaten met looistoffen

Caromic® is een product van johannesbroodboommeel (uit de vrucht van *Ceratonia siliqua*) dat wordt gebruikt als voedingrediënt. In de humane fytotherapie is dit een traditioneel middel voor kinderen met diarree. Het is smakelijk (cacaoovervanger) en bevat een redelijk gehalte aan looistoffen (looizuren). Er is door Schothorst (Veldman, 2004/ Fledderus 2006) onderzoek gedaan naar het effect van dit product op de opbrengst en het voorkomen van diarree bij vleeskuikens en varkens. Daarbij was er bij de kippen (toevoeging 1%) een significant positieve invloed op de ontlasting zichtbaar. De toevoeging van 2% remde de groei en gaf geen verder voordeel voor de ontlasting. Bij varkens werd een studie ingezet met 180 gespeende biggen (27 dagen, 8,6 kg gemiddeld) en werd controlevoer vergeleken met voer waaraan 2,5% en waaraan 5% caromic werd toegevoegd. Beide concentraties verhoogden de

voederconversie (een ongunstig resultaat) maar de toevoeging van 2,5% leek wel een positieve invloed op de mestconsistentie te hebben.

Er zijn meer preparaten in de handel met een werking die vooral op looistoffen is gebaseerd (uit onder meer *Castanea sativa*, tamme kastanje). Ook vanuit de etnoveterinaire literatuur worden middelen met looistof veel genoemd (onder meer voor de bestrijding van wormen).

Prebiotica (oligosacchariden)

Gistproducten als alternatief voor AMGB zijn er veel op de markt en hiernaar is veel onderzoek gedaan, waarvan in dit bestek slechts enkele voorbeelden worden genoemd.

Mannaan-oligosacchariden (MOS) afkomstig van specifieke biergiststammen (*Saccharomyces* spp) worden door Alltech op de markt gebracht onder de naam Bio-Mos®. De koolhydraten in Bio-Mos zijn afkomstig van de buitenkant van de gistcelwand. Bio-Mos is wettelijk gezien een voedingrediënt en geen additief (Makkink, 2005). Niettemin is er veel onderzoek gedaan naar gezondheidsbevorderende eigenschappen van dit product. Bio-Mos bindt pathogenen, waardoor deze niet meer kunnen hechten aan de darmwand. Daarnaast wordt ook het immuunsysteem van het varken gestimuleerd. Opvallend is dat Bio-Mos in het zeugenvoer resulteerde in zwaardere biggen bij de geboorte (gemiddeld verschil ongeveer 74 g) en bij het spenen, er was minder uitval in de zoogperiode (ongeveer 2%) en zeugen werden na het spenen sneller weer berig. De mechanismen achter deze effecten zijn niet helemaal bekend, maar het gebruik van dit product kan volgens Pettigrew (2004) per toom 13 dollar winst opleveren. Gracia (2004) constateerde dat de groei van gespeende biggen met Bio-Mos verbeterde, maar dit was niet significant als met de verstrekking ervan pas werd gestart na het werpen. Wel was er dan een trend naar een verbeterde voederconversie zichtbaar. Werd echter vanaf twee weken voor het werpen ook aan de zeugen al Bio-Mos verstrekt, dan groeiden de gespeende biggen (leeftijd 28-60 dagen) geen 339 maar 363 gram/dag gemiddeld. Het gehalte aan immuunglobulinen in de biest bleek hoger te zijn bij het gebruik van Bio-Mos. Maribo (2002b; 2003b) documenteerde een trend ($p=0,09$) naar 8% verhoogde productiviteit bij de inzet van Bio-Mos in combinatie met melkzuur en mierenzuur in het dieet van gespeende biggen (4-10 weken). Groei per big per dag verschilde 447 → 485 gram en de VC ging van 1,70 → 1,68 (geen significantie). Het beste resultaat liet de periode 4-6 weken zien. Alleen Bio-Mos voeren was niet gunstig.

Levende gisten behoren tot de probiotica en worden hier niet behandeld.

Fructose-oligosacchariden (FOS) en inuline worden doorgaans gewonnen uit cichoreiwortel en de firma Speerstra (importeur van Micro-Plus, Duitsland) levert diverse varianten in verschillende mate van zuivering onder de naam Fibrobos® en Fibro 7®. De oude naam voor de cichoreiwortelpulp is Intibo®. Dit product is in Nederland onderzocht (Groot, 2002; Krimpen 2002) en gaf een opbrengstvermeerdering te zien (met aftrek van kosten kwam dit neer op ongeveer 32 cent per big; zie pag. 11-12).

Onderzoeksresultaten met zuivere FOS zijn niet consistent en de juiste dosering is hierbij van belang; teveel geeft een verminderde verteerbaarheid van enkele voerbesteddelen (Ettle, 2005). Er worden ook FOS gewonnen uit *Aspergillus niger* culturen op suiker.

Saponinenplanten

De toepassing van planten met saponinen als veevoeradditief heeft onder meer te maken met

hun eigenschap de darmwand beter doorlaatbaar te maken voor voedingsstoffen (betere voedselbenutting) en de remming van urease enzymen, waardoor de ammoniak emissies teruglopen (Gläser, 2005). Vooral deze laatste toepassing wordt in de varkenshouderij belangrijk gevonden.

Yucca en Quillaja zijn twee saponinen planten die in Mexico worden gebruikt om de voedselopname en melkgift te verbeteren. Ze worden inmiddels wereldwijd in voederadditieven verwerkt. Op de universiteit van Leeds (UK) zijn enkele commercieel beschikbare plantenextracten van *Yucca shidigera* (stam) (200g/ton), *Quillaja saponaria* (bast) (250g/ton) en een combinatie van capsicum, kaneel, anijs en oregano getest voor zeugen. Met name het gewicht bij spenen (dag 21) en de groei tussen dag 15 en 21 was significant beter bij het gebruik van Yucca en bij de combinatiepreparaten nog veel beter, terwijl de Quillaja geen positief resultaat opleverde (Isley, 2002).

In Nederland zijn twee producten met Yucca op de markt:

Jadis importeert het product Vitfoss (onderzoeksresultaten Isley, 2002) en

Alltech heeft het product De-odorase (onderzoeksresultaten Amon, 1995; Duffy, 2007).

Aanvullende informatie

Voor meer uitleg over de verschillende groepen plantenstoffen wordt verwezen naar de HAS-module Dier, Plant en Gezondheid op de website www.fyto-v.nl (onder ONDERWIJS, dan MODULE HAS).

In de Fyto-V databases (te vinden op de website www.fyto-v.nl onder PREPARATEN) zijn nog meer preparaten, kruiden en onderzoekspublicaties te vinden dan in dit rapport werden beschreven.

3. Referenties

Ariza-Nieto, C. Bandrick M., Molitor, T.W. & Baidoo. S.K. 2006. Oregano essential oils supplementation and its effect on reproductive performance of sow, growth pattern of piglets and their immune measurements. Poster. Univ of Minnesota.

Asseldonk, T. van. 2002. Fytotherapie. Pag. 42-55 in: Baars, T., Baars, E., Ellinger, L. & T. van Asseldonk. Deskstudie homeopathie en fytotherapie in de biologische veehouderij. LBI Driebergen.

Asseldonk, T. van, Kleijer-Ligtenberg, G., Vernooij, A. 2005. Kruiden in de kraamstal Een praktijkonderzoek voor en door biologische varkenshouders. Raalte.
Te lezen op www.ethnobotany.nl

Asseldonk, Drs. A.G.M. van, Prof. Dr. J.H. Fink-Gremmels, Dr. M.J. Groot, Dr. S.B.A. Halkes, Drs. G. Kleijer-Ligtenberg, Drs. I. Puls. 2007. Veelbelovende preparaten: stand van zaken. Deelverslag werkpakket 1 project Fyto-V. IEZ Beek Ubbergen.
Te lezen op www.fyto-v.nl

Biomin, 2007. Informatie van www.Biomin.net en www.brain.biomin.net/brain.htm

Baltzer, S. 2004. Oregano als Futterzusatz bei landwirtschaftlichen Nutztieren. Term paper ETH Zürich, Inst Für Nutztierwissenschaften, Ernährungsbiologie.

Böhmer, B.M. Paulicks BR, Roth/Maier DA. 2005. Echinacea purpurea als Futterzusatz bei Schwein und Geflügel. P. 120-5. Tagungsband 4.BOKU Symposium; Tierernährung ohne antibiotische Leistungsförderer. Wenen.

Burt, S. 2004. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in food – a review. Int J of Food Microbiol. 94:223-53.

Burt, S. 2007. Antibacterial activity of essential oils – potential applications in food. Diss. IRAS, Utrecht.

Cho, K.H., Lee, N.S. & Lee, W.C. 2003. The effect of essential oil from *Oregano vulgaris* (Ropadiar®) as alternative for antibiotics on Growth performance of weaned pigs in practical condition of Korea. Feed R&T Team Incheon, Korea.

Ettle, T., Frank M., Roth F.X. 2005. Zur präbiotischen Wirkung von Fructooligosacchariden bei Ferkeln. P. 211-5. Tagungsband 4.BOKU Symposium; Tierernährung ohne antibiotische Leistungsförderer. Wenen

Fledderus, J., Bikker, P. 2006. Effect of Caromic® on growth performance and faecal consistency in weaned piglets. Rapport no 768. Schothorst Feed Research.

Gaag, M van der, Eijck I, Schuurman T, Borgsteede F, Gaasenbeek. 2005. Beloftevolle kruiden slaan in vervolproef niet aan. V-Focus, febr 2005.

Gerber, A. 1997. Salvia officinalis L. als Futteradditiv in der Schweinemast. PhD diss. Veterinärmedizinische Universität, Wien.

Gläser, KR, Perner J, Asamer A, Bogaerts D, Geysen D. 2005. Effects of the phytogenic feed additive AROMEX ME Plus on growth performance and carcass characteristics in pigs. P. 102-6. Tagungsband 4.BOKU Symposium; Tierernährung ohne antibiotische Leistungsförderer. Wenen

Gracia MI, Morales J, Pickard J, Sánchez J, Bancells F. 2004. Efficacy of mannan oligosaccharides supplementation of sows and piglet diets on performance of weaned piglets. J. Anim. Sci 82 (suppl. 1) p.139-40.

Groot, J.P. 2002. Biggenproef: Het toevoegen van AMGB vervangers aan biggenvoeders. Twello (ontvangen via firma Speerstra Feed Ingredients BV).

Groot MJ, Noordam MY, Kleter, G. 2007. WP3. Wettelijke regelingen over gebruik van kruiden bij landbouwhuisdieren. RIKILT, Wageningen. Rapport nr 2007.017.
Te lezen op www.fyto-v.nl

Günther, K.D., Bossow, H. 1998. The effect of etheric oil from *Origanum vulgare* (Ropadiar®) in the feed ration of weaned pigs on their dairy feed intake, daily gains and food utilisation. Proc. 15th IPVS Congres Birmingham. 223.

Isley, S., Miller, H., Greathead, H., Kamel, C. 2002. Herbal sow diets boost pre-weaning growth. Pig progress vol 18. no. 4.
Te lezen op http://www.agriworld.nl/public/file/pdf/20060921-pp_18.4_c4.pdf

Jongbloed A.W., Maiorano, R., Wagenaars, C.M.F. 2007. Effect of several plant product on prevention of E.coli adhesion in the gastrointestinal tract of weaned piglets. Rapport 62. ASG-WUR Referaat (ISSN 1570-8616). Wageningen.

Kazan, 2005. Scientific research report on the comparison of the effectiveness of use between different biostimulators in rations for fattening pigs. Russian Academy of Agricultural Science. (trial no 214, Digestarom 1307, Micro-Plus Cdrom).

Ketelaar, R. 2007. Lezing verzorgd voor NVF-studiegroep Dier en Kruid op SDK 15 maart 2007 (verslag door G. Kleijer).

Krimpen, M.M. van en Binnendijk, G.P. 2001. Ropadiar® als alternatief voor een antimicrobiële groeibevorderaar in voer voor gespeende biggen. Rapport 205, ASG-WUR Wageningen.

Krimpen, M.M. van, Binnendijk GP, Plagge JG, Prado C del. 2002. Intibo® als alternatief voor AMBG's bij gespeende biggen. Rapport PV-WUR. Wageningen.

Krimpen, M.M. van, Binnendijk, G. Borgstede, F., Gaasenbeek, C. 2007. In vivo testing of alternatives for conventional treatment of *Ascaris suum* in pigs. WUR. Rapport (in press).

Kroismayr, A, Sehm J, Mayer H, Schreiner M, Foissy H, Wetscherek W, Windisch W. 2005. Effect of essential oils or Avilamycin on microbial, histological and molecular-biological parameters of gut health in weaned piglets. Pag.140-6. Tagungsband 4.BOKU Symposium; Tierernährung ohne antibiotische Leistungsförderer. Wenen

- Kroismayr, A. 2007a. Lezing verzorgd voor NVF-studiegroep Dier en Kruid op SDK 25 januari 2007 (verslag door G. Kleijer).
- Kroismayr, A. 2007b. Biomin® P.E.P.- Latest studies show improved Feed Conversion Rate (FCR). Publicatie op www.engromix.com (geraadpleegd op 11 mei 2007).
- Kulpys, J. Janciene I, Stankevicius R. 2005. Zum Einfluss eines Kombinationspräparats auf Basis organischer Säuren und ätherischer Öle auf die Mastleistung von Schweinen unter litauischen Verhältnissen. P. 186-91. Tagungsband 4.BOKU Symposium; Tierernährung ohne antibiotische Leistungsförderer. Wenen
- Lückstadt Ch, Jones G, Kroismayr A, Nies W. 2005. A new organic acid-phytobiotic blend - a sustainable solution for natural growth promotion in pig farming. P. 201-4. Tagungsband 4.BOKU Symposium; Tierernährung ohne antibiotische Leistungsförderer. Wenen
- Maass N. 2002. Experimentelle Untersuchungen zum alimentären Einsatz von *Echinacea purpurea* Cobs bei Schwein und Geflügel - Auswirkungen auf Leistungs- und Immunparameter. Diss. TU München.
- Maass, N. Bauer J, Paulicks BR, Bohmer BM, Roth-Maier DA. 2005. Efficiency of *Echinacea purpurea* on performance and immune status in pigs J Anim Physiol Anim Nutr (Berl) Aug;89(7-8):244-52.
- Makkink, C. 2005. Antibioticavrij, een haalbare zaak? Verslag VVM themamiddag. De Molenaar, 18 febr. 2005. Te lezen op www.demolenaar.nl
- Manazanilla, EG, Nofrarias M, Anguita M, Castillo M, Perez JF, Kamel C, Gasa J. 2005. Effects of sodium butyrate, avilamycin and a combination of plant extracts on productive performance and intestinal equilibrium of early weaned pigs. P. 194-200. Tagungsband 4.BOKU Symposium; Tierernährung ohne antibiotische Leistungsförderer. Wenen
- Maribo, H. 2002a. Test of Biomin® P.E.P. for weaners. Report no. 554. Danish Bacon and Meat Council.
- Maribo, H. 2002b. Test of Biogreen and Biomos for weaners. Report no. 562. Danish Bacon and Meat Council.
- Maribo, H. 2003a. Commercial diets for weaners: Pioner Feed ADD-S, benzoic acid, and Ropadiar alone and combined with Greenacid LBF. Report no. 577. Danish Bacon and Meat Council.
- Maribo, H. 2003b. Commercial products for weaners: BioMos alone and combined with lactic acid and formic acid. Report no. 623. Danish Bacon and Meat Council.
- Pettigrew JE, Miguel JC, Carter S. 2004. Dietary MOS may improve sow performance. Feedstuffs, dec 27 vol 27 nr 53 p. 1-5.
- Rodenburg, B. en Smolders, M. 2004. Exenta kruidentinctuur biedt perspectief bij diarreeproblemen. Praktijkkompas.

Saivonini, G., Bontempo V., Cheli F., Baldi A., Sala V., Mancin G., Agazzi A., Dell'Orto V. 2000. Effect of dietary supplementation with plant extracts, carbadox and colistin on growth performances, health status and immune response in post-weaning pigs. Trial piglet 114 CDrom Micro-plus.

Steiner 2006. Managing gut health. Natural growth promoters as a key to animal performance. Nottingham University Press.

Stoni, A., Zitterl-Eglseer, K., Kroismayr, A., Wetscherek, W., Windisch, W. 2005. Ätherische Öle in der Ferkelfütterung. Effekt auf die Nährstoffverdaulichkeit und die Widerfindung im Gewebe. P. 147-53. 4. Boku Symposium Tierernährung. Wien.

Thieme, R., Kaul, W. 2005. Einfluss phytogener Stoffe auf die Futterraufnahme unter Berücksichtigung der metabolischen Umsetzung. P. 107-13. Tagungsband 4. BOKU Symposium; Tierernährung ohne antibiotische Leistungsförderer. Wenen.

Ultee A. et al. 2000. Adaptation of the food-borne pathogen *Bacillus cereus* to carvacrol. Arch Microbiol 174(4):233-8.

Veldman A., Pos J., Enting, H. 2004. Evaluation of Caromic® in diets for broiler chickens. Report Bet 2004-29. Schothorst Feed Research.

Wenk, C., 2005. Einsatz von Kräutern und deren Extracten in der Tierernährung: Erwartungen und Möglichkeiten. Pag. 17-27, Tagungsband 4. BOKU Symposium; Tierernährung ohne antibiotische Leistungsförderer. Wenen.

Wetscherek, W., Dobretsberger M., Leeb C. 2005. Effekte eines phyto-genen Zusatzstoffes (IHP043) auf die Leistung von Absetzferkel. P. 126-31. Tagungsband 4. BOKU Symposium; Tierernährung ohne antibiotische Leistungsförderer. Wenen

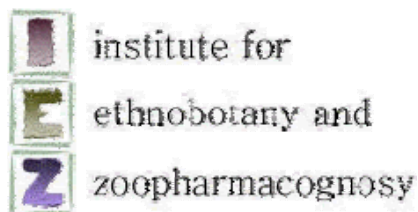


Overzicht van de achtergrondliteratuur bij de Fyto-V dierstudies
Bijlage 2
Onderdeel: Pluimvee (coccidiose-challenge)

Tedje van Asseldonk, IEZ in opdracht van RIKILT
(mmv Ineke Puls, Bart Halkes, Maria Groot)
juli 2007.

Inhoud

	Bijlage	Eindverslag
Samenvatting	2	39
Inleiding	3	40
1. Eimericox	4	41
2. Natustat	6	43
3. Enteroguard	8	45
4. Zicomill (c.q. IHP-250C of Zycox)	10	47
5. PEP –125 (g/t), Orego-Stim, Ropadiar, Crina, Coxynil en andere oregano-bevattende producten.	12	49
6. Lentinus, Tremella, Astragalus, Artemisia, Camellia	15	52
Referenties	16	53



Rijksstraatweg 158, 6573 DG Beek Ubbergen, NL
Tel +31.2468.44301 www.ethnobotany.nl

Samenvatting en aanbevelingen

Enkele kruidenpreparaten die voor pluimvee op de markt zijn, hebben veelbelovende resultaten laten zien bij coccidiose, zowel in gecontroleerde *challenge*-proeven met verschillende *Eimeria*-soorten als in praktijkstudies. Het betreft steeds studies met vleeskuikens en op één uitzondering na (een onderzoek met Enteroguard) is het praktijkonderzoek gedaan in de gangbare pluimveehouderij.

Het voor het Fyto-V project te verrichten onderzoek wijkt in enkele opzichten af van de tot nu in de literatuur beschreven onderzoeksmodellen, omdat Fyto-V is gericht op kuikens van leghennen voor de biologische sector (in tegenstelling tot vleeskuikens in de gangbare sector). Mogelijk leidt dit verschil in doeldier tot:

- een verschil in gevoeligheid voor specifieke *Eimeria*-stammen waarmee bij de samenstelling van de *Eimeria*-cocktail rekening dient te worden gehouden;
- een verschil in de voederopname waarmee rekening dient te worden gehouden bij het vaststellen van de dosering van de middelen;
- interacties met andere voederbestanddelen die een positief of negatief effect kunnen hebben op de werking van de middelen (het ligt niet in de verwachting dat biologisch voer in dit opzicht sterk zal afwijken van gangbaar voer, maar het is niet helemaal uit te sluiten).

De proef dient zodanig te worden uitgevoerd dat een verschil tussen de negatieve en positieve controle, en middelen die zich daartussen presenteren, significant zichtbaar is. Monensin, waarvan de mate van effectiviteit (bij vleeskuikens) bekend is, wordt daarbij als interne kwaliteitscontrole meegenomen.

Op basis van de literatuur zijn vier kruidenpreparaten geselecteerd (Eimericox, Natustat, Enteroguard en Zicomill) die binnen dit Fyto-V project zullen worden getest. Verwacht wordt dat deze middelen:

- ten opzichte van de onbehandelde, wel geïnfecteerde controle (UIC) een verlaagde mortaliteit, een verminderd aantal darmlaesies, een lager aantal *Eimeria*-oöcysten in de mest, een verbeterde voederconversie en groei zullen laten zien;
- ten opzichte van de onbehandelde, ongeïnfecteerde controle (UUC) –omdat de besmettingsgraad bij de preventief ingezette kruidenmiddelen wel lager zal zijn maar niet tot nul zal zijn gereduceerd– een groter aantal laesies en aanwezigheid van oöcysten van de betrokken *Eimeria*-soorten in de mest, en mogelijk een licht verhoogde voederconversie, en/of mortaliteit en mutatis mutandis minder groei zullen laten zien;
- ten opzichte van de geïnfecteerde controlegroep met monensin (TMIC): mogelijk een vergelijkbare positieve invloed zullen laten zien op de onderzoeksparameters maar mogelijk ook een effect dat qua grootte ligt tussen dat van de TMIC- en de UIC-groep. Hiermee dient rekening te worden gehouden bij de proefopzet; met name dient de groepsgrootte zodanig te zijn dat ook een positief effect dat ongeveer de helft is van dat van de monensin-behandeling kan worden onderscheiden.

Inleiding

Coccidiose wordt veroorzaakt door verschillende *Eimeria* soorten en vormt al minstens 60 jaar een probleem voor de pluimveesector. Aanvankelijk werd curatief met coccidiëndodende middelen gewerkt, maar al snel werden *Eimeria* stammen resistent of werden de gebruikte middelen vanwege hun toxiciteit zeer beperkt of verboden. Ook kon curatieve behandeling niet voorkomen dat een groot gedeelte van de productie alsnog verloren ging omdat het herstel te laat kwam. Preventieve behandeling van coccidiose verdient dan ook de voorkeur. Naast natuurlijk diverse managementmaatregelen worden hiervoor sinds de jaren '70 ionofore anticoccidiose middelen ingezet, omdat zij een klein (onschadelijk) aantal coccidia in leven laten waardoor een zekere immuniteit bij de vogels wordt bereikt. Bij deze ionoforen gaat de resistentieontwikkeling langzamer. Bij vleeskuikens worden binnen een ronde van 6 weken, 2 verschillende middelen gebruikt (dit heet "shuttle"), dus de 1^e 3 weken middel A, dan 2 weken middel B en 1 week vrij. Omdat echter meerdere *Eimeria*-soorten inmiddels ook resistent zijn voor deze ionofore anticoccidiose middelen, staat een verbod op preventieve toediening van coccidiostatica via het voer op stapel. Daarom wordt in diverse Europese landen gezocht naar alternatieven in de sfeer van natuurlijke groeibevorderaars (Steiner 2007, Meriden 2007). Vaccinatie tegen de gangbare *Eimeria*-soorten is een bestaande optie, maar bij gebruik in de praktijk van de biologische legpluimveehouderij kleven hier bezwaren aan. Zo worden niet altijd alle dieren afdoende bereikt en komen er soms toch nog doorbraken voor (vaccinatie is een 'gecontroleerde' infectie met levende parasieten). Omdat er verschillende *Eimeria*-soorten zijn (met verschillende kolonisatieplaatsen in de darm en verschillen in voortplantingssnelheid) is specifieke bestrijding erg lastig. Daarnaast wordt volgens sommige biologische pluimveehouders het totale aantal vaccinaties wel erg hoog en is vaccinatie relatief duur. Voor vleeskuikens is vaccinatie economisch niet haalbaar tot de consument meer gaat betalen voor gevaccineerde in plaats van gemedicineerde kuikens.

Het is daarom de moeite waard om te kijken of de verschillende alternatieven op kruidenbasis, die in het algemeen voor vleeskuikens zijn ontwikkeld, ook voor biologische leghenkuikens bescherming kunnen bieden tegen schade door coccidiose. Met name omdat diverse kruiden(mengsels) een *multitarget*-aanpak nastreven (de producten werken vaak zowel antibiotisch als eetlust-, darmgezondheids- en spijsverteringsfunctiebevorderend) lijken ze voor dit probleem beloftevolle oplossingen te kunnen aandragen. Dit blijkt ook uit de reeds gepubliceerde (klinische) onderzoeken die de werkzaamheid van de ontwikkelde preparaten onderbouwen.

In de proefmodellen die hierna besproken worden, wordt meestal een cocktail gegeven van drie *Eimeria*-soorten: *E. acervulina* (met een aangrijpingspunt hoog in de darm), *E. maxima* (middelste deel van de darm) en *E. tenella* (onderste deel van de darm). *E. tenella* vermeerdert zich niet in de meest oppervlakkige laag van de darmwand, zoals de anderen, maar wat dieper, hierdoor worden bloedvatbeschadiging en darmbloedingen veroorzaakt. Deze veroorzaakt meer en sneller sterfte dan de anderen.

De ASG-WUR voert in het kader van het programma Biologische Veehouderij (BO-04-02) een proef uit om het mogelijk nut van de inzet van kruiden ter preventie van schade door coccidiose bij leghenkuikens te beoordelen. Hiertoe zijn op basis van literatuuronderzoek door de Fyto-V werkgroep (RIKILT en partners) vijf middelen geselecteerd. De onderbouwing van de keuze voor deze middelen vanuit de beschikbare literatuur wordt in dit verslag gegeven.

De prijs van deze middelen is onder meer afhankelijk van de hoeveelheid die afgenomen wordt en ligt in het bereik van 6 tot 16 euro per ton voer.

1. Eimericox®

Dit middel is ontwikkeld en wordt geproduceerd door het Franse bedrijf Phytosynthèse en wordt in Nederland geïmporteerd door Trouw (Nutreco). De samenstelling is niet openbaar maar het is een voederadditief op basis van plantaardige etherische olie en plantextracten. De fabrikant heeft in verschillende veldstudies laten zien dat toevoeging van het middel aan het voer (1 kg/ton) vergelijkbaar is met een chemisch preventief ingezet coccidiostaticum (Phytosynthèse 2006, Phytosynthèse ongedateerd). Daarnaast zijn in samenwerking met het Franse INRA proeven uitgevoerd (Naciri 2005, Juin 2007). In een van deze proeven werden kuikens van 15 dagen oud besmet met *E. acervulina* (150k), *E. maxima* (10k) en *E. tenella* (10k). De behandeling bestond uit Monensin (100 ppm) en Eimericox (1 kg/ton), naast een positieve en negatieve controle. Faeces werden vóór de besmetting en tevens op 6, 7, 8 en 13 (=dag 28) dagen na de besmetting verzameld. Laesiescore (1-4 punten) werd op dag 28 bepaald.

Tabel 1. Resultaten gemiddelde laesiescore op dag 28 van de proef (13 dagen na challenge met *Eimeria*).

	Neg contr	Pos contr	Eimericox	Monensin
E. acervulina	0	2,78	1,78	0,89
<i>E. maxima</i>	0	0,89	1,33	0,78
<i>E. tenella</i>	0	2,78	2,22	2,00
GEMIDDELD	0	2,15	1,78	1,22

In een veldproef met 22.000 vleeskuikens (ras Vedette) die waren besmet met *E. tenella* en *E. acervulina* werden 4 vleeskuikens/kooi op laesies geanalyseerd. De hele stal werd behandeld met vloeibare Eimericox (1 ml/liter). Het bleek dat er 3 dagen na de behandeling weinig verschil waarneembaar was in de caecale laesiescore (*E. tenella*), maar wel veel verbetering in de duodenale laesiescore (*E. acervulina*). Het aantal herhalingen wordt hierbij niet genoemd (Phytosynthèse, 2006).

Er is ook een tweede gewijzigde formulering van Eimericox (EMX 2) onderzocht, die vooral op saponinen gebaseerd is. Deze formulering werd vergeleken met de standaardformulering Eimericox (EMX 1, aangeduid als de looistofvariant), beiden in een dosering van 1,5 kg/ton, met een negatieve en positieve controle (Robenidine). In de proefopzet werden 4 groepen van 70 vleeskuikens gedurende 29 dagen gevolgd. Kuikens werden op dag 8 geïnoculeerd met *E. acervulina* en *E. tenella* via het voer (respectievelijk 50k en 5k) per dier en tevens werd een oöcystensuspensie over de mest gesprayd (respectievelijk 400k en 40 k per dier). De laesiescores van 10 dieren uit elk hok op dag 15 (7 dagen na de challenge) worden weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. Laesiescore op dag 15 en 22 (challenge op dag 8), vergelijking twee Eimericox varianten

Controle groep		EMX 1 (origineel)		EMX 2 (variant)	
<i>E. acervulina</i>	<i>E. tenella</i>	<i>E. acervulina</i>	<i>E. tenella</i>	<i>E. acervulina</i>	<i>E. tenella</i>
DAG 15 1,5 (a)	2,8 (a)	0,4 (b)	2,0 (b)	0,7 (a)	2,3 (a)(b)
DAG 22	2,6 (a)		1,6 (b)		1,2 (c)

(a), (b), (c): verschillende letters = verschil in rij is significant $p < 0.05$

Uit deze proef bleek dat de gewijzigde formulering op dag 15 geen voordeel gaf ten opzichte van de standaardformulering. Op dag 22 was er wel een significant verschil tussen de verschillende behandelingen te zien als werd gekeken naar de laesies ten gevolge van *E. tenella* besmetting (*E. acervulina* gaf op dit tijdstip geen laesies meer).

Eimericox is op grote schaal getest in de 2^e helft van 2000 en vergeleken met Monensin. De prestaties in beide groepen waren vergelijkbaar maar de Eimericox-groep had meer homogeniteit. In december 2000 is het middel in de praktijk getest onder “*challenging conditions*” (kuikens werden geplaatst in oude hokken waarin veel infecties voorkwamen). Bij toediening van Eimericox (1 kg/ton) werd het aantal nieuwe infecties binnen de perken gehouden en traden er geen klinische symptomen op. Bij een dosering van 1,5 kg/ton was de uitscheiding van oöcysten praktisch tot 0 gereduceerd.

2. Natustat®

Natustat® is volgens de Nederlandse woordvoerder van de leverancier (Alltech) ontwikkeld en geoptimaliseerd met een subsidie van de Ierse regering. Het doel is specifiek het onder controle houden van de parasietenbelasting in pluimvee via een voederadditief. De samenstelling is niet openbaar maar het is een combinatie van plantaardige etherische olie, plantextracten, oligomere polysacchariden uit gistcelwanden en organische mineralen. Volgens opgave van de fabrikant betreft het puur natuurlijke bestanddelen (geen genetisch gemanipuleerde of synthetische producten). Het werkingsmechanisme richt zich naast reductie van het aantal protozoën op reparatie van het epitheel en het verbeteren van de darmweerstand (verhoging van het intestinale immuunglobuline).

Het product is getest in verschillende *challenge*-studies met *Eimeria*-soorten (*E. tenella*, *E. maxima* en *E. acervulina*) en met *Histomonas meleagridis* bij vleeskuikens en in een gecombineerde *challenge*-proef (*Cochlosoma anatis*/*Eimeria*) bij kalkoenen (Duffy, 2005; Waters, 2005; Nollet, 2006).

De *Eimeria*-challenge bij kippen werd in twee opeenvolgende rondes (7 herhalingen, 3 groepen van 55 dieren) gedaan. Tijdens de eerste ronde werden specifieke aantallen oöcysten toegevoegd aan de mest (*E. acervulina* (500k); *E. maxima* (70k); *E. tenella* (400k)). In de tweede ronde werd de mest van de eerste ronde gebruikt om dezelfde kooien te (her)infecteren. De kuikens werden verdeeld in een groep die Natustat® (1,925 kg/ton) kreeg, een Salinomycin-groep (66 ppm) en een groep positieve controles. Beide behandelde groepen waren na de eerste ronde gelijkwaardig qua opbrengst en voederconversie op dag 42 (voederconversie in de Natustat®-groep, de Salinomycin-groep en de positieve controles was respectievelijk 1,863, 1,831 en 1,947). Na de tweede ronde was de voederconversie in beide behandelde groepen 0,02 beter geworden en de positieve controle 0,02 slechter. Beide producten pakten hoofdzakelijk de laesies door *E. tenella* aan terwijl het effect op *E. maxima* en *E. acervulina* minder sterk was (tabel 3).

Tabel 3. Laesiescores op leeftijd 21 dagen.

	Eerste ronde			Tweede ronde		
	Boven (<i>E. acervulina</i>)	Midden (<i>E. maxima</i>)	Onder (<i>E. tenella</i> .)	Boven (<i>E. acervulina</i>)	Midden (<i>E. maxima</i>)	Onder (<i>E. tenella</i>)
Controle	1,7	1,1	2,3	1,8	0,7	0,7
Salinomycin	1,6	0,7	1,8*	1,4	0,4	0,4
Natustat®	1,6	0,8	1,3*	1,2**	0,5	0,5

Een * betekent $p < 0,05$ ten opzichte van de controle; bij ** geldt $p = 0,11$.

In de *Eimeria*/*Cochlosoma*-challenge bij kalkoenen was Natustat® (1,925 kg/ton) gelijkwaardig aan Monensin (0,0794 kg/ton). In de *Histomonas*-challenge bij kalkoenen was Natustat® gelijkwaardig aan Nitarosone maar was het lichaamsgewicht op dag 42 beter in de Natustat®-behandelde groep. Met *Polymerase Chain Reaction* en *Denaturing Gradient Gel Electrophoresis* technieken werd het probiotisch effect van het product onderbouwd.

Natustat® is ook in combinatie met vaccinatie (Coccivac-B) onderzocht. In deze proef werden 1370 Cobb vleeskuikens gevaccineerd volgens de *spray*-methode direct na het uitkomen en bleven 55 kuikens ongevaccineerd (controlegroep). De rest werd in kooien van 50 stuks gehouden (3 x 8 kooien). Op dag 28 werden 5 dieren per kooi apart genomen en werden 3 *Eimeria*-soorten aan deze dieren toegediend. De laesies werden bij deze dieren 7 dagen later gescoord (0-5 schaal, Johnson/Reid methode). Vergeleken werden een controle groep, een groep die Bio-Mos in het voer kreeg (1 kg/ton) en een groep die Natustat® in het voer kreeg (1,9 kg/ton). Gewicht en voederconversie waren significant beter (respectievelijk hoger en lager) in de Natustat®-behandelde groep ten opzichte van de controle. De Bio-Mos groep presteerde ook iets beter dan de controle maar de verschillen waren in dit geval niet significant. Wat betreft de laesiescore waren er 7 dagen *post-challenge* – behalve ten opzichte van de niet gevaccineerde controledieren – geen significante verschillen waarneembaar tussen de groepen waarmee is aangetoond dat Natustat® geen toegevoegde waarde lijkt te hebben bij gevaccineerde dieren (tabel 4).

Tabel 4.
Laesies 7 dagen na *challenge* van gevaccineerde vleeskuikens (*Eimeria*-cocktail op leeftijd 28 dagen).

	vaccinatie	<i>challenge</i>	Laesiescore		
			boven	midden	onder
Controle 1	Ja	Ja	0,7	0,3	0,5
Bio-Mos	Ja	Ja	0,7	0,3	0,4
Natustat®	Ja	Ja	0,6	0,2	0,5
Controle 2	Nee	Ja	2,4	1,8	2,8

3. Enteroguard®

Het product Enteroguard is ontwikkeld door het bedrijf Cultech agriculture (UK) en wordt in Nederland geleverd door de firma Orffa. Het bestaat uit knoflook en kaneel (poedervorm). Het product kent toepassing bij verschillende diersoorten en er zijn twee varianten gemaakt voor verschillende groeistadia van de dieren: een *starter*- en een *finisher*-variant waarbij de verhouding knoflook/kaneel tussen beide varianten verschilt. De productontwikkeling is vooral gedaan op geleide van de MIC-waardes voor verschillende pathogene micro-organismen maar ook voor de gunstige darmflora. Het product richt zich op darmgezondheid, onder meer doordat specifiek schadelijke bacteriën worden geremd terwijl gunstige relatief ongemoeid worden gelaten. Daarnaast is vanuit de literatuur met betrekking tot het humane gebruik van kruiden bekend dat zowel knoflook als kaneel spijsverteringsbevorderende eigenschappen bezitten en maakt met name knoflook deel uit van verschillende veterinaire producten tegen interne en externe parasieten.

Het middel is goed gestandaardiseerd en toepassingen in de gangbare pluimveehouderij (bij vleeskuikens) zijn bekend. Dosis-respons onderzoek in België liet zien dat Enteroguard (500 ppm) zich kan meten met Albac (50 ppm) wat betreft gewichtsopbrengst en wat betreft voederconversie zelfs beter is (voederconversie respectievelijk 1,435 en 1,459; negatieve controle: 1,489).

De fabrikant heeft als documentatie onder meer aangeleverd het verslag van een lezing van dr. Riessen (Orffa Duitsland) uit 2003. Hieruit blijkt dat het effect van Enteroguard door de *Fachhochschule* Osnabrück is onderzocht bij vleeskuikens die op een leeftijd van 14 dagen met een *Eimeria*-cocktail waren besmet (*E. acervulina*, *E. maxima*, *E. tenella*). Enteroguard-*Starter* werd gegeven (0,5 kg/ton) en de controlegroep kreeg Bacitracin (50 ppm) en een derde groep Bacitracin en Bio-cox (salinomycin) (50 +? ppm). Per behandeling werden 8 x 90 vogels ingezet. De uitkomsten van dit onderzoek zijn samengevat in tabel 5.

Tabel 5. Opbrengst vleeskuikens na *Eimeria*-challenge (cocktail op leeftijd 14 dagen)

	Enteroguard	Bacitracin	Bacitracin & salinomycin
Gewicht (lbs)	4,28 (a)	4,28 (a)	4,31 (a)
Voederconversie	1,91 (ab)	1,94 (b)	1,89 (a)
Sterfte (%)	11,1 (a)	15,3 (b)	14,2 (b)

(a) (b): in dezelfde rij geeft een verschillende letter aan dat het verschil significant is ($p < 0.05$)

In Duitsland wordt Enteroguard ook in de biologische veehouderij gebruikt en zijn er twee gelijke praktijkstudies (1999 en 2001) uitgevoerd door de *Fachhochschule* Osnabrück bij pluimvee op een Bioland bedrijf (Andersson, 2002) waarbij in beide gevallen werd gedemonstreerd dat onder stressomstandigheden (lage staltemperatuur, *Eimeria*-infecties in de stal) toepassing van Enteroguard veel nut had. Beide studies kenden twee rondes. Tijdens de eerste ronde werden 6 door een open hekje afgescheiden gedeeltes (*buchten*) per stal gemaakt, met daartussen 6 lege *buchten* die na 3 weken werden gevuld met ééndagskuikens (tweede ronde); die daardoor een iets zwaarder infectierisico liepen. In beide rondes werden 3 *buchten* voorzien van Enteroguard in het voer (dag 1-28: 1000 ppm; dag 29-56: 500 ppm) en drie niet (controle). Het maximale eindgewicht van de

dieren was 2,5 kg (slachtvoorschrift).

De opbrengst van de vleeskuikens (ISA 257 type) op dag 56 was significant hoger in de groep die Enteroguard in het voer hadden gekregen (2118 ± 246 versus 2074 ± 258 ; $n=720$). Een deelgroep-analyse (*at random* werden 122 dieren van een chip voorzien om een groeicurve te kunnen maken) liet zien dat met name in de eerste 21 dagen de groei significant beter was. Het verschil in voederconversie was in de eerste proef in het voordeel van de Enteroguard-groep (2,41 versus 2,45) en in de tweede proef was deze gelijk met de controle (beide groepen 2,14). De mortaliteit was in de eerste proef 12,5 % versus 14,7% (significant) en in de tweede proef 2,2 % versus 3,8 %, (niet significant door een grote spreiding), beide keren in het voordeel van de Enteroguard groep. Uit smaaktesten bleek Enteroguard geen negatief effect op de smaak van het vlees te hebben; bij een nog hogere dosering (2500 ppm tot dag 21 en 1250 ppm tot slacht) werd het vlees zelfs lekkerder gevonden.

4. Zicomill (c.q. IH-250-c of Zycox)

Indian Herbs is een bedrijf in India waarvan de oprichters vanuit traditionele toepassingen binnen de humane (Ayurvedische) fytotherapie een aantal producten voor dieren ontwikkeld hebben. In Oostenrijk worden enkele van deze producten veel gebruikt, met name in de biologische veeteelt. De Oostenrijkse vertegenwoordiger heeft daarvoor alle benodigde certificaten. Er is op dit moment nog geen Nederlandse importeur. Het bekendste product is Zicomill, een mengsel van diverse kruiden waarvan de samenstelling echter niet algemeen bekend is. De beschikbare literatuur betreft uitsluitend enkele oudere Indiase publicaties (Guha 1991, Mandal 1991, Mandal 1992, Singh 1991) waarin wordt gesproken over vier ingrediënten: *Holarrhena antidysenterica*; *Berberis aristata*, *Embelia ribes* en *Acorus calamus*. Het is niet helemaal duidelijk of het product dat momenteel wordt verkocht nog dezelfde receptuur heeft omdat op internet (www.alibaba.com, gezien op 12.12.2006) wordt geadverteerd met een andere versie van Zycox waarbij in plaats van kalmoes *Allium sativum* als ingrediënt wordt genoemd. Hier ligt dus een aandachtspunt voor het farmacognostisch kwaliteitsonderzoek om de exacte samenstelling van de producten te controleren en uitsluitsel te geven over het gebruikte chemotype van *A. calamus*.

Singh en Guha citeren beiden het experiment van Roy (1990) waarin 0,2% en 0,3% IH-250c werden vergeleken met Bifuran (0,025%). In deze studie bleek dat toevoeging van het product in een dosering van 0,3% betere resultaten liet zien dan de 0,2% dosering en Bifuran. Singh vergeleek Zicomill in doseringen van 0,2% en 0,3% met Amprol-plus (0,5%). Na een inlooperperiode van 2 weken waarin 125 kippen coccidia-vrij leefden, werden 5 behandelgroepen gevormd. Op dag 14 werden vervolgens 4 van de 5 groepen geïnfecteerd met 10.000 oöcysten (een cocktail van *Eimeria tenella* (40%), *E. necatrix* (40%), *E. maxima* (10%) en *E. acervulina* (10%)) en werd de behandeling gestart. De 3 volgende weken werden de groepen nog eens wekelijks met 5.000 oöcysten geïnfecteerd totdat op een leeftijd van 6 weken alle medicatie werd gestopt en de dieren nogmaals 50.000 oöcysten kregen toegediend. De vijfde groep werd meegenomen als de ongeïnfecteerde controle. Op basis van de uitkomsten van dit onderzoek (tabel 6) werd geconcludeerd dat Zicomill in een dosering van 0,3% een goed bruikbaar, efficiënt en economisch inheems alternatief is voor coccidiose-profylaxe.

Tabel 6: Verschillen in opbrengst en pathologie na 4 (dag 42) en 5 (dag 49) opeenvolgende *Eimeria*-challenges.

	Zicomill 0,2%	Zicomill 0,3%	Amprol+ 0,5%	UIC	UUC
DAG 42					
Overleving (%)	76	100	100	68	100
Ratio gewichtstoename (%)	91,70	84,82	88,08	96,16	100
Fecale laesies (%; n=12)	75	31,25	25	100	0
DAG 49					
Overleving (% van aantal op dag 42, na 2 ^e challenge)	100	83,33	76		100
Ratio gewichtstoename (%)	77,24	93,83	58,32		100
Fecale laesies (%)	48,75	30,25	31,25		0

Zic = Zicomill
 UIC = Unmedicated Infected Control
 UUC = Unmedicated Uninfected Control

Guha deed een praktijkproef met 240 vleeskuikens verdeeld over 6 groepen waarin de resultaten van Roy ook bevestigd werden. Een samenvatting van de resultaten van deze preventieve behandeling staat weergegeven in tabel 7.

Tabel 7. Effecten van IHP-250c in praktijkproef met “natuurlijke” *Eimeria*-uitbraak op dag 28

	Zic 0,2%	Zic 0,3%	Zic 0,4%	UIC	TUC	UUC
Aantal laesies (st dev)	b 2.00 (0.20)	bc 1.60 (0.22)	c 1.55 (0.19)	a 4.00 (0.00)	d 0.00 (0.00)	d 0.00 (0.00)
Mortaliteit	10	3	2	70	0	0
Gewichtstoename (st dev)	1844 (7) b	1866 (9) b	1875 (10) b	1451 (9) c	2095 (6) a	1875 (7) b
Voederconversie	2.21	2.10	2.08	3.01	1.97	2.12
Uitgescheiden Oöcysten/dag (x 10 ⁶)	12.95	7.10	7.05	35.45	0.00	0.00

Zic=Zicomill (0,2% = 2 kg/ton voer)
 UIC = Unmedicated Infected Control
 TUC = Treated Uninfected Control
 UUC = Unmedicated Uninfected Control
 a en b: in dezelfde rij dezelfde letter betekent geen significant verschil

Mandal deed een histopathologisch onderzoek bij een *E. tenella*-challenge met inzet van IHP-250-c 0,3%, 0,45% en 0,6% om vast te stellen of er van een coccidiostatische of coccidiocidale werking sprake was. IHP-250-c bleek een coccidiostatisch effect te hebben waarbij niet één specifiek groeistadium werd geremd maar alle groeistadia dosisafhankelijk werden beïnvloed. Bij gebruik van IHP-250-c lijkt de opbouw van een natuurlijke weerstand nog steeds plaats te kunnen vinden. In een vervolgstudie uit 1992 naar het effect van IHP-250-c op de voortplantingscapaciteit van zowel *E. tenella* als *E. necatrix* kon dezelfde auteur deze bevindingen bevestigen. In dit geval werd de infectie bij vleeskuikens geïnduceerd door toediening van een toenemend aantal oöcysten met een zware challenge aan het eind van de proefperiode, volgens een protocol dat hierboven ook is beschreven bij het onderzoek van Singh.

Een Nederlandse pluimveedierenarts heeft dit middel met succes ingezet op een groot pluimveebedrijf dat veel last had van coccidiose (mondelijke mededeling B. Nijhuis, dierenarts Verbeek).

5. Biomin® P.E.P.125 (g/t), Orego-Stim®, Ropadiar®, Crina®, Coxynil®, en andere oregano-bevattende producten.

Er zijn verschillende aanwijzingen dat oregano van nut kan zijn bij coccidiose en er zijn veel producten met oregano(olie) op de markt.

De inzet van oregano bij vleeskuikens met een *Eimeria tenella* besmetting werd beschreven door Giannenas (2003). Op een leeftijd van 14 dagen werden 120 kippen (4 behandelingen, 3 herhalingen) geïnfecteerd. Naast de positieve en negatieve controle werd oregano-olie (300 mg/kg) of lasalocid (75 mg/kg) toegediend. De proef duurde 42 dagen en overleving, bloedige diarree, uitscheiding van oöcysten en laesiescores werden als parameters uitgelezen. Ook werd de gewichtstoename en voedselinname geregistreerd en op basis hiervan de voederconversie berekend. Twee weken na de infectie verschilde de oregano-groep niet van de niet-geïnfecteerde groep qua gewichtstoename en voederconversie en andere parameters volgden dit beeld. De met lasalocid behandelde groep presteerde echter nog beter dan de oreganogroep.

In 2005 beschreven Bampidis *et al.* de inzet van gedroogd oregano-blad (0, 1.25, 2.5 en 3.75 g/kg) op de groei van kalkoenen. De kwaliteit van de gebruikte oregano was vastgesteld aan de hand van het gehalte aan vluchtige olie (3,6 ml/100 g) en het percentage carvacrol (0,855 % van het plantenmateriaal). Toevoeging van de oregano aan het voer had geen effect op het gewicht maar wel op de voederconversie tussen dag 43 en 84 waarbij de laagste dosering oregano het meest kosteneffectief bleek te zijn.

Het product P.E.P. van Biomin is volgens de fabrikant geheel natuurlijk en bestaat uit oregano-olie met (een kleinere hoeveelheid) anijs- en citrus-olie op een drager van cichoreiwortel. Dit product is primair bedoeld ter bevordering van de algemene darmgezondheid maar een bedrijfsvoorlichter vertelde op een NVF-studiebijeenkomst dat P.E.P. ook een gunstig effect heeft in pluimveestudies onder coccidiose- bevorderende omstandigheden. Zo lieten studies door een Universiteit in Thailand en in Turkije zien dat P.E.P.-250 ten opzichte van flavomycine de voederconversie verbeterde (bij 1800 vleeskuikens was de voederconversie na 45 dagen 1,70 versus 1,74; bij 60.000 dieren na 42 dagen, 1,77 versus 1,88; Kroismayr, 2006).

De producent van het middel Orego-Stim is de Engelse firma Meredin. De producent geeft zelf aan dat het middel goed getest is, necrotische enteritis voorkomt (ten gevolge van secundaire infecties met *Clostridium perfringens* in dieren die al coccidiose hebben) en geen residuen geeft in vlees of eieren (Meredin, 2007). In tabel 8 staan de onderzoeksresultaten die de firma geeft als voorbeeld van een in de Verenigde Staten (bij *Colorado Quality Research Incorporated*) uitgevoerde challenge-proef waarin ook Salinomycine meeliep. Beide Orego-Stim concentraties (330 en 660 g/ton) gaven daarnaast een evengoed resultaat als salinomycine (dag 19 en dag 29) op de necrotische enteritis. Het effect van Orego-Stim in combinatie met vaccinatie werd eveneens onderzocht (Waldenstedt, 2003). Uit deze studie bleek de caecale *count* van *C. perfringens* lager te zijn in de met Orego-Stim behandelde groep op dag 31, maar niet op dag 52. De *Eimeria*-vaccinatie bleek hierop niet van invloed te zijn.

Onbekend is of er in dit product uitsluitend natuurlijke ingrediënten worden gebruikt of dat ook synthetische grondstoffen worden bijgemengd.

Tabel 8. Prestaties van vleeskuikens na een *Clostridium*-challenge.

	Positieve controle (UIC)	Negatieve controle (UUC)	Orego-Stim 330 g	Orego-Stim 660 g	Salinomycin
Gewichtstoename	433	456	442	457	443
Voederconversie	1.511	1.475	1.485	1.465	1.502

UIC = Unmedicated Infected Control

UUC = Unmedicated Uninfected Control

Ropadiar is een Nederlands product (zowel qua teelt als bereiding) voor onder andere pluimvee op basis van de vluchtige olie uit oregano-olie. Het wordt al veel gebruikt in biologische veevoeders. Tijdens lezingen (ir. Smink, VVM-themadag, NVF-congres) werd ook onderzoek bij pluimvee gepresenteerd. Ropadiar verminderde de hoeveelheid *Salmonella typhimurium*, *Clostridium perfringens* en *E. coli* in het maagdarmkanaal. Bij vleeskuikens waren de resultaten met Ropadiar vergelijkbaar met Virginiamycine. Bij leghennen gaf toepassing van Ropadiar (200 ppm) een verbetering van de voeropname, voederconversie en eiproductie.

Overige etherische olie-producten

Met het product Crina (oorspronkelijk afkomstig uit Oostenrijk maar vorig jaar verkocht aan DSM) is ook onderzoek gedaan naar coccidiose-bestrijding en, evenals met Orego-Stim, ook in combinatie met vaccinatie. Dit product bestaat uit een of meerdere etherische oliën van onbekende herkomst, maar waarin in ieder geval de bestanddelen eugenol en thymol voorkomen (Oviedo-Rondon 2006, Hume, 2006). Uit onderzoek bleek het middel potentieel geschikt voor niet-gevaccineerde dieren, maar dieren die tevens tegen *Eimeria*-soorten waren gevaccineerd deden het beter op voer zonder Crina. Omdat in de correspondentie Crina aangaf deels uit synthetische aroma's te bestaan is dit middel voor de biologische sector mogelijk niet toegelaten.

Uit India is Coxynil, een plantaardig coccidiostaticum van onbekende samenstelling, afkomstig dat is getest op *E. tenella* (Kurkure 2006). Ons zijn geen Nederlandse ervaringen hiermee bekend.

Daarnaast is literatuur inzake toepassing van pre- en probiotica, enzymen en visolie en de invloed daarvan op een *Eimeria*-besmetting aangetroffen maar niet in dit rapport betrokken.

Tenslotte zou er theoretisch een gunstig effect kunnen zijn door beperking van de schade door coccidiose indien darmgezondheidsbevorderende kruidenmiddelen worden gegeven. Hiervoor zijn veel preparaten beschikbaar (zie de preparatendatabase van Fyto-V; indicatiegroep A2) maar door het ontbreken van een goed onderzoeksmodel en/of literatuurgegevens kan binnen deze grote groep geen voorselectie worden gemaakt van enkele veelbelovende middelen.

6. Lentinus, Tremella, Astragalus, Artemisia, Camellia

Een aantal natuurlijke producten werd onderzocht op mogelijke toepassing bij coccidiose zonder dat er op dit moment (voor zover bij ons bekend) preparaten voor de veterinaire sector uit voortgekomen zijn.

Polysaccharidenrijke extracten van de Chinese paddestoelen *Lentinus edodes* en *Tremella fuciformis* die humaan voor immuunversterking gebruikt worden, zijn al dan niet in combinatie met *Astragalus membranaceus* door Guo (2004, 2005) diepgaand onderzocht in *Eimeria-challenge*-proeven. Hoewel de werkzaamheid van deze extracten is aangetoond, is er op basis hiervan nog geen veterinair preparaat ontwikkeld. De oorzaak hiervoor is waarschijnlijk gelegen in het feit dat de prijs van een dergelijk product te hoog zou zijn (mondelinge mededeling R. Kwakkel). Wel zijn uit paddestoelen geïsoleerde beta-glucanen in de additievensector sterk in opkomst ter verbetering van de darmgezondheid bij alle diersoorten, ook bij kippen.

Extracten van *Artemisia annua* en het hieruit geïsoleerde artemisinin worden humaan toegepast bij malaria. Artemisinin, respectievelijk het extract, is in enkele studies onderzocht en werkzaam gebleken tegen *E. tenella* maar deed *in vivo* minder tegen *E. acervulina* en niets tegen *E. maxima* (Allen 1997 en 1998, Arab 2006). Op dit moment is ons geen preparaat bekend dat is gebaseerd op *A. annua* of extracten of inhoudsstoffen hieruit en onbekend is ook of deze grondstoffen daarvoor te duur zijn.

Tenslotte liet *Camellia sinensis* (groene thee) in een recent experiment een (geringe) coccidiostatische werking tegen *E. maxima* zien (Jang, 2007).

De internationale etnoveterinaire literatuur is nog niet intensief doorzocht op kandidaatplanten uit de volksgeneeskunde, omdat er voor coccidiose inmiddels veel aanbod is wat betreft kant en klare preparaten. Daarnaast zijn er hierboven enkele in onderzoek werkzaam gebleken natuurlijke producten beschreven. Mochten de resultaten van de geplande ASG-proeven zodanig zijn dat uit dit aanbod geen producten met de gewenste effectiviteit kunnen worden geselecteerd, dan kan op dit punt in de toekomst alsnog aanvullend onderzoek worden uitgevoerd.

Referenties

- Allen, P.C., Lydon J., Danforth HD. 1997. Effects of components of *Artemisia annua* on coccidia infections in chickens. *Poult Sci.* 1997 Aug;76(8):1156-63.
- Allen PC, Danforth HD, Augustine PC. 1998. Dietary modulation of avian coccidiosis. *Int J Parasitol.* 1998 Jul;28(7):1131-40.
- Andersson, R. Leon, L. Baumeister, J. 2002. Ökologischer Broilermast: Kräutermischung hatte positive Effekte. *DGS-Magazin* jan 2002. Sonderdruck 2 p.
- Arab HA, Rahbari S, Rassouli A, Moslemi MH, Khosravirad F. 2006. Determination of artemisinin in *Artemisia sieberi* and anticoccidial effects of the plant extract in broiler chickens. *Trop Anim Health Prod.* 2006;38(6):497-503.
- Bampidis V.A., Christodoulou V., Florou-Paneri P., Christaki E., Chatzopoulou P.S., Tsiligianni T., Spais A.B., 2005. Effect of dietary dried oregano leaves on growth performance, carcass characteristics and serum cholesterol of female early maturing turkeys. *Br Poult Sci.* 2005 Oct ;46(5):595-601.
- Duffy, C.F., Sims, M.D., Power, R.F. 2005. Comparison of dietary Monensin, Nitarsone, or Natustat for the control of *Cochlosoma anatis*, an intestinal protozoan parasite, during coccidial infection in turkeys. *JAPR (Poultry Science Association)*, 2005, p.554-9.
- Duffy, C.F., Mathis, G.F., Power, R.F. 2005. Effects of Natustat supplementation on performance, feed efficiency and intestinal lesion scores in broiler chickens challenged with *Eimeria acervulina*, *Eimeria maxima* and *Eimeria tenella*. *Vet. Parasitol.* 130:185-90.
- Duffy, C.F., Malaguido, A., Nollet, L., Power, R.F. 2005. Effects of Natustat® supplementation on performance, feed efficiency and intestinal lesion scores in broiler chickens challenged with *Eimeria acervulina*, *Eimeria maxima* and *Eimeria tenella*. *Proceedings of the IXth International Coccidiosis Conference, Brazil, sept 19-23,2005.*
- Giannenas I, Florou-Paneri P, Papazahariadou M, Christaki E, Botsoglou NA, Spais AB. 2003. Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with *Eimeria tenella*. *Arch Tierernahr.* 2003 Apr;57(2):99-106.
- Guha, C., Majumdar P., Pramanik A.K. 1991. Field trials of IHP-250C against coccidiosis in broiler chicks. *Indian J. Indg Med* 1991(8):29-32.
- Guo, F., Kwakkel R.P., Williams, B.A., Parmentier, H.K., Li, W.K., Yang, Z.Q., Verstegen M.W. 2004. Effects of mushroom and herb polysaccharides on cellular and humoral immune responses of *Eimeria tenella*-infected chickens. *Poult Sci* 2004; jul;83(7):1124-32.
- Guo, F., Kwakkel R.P., Williams, C.B., Suo, X, Li WK, Verstegen M.W. 2005. Coccidiosis immunization: effects of mushroom and herb polysaccharides on immune responses of chickens infected with *Eimeria tenella*. *Avian dis* Mar 2005;49(1) :70-3.
- Hume ME, Clemente-Hernández S, Oviedo-Rondón EO. 2006. Effects of feed additives and mixed *Eimeria* species infection on intestinal microbial ecology of broilers. *Poult Sci.* 2006 Dec;85(12):2106-11.
- Jang SI, Jun MH, Lillehoj HS, Dalloul RA, Kong IK, Kim S, Min W. 2007. Anticoccidial effect of green tea-based diets against *Eimeria maxima*. *Vet Parasitol.* 2007 Mar 15;144(1-2):172-5.
- Juin H., Naciri M., Vilà B., Calafat F., Recoquilly F., Medina B. 2007. Effets de l'utilisation d'actifs végétaux naturels protégés sur les performances de croissance de

poulets Ross, infectés ou non par des coccidies. Journées de la Recherche Avicole 2007;7:344-7.

- Kroismayr, A. 2006. Biomin® P.E.P.– Latest studies show improved Feed Conversion Rate (FCR). Gepresenteerd op NVF-SDK, ook op www.engormix.com
- Kurkure, N.V., Kolte, S.W., Bhandarkar, A.G., Kalorey D.R. 2006. Evaluation of herbal coccidiostat 'Coxynil' in broiler. Indian J Exp Biol. 2006 Sept;44(9):740-4.
- Mandal S., Sasmal, N.K. 1991. Histopathological study on the anticoccidial efficacy of a herbal product – IHP-250C- against *E. tenella* infection in broiler chicks. Indian J Indg Med (1991)8:9-19.
- Mandal S., Sasmal N.K., Ray,S. 1992. A study on effect of Zicomill on reproductive potential of *E.tenella* and *E.necatrix*. Indian J Indg Med (1992) 9:37-40.
- Meriden Animal Health. 2007. Coccidiosis in poultry. Technical bulletin, in newsletter www.engormix.com ; 2007.05.11.
- Naciri M., Fort G., Picaud T., Recoquillay F. 2005. Etude de l'efficacité de deux formules d'extraits végétaux EMX1 et EMX2 dans la prévention des coccidioses à *Eimeria acervulina* et *Eimeria tenella* du poulet label. Journées de la recherche Avicole 2005;6;384-8.
- Nollet, L. 2006. Evaluation of Natustat for control of coccidiosis in broilers and *Histomonas meleagridis* in turkeys. Lezing op Alltech symposium, 2006.
- Oviedo-Rondón EO, Hume ME, Hernández C, Clemente-Hernández S. Stephen F. 2006. Intestinal microbial ecology of broilers vaccinated and challenged with mixed *Eimeria* species, and supplemented with essential oil blends. Poult Sci. 2006 May;85(5):854-60.
- Phytosynthèse productinformatie: Eimericox: Natural alternative for the management of coccidiosis. Document interne. Ongedateerd.
- Phytosynthèse productinformatie: Eimericox: Management of risks linked to the presence of coccidiosis in poultry rearing. Version 20.10.2006.
- Riesen, G. 2003. Future of herbal products in poultry production. Lezing Orffa Pluimvee Symposium, 18.02.2003 Breda.
- Roy, S. Sasmal, N.K., Misra, S.K. 1990. Efficacy of IHP-250-C as coccidiostat in comparison with bifuran against *Eimeria tenella* and mixed oocysts infection in broiler chicks. Ind. Vet. J. 67(5):402-6.
- Singh, S., Kumar R., Chhabra, M.S. 1991. Comparitive chemo-prophylactic effect of Zicomill (IHP250C*) and Amprol plus against coccidiosis in broiler chicks. Indian J. Indg. Med. (1991)8.
- Steiner, T. & Wegleitner K. 2007. Gut health management in poultry: update on natural growth promoters. Newsletter Engormix (www.engormix.com 2007.05.18)
- Waldenstedt, L. 2003. Effect of Vaccination Against Coccidiosis in Combination with an Antibacterial Oregano (*Origanum vulgare*) Compound in Organic Broiler Production. Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Sciences, Vol.53(2) May 2003:101-9.
- Waters, S.M., Duffy, C.F., Power, R.F. 2005. PCR-DGGE analysis of the cecal microflora of Natustat supplemented turkeys challenged with *Histomonas melagridis*. Int J. Poult. Sci. 4 :620-7.



Overzicht van de achtergrondliteratuur bij de Fyto-V dierstudies

Bijlage 3

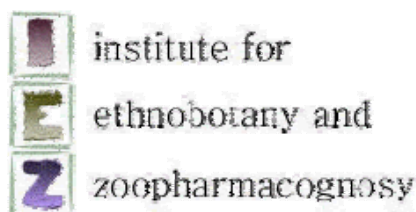
Onderdeel: Uiergezondheid (fytotherapie en celgetal)

Tedje van Asseldonk, IEZ in opdracht van RIKILT
(met dank aan J. Sol, H. Karreman, G. Smolders, A. Jongbloed, S. Halkes, J. Fink-Gremmels)

december 2007

Inhoud

	Bijlage	Eindverslag
Samenvatting en aanbevelingen	2	56
1. Inleiding, strategie, vervolg	3	57
2. Oraal verstrekte preparaten	6	60
2 A. Sel-Plex	8	62
2 B. Microbioticum	9	63
2 C. Allicin Liquid	10	64
3. Uitwendige (topicale) middelen	11	65
4. Intra-mammaire middelen	12	66
5. Parenterale middelen (injectie)	12	66
6. Referenties	13	67



Rijksstraatweg 158, 6573 DG Beek Ubbergen, NL
Tel +31.2468.44301 www.ethnobotany.nl

Samenvatting en aanbevelingen

Uiergezondheid is een multi-factoriële kwestie die zowel in de biologische als gangbare veehouderij veel aandacht vraagt. Omdat de hierbij betrokken pathogenen veelal omgevingsgebonden opportunisten zijn, wordt het steeds belangrijker gevonden om (ook) naar de weerstand van de koe te kijken bij het beheersen van uiergezondheidsproblemen.

In het kader van Fyto-V zal worden onderzocht in hoeverre enkele via de voeding toegepaste kruidenproducten aan de uiergezondheid kunnen bijdragen. Hierbij wordt als belangrijkste parameter het celgetal gehanteerd. Aanvullend wordt er naar enkele parameters voor diergezondheid gekeken. De keuze voor de aanpak met gezondheidsbevorderende kruiden in de voeding vloeit onder meer voort uit de problematiek rond registratie van veterinaire kruidengeneesmiddelen (tegen mastitis), zoals beschreven in de Fyto-V deelrapporten van werkpakket 1 (stand van zaken) en werkpakket 3 (wetgeving).

Omdat er weinig klinische studies beschikbaar zijn bij deze toepassing van orale kruidenpreparaten is ervoor gekozen naast het enige middel waarvan kwantitatieve gegevens gevonden zijn (organisch selenium) de twee middelen te onderzoeken waarmee Nederlandse melkveehouders in de praktijk positieve ervaringen hebben opgedaan, namelijk Microbioticum en Allicin Liquid.

Kwantitatieve gegevens uit vergelijkend onderzoek zijn overlegd bij het middel Sel-Plex, maar de andere preparaten worden verkocht met vergelijkbare claims.

Daarom is de verwachting:

- dat het celgetal door de kruidensuppletie met ongeveer 10% zal dalen ten opzichte van de controlegroep;
- dat de dieren die kruidensuppletie krijgen op gezondheidsparameters beter scoren; dit kan indicatief zijn voor een multi-targetwerking van de onderzochte middelen.

In de gekozen parameters zit veel variatie, hiermee dient rekening te worden gehouden bij de proefopzet (voldoende dieren). Een bacteriologisch onderzoek naar eventuele betrokken pathogene micro-organismen dient deel uit te maken van de studies.

Er is dringend meer onderzoek nodig naar:

- het mogelijke samenspel en relatief belang van de voedingsgerelateerde, intramammaire en uitwendig toegepaste producten en de inpassing hiervan in het management;
- meetmethoden die de algehele weerstand van de koe goed in kaart brengen.

Dit zal echter pas in een vervolgtraject in samenwerking met de vele betrokken partijen kunnen worden opgepakt.

1. Inleiding

Dit rapport geeft een overzicht van de in het kader van het project Fyto-V verzamelde literatuur betreffende kruiden en mastitis.

Bij melkvee is uiergezondheid een zeer belangrijk thema; de opbrengst van de veehouder hangt immers voornamelijk af van de melkproductie. Mastitis, zowel acuut als subklinisch, is hierbij een groot probleem. Bij deze uierontstekingen gaat het niet zozeer om gevaarlijke bijzondere ziekteverwekkers, maar meer om overal aanwezige kiemen die alleen in speciale situaties ziektes veroorzaken. Deze situaties kunnen een gevolg zijn van omgevingsfactoren (hygiëne, melktechniek, stalklimaat) of van endogene factoren die veelal met een verminderde weerstand van de koe te maken hebben. In het algemeen gaat het om een bedrijfsgebonden en multi-factorieel probleem (Benedictus, 2006; FiBL, 2006; Karreman, 2007).

De twee belangrijkste problemen in relatie tot uiergezondheid zijn:

- Klinische mastitis, te zien aan de melk (vlokken) of aan de koe doordat ze symptomen heeft zoals koorts, malaise, productievermindering en een hard en heet uierkwartier. Het celgetal is dan veelal sterk verhoogd. Het is belangrijk de verwekker te elimineren. Daarnaast managementsmaatregelen zoals koel houden, ontstekingsremmers, infusen, enz. Het onderzoeksinstituut voor biologische landbouw FiBL noemt met name uitmelken belangrijk. Deze therapie is gericht op een vroege interventie (FiBL, 2006 stelt: “uitmelken uitmelken, uitmelken, minstens 5 x per dag over minstens 3 dagen”).
- Subklinische mastitis: de dieren hebben op het oog geen ziekte, maar het celgetal is toch bij een aantal dieren te hoog. De grenswaarde van wat normaal of nog acceptabel is, is niet in alle landen dezelfde. Voor Nederland wordt een koecelgetal hoger dan 250.000 cellen/ml als te hoog gezien en het tankmelkgetal mag niet boven 400.000 uitkomen. Niet altijd is de relatie met de uier duidelijk te leggen; ook stress en infecties in andere delen van het lichaam zouden een rol kunnen spelen; een verhoogd celgetal kan ook aseptisch tot stand komen. Karreman (2007) noemt bij koeien die voor het eerst gekalfd hebben een achtergebleven placenta een veelvoorkomende oorzaak. Ook een verstoorde pensflora kan een reactie van het immuunsysteem oproepen zodat het celgetal stijgt.

Voor subklinische mastitis is door de gecompliceerde etiologie voor de veehouder een lastig aan te pakken probleem. Daarbij is het door de grillige fluctuaties in de celgetallen, veroorzaakt door seizoensinvloeden en andere factoren, bijzonder lastig om tot een evaluatie te komen van de door de dierenarts of veehouder ingezette managements- of andere maatregelen. Toch zijn er verschillende veehouders die in vakbladen en op internet aangeven dat zij veel succes hebben geboekt met kruidenpreparaten. Om deze reden is er in het Fyto-V project voor gekozen om het celgetal op de onderzoeksagenda te zetten.

Dit onderzoek wil niet pretenderen direct een oplossing te kunnen bieden voor deze problematiek. Hooguit kan het een indicatie geven van de mate waarin een aantal producten in de voedingssfeer, die zijn gebaseerd op kruiden en waarvan goede ervaringen in de melkveepraktijk of wetenschappelijke onderzoeksresultaten bekend zijn, een rol kunnen spelen bij het beheersen van deze problematiek. Met nadruk moet worden gesteld dat de oplossing van uierproblematiek hoofdzakelijk in managementmaatregelen zit. Kruiden, mits effectief werkzaam, kunnen hierbij een aanvullende rol spelen.

Bij het onderzoek naar subklinische mastitis is het belangrijk bacteriologisch onderzoek te doen en zodoende inzicht te krijgen in de eventuele chronische aanwezigheid van een

pathogeen. Ervaring heeft geleerd dat besmettingen met *S. aureus* zeer hardnekkig kunnen zijn en niet of slecht op antibiotica reageren. Mogelijk is ook van belang dat groepjes bacteriën een biofilm van polysacchariden om zich heen kunnen vormen, waardoor de bacteriën met een factor 10 tot 1000 keer ongevoeliger worden voor overigens geschikte antibiotische agentia (Melchior 2005, Melchior 2006). Het *in vitro* onderzoek van extracten op genoemde bacterie heeft in dat geval minder voorspellende waarde. Bij de aanpak van omgevingsgebonden bacteriën staan hygiëne en weerstand van het dier voorop.

De maatregelen die in de praktijk toegepast worden bij mastitis, voor zover ze gebaseerd zijn op kruiden, worden in dit rapport onderscheiden naar de methode van toediening: oraal (diervoedingsbestanddelen en aanvullende diervoedingsmiddelen), topicaal (uierzalven, -dips, -sprays en -balsems), intramammair (uierinjectors), parenteraal (producten voor subcutane, intermusculaire, intraveneuze injectie). Uiteraard zijn combinaties mogelijk en die worden in de praktijk ook veel toegepast (Karreman, 2007; Smolders, 2007; Duval, 1997).

In Nederlandse etnoveterinaire overzichten (Groot, 2003; Van der Werf, 2004; Van Asseldonk, 2005; Smolders, 2007) komen (al dan niet zelfgemaakte) in- en uitwendige preparaten van brandnetel, peterselie, rozemarijn, muntsoorten, of niet nader geïdentificeerde *Myrtaceae*-soorten (zoals *tea tree*) in beeld. Voor het gebruik hiervan bestaat geen onderbouwend klinisch onderzoek. Wel zijn *in vitro* van erg veel kruiden MIC waardes tegen *S. aureus* vastgesteld. Planten met veel aromatische stoffen (zoals in de *Laminaceae* familie) maar ook planten met looistoffen en alkaloiden als belangrijke componenten blijken in een aantal gevallen bacteriegroei goed te remmen. Wat de *Myrtaceae* betreft is de antibacteriële werking van de etherische olie van *Melaleuca alternifolia* (tea tree), *Eucalyptus globulus* (o.a. in dampo toegepast), *Leptospermum scoparium* (manuca) en enkele verwante soorten beschreven (zie bijvoorbeeld Reichling, 2005; Wynn, 2007). Deze middelen worden voornamelijk uitwendig, en ook wel door middel van inhalatie (stomen, vernevelen) gebruikt. Onbekend is of inwendig gebruik hiervan grote risico's met zich meebrengt.

In het kader van het Fyto-V project wordt onderzoek gedaan naar drie oraal ingegeven middelen met als doel hun eventuele effect op het celgetal vast te stellen. In dit rapport worden voor de volledigheid in het kort alle toedieningsvormen van kruiden besproken in relatie tot de mastitis problematiek waarover casuïstiek of klinisch onderzoek is gepubliceerd.

Strategie

De fyto-V werkgroep heeft ervoor gekozen om, gezien het grote aantal beschikbare middelen, allereerst te onderzoeken welke van de reeds bestaande middelen in de praktijk effectief en goed bruikbaar (betaalbaar en niet te bewerkelijk) zijn. Als deze middelen niet te blijken voldoen is een (duurdere) zoektocht naar nieuwe producten zinvol.

De preparaten, waarvan op dit moment successen worden geclaimd, zijn voor het merendeel oraal verstrekte kruidenpreparaten. De insteek die hierbij wordt gekozen is een algehele conditie- en gezondheidsbevordering via kruiden in de voeding, wat secundair een effect zou hebben op het celgetal. Het is van groot belang dat er duidelijkheid komt over het nuttig effect van deze (vaak dure) preparaten.

Er zijn ook veel fytotherapeutische topicale preparaten op de markt, in de vorm van uierbalsems, -sprays en -dips, die vrij veel door melkveehouders gebruikt worden. Hier is vrijwel geen onderbouwend onderzoek bij alhoewel er een paar geregistreerd zijn.

Uitwendige en voedingsgerelateerde producten hebben het volgende voordeel

- door de boeren zelf toe te passen;

- geen wachttijd (geen melkverlies);
- geen langdurig traject voor geneesmiddelenregistratie nodig.

Parenterale toedieningen van kruiden voor deze indicatie zijn in Nederland onbekend.

Op WUR loopt onderzoek naar kruiden voor intramammaire toepassing (groep Smolders ASG/Groot PRI). Voor een dergelijke toepassing met de claim antibacterieel werkzaam bij mastitis zal registratie noodzakelijk zijn. De mogelijkheden voor registratie van veterinaire kruidengeneesmiddelen zijn op dit moment niet optimaal en er zijn vrijwel geen fabrikanten bereid om de benodigde hoge investering te doen, zoals blijkt in de Fyto-V deelrapporten van werkpakket 3 (wetgeving) en werkpakket 1 (stand van zaken). Dit betekent dat het nog geruime tijd zal duren voordat een langs deze weg effectief gebleken kruidenpreparaat daadwerkelijk beschikbaar zal zijn voor toepassing. Niettemin kan hiermee op termijn een belangrijke aanvulling op het arsenaal van behandelmethoden worden bereikt.

In een later stadium dient te worden onderzocht in hoeverre de diverse toedieningsvormen elkaar kunnen aanvullen en bij hardnekkige uierproblematiek wellicht in combinatie extra succesvol kunnen zijn.

Vervolg op dit onderzoek

Het onderzoek naar veelbelovende nieuwe kruidenmiddelen voor weerstand en uiergezondheid kan niet optimaal plaats vinden indien het losstaat van andere managementfactoren, gezien de bovenbeschreven etiologie. Het doel van deze kruidenmiddelen is veelal een algemene weerstands- of gezondheidsbevordering te bewerkstelligen. Maar op dit moment is er geen goed onderzoeksmodel dat hiervoor relevante parameters documenteert en er is zelfs nog niet goed bekend welke parameters in dit verband van belang zijn. Door het Uiergezondheidscentrum Nederland (UGCEN) is hiertoe een aanzet gegeven. Een aantal parameters (waaronder Se in bloed) is geselecteerd, dat van belang wordt geacht bij de beoordeling van de weerstand van koeien. Dierenartsen werken hier nu mee in de praktijk.

Er is dringend meer onderzoek nodig naar

- het mogelijke samenspel en relatief belang van de voedingsgerelateerde, intramammaire en uitwendig toegepaste producten en de inpassing hiervan in het management (Smolders/Plomp/Wagenaar 2006). Hierbij vereist ook de interactie met andere componenten van het dieet aandacht;
- de relatie tussen uiergezondheid, algehele weerstand van de koe en andere relevante fysiologische factoren zoals schommelingen in de vetreserve met eventuele leverbelasting (zie Klocke, 2007), status van de pensflora en zuurgraad van de pens;
- meetmethoden die de algehele weerstand van de koe goed in kaart brengen.

Op dit moment houden zich in Nederland diverse partijen met uiergezondheid en melkveegezondheid in brede zin bezig. Met de meeste van deze partijen heeft de Fyto-V projectgroep tijdens de voorbereiding van deze experimenten contact gehad.

Het is van belang deze samenwerking te continueren en uit te bouwen.

De betreffende partijen zijn in Nederland:

PRI / ASG –WUR; ASG-WUR/LBI en project CORE; GD; Netwerk melkveehouderij antibioticavrij; UGCEN (Uiergezondheidscentrum Nederland); Faculteit diergeneeskunde UU; Uiergezondheidspanel; Courage-project weerbaar melkvee.

2. Oraal verstrekte preparaten

Er zijn enkele redenen waarom de voor het merendeel via de voeding verstrekte kruidenpreparaten een interessante optie zouden kunnen zijn voor de melkveehouderij. Dit hangt samen met de mogelijke werking van kruiden(mengsels) op één of meerdere (multi-target werking) van onderstaande aangrijpingspunten:

- de conditie van het immuunsysteem van de koe is heel belangrijk voor de omgang met de betreffende bacteriën. Mogelijk kunnen kruidenpreparaten hierop een gunstige invloed hebben, zowel rechtstreeks als via vermindering van stress;
- de spijsverteringsfuncties, pensflora en –pH kunnen gunstig worden beïnvloed door kruiden en dit is weer van invloed op de totale weerstand;
- de leverfunctie kan worden ondersteund door kruiden, hetgeen een positief effect heeft op de uiergezondheid;
- het herstel van slijmvliesbeschadigingen kan worden bevorderd door kruiden;
- bepaalde kruiden werken specifiek tegen pathogene bacteriën en laten lactobacillen relatief ongemoeid.

Bovengenoemde werkingsmechanismen van kruiden zijn vooralsnog vooral hypothetisch van aard en in de klinische praktijk zal hiervoor het bewijs van werkzaamheid geleverd moeten worden. Weliswaar worden de vermoedens ondersteund door wereldwijd etnoveterinair en historisch gebruik van kruiden voor melkvee, maar vooralsnog is in veel gevallen nog niet vastgesteld of de gewenste inhoudsstoffen voor de effecten die humaan bekend zijn, de pens wel overleven.

Wat betreft werking van kruiden op de pens zelf is gebleken dat het mogelijk is om de fermentatie in de pens te beïnvloeden met kruidenpreparaten, maar het effect van bepaalde plantextracten in (te) hoge concentraties kan ook ongunstig zijn voor de zuurgraad of de flora in de pens (Busquet, 2006).

Op basis van de uitgevoerde inventarisatie van in Nederland verkrijgbare kruidenmiddelen (Fyto-V werkpakket 1) en de voor deze producten beschikbare onderzoeksresultaten kon geen eenduidige rationele keus worden gemaakt voor de in dit praktijkonderzoek te includeren gezondheidsbevorderende preparaten. De enige kwantitatieve gepubliceerde gegevens komen van Sel-Plex. De andere twee preparaten (Microbioticum en Allicin Liquid) zijn gekozen op basis van goede praktijkervaringen in het gebruik door de Nederlandse melkveehouders waarvan door de leveranciers diverse voorbeelden zijn aangereikt. De samenstelling van de middelen is rationeel (vanuit farmacognostisch gezichtspunt) en de leveranciers claimen dat de producten een constante kwaliteit hebben.

Overwogen is om de plant *Persicaria senegalensis* te includeren in dit onderzoek. Voor deze plant is namelijk in *in vitro* en *in vivo* studies aangetoond dat zij een effect heeft bij subklinische mastitis (Abaine, 2001). Een gift van 1,5 kg gekookt blad per dag gaf onvoldoende resultaat. Wel werd een goed resultaat bereikt met 770 g poeder (equivalent aan 3 kg vers blad) per dag per koe dat gedurende vijf dagen werd gegeven. Het zal in praktische zin moeilijk zijn om aan dergelijke grote hoeveelheden van deze uitheemse plant te komen en dit kruid is daarom om logistieke redenen afgevalen.

Een volgend middel dat in de etnoveterinaire literatuur vaak naar voren komt en nadere beschouwing verdient omdat het geschikt lijkt voor inwendig gebruik als voedingsmiddel is *Curcuma* (geelwortel). Omdat er echter op de Nederlandse markt geen commercieel preparaat met betrekking tot deze toepassing van deze plant gevonden is, wordt zij hier verder niet uitgewerkt.

Uiteraard komen, indien algehele gezondheidsbevordering als doel wordt genomen en daarvoor ook darmgezondheid of pensflora als subdoel wordt gesteld, zeer veel middelen in aanmerking om in een studie betrokken te worden. In de Fyto-V database staan op dit moment naast de drie middelen (Allicin Liquid, Microbioticum en Sel-Plex) die voor de eerste testen in 2007 geselecteerd zijn, nog de volgende preparaten genoemd:

Gericht op algehele gezondheid/weerstand tegen mastitis:

Rinderzuchtkrauter, Ursonne Rinder en Ursonne Rinder premium B (alle van dr. Schaette/Ecostyle); Digestarom 1319, Herbatan, Herbavit, Milco, Ropadiar.

Gericht op darmgezondheid:

Aufbauconcentrat, Chestnut, Crina, Cuxarom, Dosto, Enteroguard, Herbacid, Livol, Parasan, Rumigest, Sangrovit en Spicemaster.

Gericht op penswerking/prebiotisch:

Ergosan, Diamond VXP, Fructomix, Glucanpreparaat, Rumex, Safmannan.

Echter bij geen van deze middelen is literatuur gevonden die de invloed op het (verhoogde) celgetal uitgebreid documenteert. Bij Digestarom 1319 (Schmidt, 2004; Micro-plus, 2003) en Enteroguard wordt een positieve invloed op de weerstand respectievelijk infectiedruk wel in algemene zin onderbouwd. Ropadiar heeft een presentatie aangeleverd die een positieve invloed van het product (oregano-olie als dieetaanvulling) op het celgetal laat zien in een onderzoek zonder controlegroep (vergelijking voor en na toediening bij dezelfde dieren); in een tweede studie waar wel een controlegroep was had het middel geen eenduidig effect op de hoogte van het celgetal (Smink, 2007).

2 A. Sel-Plex

Het product Sel-Plex, geleverd door de firma Alltech, bestaat uit gedroogde gistcelwanden en voldoet als zodanig aan de definitie van *herbal substance* in de Europese Farmacopee. Het bijzondere bij dit gistproduct is dat deze gist is geadapteerd aan hoge concentraties selenium in zijn voeding (via natuurlijke selectie dus geen genetische modificatie, zo werd verklaard door de importeur, de heer Beeks van Alltech NL). Die selenium is in de celwand tot organisch selenium verwerkt. Het is dus een kruidenpreparaat dat suppletie van selenium geeft (zoals een brandnetelpreparaat voor ijzersuppletie gebruikt kan worden). Bekend is dat selenium in een dergelijke organische vorm veel beter opgenomen wordt dan in de vorm van anorganisch selenium (Cottrill 2007, Ibeagha 2007).

De relatie tussen selenium en celgetal is op verschillende plaatsen gedocumenteerd. Cottrill (2007) vermeldt dat het celgetal omgekeerd evenredig is aan het selenium gehalte in het plasma. Bij 0,06 ppm Se in het plasma was 400k en bij 0,09 ppm was 240k het gemiddelde celgetal in een experiment van Weiss in 1990. Tevens heeft een studie van Malbe in 1995 laten zien dat suppletie van seleniumverrijkte gist het celgetal kan laten dalen. Over het mechanisme bestaat nog onduidelijkheid. Veelal wordt gedacht dat de antioxidant functie van selenium ervoor zorgt dat de algemene afweer tegen infecties stijgt, waardoor het celgetal daalt. Harmon (2002) benadrukt het belang van voeding, met name vitamine E en selenium bij het verlagen van het celgetal.

Foltys (2006) presenteerde de volgende gegevens over een experiment met Sel-Plex: Het celgetal in een met Sel-Plex behandelde groep (n=44) ging tijdens de acht weken durende studie omlaag van 250k (s.d. 120) naar 175k (s.d. 85). In de controlegroep (n=10) was het celgetal omlaag gegaan van 243k (s.d. 109) naar 225k (s.d. 99).

Silvestre (2007) beschrijft experimenten met Sel-Plex die zijn uitgevoerd door de universiteit van Californië en de universiteit van Florida. In beide gevallen betrof het koeien die gingen afkalven en die ruim drie weken voor de verwachte partus tot acht maanden erna Sel-Plex door het voer kregen. De controlegroep kreeg in plaats daarvan een gelijke hoeveelheid anorganisch selenium (natriumseleniet 0,3 mg/kg) in het voer.

De seleniumstatus in het bloed was veel gunstiger in de Sel-Plex groep (0,087 versus 0,069 ug/ml, $p < 0,01$). Met behulp van cytometrie werden enkele immuunparameters vastgelegd. Het aantal neutrofiele cellen dat E-coli fagocyteerde bleef in de Sel-Plex groep constant, terwijl dit in de controlegroep ongeveer halveerde rond de partus ($n = 20+20$; $p < 0,03$ voor dieet). Serumtiters voor anti-ovalbumine IgG verschilden niet.

Verder was er een positief effect op de kwaliteit van de postpartum cervicale uitscheiding. Bij het weer op gang komen van de melkproductie was er meer productie van melkvet (kg/dag), maar het celgetal was in beide groepen niet significant verschillend vier en vijf maanden na partus. Echter in Florida werd maand 7 en 8 na de partus weer wel een significant lager celgetal bereikt in de Sel-Plex groep (ongeveer 10% lager)

Toedieningswijze: het product in poedervorm wordt verwerkt in het voer in een dosering van 3 g per dier per dag (hetgeen overeenkomt met 6 mg Se per dag). Het is bedoeld om permanent te worden gebruikt (geen kuur).

2 B. Microbioticum

Microbioticum is een middel dat bestaat uit een alcohol/water extract van acht kruiden (Mache, 2006): *Echinacea purpurea*, *Eleutherococcus sp.*, *Matricaria chamomilla*, *Peumus boldo*, *Peau d'arco (Tabebuia species)*, *Triticum repens (Agropyron repens)* en *Viola tricolor*. De werkzaamheid is door de complexe samenstelling moeilijk kort te karakteriseren; het gaat hierbij waarschijnlijk om een typische multitarget benadering. Theoretisch zou de activering van het immuunsysteem (*Echinacea*, *Eleutherococcus*), de bestrijding van parasieten (*Peumus*, *Tabebuia*), stressvermindering en ontstekingsremming (*Matricaria*) en versterking van de slijmvliezen en huid (*Triticum*, *Viola*) mogelijk in synergie de darmgezondheid kunnen bevorderen.

De overhandigde documentatie laat zien dat de productontwikkeling en -optimalisatie vooral gezocht is in de richting van de activering van het immuunsysteem.

Alhoewel er geen klinische onderzoeksresultaten gepubliceerd zijn, geniet het middel populariteit bij enkele melkveehouders.

Het middel wordt geproduceerd (GMP+) door Marleen Kruiden VOF in Zeeland en verhandeld door Ineko BV (de heer Koopman). Het is ook als humaan voedingssupplement in de handel onder de naam Tancosan.

Op de websites www.microbioticum.eu en www.ineko.nl ook op de website van het netwerk melkveehouderij antibiotica vrij -

<http://www.verantwoordeveehouderij.nl/index.asp?netwerken/netwerken2007/netwerkljst/index.asp> - staat veel casuïstiek van melkveehouders die met hulp van dit middel er in slagen zonder antibiotica te werken (Keurentjes/de Haan, 2007)

Koopman (ongedateerd) presenteerde een informatiebrochure met achtergrondgegevens over dit product. Er is door Aver NV (België) in een kleinschalig onderzoek een verschil vastgesteld in de bloedwaarden van vleeskuikens die Microbioticum kregen, ten opzichte van de controle: aan albumine (minder) en alfa- en beta-globuline (meer). Tevens werd vastgesteld dat het effect van apart geëxtraheerde planten, later samengevoegd, sterker was dan van gezamenlijk geëxtraheerde planten.

Daarnaast stuurde Koopman verschillende MPR uitdraaien van veehouders die aangaven dat het celgetal gunstig werd beïnvloed. Een kwantitatieve voorspelling van de uitkomst van de studie was hieruit echter moeilijk af te leiden.

Toedieningswijze: het wordt bij wijze van een kuur 10 dagen (indien nodig langer) in de bek gegeven.

2C. Allicin Liquid®

Allicin Liquid (ook verhandeld onder de namen Allimax, Allisure Liquid, Nopex BK Liquid en DTS) is een product in vloeibare vorm. De grondstof hiervoor is de knoflookbol. In knoflook zitten diverse zwavelverbindingen met farmacologische eigenschappen. Allicin wordt als één van de belangrijkste zwavelverbindingen gezien, maar deze sterk geurende en antibiotisch werkzame stof zit zelf niet in knoflook. Allicin wordt geproduceerd uit het geurloze alliïen (ongeveer 1% van de droge stof van knoflook), wanneer door celbeschadiging het enzym alliïnase vrijkomt, bijvoorbeeld bij het persen of eten van knoflook.

De bereidingswijze van knoflookpreparaten heeft veel effect op de chemische samenstelling van het eindproduct. Door verwarmen (koken) van knoflook worden diverse andere verbindingen gevormd zoals ajoen, dat ook interessante effecten en toepassingen (bijvoorbeeld antioxidant, antitrombose) heeft. Extractie van knoflook met ethanol bij een temperatuur onder het vriespunt zal bijvoorbeeld een preparaat met veel alliïen opleveren. Door stoomdestillatie worden de oorspronkelijke zwavelverbindingen in knoflook daarentegen geheel omgezet in allylsulfiden. In het algemeen wordt knoflook voor humane toepassingen zorgvuldig ge(vries)droogd zodat het gehalte aan alliïen ongeveer 1 % is en ook het enzym alliïnase nog aanwezig is, en in een maagsap-resistente capsule afgeleverd (de lage pH in de maag maakt alliïnase onwerkzaam). Bij consumptie wordt dan 1 mg alliïen omgezet in 0,45 mg allicin (WHO, 1998; ESCOP, 2003).

Allicin Liquid is te beschouwen als een specifieke gepatenteerde knoflookbereiding die is gestandaardiseerd op een hoog gehalte allicin. De fabrikant (website www.allimax.com) claimt dat door een speciale gepatenteerde bereiding de allicin in haar product reeds aanwezig is (een verschil met zowel verse als gedroogde knoflook) en ook is gestabiliseerd. Normaal is allicin labiel; het wordt snel omgezet in andere zwavelhoudende verbindingen.

In de humane fytotherapie wordt het product onder de naam Allimax verhandeld (prijs: 20-40 dollar per 10 ml/mg, op de verpakking staat: 100% allicin). Van knoflook en ook specifiek van allicin is de antibacteriële werking vaak beschreven (onder meer Ankri, 1999). Interessant is dat knoflook verschillende gunstige bacteriën zoals *Lactobacillus* soorten relatief ongemoeid laat, terwijl *Staphylococcus* soorten er veel gevoeliger voor zijn. Specifiek voor Allimax werd in de therapeutisch haalbare concentratie 0,0005% *in vitro* een sterke activiteit tegen een aantal MRSA stammen vastgesteld (Cutler 2004). Anderzijds moet worden opgemerkt dat allicin zelden de lever passeert; het wordt omgezet in diallyldisulfide en allylmercaptaan, die overigens eveneens een antibiotische werking hebben. Deze en andere geurige knoflookmetabolieten worden teruggevonden in adem, zweet en urine (Ganora, 2007).

In vivo onderzoek naar de toepassing van dit product bij melkvee is niet gepubliceerd, maar er is casuïstiek van diverse melkveehouders besproken met leden van de projectgroep. Voor veterinair gebruik in Nederland wordt ook de naam DTS (diallylthiosulfide) gebezigd en dit wordt verkocht via de website www.cowhealth.nl. Het product wordt aan deze groep afnemers geleverd door de heer Bok. Het product is door SKAL toegelaten voor de biologische veeteelt.

Toedieningswijze: dit middel wordt tijdelijk toegediend, in de bek gespoten of over het voer, afhankelijk van de specifieke omstandigheden kan dit 10 tot 12 dagen zijn.

3. Uitwendige (topicale) middelen

Voor uitwendig gebruik bij acute mastitis zijn er in Nederland verschillende uierbalsems (zalven) in de handel, van zowel verwarmende als verkoelende aard. Alhoewel dit ook enkele als geneesmiddel geregistreerde producten betreft (Euterbalsem Schaette NL 5672, Cai Pan uiermintzalf, NL 7230), blijkt hierover geen onderzoek gepubliceerd te zijn dat de werkzaamheid onderbouwt. Toch worden ze in de praktijk veel gebruikt. Daarom zou het van belang zijn een studie te doen met één of enkele van deze producten om althans een indicatie te hebben van de mate van effectiviteit.

Een uitwendig toe te passen product uit India (Mastilep) wordt op internet aangeboden en hierbij worden zeer vele publicaties genoemd (Joshi, 1996; Madan, 1996; Maiti, 1997; Singh, 1997; Buragohain, 1998; Shah, 1998; Singh, 1998; Pradhan, 1999; Deka, 2000; Deka, 2002) die nader onderzoek zouden rechtvaardigen. De publicaties betreffen succesvol klinisch gebruik bij subklinische mastitis, waarbij uitwendige applicatie een reductie van het celgetal zou geven. Wynn (2007) noemt een gel (waarschijnlijk is dit eveneens Mastilep) waarvan positieve onderzoeksresultaten werden gepresenteerd door Saxena op een melkveecongres in 1996. Deze gel bestaat uit *Cedrus deodara*, *Curcuma longa*, *Glycyrrhiza glabra* en *Eucalyptus globulus*. Tot nu toe zijn bij de leden van de Fyto-V projectgroep nog geen Europese ervaringen met dit product bekend. Hetzelfde geldt voor Quartergao, een product uit de traditionele Chinese geneeskunde (TCG) dat in combinatie met Masfrigao (zie paragraaf 4) wordt aangeboden.

Voor de preventie van mastitis (verbeterde uierhygiëne) worden dips /dipfilms aangeboden. Hierbij heeft de firma Ecostyle / dr. Schaette onderzoeksresultaten aangeleverd voor haar *Aloe vera* dip (Leon, 2003). De dip werd in vergelijking tot een jodiumdip onderzocht bij 341 dieren (elk dier kreeg elke behandeling bij twee spenen).

Hiervoor werden 960 gezonde kwartieren geselecteerd, dat wil zeggen kiemvrij en < 100k cellen/ml.

De aloë dip presteerde qua celgetal en qua nieuwe besmettingen volgens de onderzoekers gelijkwaardig aan de jodiumdip.

Het celgetal liep van september tot februari op, gemiddeld steeg het van 22k naar 42k per ml, dit gold voor beide behandelingen. Eveneens bij beide traden 150 nieuwe infecties op.

Bij de jodiumdip waren dit 31 nieuwe infecties met aesculin positieve streptokokken, bij de aloë dip waren dat er 16 (significant verschil).

Het aantal nieuwe *Staphylococcus* gevallen was hoger (maar niet significant) in de aloë groep in vergelijking tot de jodiumgroep, nl. *S. aureus* 35 tegen 26, en dit gold ook voor coagulase negatieve *Staphylococcus* (61 tegen 53).

Zo'n 68% van de uierkwartieren bleef gezond bij beide behandelingen.

Green (2003) die de preventieve werking vergeleek van antibiotica (Cepravin), tepelafsluitende film (sealant Dryflex) en een kaneelpreparaat (Cinnatube) bij het droogzetten van de koe, constateerde dat de sealant geen goed alternatief was, omdat zowel het celgetal als het aantal streptokokken er minder door werden beïnvloed dan door de andere twee behandelingen.

4. Intra-mammaire middelen

Voor gebruik in het uier zijn diverse volksmiddelen bij Nederlandse boeren bekend (Groot, 2003, Van de Mortel, 2004) zoals onder meer jenever. Dit zou nader onderzoek verdienen.

Een middel op basis van kruiden uit de traditionele Chinese geneeskunde, dat ook door H. Karreman in de VS met succes gebruikt wordt, is Masfrigao (in China een geregistreerd geneesmiddel). Het is onderzocht door de WUR (Smolders, 2005; Smolders, 2006). Daarbij bleek dat deze behandeling niet het celgetal verlaagde maar wel veel kiemen deed verdwijnen. *Streptococcus uberis* lijkt hiervoor het meest gevoelig, maar ook *Staphylococcus aureus* en *S. niet-aureus* werden aangepakt, zij het niet volledig.

Daarnaast vermeldt Karreman (2007) succes met zijn product Phyto-mast, met onder meer thymol, *Gaultheria procumbens* en vitamine E.

Veelbelovend leken ook (op basis van incidentele publicaties) voor intramammair gebruik

- Een waterig extract van *Ocimum sanctum* (Mukherjee, 2005). Dit bracht het aantal bacteriën omlaag en liet verhoogde fagocytose activiteit zien in het uier.
- Cinnatube, een product op basis van kaneel (Green 2003), dat getest is bij droogzetten van koeien (n=51, 17 dieren per behandeling) van een omschakelende melkveehouder (kudde 204 dieren). In vergelijking tot de behandeling met antibiotica gaf dit kaneelproduct een beter resultaat op *Streptococcus* soorten: vanaf september stegen de streptokokken populaties en het aantal isolaten liep op tot 400 bij de antibiotica groep, tot 700 bij het gebruik van een tepelafsluitende film en slechts tot 120 bij de Cinnatube groep. Klinische mastitis deed zich bij geen van de drie behandelingen voor tijdens dit onderzoek. Wat betreft het celgetal deed de antibiotica groep het iets beter, maar deze parameter bleef relatief laag in alle drie de groepen.

Bij intramammaire middelen moet rekening worden gehouden met een eventuele ongewenste residuwerking. Zo is een bacterieremmend product misschien goed voor het celgetal, maar ongewenst als de melk voor kaas wordt gebruikt. Ook met de problematiek rond registratie, zoals beschreven in de inleiding, dient rekening te worden gehouden.

5. Parenterale middelen (injectie)

Door Hu (2001, 2003) werden subcutane injecties met ginseng (wortelextract van *Panax ginseng* CA Meyer, dosis 8 mg/kg per dag gedurende zes dagen) beschreven als een mogelijk effectieve behandeling voor subklinische mastitis specifiek veroorzaakt door *S. aureus*.

Gezien de eerder geschetste problematiek, speciaal met betrekking tot deze pathogeen, lijken dit bevindingen die nader onderzoek (in een vervolgtraject) zeker zouden rechtvaardigen. Er zou dan eerst samenwerking moeten worden gezocht met een veterinaire farmaceutische firma die bereid is een dergelijk preparaat in deze vorm op de markt te brengen.

Hetzelfde geldt voor een aantal remedies in de vorm van (intramusculair toegediende) injectiepreparaten met kruiden en (specifieke) antilichamen die door Karreman (2007) beschreven worden als succesvolle therapie. Deze preparaten zijn in de VS toegelaten voor biologisch vee. In Nederland zijn ze echter niet in gebruik en onbekend is of ze door SKAL toegelaten zouden worden. Gezien de toedieningsroute zou in Nederland registratie als diergeneesmiddel een voorwaarde zijn.

6. Referenties

- Abaineh, D., Sintayehu, A., 2001. Treatment trial of subclinical mastitis with the herb *Persicaria senegalense* (Polygonaceae). *Trop Anim Health Prod* Dec 33(6):511-9.
- Ankri, S., Mirelman, D. 1999. Antimicrobial properties of gallicin from garlic. Pag. 125-129 uit *Microbes and Infection*. Elsevier, Parijs.
- Benedictus G., Savelkoul, H., De Vries, C., De Wilt, J. 2006. Weerbaar vee. De potenties van natuurlijke weerstand voor het verbeteren van gezondheid van melkvee. Courage, innovatienetwerk LTO/NZO Zoetermeer.
- Buragohain J. en Dutta G.N. 1998. Evaluation of an externally applied herbal gel for the treatment of bovine subclinical mastitis. *Ndia vet j.* 75 (aug):734-5.
- Busquet M, Calsamiglia S, Ferret A, Kamel C. 2006. Plant extracts affect in vitro rumen microbial fermentation. *J. Dairy Sci.*89:761-71.
- Cottrill B. 2007. The role of selenium yeast in ruminants. Presentation Lallemands International yeast seminar Grenaa Denmark. Published on www.engormix.com 23.09.2007.
- Cutler RR, Wilson P. 2004. Antibacterial activity of a new, stable, aqueous extract of allicin against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Br J Biomed Sci* 61(2):71-4.
- Deka et al. 2000. Efficacy of Mastilep in subclinical mastitis in dairy cows. *Ind J vet Med* 20(2):101
- Deka et al. 2002. Evaluation of non-antibiotic herbal therapy in prevention of subclinical mastitis. Techn Symp on Dairy 'Mastitis and milk quality' 3rd IDFT Expo Dehli.
- Duval, J. 1997. EAP publ 69. 'Treating mastitis without antibiotics' Via www.eap.mcgill.ca/publications/EAP69.htm of <http://eap.mcgill.ca/AgroBio/ab370-11e.htm>
- ESCOPE, 2003. Monographs. 2nd edition. Exeter.
- FiBL, 2006. Handbuch Tiergesundheit. Hfdst 5. Spezielle Erkrankungen des Rindes.
- Foltys, V., Bobcek, R., Kirchnerova, K., Straka, I. 2006. Effect of Sel-Plex supplementation on milk selenium and somatic cell counts in a commercial dairy herd. Poster, RIAP, Nitra, Slovakia.
- Ganora, L., 2007. Organosulfur compounds from garlic. Artikel op <http://www.herbalchem.net/GarlicAdvanced.htm> geraadpleegd 4 okt 2007.
- Green E.K.S., Robertson, J.F., Allan, E.J. 2003. The effect of different dry cow therapy treatments on milk quality in a dairy herd undergoing organic conversion. *Proc Brit Mast Conf Garstang*, 127-9.

Groot, M.J. 2003. Deskstudie alternatieve gezondheidszorg voor melkvee. RIKILT, WUR, Wageningen.

Harmon R.J. 2002. Milk quality issues: what does it take to get somatic cell count down to 100.000 and keep it there? Alltech 2002 CD. Published on www.engormix.com

Hu, S., Concha, C., Johannisson, A., Meglia, G., Waller, K.P. 2001. Effect of subcutaneous injection of ginseng on cows with subclinical *Staphylococcus aureus* mastitis. J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health. Sep;48(7):519-28.

Hu, S., Concha, C., Lin, F., Persson Waller, K. 2003. Adjuvant effect of ginseng extracts on the immune responses to immunisation against *Staphylococcus aureus* in dairy cattle. Vet Immunol Immunopathol. Jan 10;91(1):29-37.

Ibeagha, A.E., Ibeagha-Awemu E.M., Mehrzad, J., Zhao, X. (Alltech inc) 2007. Selenium, immune functions and health of dairy cattle. Published on www.engormix.com 22.08.2007.

Joshi HC, Chabra MB, Kumar M, saxena MJ. 1996. Herbal gel for the control of subclinical mastitis. Ind J Dary Sci. 49;sept:631-4.

Karreman, H.J. 2007. treating Dairy Cows Naturally, Thoughts and Strategies. Acres, Austin.

Keurentjes/de Haan 2007. Themadag antibioticavrije bedrijfsvoering in de melkveehouderij. Zie website
<http://www.verantwoordeveehouderij.nl/index.asp?netwerken/netwerken2007/projectkaart.asp?IDProject=190>

Klocke, O. Dollinger, J., Ivemeyer, S. Heil, F. 2007. Body Condition Scoring (BCS) as a control tool for feeding deficiencies in organic dairy cows according to their impact on udder health. Beitrag 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Via <http://orgprints.org/9432/>

Koopman, H. ongedateerd. Ineko-Vertrouwelijk. Map met achtergrondinformatie. Assen.

Leon, L. Beer Ch, Wäcken H, Nürnberg M, Andersson R. 2003. Dippmittel: Gibt es Alternativen zu Jod? Milchpraxis (4):14.

Maché R, 2006. Pharmazeutische Hoffnungsträger aus Acht Heilkräutern. Pdf via Koopman.

Madan P, Pandey SK, Chabra MB, Saxena MJ. 1996. Efficacy of a topical gel in mastitis control. Int J Animal Sci 11:289-91.

Maiti SK, Raju Sharda, Namrata. 1997. Non-antibiotic herbal treatment for subclinical mastitis in cows. Ind Vet Med J. 21 sept:251-3.

Melchior, M.B., Vaarkamp, H., Fink-Gremmels, J. 2005. Biofilms: A role in recurrent mastitis infections? Review. Vet Journ 171:398-407.

Melchior, M.B., Fink-Gremmels, J., Gaastra, W. 2006. Comparative Assessment of the Antimicrobial Susceptibility of *Staphylococcus aureus* Isolates from Bovine Mastitis in Biofilm Versus Planktonic Culture. J Vet Med B 53:326-32.

- Micro-plus, 2003. Influence of Digestarom 1319 on the digestion of dairy cows.
- Morselt, M. 2007. Uiergezondheidspanel voorjaar 2007. Tijd Diergen 132;17, 666-9.
- Mukherjee, R., Dash, P.K., Ram, G.C. 2005. Immunotherapeutic potential of *Ocimum sanctum* (L) in bovine subclinical mastitis. Res Vet Sci Aug;79(1):37-43. Epub 2004 Dec 21.
- Pradhan, N.R. 1999. Utility of herbal topical gel in mastitis control and udder health development. Indian Vet J 76(june)546-8.
- Reichling, J., Gachnian-Mirtscheve, R., Frater-Schröder, M., Saller, R., Di Carlo, A., Widmaier, W. 2005. Heipflanzenkunde für Tierärzte. Springer, Berlin.
- Schmidt, B. 2004. The use of Digestarom 1319 for dairy cows. Int Dairy Topics, vol 3 nr 3 23-25.
- Shah KD, Dhakal IP.1998. Comparative efficacy of different diagnostic tests in detection of bovine mastitis. Blue cross 2:11-3.
- Singh S, 1997. Herbal gel for the treatment of subclinical and clinical mastitis in cross-bred. The Veterinarian 21 (sept):1-2.
- Singh DK, Tongaonkar SS. 1998. Therapeutic efficacy of herbal topical gel AV/AMP/14* in acute mastitis. Indian vet Med J. 21 march:71-3.
- Silvestre, F.T., Rutigliano, H.M., Thatcher, W.W., Santos, J.E.P., Staples, C.R. (Alltech inc), 2007. Effect of selenium source on production, reproduction and immunity of lactating dairy cows in Florida and California. Published on www.engormix.com 28.08.2007.
- Smink, W. 2007. Effects of Ropadairy in dairy cattle. Presentatie voor Ropadiar. FIS, Wageningen.
- Smolders, G., Van der Werf, J., Suikers, H., Kijlstra, A. 2005. Alternatieve behandelingen in de strijd tegen subklinische mastitis. V-focus juni 2005 pag.30-31.
- Smolders, G., Van der Werf, J., Kijlstra, A. 2006. Effect of alternative treatment in high SCC quarters on cell counts and pathogens. Poster. ASG/WUR. Wageningen.
- Smolders, G., Plomp M., Wagenaar J. 2006. Weerstand zie je aan koeien. Ekoland 10, 2006, 26-7.
- Smolders, 2007. Diergezondheid en management op biologische melkveebedrijven die geen antibiotica gebruiken. Rapport 49, ASG-WUR, Lelystad.
- Van Asseldonk, T. en Beijer, H. 2005. Herbal folk remedies for animal health in the Netherlands. IEZ Beek. Published on www.ethnobotany.nl en in Proceedings of the 4th International Congress of Ethnobotany (ICEB 2005). Yeditepe University, Istanbul.
- Van de Mortel, D. 2004. Uiergezondheid Biologisch Melkvee. ASG-HASdB. Lelystad.

Van der Werf, J. et al. 2004. Inventarisatie diergeneesmiddelen gebruik in de biologische melkveehouderij. CIDC Lelystad, WUR.

WHO, 1998. Bulbus Allii Sativi. (WHO Herb Monographs). Geneva. Via www.who.org

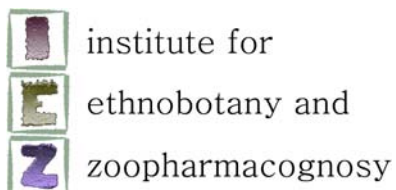
Wynn, S.G. en Fougere, B. Veterinary Herbal Medicine. 2007. Mosby/Elsevier, St Louis.



Fyto-V varkensstudies

Bundeling van
Rapport IEZ 2008041;
Rapport IEZ 2008042;
Rapport IEZ 2008043.

G. Kleijer-Ligtenberg, IEZ



IEZ Beek Ubbergen in opdracht van RIKILT Wageningen, mei 2008

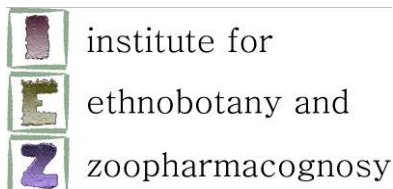


Testen van Biomin® P.E.P. 1000 ter bevordering van de (darm)gezondheid van biologisch gehouden biggen en vleesvarkens

Deelverslag werkpakket 2 (B) project Fyto-V Rapport IEZ 2008041.

Drs. G. Kleijer-Ligtenberg, IEZ, coördinator werkpakket 2 B
Ir. J.-P. Wagenaar, Louis Bolk Instituut
Drs. A.G.M. van Asseldonk, IEZ

***Dank aan alle medewerkers en uitvoerenden van de proeven bij
Praktijkcentrum Raalte, Animal Sciences Groep (WUR) en het bedrijf van de
familie Baijens***



IEZ Beek Ubbergen in opdracht van RIKILT Wageningen, april 2008

Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van het door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit gesubsidieerde project “Ontwikkelen van fytotherapie als middel bij het reduceren van en/of behandelen van dierziekten” in opdracht van RIKILT, Wageningen UR (projectleider dr. M. Groot).

Colofon

Report 2008041, Institute for Ethnobotany and Zoopharmacognosy (IEZ). April 2008.
IEZ is a centre for knowledge and training related to medicinal and other plant uses by humans and animals.

Het IEZ respecteert de (ethische en methodologische) richtlijnen van UNESCO, WHO, WMA, KNAW en FMWV. Rapportages en adviezen geschieden naar eer en geweten en vrij van beïnvloeding door belanghebbende partijen. Het IEZ accepteert geen aansprakelijkheid voor de toepassing van de adviezen in dit rapport. Wetenschappelijke kennis evolueert voortdurend en professionals dienen hun handelen zelf te onderbouwen met de meest actuele informatie.

Address

IEZ, Rijksstraatweg 158, 6573 DG Beek Ubbergen. Tel. +31.246844301; fax +31.24683939.
info@ethnobotany.nl www.ethnobotany.nl

Testen van Biomin® P.E.P. 1000 ter bevordering van de (darm)gezondheid van biologisch gehouden biggen en vleesvarkens

Rapport IEZ 2008041. Deelverslag werkpakket 2 (B) project Fyto-V

INHOUD

Samenvatting	4
Summary	5
1. Inleiding	6
2. Materiaal en methoden	7
2.1. Dieren	7
2.2. Behandeling	7
2.3. Huisvesting	7
2.4. Voeders	8
2.5. Verzamelen van de gegevens	8
2.6. Statistische analyse	9
3. Resultaten	11
3.1. Opfokperiode	11
3.1.1. Onderzoeksbedrijf	11
3.1.2. Praktijkbedrijf	12
3.2. Vleesvarkensperiode	13
3.2.1. Onderzoeksbedrijf	13
3.2.2. Praktijkbedrijf	16
4. Discussie en conclusies	18

Samenvatting

In de regelgeving voor de biologische veehouderij staat dat de voorkeur wordt gegeven aan het gebruiken van natuurlijke middelen, boven het gebruik van synthetische middelen zoals antibiotica.

Van Biomin® P.E.P. 1000 (een voederadditief op basis van kruiden) is bekend dat het een gunstig effect heeft op groei en voederconversie bij gespeende biggen. De varkensproeven die in het Fyto-V project werden uitgevoerd, hadden tot doel de werking van het middel bij biologische varkens te onderzoeken.

Het onderzoek is uitgevoerd op Praktijkcentrum Raalte met 122 biologische biggen en op het biologische varkensbedrijf van de familie Baijens met 127 biggen. Op een leeftijd van ongeveer 6 weken zijn de biggen gespeend en gevolgd tot aan de slachtlijn. De dieren zijn ingedeeld in twee groepen en kregen per groep een verschillende behandeling:

- A. Voer zonder kruiden, zuren of andere groei- of gezondheidsbevorderende middelen
- B. Voer met Biomin® P.E.P. 1000 (1000 ppm in biggenvoer, 500 ppm in start- en eindvoer)

De volgende gegevens zijn verzameld: gewichten bij spenen, opleg en slacht, voerhoeveelheden, uitval, behandelingen, en slachtgegevens (vleespercentage, spekdikte, type, karkas- en orgaanbevindingen).

De belangrijkste uitkomsten van het onderzoek zijn:

- Bij de gespeende biggen van Praktijkcentrum Raalte is een tendens naar een betere voerconversie in groep B (Biomin® P.E.P. 1000) ten opzichte van groep A (1,50 versus 1,57 ; $p=0,10$);
- Bij de gespeende biggen van Baijens is er in groep B (Biomin® P.E.P. 1000) een tendens naar een hogere groei (604 versus 572 gram/dag; $p=0,16$) en een hogere voeropname ten opzichte van de controlegroep;
- De effecten die bij gespeende biggen werden gezien op groei en/of voerconversie, werden niet gezien bij de vleesvarkens;
- Er werden verschillen gezien in de slachtgegevens (trends), maar deze waren niet consistent over beide bedrijven;
- Er werden geen schadelijke bijwerkingen gezien van Biomin® P.E.P. 1000.

De kwantitatieve resultaten zijn indicatief; het betreft hier een pilot studie.

Summary

In organic farming natural medicines are preferred over synthetic medicines such as antibiotics. Biomin® P.E.P. 1000 (a feed additive based on herbs) has been proven to have a positive effect on both growth and feed conversion rate (FCR) in weaners.

The trials performed in the framework of the Fyto-V project investigated the effects of Biomin® P.E.P. 1000 on organic weaners and fatteners.

The trial was performed at the ASG-WUR organic farm Praktijkcentrum Raalte (PC Raalte) using 122 animals and at the Baijens Organic Pig Farm (Baijens) using 127 animals.

At the age of 6 weeks animals were weaned and then followed till slaughter. Animals were divided into two groups, which were given a different treatment:

- A. Feed without herbal products, organic acids or other growth promoting products
- B. Feed with Biomin® P.E.P. 1000 (1000 ppm in weaner feed, 500 ppm in starter and finisher feeds)

The following data were collected: weights at weaning, start fattening and at slaughter, amount of feed, mortality, treatments, and data from the slaughterplant (meat percentage, backfat, type, carcass- and organ findings).

The most important findings of this trial, that was a pilot study:

- weaners in group B (Raalte, not in Baijens) tended to have a better FCR (1,50 vs. 1,57; $p=0,10$) and the same growth;
- weaners in group B (Baijens, not in Raalte) tended to have a better growth (604 vs 572 grams/ dag; $p=0,16$) and a higher feed-intake;
- the effects seen on growth and/or FCR of weaners were not seen in fatteners;
- some differences were seen in slaughter data (tendencies), but these were not consistent across both farms;
- no negative side-effects have been observed.

1. Inleiding

In de regelgeving voor de biologische veehouderij staat dat de voorkeur wordt gegeven aan het gebruiken van natuurlijke middelen zoals homeopathie en fytotherapie, boven het gebruik van synthetische middelen zoals antibiotica.

Aangezien er veel onduidelijkheid bestaat over welke middelen veehouders zouden kunnen gebruiken voor hun dieren, werd eind 2006 project Fyto-V gestart, waarbij met name wordt gekeken naar beschikbare kruidenpreparaten.

In het kader van dit project is een database opgezet van bestaande producten op basis van kruiden, die in Europa verkrijgbaar zijn. Aan de hand van beschikbare informatie die door de producenten werd verstrekt, zijn enkele veelbelovende middelen uitgekozen om nader te worden getest door middel van dierproeven.

Voor de middelen die voor de varkenshouderij werden getest in 2007 wordt door de leveranciers veelal geclaimd dat deze een positief effect op de darmgezondheid hebben. Van Biomin® P.E.P. 1000 is bekend dat het een effect heeft op groei en voederconversie bij gespeende biggen. De varkensproeven die in het Fyto-V project werden uitgevoerd, hadden tot doel de werking van het middel bij biologische varkens in praktijksituaties te onderzoeken.

Er werd getest bij Praktijkcentrum Raalte (onderzoeksbedrijf) en bij een biologische varkenshouder in Nederland (praktijkbedrijf). Bij Praktijkcentrum Raalte kan onder goed gecontroleerde omstandigheden worden getest. Daarnaast is ervoor gekozen de proef uit te breiden met een bedrijf in het land, met name om het contact met de biologische varkenshouders te verstevigen en hen meer te betrekken bij het onderzoek. Een tweede reden om een 'gewoon' bedrijf in de proef mee te nemen is het feit dat de kruiden dan worden getest onder praktijkomstandigheden die qua klimaat en hygiëne wellicht minder optimaal zijn dan bij Praktijkcentrum Raalte.

PC Raalte



Praktijkbedrijf



2. Materiaal en Methoden

2.1. Dieren

Het onderzoek is uitgevoerd op Praktijkcentrum Raalte (onderzoeksbedrijf) van april tot en met september 2007. In totaal zijn 122 gespeende biggen gevolgd in 1 ronde en verdeeld over twee behandelingen. De gespeende biggen hadden een Piétrain als vader en de moeder is een kruising tussen Nederlands Landvarken en Groot Yorkshire.

Op een leeftijd van ongeveer 6 weken zijn de biggen gespeend en gevolgd tot aan de slachtlijn.

Het tweede onderzoek is uitgevoerd op het bedrijf van de familie Baijens (praktijkbedrijf) van augustus 2007 tot januari 2008. In totaal zijn 127 biggen gevolgd in 1 ronde verdeeld over 2 proefgroepen. De gespeende biggen hadden een Topigs 30 moeder en een Tempo vader. De biggen zijn gespeend op gemiddeld 40 dagen en gevolgd tot aan de slachtlijn.

De dieren zijn zodanig ingedeeld dat de gemiddelde leeftijd en pariteit van de zeugen (moeders van de biggen) gelijk is. Ook werd gekeken naar geboortedatum, zodat de leeftijd van de biggen zoveel mogelijk gelijk is.

Er is voor gekozen om de tomen niet te splitsen omdat dit in de praktijk ook niet gebeurt.

2.2. Behandeling

Er waren in beide studies twee groepen:

- A. Voer zonder kruiden of enige andere speciale toevoeging
- B. Voer met Biomin® P.E.P. 1000

Het voer dat gebruikt werd op Praktijkcentrum Raalte is in één keer gemaakt en vervolgens werd aan voer A 1 kg tarwe toegevoegd. Aan voer B werd 1 kg Biomin® P.E.P. 1000 per ton toegevoegd. Het gaat hier om gepelleteerd voer.

De biggen kregen op moment van spenen speenkorrel die voor beide groepen gelijk was. Vanaf de 4^e dag na spenen werd overgegaan op het babybiggenvoer dat verschillend was voor groep A en B.

De dieren kregen ad libitum voer verstrekt in droogvoerbakken. De voeders werden handmatig verstrekt.

Op het bedrijf van de familie Baijens word een aanvullend voer gemengd met eigen tarwe, gerst en CCM. De computer (Spotmix) mengde voor groep A een kleine hoeveelheid tarwe extra en voor groep B Biomin® P.E.P. 1000 in verhoudingen die overeen kwam met 1 kg Biomin® P.E.P. 1000 of 1 kg tarwe per ton.

De voerbakken zijn uitgerust met een sensor; zodra de sensor ziet dat het voerniveau onder een drempel komt wordt weer een paar kilo voer gemengd en naar de betreffende voerbak gestuurd.

2.3. Huisvesting

Op Praktijkcentrum Raalte werden de gespeende biggen gehuisvest in afdeling BB01 en verdeeld over 8 verschillende hokken. Aangezien er grote spreiding was in leeftijd van de biggen is ervoor gekozen om de oudste biggen te verdelen over de hokken 1 en 2, de wat jongere dieren over hok 3 en 4 en zo verder. Hierdoor verbleven de dieren van groep A in de oneven hokken en de dieren van groep B in de even hokken. Hok 1 en hok 2 waren dus vergelijkbaar, evenals hok 3 en 4, hok 5 en 6 en hok 7 en 8. In de eerste 6 hokken zaten 16 dieren, in hok 7 en 8 zaten 13 dieren.

Bij opleg in de vleesvrakenhokken zijn de dieren gewogen en overgebracht naar afdeling BM01. In deze afdeling zijn 6 hokken: 4 hokken voor 16 dieren en 2 hokken voor 32 dieren.

Hier is ervoor gekozen om van beide groepen twee hokken gespeende biggen samen te voegen tot 1 grote groep, en om daarnaast de dieren van de beide groepen gelijk te verdelen over de oost- en westkant van de afdeling. Dit laatste heeft als reden dat de dieren uitloop hebben, waardoor de invloed van de wind groter is.

Indeling BB01	Indeling BM01	Leeftijd	Proefgroep
01	04	1	A
02	02	1	B
03	05	2	A
04	03	2	B
05	01	3	A
06	06	3	B
07	01	3	A
08	06	3	B

Op het bedrijf van de familie Baijens zaten de gespeende biggen per groep verdeeld over 2 hokken. Aangezien deze hokken een gezamenlijke voerbak hadden op de hokafscheiding, zijn deze twee hokken als 1 eenheid gezien. Ook bij de vleesvarkens is ervoor gekozen om de 2 hokken als 1 eenheid te zien.

2.4. Voeders.

De verstrekte voerhoeveelheden zijn per voersoort vastgelegd.

In de biggenopfokperiode zijn bij Praktijkcentrum Raalte per hok twee en soms drie verschillende voersoorten verstrekt. Bij opleg is één tot enkele dagen een speenvoer verstrekt, daarna is overgeschakeld op biggenopfokvoer met het te testen product. Aan een deel van de hokken, met zware dieren, is aan het einde van de opfokperiode wat startvoer verstrekt. Er is met de volgende EW-waarden gerekend: EW speenvoer = 1,09; EW biggenopfokvoer = 1,08; EW startvoer = 1,07; EW eindvoer = 1,03

Op het bedrijf van de familie Baijens is de totale voerhoeveelheid meegenomen in kilogrammen.

2.5. Verzamelen van de gegevens.

Vleesvarkens werden gevolgd vanaf 6 weken leeftijd tot aan de slacht. De meeste kruidenmiddelen zijn vooral voor gespeende biggen getest. In deze proef werd specifiek gekeken of het positieve effect op groei en voerconversie zich voortzet in de latere levensfase van het dier.

Daarnaast is het in het kader van het project Fyto-V ook belangrijk dat er gekeken wordt naar effecten op de *gezondheid* van de varkens. Daarvoor werden onderstaande parameters dagelijks bijgehouden:

- Monitoren van ziekte-incidentie
- Monitoren van behandelingen met reguliere middelen
- Monitoren van uitval

Verder werden de dieren beoordeeld aan de slachtlijn

Bij uitval en bij ziekten en veterinaire behandelingen werd steeds de datum en (vermoedelijke) reden vastgelegd.

Om voerconversie en groei te kunnen berekenen werden alle dieren individueel gewogen op 6 en 10 weken. Dat wil zeggen: bij het spenen en bij opleg als vleesvarken.

De derde weging vond plaats bij de slacht of aan het einde proef.

Voor de varkens van Praktijkcentrum Raalte werd het geslachtgewicht met behulp van een formule teruggerekend naar het levende gewicht vlak voor slachten.

De varkens van de familie Baijens zijn allemaal gewogen op het bedrijf op de dag voordat ze werden geslacht. Op dit bedrijf moest de proef stoppen op 28 januari in verband met een zeer klein aantal overgebleven dieren en ruimtegebrek. Op die datum zijn alle dieren die niet werden geslacht wel gewogen en vervolgens samengevoegd.

Aan de slachtlijn werden alle dieren beoordeeld op de gebruikelijke kenmerken: geslacht gewicht, vleespercentage, spekdikte, type, en beoordeling van karkas en organen.

Daarnaast is op 6 september van 56 dieren een stukje lever verzameld om te kijken naar Cytochroom P450. Zie hiervoor het verslag van Schrickx et al. (WP 2A2 van Fyto-V).



2.6. Statistische analyse¹

Groei, medicijngebruik, voederconversie, spier- en spekdikte, vleespercentage, classificatie en afwijkingen aan de slachtlijn (beoordeling van karkas en organen) zijn statistisch geanalyseerd.

De technische resultaten (groeisnelheid, voeropname, voederconversie, EW-opname en EW-conversie) zijn per periode (opfok/afmest) geanalyseerd met een variantie-analyse (ANOVA) en waar nodig regressieanalyse (GLM Procedure) met behulp van GenStat (release 9.1). Daarbij is het volgende model gebruikt:

$$Y = \text{constante} + \text{blok} + \text{behandeling (product)} + \text{restterm}$$

In de analyse van de gegevens van het praktijkbedrijf zijn in de regressie ook sekse en zeug (moeder) meegenomen.

Uitgevallen dieren zijn niet meegenomen in de berekening van de technische resultaten. De voeropname is ingeschat en verrekend met de totale voeropname van het hok. Aantallen uitgevallen en veterinair behandelde dieren zijn geanalyseerd met een Chi-kwadraat-toets, in het geval aantallen laag waren is gebruik gemaakt van de Fischer exact test..

¹ De statistische analyses van de data afkomstig uit PV Raalte zijn uitgevoerd door G.P. Binnendijk, ASG; na overleg met de begeleidingsgroep zijn enkele aanvullende analyses gedaan door J.P. Wagenaar. De analyses van de proef bij de varkenshouderij zijn verzorgd door J.P. Wagenaar, LBI.

Dieren die meer dan twee maal een antibiotica behandeling hebben gehad zijn als uitgevallen beschouwd (twee maal is het maximum voor afleveren als biologisch).

Het aantal uitgevallen dieren, het aantal veterinair behandelde vleesvarkens en het aantal dieren zonder karkas- of orgaanbemerkingen zijn geanalyseerd met een Chi-kwadraat-toets of Fischer exact toets. Classificatie-type is geanalyseerd via logistische regressie met het drempelmodel van McCullagh (Oude Voshaar, 1994)².

Bij analyse van classificatie-type is sekse van de dieren NIET meegenomen. Er is hier getoetst of het aandeel dieren per typeklasse verschuift: er is dus niet per typeklasse getoetst (als er zowel een hoger percentage AA als een hoger percentage B zou zijn dan is een eventueel verschil per typeklasse praktisch gezien niet interessant).

Dit rapport betreft een pilot studie. Voor de eerste keer werkten de hierbij betrokken partijen samen om naast de technische resultaten ook gezondheidskundige aspecten van kruiden in veevoer te bestuderen. Omwille van de leesbaarheid zijn de gebruikelijke statistische procedures toegepast, maar gelet op het geringe aantal herhalingen en de toomindeling dienen de kwantitatieve resultaten te worden beschouwd als indicatief.

² Oude Voshaar, J.H., 1994. Statistiek voor onderzoekers. Wageningen Pers, Wageningen

3. Resultaten

3.1. Opfokperiode

3.1.1. Onderzoeksbedrijf (Praktijkcentrum Raalte)

In tabel 1 staan de technische resultaten van de dieren in de opfokperiode op het onderzoeksbedrijf vermeld.

Tabel 1: Technische resultaten van Fyto-V biggenproef: vergelijking groep A met groep B (onderzoeksbedrijf)

	Groep A	Groep B	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren	61	61		
Aantal hokken	4	4		
Speengewicht (kg)	13,0	13,1		
Spr. speengewicht (kg)	2,80	2,82		
Eindgewicht (kg)	25,9	26,0		
Spr. eindgewicht (kg)	4,77	4,46	0,050	* (p=0,02)
Aantal dagen	26	26		
Groei (g/dag)	493	496	7,6	n.s. (p=0,81)
Voeropname (kg/dag)	0,77	0,75	0,018	n.s. (p=0,34)
Voederconversie	1,57	1,50	0,021	# (p=0,12)
EW-opname per dag	0,84	0,81	0,019	n.s. (p=0,35)
EW-conversie	1,70	1,63	0,023	# (p=0,12)

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

² Significantie: n.s. = niet significant; # = (p < 0,20); * = (p < 0,05); tussen haakjes staat de p-waarde vermeld

Er is geen significant verschil in groeisnelheid en voer- en EW-opname tussen de biggen bij verstrekking van de voersoorten A en B in de opfokperiode. Er is een tendens tot een gunstigere voeder- en EW-conversie in groep B (p=0,12) ten opzichte van groep A.

In tabel 2 zijn het aantal uitgevallen en het aantal veterinair behandelde dieren vermeld. Het aantal uitgevallen dieren is inclusief dieren die op uitval zijn gezet vanwege de zeer matige groei. Het aantal veterinair behandelde dieren is het aantal dieren dat individueel behandeld is.

Tabel 2: Uitval en veterinaire behandelingen (op individueel dierniveau) in Fyto-V biggenproef: vergelijking groep A met groep B (onderzoeksbedrijf)

	Groep A	Groep B	Significantie ¹
Aantal dieren opgelegd	61	61	
Totaal uitgevallen	1 (1,6%)	3 (4,9%)	² (p=0,31)
Uitval per reden:			
- achterblijven	1	3	² (p=0,31)
Totaal veterinair behandeld	0 (0,0%)	1 (1,6%)	²
Behandeld per reden:			
- longontsteking	0	1	²

¹ Significantie: formeel zijn de aantallen te laag om te toetsen, tussen haakjes de p-waarde ter indicatie

² aantallen te laag om te toetsen

Er is geen significant verschil in aantal uitgevallen dieren tussen beide groepen. Het aantal uitgevallen dieren per reden is te laag om uitspraken over te kunnen doen. Ook het aantal veterinaire behandelde biggen is te laag om uitspraken over te kunnen doen.

Naast de individuele behandelingen van dieren zijn ook groepsbehandelingen uitgevoerd. Alle biggen in alle hokken kregen gedurende 5 dagen het middel Soludox door het drinkwater gekregen vanwege hoesten.

3.1.2. Praktijkbedrijf (Bedrijf Baijens)

In tabel 3 staan de technische resultaten van de dieren in de opfokperiode vermeld.

Tabel 3: Technische resultaten van Fyto-V biggenproef: vergelijking groep A met groep B (praktijkbedrijf)

	Groep A	Groep B	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren	64	64		
Aantal hokken	1	1		
Speengewicht (kg)	10,4	10,3		
Spr. speengewicht (kg)	2,3	2,62	0,222	
Eindgewicht (kg)	38,4	40,9		
Spr. eindgewicht (kg)	9,17	9,18	0,82	
Aantal dagen	51	51		
Groei (g/dag)	572	604		# (p=0,16)
Groei totaal (kg totaal)	2417	2618		
Voeropname (kg totaal)	3775	4301		
Voederconversie	1,56	1,64		

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

² Significantie: n.s. = niet significant; # = (p < 0,20); tussen haakjes staat de p-waarde vermeld. Opgemerkt dient te worden dat het een vergelijking tussen slechts twee hokken betreft en daarom het behandelingseffect niet te onderscheiden is van een eventueel hokeffect.

In tabel 4 zijn het aantal uitgevallen en het aantal veterinaire behandelde dieren vermeld. Het aantal uitgevallen dieren is inclusief dieren die op uitval zijn gezet vanwege de zeer matige groei.

Tabel 4: Uitval en veterinaire behandelingen (op individueel dierniveau) in Fyto-V biggenproef: vergelijking groep A met groep B (praktijkbedrijf)

	Groep A	Groep B	Significantie ¹
Aantal dieren opgelegd	63	64	
Totaal uitgevallen	3 (4,8%)	1 (1,6%)	n.s. (p=0,37)
Uitval per reden:			
- achterblijven	1	0	
- hersenvliesontsteking	2	1	
Totaal veterinaire behandeld	0 (0,0%)	0 (0%)	
Behandeld per reden:			
- longontsteking	0	0	

¹ Significantie: n.s. = niet significant

Het aantal veterinair behandelde dieren was 0. Er waren ook geen groepsbehandelingen met antibiotica.

3.2 Resultaten in de vleesvarkenperiode

3.2.1. Onderzoeksbedrijf (Praktijkcentrum Raalte)

In tabel 5 staan de technische resultaten van de dieren van ronde 1 in de vleesvarkenfase vermeld.

Er blijkt een scheve verhouding in aantal afgeleverde dieren per sekse tussen beide groepen te zijn. In groep A was 44,6% van de afgeleverde dieren een zeug, in groep B was dit 52,6. In de vleesvarkenfase kan sekse invloed hebben op de technische resultaten en heeft het invloed op de slachtkwaliteit.

Tabel 5: Technische resultaten van Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A met groep B (onderzoeksbedrijf)

	Groep A	Groep B	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren opgelegd	58	59		
Aantal hokken	3	3		
Opleggewicht (kg)	27,8	27,5		
Spreiding opleggewicht (kg)	5,04	4,86		
Berekend eindgewicht (kg)	114,0	112,8		
Aantal dagen	101,8	105,7		
Groei (g/dag)	851	807	26,6	n.s. (p=0,36)
Voeropname (kg/dag)	2,33	2,21	0,042	# (p=0,17)
Voederconversie	2,74	2,74	0,050	n.s. (p=0,92)
EW-opname per dag	2,44	2,31	0,044	# (p=0,18)
EW-conversie	2,86	2,86	0,051	n.s. (p=0,94)

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

² Significantie: n.s. = niet significant; # = (p < 0,20).

Er is geen significant verschil in groeisnelheid en voeder- en EW-conversie tussen dieren in groep A of groep B. Voer- en EW-opname tenderen (p=0,18) naar een hogere waarde in groep A.

In tabel 6 is de slachtkwaliteit van de geslachte dieren van ronde 1 vermeld.

Tabel 6: Slachtkwaliteit van Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A met groep B (onderzoeksbedrijf)

	Groep A	Groep B	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren afgeleverd	56	57		
Slachtgewicht (kg)	88,8	87,7		
Vleespercentage	57,0	58,0	0,27	# (p=0,07)
Spierdikte (mm)	58,6	60,4	0,46	n.s. (p=0,40)
Spekdikte (mm)	15,6	14,6	1,33	n.s. (p=0,21)
Classificatie-type:				n.s. (p=0,45)
% type AA	9,4	10,5		
% type A	81,2	82,5		
% type B	9,4	7,0		

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

² Significantie: n.s. = niet significant; # = (p < 0,20)

Het vleespercentage van de dieren in groep B tendeert (p=0,07) naar hoger dan bij de dieren in groep A. Spier- en spekdikte en classificatie verschillen niet significant tussen dieren bij beide groepen.

In tabel 7 zijn het aantal uitgevallen en het aantal veterinair behandelde dieren vermeld. Het aantal uitgevallen dieren is inclusief dieren die op uitval zijn gezet vanwege de zeer matige groei. Het aantal veterinair behandelde dieren is het aantal dieren dat individueel behandeld is.

Tabel 7: Uitval en veterinaire behandelingen (op individueel dierniveau) in Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A met groep B (onderzoeksbedrijf)

	Groep A	Groep B	Significantie ¹
Aantal dieren opgelegd	58	59	
Totaal uitgevallen	2 (3,4%)	2 (3,4%)	² (p=0,99)
Uitval per reden:			
- achterblijven	1	2	²
- luchtwegaandoening	1	0	²
Totaal veterinair behandeld	4 (6,9%)	1 (1,7%)	² (p=0,16)
Behandeld per reden:			
- hoesten	1	0	²
- longontsteking	1	1	²
- diarree	1	0	²
- beenwerkaandoening	1	0	²

¹ Significantie: p-waarden ter indicatie, aantallen te laag om te toetsen

² aantallen te laag om te toetsen

Het aantal uitgevallen dieren en het aantal veterinaire behandelde dieren (op individueel dierniveau) zijn te laag om uitspraken over te kunnen doen. Vanwege problemen met hoesten is bij alle hokken in ronde 1 gedurende 3 dagen het medicijn 'Soludox' door het drinkwater verstrekt. Tevens is gedurende 2+4 dagen in de hokken 1 (groep A) en 3 (groep B) het medicijn 'Oxy 400' over het voer verstrekt vanwege problemen met hoesten.

In tabel 8 zijn de karkas- en orgaanbevindingen van de geslachte dieren vermeld.

Tabel 8: Karkas- en orgaanbevindingen in Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A met groep B (onderzoeksbedrijf)

	Groep A	Groep B	Significantie ¹
Aantal dieren afgeleverd	56	57	
Karkasbevindingen:			
aantal beoordeeld	53	55	
- zonder afwijkingen (%)	71,7	58,2	# (p=0,14)
- pleuritis (%)	28,3	38,2	n.s. (p=0,28)
- poot (%)	0,0	3,6	²
Orgaanbevindingen:			
aantal beoordeeld	53	57	
- zonder afwijkingen (%)	69,8	73,7	n.s. (p=0,65)
- afgekeurde lever (%)	24,5	1,8	*** (p<0,001)
- aangetaste longen (%)	5,7	24,5	** (p=0,006)

¹ Significantie: n.s. = niet significant; # = (p < 0,20); ** = (p < 0,01); *** = (p < 0,001)

² aantallen te laag om te toetsen

Het percentage dieren met karkasbemerkingen tendeert (p=0,14) naar hoger bij dieren in groep B. Pleuritis is de meest voorkomende karkasbemerking. Er is geen verschil in percentage dieren zonder orgaanbemerkingen. In groep A was 'afgekeurde lever' de meest voorkomende orgaanbemerking: het percentage dieren met een afgekeurde lever was in groep A aantoonbaar hoger dan in groep B. In groep B daarentegen was het percentage dieren met 'aangetaste longen' aantoonbaar hoger dan in groep A.



Product B, praktijkbedrijf



Controle, praktijkbedrijf

3.2.2. Praktijkbedrijf (Bedrijf Baijens)

In tabel 9 staan de technische resultaten van de dieren in de vleesvarkenfase vermeld. Omdat de proef doorliep vanuit de opfokfase is er bij de start van dit gedeelte van de proef een voorsprong in gewicht en aantal varkens voor groep B ten opzichte van Groep A.

Tabel 9: Technische resultaten van Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A met groep B (praktijkbedrijf)

	Groep A	Groep B	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren opgelegd	60	63		
Aantal hokken	2	2		
Opleggewicht (kg)	38,4	40,9		
Spreiding opleggewicht (kg)	9,17	9,18	0,82	
Gewogen eindgewicht (kg)	112,4	108,3		
Spreiding eindgewicht (kg)	16,36	24,30	1,88	
Aantal dagen	101,8	105,7		
Groei z. uitval(g/dag)	709	683		n.s. (p=0,31)
Voeropname (kg totaal)	12384	9592		
Voederconversie	2,84	2,32*		

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

²Significantie: n.s. = niet significant

* Er is hier wellicht een fout gemaakt met de voercomputer: deze voederconversie lijkt onmogelijk laag

Van de groepen A en B zijn respectievelijk 46 en 43 dieren geslacht voor de einddatum van de proef (28 januari 2008)

In tabel 10 is de slachtkwaliteit van de geslachte dieren van het praktijkbedrijf weergegeven.

Tabel 10: Slachtkwaliteit van Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A met groep B (praktijkbedrijf)

	Groep A	Groep B	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren afgeleverd	46	43		
Slachtgewicht (kg)	90,0	89,5	0,35	n.s.
Vleespercentage	57,6	56,8	0,28	# (p=0,081)
Spekdikte (mm)	14,5	15,5	0,32	# (p=0,075)
Classificatie-type:				
% type AA	13	14		
% type A	80,5	76,7		
% type B	6,5	9,3		

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

² Significantie: n.s. = niet significant; # = (p < 0,20). Opgemerkt dient te worden dat het een vergelijking tussen slechts twee hokken betreft en daarom het behandelingseffect niet te onderscheiden is van een eventueel hokeffect.

Er is een tendens zichtbaar dat de spierdikte hoger is in groep A (p=0,08). Daarnaast is er een tendens dat de spekdikte in groep B hoger is.

In tabel 11 zijn het aantal uitgevallen en het aantal veterinair behandelde dieren vermeld. Het aantal uitgevallen dieren is inclusief dieren die op uitval zijn gezet vanwege de zeer matige groei. Het aantal veterinair behandelde dieren is het aantal dieren dat individueel behandeld is. Er waren geen groepsbehandelingen.

Tabel 11: Uitval en veterinaire behandelingen (op individueel dierniveau) in Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A met groep B (praktijkbedrijf)

	Groep A	Groep B	Significantie ¹
Aantal dieren opgelegd	60	63	
Totaal uitgevallen	5 (8,3%)	10 (15,8%)	n.s. (p= 0,26)
Uitval per reden:			
- achterblijven	0	6	
- staartbijter/kreupel	4	1	
- onbekend/plotsdood	1	3	
Totaal veterinair behandeld	6 (10%)	5 (7,9%)	n.s. (p=0,71)
Behandeld per reden:			
- hoesten	0	1	
- kreupel/staartbijter	6	4	

¹ Significantie: p-waarden ter indicatie, aantallen te laag om te toetsen ; n.s. = niet significant

Er is geen significant verschil tussen groep A en groep B voor wat betreft het aantal uitgevallen en veterinair behandelde dieren.

In tabel 12 zijn de karkas- en orgaanbevindingen van de geslachte dieren vermeld.

Tabel 12: Karkas- en orgaanbevindingen in Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A met groep B (praktijkbedrijf)

	Groep A	Groep B	Significantie ¹
Aantal dieren afgeleverd	46	43	
Karkasbevindingen:			
aantal beoordeeld	37	29	
- zonder afwijkingen (%)	78,4	82,8	n.s. (p=0,71)
- pleuritis (%)	21,6	17,2	
Orgaanbevindingen:			
aantal beoordeeld	36	30	
- zonder afwijkingen (%)	86,1	93,3	n.s. (p=0,43)
- aangetaste levers (%)	0	0	
- aangetaste longen (%)	13,9	6,7	

¹ Significantie: n.s. = niet significant

Er is geen significant verschil in percentage dieren met karkasbemerkingen of orgaanbemerkingen in groep A of groep B. Pleuritis is de meest voorkomende karkasbemerking.

4. Discussie en conclusie

Het verwachte effect op basis van het literatuuronderzoek was een betere groei en voederconversie bij gebruik van Biomin® P.E.P. 1000, met name in de opfokperiode; beide in de orde van grootte van ongeveer 5%. Deze betere groei en/of voederconversie wordt verondersteld te zijn veroorzaakt door een betere darmgezondheid.

Deze groei werd op het praktijkbedrijf gezien (trendmatig + 5,5 %), in dit geval stelde de varkenshouder ook visueel vast dat de biggen ronder werden. Deze varkenshouder heeft besloten om dit product in te gaan zetten op zijn bedrijf voor de gespeende biggen. Het idee om varkenshouders meer te betrekken bij onderzoek naar natuurlijke middelen heeft dus bij deze varkenshouder geresulteerd in een (voorlopige?) verandering van zijn management.

Op het onderzoeksbedrijf werd geen verbeterde groei gezien; daar werd trendmatig echter wel een 5% betere voederconversie gezien in de opfokperiode.

Een reden voor deze verschillen tussen het onderzoeksbedrijf en het praktijkbedrijf zou kunnen zijn dat op het onderzoeksbedrijf gepelleteerd voer wordt verstrekt, waardoor de opname al maximaal is. Op het praktijkbedrijf wordt zelf voer gemengd en lijkt het mogelijk om de voeropname te verbeteren door Biomin® P.E.P. 1000.

In de vleesvarkenfase werd geen verschil gezien door gebruik van Biomin® P.E.P. 1000. Het verschil tussen de uitkomsten bij het onderzoeksbedrijf en het praktijkbedrijf laat zien dat bedrijfsmanagement een grote rol speelt bij de te verwachten resultaten. Daarnaast kan bediscussieerd worden of het verschil in effect tussen gespeende biggen en vleesvarkens veroorzaakt wordt door het verschil in dosering. De vleesvarkens kregen een dosering Biomin® P.E.P. 1000 die slechts de helft was van de dosering van de vleesvarkens. Mogelijk was deze dosering in deze studie te laag om een effect te laten zien.

Bij de ANOVA bleek dat de invloed van de moeder erg groot was, dit betekende dat zonder splitsen van de tomen met dit aantal hokken voor effecten in de onderhavige orde van grootte geen significante resultaten te halen zijn. Significante verschillen in groei en voerconversie vereisen meer herhalingen.

In dit kader zijn de Fyto-V varkensproeven eerder te beschouwen als demonstratieproeven dan als een harde toets voor de claim van de producent.

De belangrijkste uitkomsten van het onderzoek zijn:

- Bij de gespeende biggen van Praktijkcentrum Raalte is een tendens naar een betere voerconversie in groep B ten opzichte van groep A (1,50 versus 1,57 ; $p= 0,10$);
- Bij de gespeende biggen van het praktijkbedrijf is er bij groep B een tendens naar een hogere groei (604 versus 572 gram/dag ; $p= 0,16$) en een hogere voeropname ten opzichte van groep A;
- De effecten die bij gespeende biggen werden gezien op groei en/of voerconversie, werden niet gezien bij de vleesvarkens;
- Er werden enkele trendmatige verschillen gezien in de slachtgegevens, maar deze waren niet consistent over beide bedrijven;
- Er werden geen schadelijke bijwerkingen gezien van Biomin® P.E.P. 1000.

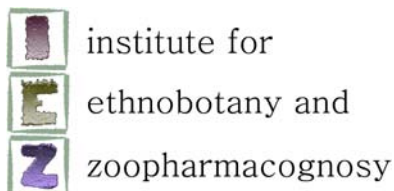


Testen van Ropadiar® ter bevordering van de (darm)gezondheid van biologisch gehouden biggen en vleesvarkens

Deelverslag werkpakket 2 (B) project Fyto-V
Rapport IEZ 2008042.

Drs. G. Kleijer-Ligtenberg, IEZ, coördinator werkpakket 2 B
Ir. J.-P. Wagenaar, LBI
Drs. A.G.M. van Asseldonk, IEZ

***Dank aan alle medewerkers en uitvoerenden van de proeven bij
Praktijkcentrum Raalte, de Animal Sciences Groep(WUR) en het bedrijf van de
familie Van Wagenberg***



IEZ Beek Ubbergen in opdracht van RIKILT Wageningen, april 2008

Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van het door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit gesubsidieerde project "Ontwikkelen van fytotherapie als middel bij het reduceren van en/of behandelen van dierziekten" in opdracht van RIKILT, Wageningen UR (projectleider dr. M. Groot).

Colofon

Report 2008041, Institute for Ethnobotany and Zoopharmacognosy (IEZ). April 2008.
IEZ is a centre for knowledge and training related to medicinal and other plant uses by humans and animals.

Het IEZ respecteert de (ethische en methodologische) richtlijnen van UNESCO, WHO, WMA, KNAW en FMWV. Rapportages en adviezen geschieden naar eer en geweten en vrij van beïnvloeding door belanghebbende partijen. Het IEZ accepteert geen aansprakelijkheid voor de toepassing van de adviezen in dit rapport. Wetenschappelijke kennis evolueert voortdurend en professionals dienen hun handelen zelf te onderbouwen met de meest actuele informatie.

Address

IEZ, Rijksstraatweg 158, 6573 DG Beek Ubbergen. Tel. +31.246844301; fax +31.24683939.
info@ethnobotany.nl www.ethnobotany.nl

Testen van Ropadiar® ter bevordering van de (darm)gezondheid van biologisch gehouden biggen en vleesvarkens

Rapport IEZ 2008043. Deelverslag werkpakket 2 (B) project Fyto-V.

INHOUD

Samenvatting		4
Summary		5
1. Inleiding		6
2. Materiaal en methoden		7
2.1. Dieren	7	
2.2. Behandeling	7	
2.3. Huisvesting	7	
2.4. Voeders	8	
2.5. Verzamelen van de gegevens	8	
2.6. Statistische analyse	9	
3. Resultaten		10
3.1. Opfokperiode	10	
3.2. Vleesvarkenperiode	11	
3.3. Kort verslag bedrijf Van Wagenberg	13	
4. Discussie en conclusies		15

Samenvatting

In de regelgeving voor de biologische veehouderij staat dat de voorkeur wordt gegeven aan het gebruiken van natuurlijke middelen, boven het gebruik van synthetische middelen zoals antibiotica.

Van Ropadiar®, een additief op basis van kruiden, namelijk oregano-olie, wordt geclaimd dat het een gunstig effect heeft op groei en voederconversie bij gespeende biggen. De varkensproeven die in het Fyto-V project werden uitgevoerd, hadden tot doel de werking van dit middel bij biologische varkens te onderzoeken.

Het onderzoek is uitgevoerd op Praktijkcentrum Raalte met 136 biologische biggen. Op een leeftijd van ongeveer 6 weken zijn de biggen gespeend en gevolgd tot aan de slachtlijn. De dieren zijn ingedeeld in twee groepen en kregen per groep een verschillende behandeling:

- C. Voer zonder kruiden, zuren of andere groei- of gezondheidsbevorderende middelen
- D. Voer met Ropadiar® (500 ppm in biggenvoer, start- en eindvoer)

Deze studie is ook gestart op het bedrijf van de familie Van Wagenberg. Vanwege teveel ziekte en uitval, die door Ropadiar® niet verholpen konden worden, is deze proef gestaakt.

De volgende gegevens zijn verzameld: gewichten bij spenen, opleg en slacht, voerhoeveelheden, uitval, behandelingen, en slachtgegevens (vleespercentage, spekdikte, type, karkas- en orgaanbevindingen).

De belangrijkste uitkomsten van het onderzoek zijn:

- bij de gespeende biggen was een duidelijk tendens te zien ($p=0,08$) naar een beter groei: 498 gram per dag in groep B tegen 428 gram per dag in groep A;
- er werd geen statisch verschil gezien in de voerconversie, getalsmatig lag deze lager bij de dieren uit groep B (Ropadiar®);
- bij de slacht was de spekdikte van de dieren die Ropadiar® gekregen hadden verlaagd (15,3 versus 14,6 mm; $p=0,01$) en het vleespercentage trendmatig verhoogd (57,5 % versus 57,9 %; $p=0,18$);
- er zijn geen negatieve effecten gezien van Ropadiar®.

De kwantitatieve resultaten zijn indicatief; het betrof hier een pilot-study.

Summary

In organic farming natural medicines are preferred over synthetic medicines such as antibiotics. Ropadiar®, a herbal additive based on oregano oil, has been proven to have a positive effect on both growth and feed conversion rate (FCR) in weaners.

The trials performed in the framework of the Fyto-V project investigated the effects of Ropadiar® on organic weaners and fatteners.

The trial was performed at the ASG-WUR organic farm Praktijkcentrum Raalte using 136 animals. At the age of 6 weeks animals were weaned and then followed till slaughter. Animals were divided into two groups, which were given a different treatment:

- C. Feed without herbal products, organic acids or other growth promoting products
- D. Feed with Ropadiar® (500 ppm in weaner, starter and finisher feed)

This study also started at the organic pig farm of the family Van Wagenberg. The study on this farm had to be stopped when there was too much disease and mortality that could not be treated with Ropadiar®.

The following data were obtained: weights at weaning, start fattening and at slaughter, amount of feed, mortality, treatments, and data from the slaughter plant (meat percentage, backfat, type, carcass- and organ findings).

The most important findings of this trial, that was a pilot study:

- weaners in group B tended to have a better growth (498 vs. 428 grams/day; $p = 0,08$) compared to group A;
- no significant difference was seen in FCR, however values were lower in group B, compared to group A;
- at slaughter the fat of animals that had been fed with Ropadiar® was decreased (15.3 versus 14.6 mm, $p = 0.01$) and the meat percentage tended to increase (57.5% versus 57.9%, $p = 0.18$).
- no negative side-effects of Ropadiar® have been observed.

1. Inleiding

In de regelgeving voor de biologische veehouderij staat dat de voorkeur wordt gegeven aan het gebruiken van homeopathische en natuurlijke middelen, boven het gebruik van synthetische middelen zoals antibiotica.

Aangezien er veel onduidelijkheid bestaat over welke middelen veehouders zouden kunnen gebruiken voor hun dieren, werd eind 2006 project Fyto-V gestart, waarbij met name wordt gekeken naar beschikbare kruidenpreparaten.

In het kader van dit project is een database opgezet van bestaande producten op basis van kruiden, die in Europa verkrijgbaar zijn. Aan de hand van beschikbare informatie die door de producenten werd verstrekt, zijn enkele veelbelovende middelen uitgekozen om nader te worden getest door middel van dierproeven.

Voor de middelen die voor de varkenshouderij werden getest in 2007 wordt door de leveranciers veelal geclaimd dat deze een positief effect op de darmgezondheid hebben. Van Ropadiar® wordt geclaimd dat het een effect heeft op groei en voederconversie bij gespeende biggen. De varkensproeven die in het Fyto-V project werden uitgevoerd, hadden tot doel de werking van het middel bij biologische varkens te onderzoeken.

Er werd getest bij Praktijkcentrum Raalte en bij een biologische varkenshouder in Nederland. Bij Praktijkcentrum Raalte kan onder goed gecontroleerde omstandigheden worden getest. Daarnaast is ervoor gekozen de proef uit te breiden met een bedrijf in het land, met name om het contact met de biologische varkenshouders te verstevigen en hen meer te betrekken bij het onderzoek. Een tweede reden om een 'gewoon' bedrijf in de proef mee te nemen is het feit dat de kruiden dan worden getest onder praktijkomstandigheden die qua klimaat en hygiëne wellicht minder optimaal zijn dan bij Praktijkcentrum Raalte.

PC Raalte



Praktijkbedrijf



2. Materiaal en Methoden

2.1 Dieren

Het eerste onderzoek is uitgevoerd op Praktijkcentrum Raalte van mei 2007 tot en met oktober 2008. In totaal zijn 136 gespeende biggen gevolgd in 1 ronde en verdeeld over twee proefbehandelingen. De gespeende biggen hadden een Piétrain als vader en de moeder was een kruising tussen Nederlands Landvarken en Groot Yorkshire. Op een leeftijd van ongeveer 6 weken zijn de biggen gespeend en gevolgd tot aan de slachtlijn.

De dieren zijn zodanig ingedeeld dat de gemiddelde leeftijd en pariteit van de zeugen (moeders van de biggen) gelijk is. Ook werd gekeken naar geboortedatum, zodat de leeftijd van de biggen zoveel mogelijk gelijk is.

Er is voor gekozen om de tomen niet te splitsen omdat dit in de praktijk ook niet gebeurt en de invloed van de moeder later nog als variabele kan worden meegenomen.

Het tweede onderzoek is uitgevoerd op het bedrijf van de familie van Wagenberg van augustus 2007 tot oktober 2007. In totaal zijn 119 biggen gevolgd in 1 ronde verdeeld over 2 proefgroepen. Deze proef is voortijdig gestaakt in verband met ziekteproblemen

2.2 Behandeling

Er waren in beide proeven twee groepen:

- C. Voer zonder kruiden of enige andere speciale toevoeging
- D. Voer met Ropadiar®

Het voer dat gebruikt werd op Praktijkcentrum Raalte is in één keer gemaakt en vervolgens werd aan voer A 500 ppm tarwe toegevoegd. Aan voer B werd 500 ppm Ropadiar® per ton toegevoegd. Het gaat hier om gepelleteerd voer.

De biggen kregen op moment van spenen gespeende biggenkorrel die voor beide groepen gelijk was. Vanaf de 4^e dag na spenen werd overgegaan op het babybiggenvoer dat verschillend was voor groep A en B.

Vanaf opleg kregen de dieren startvoer en nadat daarvan 5 ton was opgenomen werd overgegaan op eindvoer. Het startvoer en eindvoer bevatte respectievelijk 500 ppm tarwe en 500 ppm Ropadiar® voor de vleesvarkens.

De dieren kregen ad libitum voer verstrekt in droogvoerbakken. De voeders werden handmatig verstrekt.

2.3 Huisvesting

Op Praktijkcentrum Raalte werden de gespeende biggen gehuisvest in afdeling BB02 en verdeeld over 8 verschillende hokken. Aangezien er grote spreiding was in leeftijd van de biggen is ervoor gekozen om de oudste biggen te verdelen over de hokken 1 en 2, de wat jongere dieren over hok 3 en 4 en zo verder. Hierdoor verbleven de dieren van groep A in de oneven hokken en de dieren van groep B in de even hokken. Hok 1 en hok 2 waren dus vergelijkbaar, evenals hok 3 en 4, hok 5 en 6 en hok 7 en 8. In de eerste zes hokken zaten 16 dieren, in de laatste twee hokken 20 dieren.

Bij opleg in de vleesvarkenshokken zijn de dieren gewogen en overgebracht naar afdeling BM02. In deze afdeling zijn 6 hokken: 4 hokken voor 16 dieren en 2 hokken voor 32 dieren. Hier is ervoor gekozen om van beide groepen twee hokken gespeende biggen samen te voegen tot 1 grote groep, en om daarnaast de dieren van de beide groepen gelijk te verdelen over de oost- en westkant van de afdeling. Dit laatste heeft als reden dat de dieren uitloop hebben, waardoor de invloed van de wind groter is.

Indeling BB02	Indeling BM02	Leeftijd	Proefgroep
01	06	1	A
02	01	1	B
03	05	2	A
04	02	2	B
05	03	3	A
06	04	3	B
07	03	3	A
08	04	3	B

2.4. Voeders.

De verstrekte voerhoeveelheden zijn per voersoort vastgelegd.

In de biggenopfokperiode zijn bij Praktijkcentrum Raalte per hok twee en soms drie verschillende voersoorten verstrekt. Bij opleg is één tot enkele dagen een speenvoer verstrekt, daarna is overgeschakeld op biggenopfokvoer met het te testen product. Aan een deel van de hokken, met zware dieren, is aan het einde van de opfokperiode wat startvoer verstrekt. Er is met de volgende EW-waarden gerekend: EW speenvoer = 1,09; EW biggenopfokvoer = 1,08, EW startvoer = 1,07 en EW eindvoer = 1,03.

2.5. Verzamelen van de gegevens.

Vleesvarkens werden gevolgd vanaf 6 weken leeftijd tot aan de slacht. De meeste kruidenmiddelen zijn vooral voor gespeende biggen getest. In deze proef wordt specifiek gekeken of het positieve effect op groei en voerconversie zich voortzet in de latere levensfase van het dier. Daarnaast is het in het kader van het project Fyto-V ook belangrijk dat er gekeken wordt naar effecten op de *gezondheid* van de varkens. Daarvoor werden onderstaande parameters dagelijks bijgehouden:

- Monitoren van ziekte-incidentie
- Monitoren van behandelingen met reguliere middelen
- Monitoren van uitval

Verder werden de dieren beoordeeld aan de slachtlijn

Bij uitval en bij ziekten en veterinaire behandelingen werd steeds de datum en (vermoedelijke) reden vastgelegd.



De fabrikant claimt dat Ropadiar® een betere groei en/of een beter voerconversie geeft bij gespeende biggen. Om voerconversie en groei te kunnen berekenen werden alle dieren individueel gewogen op 6 en 10 weken. Dat wil zeggen: bij het spenen en bij opleg als vleesvarken.

Voor de varkens van Praktijkcentrum Raalte werd het geslachtgewicht met behulp van een formule teruggerekend naar het levende gewicht vlak voor slachten.

Aan de slachtlijn werden alle dieren beoordeeld op de gebruikelijke kenmerken: geslacht gewicht, vleespercentage, spekdikte, type, en classificatie van karkas en organen.

Daarnaast is op 4 oktober van 59 dieren een stukje lever verzameld om te kijken naar Cytochroom P450. Zie hiervoor verslag van J. Schrickx et al. (Fyto-V eindverslag WP2A2).

2.6. Statistische analyse³

Groei, medicijngebruik, voederconversie, spier- en spekdikte, vleespercentage, classificatie en afwijkingen aan de slachtlijn zijn statistisch geanalyseerd.

De technische resultaten (groeisnelheid, voeropname, voederconversie, EW-opname en EW-conversie) zijn per periode (opfok/afmest) geanalyseerd met een variantie-analyse (ANOVA) en waar nodig regressieanalyse (GLM Procedure) met behulp van GenStat (release 9.1). Daarbij is het volgende model gebruikt:

$Y = \text{constante} + \text{blok} + \text{behandeling (product)} + \text{restterm}$

In de analyse van de gegevens van het praktijkbedrijf zijn in de regressie ook sekse en zeug (moeder) meegenomen.

Uitgevallen dieren zijn niet meegenomen in de berekening van de technische resultaten. De voeropname is ingeschat en verrekend met de totale voeropname van het hok. Aantallen uitgevallen en veterinair behandelde dieren zijn geanalyseerd met een Chi-kwadraat-toets, in het geval aantallen laag waren is gebruik gemaakt van de Fischer exact test.

Dieren die meer dan twee maal een antibiotica behandeling hebben gehad zijn als uitgevallen beschouwd (twee maal is het maximum voor afleveren als biologisch).

Het aantal uitgevallen dieren, het aantal veterinair behandelde vleesvarken en het aantal dieren zonder karkas- of orgaanbemerkingen zijn geanalyseerd met een Chi-kwadraat-toets of Fischer exact toets. Classificatie-type is geanalyseerd via logistische regressie met het drempelmodel van McCullagh (Oude Voshaar, 1994)⁴.

Bij analyse van classificatie-type is sekse van de dieren NIET meegenomen. Er is hier getoetst of het aandeel dieren per typeklasse verschuift: er is dus niet per typeklasse getoetst (als er zowel een hoger percentage AA als een hoger percentage B zou zijn dan is een eventueel verschil per typeklasse praktisch gezien niet interessant).

Dit rapport betreft een pilot studie. Voor de eerste keer werkten de hierbij betrokken partijen samen om naast de technische resultaten ook gezondheidskundige aspecten van kruiden in veevoer te bestuderen. Omwille van de leesbaarheid zijn de gebruikelijke statistische procedures toegepast, maar gelet op het geringe aantal herhalingen en de toemindeling dienen de kwantitatieve resultaten te worden beschouwd als indicatief.

³ De statistische analyses van de data afkomstig uit PV Raalte zijn uitgevoerd door G.P. Binnendijk, ASG; na overleg met de begeleidingsgroep zijn enkele aanvullende analyses gedaan door J.P. Wagenaar. De analyses van de proef bij de varkenshouderij zijn verzorgd door J.P. Wagenaar, LBI.

⁴ Oude Voshaar, J.H., 1994. Statistiek voor onderzoekers. Wageningen Pers, Wageningen.

3. Resultaten

3.1 Resultaten in de opfokperiode

In tabel 1 staan de technische resultaten van de dieren in de opfokperiode vermeld.

Tabel 1: Technische resultaten van Fyto-V biggenproef: vergelijking groep A met groep B

	Groep A	Groep B	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren	67	69		
Aantal hokken	4	4		
Speengewicht (kg)	11,2	12,0		
Spr. speengewicht (kg)	1,87	2,38		
Eindgewicht (kg)	24,4	27,1		
Spr. eindgewicht (kg)	3,60	4,46	0,672	n.s. (p=0,43)
Aantal dagen	31	31		
Groei (g/dag)	428	489	16,9	# (p=0,08)
Voeropname (kg/dag)	0,71	0,80	0,041	n.s. (p=0,22)
Voederconversie	1,67	1,63	0,037	n.s. (p=0,54)
EW-opname per dag	0,77	0,87	0,045	n.s. (p=0,22)
EW-conversie	1,80	1,76	0,040	n.s. (p=0,54)

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

² Significantie: n.s. = niet significant; # = (p < 0,20); tussen haakjes staat de overall de p-waarde vermeld

Er is geen significant verschil in voer- en EW-opname en voeder- en EW-conversie tussen de biggen van groep A en groep B in de opfokperiode. Er is een tendens (p=0,08) tot een gunstigere groeisnelheid in groep B ten opzichte van groep A.

In tabel 2 zijn het aantal uitgevallen en het aantal veterinair behandelde dieren vermeld. Het aantal uitgevallen dieren is inclusief dieren die op uitval zijn gezet vanwege de zeer matige groei. Het aantal veterinair behandelde dieren is het aantal dieren dat individueel behandeld is.

Tabel 2: Uitval en veterinaire behandelingen (op individueel dierniveau) in Fyto-V biggenproef: vergelijking groep A met groep B

	Groep A	Groep B	Significantie
Aantal dieren opgelegd	67	69	
Totaal uitgevallen	1 (1,5%)	1 (1,4%)	1
Uitval per reden:			
- achterblijven	1	0	1
- diversen	0	1	1
Totaal veterinair behandeld	0	0	

¹ aantallen te laag om te toetsen

Er is geen verschil in aantal uitgevallen dieren tussen groep A en groep B in de opfokperiode. Het aantal uitgevallen en het aantal veterinair behandelde biggen zijn te laag om uitspraken over te doen. Naast de individuele behandelingen van dieren zijn ook groepsbehandelingen uitgevoerd. In ronde 2 zijn in één hok (groep A) alle dieren 2 dagen behandeld (middels injectie) met het middel Diatrim vanwege diarree.

3.2 Resultaten in de vleesvarkenperiode

In tabel 3 staan de technische resultaten van de dieren van ronde 2 in de vleesvarkenfase vermeld.

Tabel 3: Technische resultaten van Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A met groep B

	Groep A	Groep B	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren opgelegd	67	68		
Aantal hokken	3	3		
Opleggewicht (kg)	25,4	28,5		
Spreiding opleggewicht (kg)	3,49	4,95		
Berekend eindgewicht (kg)	114,8	115,3		
Aantal dagen	111,3	107,3		
Groei (g/dag)	803	810	15,1	n.s. (p=0,77)
Voeropname (kg/dag)	2,18	2,14	0,074	n.s. (p=0,77)
Voederconversie	2,71	2,64	0,092	n.s. (p=0,65)
EW-opname per dag	2,27	2,24	0,078	n.s. (p=0,80)
EW-conversie	2,83	2,76	0,095	n.s. (p=0,68)

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

² Significantie: n.s. = niet significant

Er is geen significant verschil in groeisnelheid, voer- en EW-opname en voeder- en EW-conversie tussen groep A en groep B.

In tabel 4 is de slachtkwaliteit van de geslachte dieren vermeld.

Tabel 4: Slachtkwaliteit van Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A met groep B

	Groep A	Groep B	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren afgeleverd	64	64		
Slachtgewicht (kg)	89,5	89,9		
Vleespercentage	57,5	57,9	0,14	# (p=0,18)
Spierdikte (mm)	60,8	59,3	1,02	n.s. (p=0,38)
Spekdikte (mm)	15,3	14,6	0,09	* (p=0,01)
Classificatie-type:				n.s. (p=0,90)
% type AA	38,7	31,1		
% type A	54,8	68,9		
% type B	6,5	0,0		

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

² Significantie: n.s. = niet significant; # = (p < 0,20); * = (p < 0,05)

Het vleespercentage tendeert (p=0,18) naar hoger bij de dieren in groep B ten opzichte van groep A. Dit is mede het gevolg van dunner rugspek. Er is geen significant verschil in spierdikte en classificatie-resultaat tussen beide groepen dieren.

In tabel 5 zijn het aantal uitgevallen en het aantal veterinair behandelde dieren vermeld. Het aantal uitgevallen dieren is inclusief dieren die op uitval zijn gezet vanwege de zeer matige groei. Het aantal veterinair behandelde dieren is het aantal dieren dat individueel behandeld is.

Tabel 5: Uitval en veterinaire behandelingen (op individueel dierniveau) in Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A en groep B

	Groep A	Groep B	Significantie ¹
Aantal dieren opgelegd	67	68	
Totaal uitgevallen	3 (4,5%)	4 (5,9%)	n.s. (p=0,71)
Uitval per reden:			
- achterblijven	1	1	2
- diarree	1	0	2
- luchtwegaandoening	0	1	2
- beenwerkaandoening	1	0	2
- diversen	0	2	2
Totaal veterinair behandeld	12 (17,9%)	8 (11,8%)	n.s. (p=0,31)
Behandeld per reden:			
- hoesten	6 ³	7 ³	n.s. (p=0,79)
- longontsteking	3	0	2
- diarree	0	1	2
- beenwerkaandoeningen	1	0	2
- diversen	2	0	2

¹ Significantie: n.s. = niet significant

² aantallen te laag om te toetsen

³ Product A: van de 6 dieren betrof het 5 dieren uit één hok; product C: van de 7 dieren betrof het 6 dieren uit één hok

Er is geen significant verschil in aantal uitgevallen dieren tussen beide groepen. Het aantal uitgevallen dieren per reden is te laag om uitspraken over te kunnen doen. Ook het aantal individueel behandelde dieren verschilt niet significant tussen beide proefgroepen. Er is geen significant verschil in het aantal dieren dat is behandeld vanwege hoesten. Bij de andere redenen van behandelen was het aantal dieren te laag om uitspraken over te kunnen doen.

Naast behandelingen op individueel dierniveau zijn alle hokken in de afdeling 5 dagen gemedicineerd met 'Soludox' via het drinkwater en hebben 5 dagen 'Oxy 400' over het voer verstrekt gekregen vanwege problemen met hoesten.

In tabel 6 zijn de karkas- en orgaanbevindingen van de geslachte dieren uit ronde 2 vermeld. Er werden hierbij geen significante verschillen tussen de behandelgroepen vastgesteld.

Tabel 6: Karkas- en orgaanbevindingen in Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A met groep B

	Groep A	Groep B	Significantie ¹
Aantal dieren afgeleverd	64	64	
Karkasbevindingen:			
aantal beoordeeld	59	60	
- zonder afwijkingen (%)	62,7	60,0	n.s. (p=0,76)
- pleuritis (%)	35,6	40,0	n.s. (p=0,62)
- comb. pleuritis + poot (%)	1,7	0,0	²
Orgaanbevindingen:			
aantal beoordeeld	59	58	
- zonder afwijkingen (%)	86,4	86,3	n.s. (p=0,97)
- afgekeurde lever (%)	6,8	6,9	n.s. (p=0,98)
- aangetaste longen (%)	3,4	1,7	²
- comb. afgek lever + aanget. longen (%)	0,0	1,7	²
- longen niet te beoordelen (%)	0,0	3,4	²

¹ Significantie: n.s. = niet significant

² aantallen te laag om te toetsen

3.3 Kort verslag van het onderzoek bij het bedrijf Van Wagenberg

De Ropadiar studie op het praktijkbedrijf startte op 15 augustus. In de proefgroep zaten 59 dieren en in de controlegroep 60 dieren. Deze dieren waren ingedeeld op basis van leeftijd en pariteit van de moeders. Ze zaten samen in 1 afdeling waar twee hokken naast elkaar waren.

Hok 1: groep A: voer zonder kruiden

Hok 2: groep B: Ropadiar®

Ziekte en antibioticabehandelingen

In de eerste weken waren er wat diarree verschijnselen, zoals die wel vaker voorkomen na het spenen. Aangezien er over oregano is gepubliceerd (Walter en Bilkei, 2004)⁵ dat achtergebleven dieren beter groeiden door dit kruid, leek dit geen probleem, maar juist iets dat in de praktijk ook voorkomt.

Tot 20 september zijn in de proefgroep 9 dieren behandeld met antibiotica voor diarreeproblemen. In diezelfde tijd zijn in de controlegroep 5 dieren behandeld met antibiotica.

Op 21 september is overgeschakeld naar startvoer. Tussen 21 september en 12 oktober zijn in de proefgroep 10 dieren behandeld met antibiotica. (draxxin/baytril/ amoxicilline voor longontsteking/ diarree en kreupelheid) en in de controlegroep zijn eveneens 10 dieren behandeld met antibiotica (voor vergelijkbare aandoeningen en behandelingen).

Op 12 oktober is besloten de proef te staken. Er waren inmiddels teveel dieren doodgegaan (proef: 12, controle: 9) of achtergebleven in groei. Aangezien de dieren een beeld vertoonden van achterblijven/slijten is besloten om geen secties te laten verrichten. Secties

⁵ Samengevat in Tijdschr diergeneeskunde, Mar 15;129(6):178-81; zie ook database kruiden op www.fyto-v.nl

op dieren die in zo'n mate zijn achtergebleven in groei geven geen duidelijkheid over de oorzaak van de problemen.

Voeropname.

In de eerste periode ging de voeropname gelijk op in de proef en in de controle. Na de overgang naar startvoer werd het proef startvoer slechter gegeten.

Dit proefstartvoer is onderzocht op mycotoxinen en gehalte aan Ropadiar. Daarin werden geen afwijkingen gevonden.

Wel bleek het voer meer ruw eiwit en ruwe as te bevatten en minder celstof dan berekend (analyses uitgevoerd door voerfabrikant).

Uitkomst onderzoek samenstelling startvoer

	<u>monster 1</u>	<u>monster 2</u>	<u>berekend</u>
Re	21,31	21,28	19,7
Rvet	5,76	5,74	5,8
As	5,52	5,5	4,9
Cl	0,318	0,309	0,28
Rcel	4,48	4,69	5,1
Cu	24,4	22,1	22,6
Zn	89	96,2	60 toegevoegd

Opmerkingen

- geen afwijkingen gevonden op de doseerstaten
- het Re gehalte is hoger dan berekend
- rest van de waardes zijn goed

Nader onderzoek is niet gedaan omdat de kosten daarvan niet opwogen tegen de gemaakte kosten van dit onderzoek tot de datum van staken.

4. Discussie en conclusies

Het verwachte effect op basis van literatuuronderzoek was een betere groei en een betere voederconversie bij het gebruik van Ropadiar®.

Bij de gespeende biggen was een duidelijk tendens te zien ($p=0,08$) naar een betere groei: 498 gram per dag in groep B tegen 428 gram per dag in groep A (controle).

Het effect op de groei dat werd gezien bij de gespeende biggen zette bij de vleesvarkens niet door.

Alhoewel er statistisch geen significant verschil werd gezien in de voederconversie, was deze getalsmatig bij beide groepen lager voor de dieren die Ropadiar® verstrekt kregen. (bij de gespeende biggen 1,67 in de controlegroep en 1,63 in de proefgroep; bij de vleesvarkens 2,71 in de controlegroep en 2,64 in de proefgroep)

Er zijn geen negatieve bijwerkingen gesignaleerd van Ropadiar®.

De belangrijkste uitkomsten van het onderzoek zijn:

- bij de gespeende biggen is een tendens ($p=0,08$) naar een betere groep in groep B ten opzichte van groep A (489 versus 428 gram/ dag);
- er werd geen significant verschil gezien in de voerconversie, getalsmatig lag deze lager bij de dieren uit groep B (Ropadiar®) vergeleken met groep A (1,63 versus 1,67 bij biggen en 2,64 versus 2,71 bij vleesvarkens);
- bij de slacht was de spekdikte van de dieren die Ropadiar® gekregen hadden verlaagd (15,3 versus 14,6 mm; $p=0,01$) en het vleespercentage trendmatig verhoogd (57,5 % versus 57,9 %; $p=0,18$);
- er werden geen schadelijke bijwerkingen gezien van Ropadiar®.

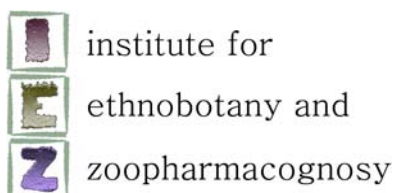


Testen van digestamine® ter bevordering van de (darm)gezondheid van biologisch gehouden biggen en vleesvarkens

Deelverslag werkpakket 2 (B) project Fyto-V *Rapport IEZ 2008043.*

Drs. G. Kleijer-Ligtenberg, IEZ, coördinator werkpakket 2 B
Ir. J.-P. Wagenaar, LBI
Drs. A.G.M. van Asseldonk, IEZ

***Dank aan alle medewerkers en uitvoerenden van de proeven bij
Praktijkcentrum Raalte, de Animal Science Groep(WUR) en het bedrijf van de
familie Baijens***



IEZ Beek Ubbergen in opdracht van RIKILT Wageningen, april 2008

Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van het door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit gesubsidieerde project "Ontwikkelen van fytotherapie als middel bij het reduceren van en/of behandelen van dierziekten" in opdracht van RIKILT, Wageningen UR (projectleider dr. M. Groot).

Colofon

Report 2008041, Institute for Ethnobotany and Zoopharmacognosy (IEZ). April 2008.
IEZ is a centre for knowledge and training related to medicinal and other plant uses by humans and animals.

Het IEZ respecteert de (ethische en methodologische) richtlijnen van UNESCO, WHO, WMA, KNAW en FMWV. Rapportages en adviezen geschieden naar eer en geweten en vrij van beïnvloeding door belanghebbende partijen. Het IEZ accepteert geen aansprakelijkheid voor de toepassing van de adviezen in dit rapport. Wetenschappelijke kennis evolueert voortdurend en professionals dienen hun handelen zelf te onderbouwen met de meest actuele informatie.

Address

IEZ, Rijksstraatweg 158, 6573 DG Beek Ubbergen. Tel. +31.246844301; fax +31.24683939.
info@ethnobotany.nl www.ethnobotany.nl

Testen van digestamine® ter bevordering van de (darm)gezondheid van biologisch gehouden biggen en vleesvarkens

Rapport IEZ 2008043.
Deelverslag werkpakket 2 (B) project Fyto-V

INHOUD

Samenvatting		4
Summary		5
1. Inleiding		6
2. Materiaal en methoden		7
2.1. Dieren	7	
2.2. Behandeling	7	
2.3. Huisvesting	8	
2.4. Voeders	8	
2.5. Verzamelen van de gegevens	8	
2.6. Statistische analyse	9	
3. Resultaten		11
3.1. Opfokperiode	11	
3.1.1. Onderzoeksbedrijf	11	
3.1.2. Praktijkbedrijf	12	
3.2. Vleesvarkenperiode	13	
3.2.1. Onderzoeksbedrijf	13	
3.2.2. Praktijkbedrijf	15	
4. Discussie en conclusies		18

Samenvatting

In de regelgeving voor de biologische veehouderij staat dat de voorkeur wordt gegeven aan het gebruiken van natuurlijke middelen, boven het gebruik van synthetische middelen zoals antibiotica.

Van digestamine®, een additief bestaande uit een mengsel van verschillende kruiden, wordt geclaimd dat het een gunstig effect heeft op groei en voederconversie bij gespeende biggen. De varkensproeven die in het Fyto-V project werden uitgevoerd, hadden tot doel de werking van het middel bij biologische varkens te onderzoeken.

Het onderzoek is uitgevoerd op Praktijkcentrum Raalte met 134 biologische biggen en op het biologische varkensbedrijf van de familie Baijens met 137 biggen. Op een leeftijd van ongeveer 6 weken zijn de biggen gespeend en de dieren werden gevolgd tot aan de slachtlijn. De dieren zijn ingedeeld in twee groepen en kregen per groep een verschillende behandeling:

- E. Voer zonder kruiden, zuren of andere groei- of gezondheidsbevorderende middelen
- F. Voer met digestamine® (300 ppm digestamine® 1382 in biggenvoer, 150 ppm digestamine® 1383 in start- en eindvoer)

De volgende gegevens zijn verzameld: gewichten bij spenen, opleg en slacht, voerhoeveelheden, uitval, behandelingen, en slachtgegevens (vleespercentage, spekdikte, type, karkas- en orgaanbevindingen)

De belangrijkste uitkomsten van het onderzoek zijn:

- er is op PC Raalte een tendens ($p=0,10$) naar een beter voerconversie bij het verstrekken van digestamine®;
- er werden geen schadelijke bijwerkingen gezien van digestamine®.

De kwantitatieve resultaten zijn indicatief; het betreft hier een pilot study.

SUMMARY

In the regulations for organic livestock preference is given to the use of natural resources over the use of synthetic agents such as antibiotics.

From digestamine®, a herbal feed additive, it is claimed that this product has a beneficial effect on growth and feed conversion in weaned piglets. The pig trials performed in the framework of the Fyto-V project investigated the effects of digestamine® in organic pigs.

The study was conducted on Practical Centre Raalte (trial farm of Wageningen University)) with 134 organic piglets and on the organic farm of the family Baijens with 137 piglets. At the age of about 6 weeks the piglets were weaned and they were followed up to slaughter. The animals were classified into two groups and each group was given a different treatment:

A. Feed without herbs, acids or other growth-or health funds;

B. Feed with digestamine®.

(300 ppm digestamine® 1382 in weanerfeed, 150 ppm digestamine ® 1383 in starter and finisher feed).

The following data were collected: weights at weaning, start fattening and at slaughter, amount of feed, mortality, treatments, and data from the slaughter plant (meat percentage, backfat, type, carcass- and organ findings).

The most important (indicative) findings of this pilot study are:

- at PC Raalte there was a tendency ($p = 0.10$) to a better feedconversion rate in the group given digestamine® in the feed;
- no negative side-effects of digestamine® were observed.

1. Inleiding

In de regelgeving voor de biologische veehouderij staat dat de voorkeur wordt gegeven aan het gebruiken van natuurlijke middelen, zoals fytotherapie en homeopathie, boven het gebruik van synthetische middelen zoals antibiotica.

Aangezien er veel onduidelijkheid bestaat over welke middelen veehouders zouden kunnen gebruiken voor hun dieren, werd eind 2006 project Fyto-V gestart, waarbij met name wordt gekeken naar beschikbare kruidenpreparaten.

In het kader van dit project is een database opgezet van bestaande producten op basis van kruiden, die in Europa verkrijgbaar zijn. Aan de hand van beschikbare informatie die door de producenten werd verstrekt, zijn enkele veelbelovende middelen uitgekozen om nader te worden getest door middel van dierproeven.

Voor de middelen die voor de varkenshouderij werden getest in 2007 wordt door de leveranciers veelal geclaimd dat deze een positief effect op de darmgezondheid hebben. Van digestamine®, een voederadditief op basis van ongeveer tien in Europa reeds lang gebruikte kruiden, wordt geclaimd dat het een gunstig effect heeft op groei en voederconversie bij gespeende biggen. De varkensproeven die in het Fyto-V project werden uitgevoerd, hadden tot doel de werking van het middel bij biologische varkens te onderzoeken.

Er werd getest bij Praktijkcentrum Raalte en bij een biologische varkenshouder in Nederland. Bij Praktijkcentrum Raalte kan onder goed gecontroleerde omstandigheden worden getest. Daarnaast is ervoor gekozen de proef uit te breiden met een bedrijf in het land, met name om het contact met de biologische varkenshouders te verstevigen en hen meer te betrekken bij het onderzoek. Een tweede reden om een 'gewoon' bedrijf in de proef mee te nemen is het feit dat de kruiden dan worden getest onder praktijkomstandigheden die qua klimaat en hygiëne wellicht minder optimaal zijn dan bij Praktijkcentrum Raalte.

PC Raalte



Praktijkbedrijf



2. Materiaal en Methoden

2.1 Dieren

Het eerste onderzoek is uitgevoerd op Praktijkcentrum Raalte van september 2007 tot en met februari 2008. In totaal zijn 134 gespeende biggen gevolgd in 1 ronde en verdeeld over twee proefbehandelingen. De gespeende biggen hadden een Groot Yorkshire als vader en een moeder die een kruising is van Nederlands Landvarken en Groot Yorkshire. Op een leeftijd van ongeveer 6 weken zijn de biggen gespeend en gevolgd tot aan de slachtlijn.

Het tweede onderzoek is uitgevoerd op het bedrijf van de familie Baijens van augustus 2007 tot februari 2008. In totaal zijn 137 biggen gevolgd in 1 ronde verdeeld over 2 proefgroepen. De gespeende biggen hadden een Topigs 30 moeder en een Tempo vader. De biggen zijn gespeend op gemiddeld 40 dagen en gevolgd tot aan de slachtlijn.

De dieren zijn zodanig ingedeeld dat de gemiddelde leeftijd en pariteit van de zeugen (moeders van de biggen) gelijk is. Ook werd gekeken naar geboortedatum, zodat de leeftijd van de biggen zoveel mogelijk gelijk is.

Er is voor gekozen om de tomen niet te splitsen omdat dit in de praktijk ook niet gebeurt en de invloed van de moeder later nog als variabele kan worden meegenomen.

2.2 Behandeling

Er waren in beide proeven twee groepen:

- E. Voer zonder kruiden of enige andere speciale toevoeging
- F. Voer met digestamine®

NB. digestamine® is de biologische versie van het middel digestarom®. Digestarom® en digestamine® zijn beiden verkrijgbaar in verschillende varianten. Digestamine® 1382 is de biologische versie van digestarom 1322; digestamine® 1383 is de biologische versie van digestarom® 1307.

Het voer dat gebruikt werd op Praktijkcentrum Raalte (onderzoeksbedrijf) is in één keer gemaakt. Vervolgens werd aan het voer A 300 ppm tarwe toegevoegd. Aan voer B werd 300 ppm digestamine® 1382 per ton toegevoegd. Het gaat hier om gepelleteerd voer. De biggen kregen op moment van spenen speenkorrel die voor beide groepen gelijk was. Vanaf de 4^e dag na spenen werd overgegaan op het babybiggenvoer dat verschillend was voor groep A en B.

Vanaf opleg kregen de dieren startvoer en nadat daarvan 5 ton was opgenomen werd overgegaan op eindvoer. Het startvoer en eindvoer bevatte voor groep A en groep B respectievelijk 150 ppm tarwe en 150 ppm digestamine® 1383.

De dieren kregen ad libitum voer verstrekt in droogvoerbakken. De voeders werden handmatig verstrekt.

Op het bedrijf van de familie Baijens (praktijkbedrijf) wordt een aanvullend voer gemengd met eigen tarwe, gerst en CCM. De computer (Spotmix) mengde voor groep A een kleine hoeveelheid tarwe extra en voor groep B digestamine® in verhoudingen die overeen kwamen met 300 ppm digestamine® 1382 of 300 ppm tarwe per ton biggenvoer. Start en eindvoer werden gemengd met 150 ppm tarwe of digestamine® 1383

De voerbakken zijn op dit bedrijf uitgerust met een sensor; zodra de sensor ziet dat het voerniveau onder een drempel komt wordt een paar kilo voer gemengd en naar de betreffende voerbak gestuurd.

2.3 Huisvesting

Op het onderzoeksbedrijf werden de gespeende biggen gehuisvest in afdeling BB01 en verdeeld over 8 verschillende hokken. Aangezien er grote spreiding was in leeftijd van de biggen is ervoor gekozen om de oudste biggen te verdelen over de hokken 1 en 2, de wat jongere dieren over hok 3 en 4 en zo verder. Hierdoor verbleven de dieren van groep A in de oneven hokken en de dieren van groep B in de even hokken. Hok 1 en hok 2 waren dus vergelijkbaar, evenals hok 3 en 4, hok 5 en 6 en hok 7 en 8. In de hokken 1 tot en met 6 zaten 16 dieren, in hokken 7 en 8 zaten 19 dieren.

Bij opleg in de vleesvarkenshokken zijn de dieren gewogen en overgebracht naar afdeling BM01. In deze afdeling zijn 6 hokken: 4 hokken voor 16 dieren en 2 hokken voor 32 dieren. Hier is ervoor gekozen om van beide groepen twee hokken gespeende biggen samen te voegen tot 1 grote groep, en om daarnaast de dieren van de beide groepen gelijk te verdelen over de oost- en westkant van de afdeling. Dit laatste heeft als reden dat de dieren uitloop hebben, waardoor de invloed van de wind groter is.

Indeling BB01	Indeling BM01	Leeftijd	Proefgroep
01	04	1	A
02	02	1	B
03	05	2	A
04	03	2	B
05	01	3	A
06	06	3	B
07	01	3	A
08	06	3	B.....

Op het praktijkbedrijf zaten de gespeende biggen per groep verdeeld over 2 hokken. Aangezien deze hokken een gezamenlijke voerbak hadden op de hokafscheiding, zijn deze twee hokken als 1 eenheid gezien. Ook bij de vleesvarkens is ervoor gekozen om de 2 hokken als 1 eenheid te zien.

2.4. Voeders.

De verstrekte voerhoeveelheden zijn per voersoort vastgelegd.

In de biggenopfokperiode zijn op het onderzoeksbedrijf per hok twee en soms drie verschillende voersoorten verstrekt. Bij opleg is één tot enkele dagen een speenvoer verstrekt, daarna is overgeschakeld op biggenopfokvoer met het te testen product. Aan een deel van de hokken, met zware dieren, is aan het einde van de opfokperiode wat startvoer verstrekt. Er is met de volgende EW-waarden gerekend: EW speenvoer = 1,09; EW biggenopfokvoer met testproduct = 1,08, EW startvoer = 1,07 en EW eindvoer = 1,03.

Op het praktijkbedrijf is de totale voerhoeveelheid meegenomen in kilogrammen.

2.5. Verzamelen van de gegevens.

Vleesvarkens werden gevolgd vanaf 6 weken leeftijd tot aan de slacht. De meeste kruidenmiddelen zijn vooral voor gespeende biggen getest. In deze proef wordt specifiek gekeken of het positieve effect op groei en voerconversie zich voortzet in de latere levensfase van het dier. Daarnaast is het in het kader van het project Fyto-V ook belangrijk dat er gekeken wordt naar effecten op de *gezondheid* van de varkens. Daarvoor werden onderstaande parameters dagelijks bijgehouden:

- Monitoren van ziekte-incidentie
- Monitoren van behandelingen met reguliere middelen

-Monitoren van uitval

Bij uitval en bij ziekten en veterinaire behandelingen werd steeds de datum en (vermoedelijke) reden vastgelegd

De fabrikant claimt dat digestamine® een betere groei en/of een beter voerconversie geeft bij gespeende biggen. Om voerconversie en groei te kunnen berekenen werden alle dieren individueel gewogen op 6 en 10 weken. Dat wil zeggen: bij het spenen en bij opleg als vleesvarken.

Voor de varkens van onderzoeksbedrijf werd het geslachtgewicht werd met behulp van een formule teruggerekend naar het levende gewicht vlak voor slachten.

De varkens van het praktijkbedrijf zijn allemaal gewogen op het bedrijf op de dag voordat ze werden geslacht. Op dit bedrijf moest de proef stoppen op 27 februari in verband met een zeer klein aantal overgebleven dieren en ruimtegebrek. Op die datum zijn alle dieren die niet werden geslacht wel gewogen en vervolgens samengevoegd.

Aan de slachtlijn werden alle dieren beoordeeld op de gebruikelijke kenmerken: geslacht gewicht, vleespercentage, spekdikte, type, en classificatie van karkas en organen.

Daarnaast is op 4 oktober van 59 dieren een stukje lever verzameld om te kijken naar Cytochroom P450. Zie hiervoor verslag van J. Schrickx et al. (Fyto-V verslag WP2A2).



2.6. Statistische analyse⁶

Groei, medicijngebruik, voederconversie, spier- en spekdikte, vleespercentage, classificatie en afwijkingen aan de slachtlijn zijn statistisch geanalyseerd.

De technische resultaten (groeisnelheid, voeropname, voederconversie, EW-opname en EW-conversie) zijn per periode (opfok/afmest) geanalyseerd met een variantie-analyse (ANOVA) en waar nodig regressieanalyse (GLM Procedure) met behulp van GenStat (release 9.1). Daarbij is het volgende model gebruikt:

$Y = \text{constante} + \text{blok} + \text{behandeling (product)} + \text{restterm.}$

In de analyse van de gegevens van het praktijkbedrijf zijn in de regressie ook sekse en zeug (moeder) meegenomen.

⁶ De statistische analyses van de data afkomstig uit PC Raalte zijn uitgevoerd door G.P. Binnendijk, ASG; na overleg met de begeleidingsgroep zijn enkele aanvullende analyses gedaan door J.P. Wagenaar. De analyses van de proef bij de varkenshouderij zijn verzorgd door J.P. Wagenaar, LBI.

Uitgevallen dieren zijn niet meegenomen in de berekening van de technische resultaten. De voeropname is ingeschat en verrekend met de totale voeropname van het hok. Aantallen uitgevallen en veterinair behandelde dieren zijn geanalyseerd met een Chi-kwadraat-toets, in het geval aantallen laag waren is gebruik gemaakt van de Fischer exact test.. Dieren die meer dan twee maal een antibiotica behandeling hebben gehad zijn als uitgevallen beschouwd (twee maal is het maximum voor afleveren als biologisch).

Het aantal uitgevallen dieren, het aantal veterinair behandelde vleesvarkens en het aantal dieren zonder karkas- of orgaanbemerkingen zijn geanalyseerd met een Chi-kwadraat-toets of Fischer exact toets. Classificatie-type is geanalyseerd via logistische regressie met het drempelmodel van McCullagh (Oude Voshaar, 1994)⁷. Bij analyse van classificatie-type is sekse van de dieren NIET meegenomen. Er is hier getoetst of het aandeel dieren per typeklasse verschuift: er is dus niet per typeklasse getoetst (als er zowel een hoger percentage AA als een hoger percentage B zou zijn dan is een eventueel verschil per typeklasse praktisch gezien niet interessant).

Dit rapport betreft een pilot studie. Voor de eerste keer werkten de hierbij betrokken partijen samen om naast de technische resultaten ook gezondheidskundige aspecten van kruiden in veevoer te bestuderen. Omwille van de leesbaarheid zijn de gebruikelijke statistische procedures toegepast, maar gelet op het geringe aantal herhalingen en de toomindeling dienen de kwantitatieve resultaten te worden beschouwd als indicatief.



⁷ Oude Voshaar, J.H., 1994. Statistiek voor onderzoekers. Wageningen Pers, Wageningen.

3. Resultaten

3.1. Resultaten in de opfokperiode

3.1. 1. Resultaten Onderzoeksbedrijf (Praktijkcentrum Raalte)

In tabel 1 staan de technische resultaten van de dieren in de opfokperiode vermeld.

Tabel 1: Technische resultaten van Fyto-V biggenproef: vergelijking groep A met groep B (onderzoeksbedrijf)

	Groep A	Groep B	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren	67	67		
Aantal hokken	4	4		
Speengewicht (kg)	11,4	11,6		
Spr. speengewicht (kg)	2,48	2,77		
Eindgewicht (kg)	25,0	25,5		
Spr. eindgewicht (kg)	4,34	4,76	0,718	n.s. (p=0,71)
Aantal dagen	34	34		
Groei (g/dag)	398	409	14,1	n.s. (p=0,61)
Voeropname (kg/dag)	0,70	0,70	0,019	n.s. (p=0,81)
Voederconversie	1,77	1,70	0,020	# (p=0,10)
EW-opname per dag	0,76	0,75	0,020	n.s. (p=0,82)
EW-conversie	1,91	1,84	0,022	# (p=0,10)

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

² Significantie: n.s. = niet significant; # = (p < 0,20); * = (p < 0,05); tussen haakjes staat de p-waarde vermeld

Er is geen significant verschil in groeisnelheid, voeropname en EW-opname tussen de biggen in de verschillende groepen. Er is een tendens tot een gunstiger voeder- en EW-conversie in groep B (p=0,10) ten opzichte van groep A.

In tabel 2 is het aantal uitgevallen en het aantal veterinair behandelde dieren vermeld. Het aantal veterinair behandelde dieren is het aantal dieren dat individueel behandeld is.

Tabel 2: Uitval en veterinaire behandelingen (op individueel dierniveau) in Fyto-V biggenproef: vergelijking groep A met groep B (onderzoeksbedrijf)

	Groep A	Groep B	Significantie
Aantal dieren opgelegd	67	67	
Totaal uitgevallen	1 (1,5%)	1 (1,5%)	1
Uitval per reden:			
- achterblijven	1	0	1
- diarree	0	1	1
Totaal veterinair behandeld	1 (1,5%)	1 (1,5%)	1
Behandeld per reden:			
- diarree	1	1	1

¹ aantallen te laag om te toetsen

Er is geen verschil in aantal uitgevallen dieren tussen beide groepen. Het aantal uitgevallen en het aantal veterinair behandelde biggen zijn te laag om uitspraken over te doen. Er zijn geen groepsbehandelingen uitgevoerd.

3.1.2 Resultaten praktijkbedrijf (Bedrijf Baijens)

In tabel 3 staan de technische resultaten van de dieren in de opfokperiode vermeld.

Tabel 3: Technische resultaten van Fyto-V biggenproef: vergelijking groep A met groep B (praktijkbedrijf)

	Groep A	Groep B	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren	67	69		
Aantal hokken	1	1		
Speengewicht (kg)	10,1	7,5		
Spr. speengewicht (kg)	2,24	2,14	0,217	
Eindgewicht (kg)	32,7	27,8		
Spr. eindgewicht (kg)	7,33	8,05	0,69	
Aantal dagen	42	42		
Groei z. uitval (g/dag)	508	455	0,0095	(p= 0,021)
Groei totaal (kg totaal)	2223,8	1918,7		
Voeropname (kg totaal)	**	**		
Voederconversie	**	**		

* *De hoeveelheid voer is verloren geraakt in de computer en kan niet worden teruggevonden.

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

² Significantie: n.s. = niet significant; # = (p < 0,20); * = (p < 0,05); tussen haakjes staat de p-waarde vermeld
Opgemerkt dient te worden dat het een vergelijking tussen slechts twee hokken betreft en daarom het behandelingseffect niet te onderscheiden is van een eventueel hokeffect.

In tabel 4 zijn het aantal uitgevallen en het aantal veterinair behandelde dieren vermeld. Het aantal veterinair behandelde dieren is het aantal dieren dat individueel behandeld is. Er zijn geen groepsbehandelingen uitgevoerd

Tabel 4: Uitval en veterinaire behandelingen (op individueel dierniveau) in Fyto-V biggenproef: vergelijking groep A met groep B (praktijkbedrijf)

	Groep A	Groep B	Significantie ¹
Aantal dieren opgelegd	67	69	
Totaal uitgevallen	0 (0%)	4 (5,8%)	# (p= 0,071)
Uitval per reden:			
- achterblijven	0	3	
- onbekend	0	1	
Totaal veterinair behandeld	0 (0,0%)	3 (4,3%)	# (p=0,136)
Behandeld per reden:			
- kreupel/staartbijten	0	2	
- diarree	0	1	

¹ Significantie: # = (p < 0,20); tussen haakjes staat de p-waarde vermeld. Opgemerkt dient te worden dat het een vergelijking tussen slechts twee hokken betreft en daarom het behandelingseffect niet te onderscheiden is van een eventueel hokeffect.

In groep B was er een tendens dat er meer dieren werden behandeld ($p=0,13$) en dat er meer dieren uitvielen ($P=0,07$) in vergelijking met groep A. Gezien de lage aantallen is het de vraag of hieruit een conclusie mag worden getrokken.



3.2 Resultaten in de vleesvarkenperiode

3.2.1 Resultaten onderzoeksbedrijf (Praktijkcentrum Raalte)

In tabel 5 staan de technische resultaten van de dieren in de vleesvarkenfase vermeld.

Tabel 5: Technische resultaten van Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A met groep B (onderzoeksbedrijf)

	Groep A	Groep B	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren opgelegd	66	67		
Aantal hokken	3	3		
Opleggewicht (kg)	25,5	26,0		
Spreiding opleggewicht (kg)	3,98	4,92		
Berekend eindgewicht (kg)	114,3	113,1		
Aantal dagen	112,1	111,4		
Groei (g/dag)	792	782	17,6	n.s. ($p=0,72$)
Voeropname (kg/dag)	2,20	2,15	0,057	n.s. ($p=0,59$)
Voederconversie	2,78	2,75	0,022	n.s. ($p=0,48$)
EW-opname per dag	2,29	2,24	0,059	n.s. ($p=0,59$)
EW-conversie	2,90	2,87	0,023	n.s. ($p=0,49$)

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

² Significantie: n.s. = niet significant

Er is geen significant verschil in groeisnelheid, voer- en EW-opname per dag en voeder- en EW-conversie tussen dieren uit beide groepen.

In tabel 6 is de slachtkwaliteit van de geslachte dieren vermeld.

Tabel 6: Slachtkwaliteit van Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A met groep B (onderzoeksbedrijf)

	Groep A	Groep B	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren afgeleverd	62	65		
Slachtgewicht (kg)	89,0	87,9		
Vleespercentage	57,0	57,2	0,36	n.s. (p=0,62)
Spierdikte (mm)	57,2	56,1	0,56	n.s. (p=0,21)
Spekdikte (mm)	15,4	14,9	0,49	n.s. (p=0,53)
Classificatie-type:				n.s. (p=0,82)
% type AA	13,3	9,4		
% type A	83,4	82,8		
% type B	3,3	7,8		

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

² Significantie: n.s. = niet significant

Er is geen significant verschil in slachtkwaliteit (vleespercentage, spier- en spekdikte en classificatie-resultaat) tussen de dieren in beide groepen.

In tabel 7 zijn het aantal uitgevallen en het aantal veterinair behandelde dieren vermeld. Het aantal uitgevallen dieren is inclusief dieren die op uitval zijn gezet vanwege de zeer matige groei. Het aantal veterinair behandelde dieren is het aantal dieren dat individueel behandeld is.

Tabel 7: Uitval en veterinaire behandelingen (op individueel dierniveau) in Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A met groep B (onderzoeksbedrijf)

	Groep A	Groep B	Significantie ¹
Aantal dieren opgelegd	66	67	
Totaal uitgevallen	4 (6,1%)	2 (3,0%)	² (p=0,93)
Uitval per reden:			
- achterblijven	1	2	²
- luchtwegaandoening	2	0	²
- diversen	1	0	²
Totaal veterinair behandeld	3 (4,5%)	0 (0,0%)	² (p=0,08)
Behandeld per reden:			
- luchtwegaandoening	3	0	²

¹ Significantie: p-waarden ter indicatie, aantallen te laag om te toetsen

² aantallen te laag om te toetsen

Het aantal uitgevallen dieren en het aantal veterinair behandelde dieren zijn te laag om uitspraken over te kunnen doen. Er zijn geen veterinaire behandelingen op hok- of afdelingsniveau uitgevoerd.

In tabel 8 zijn de karkas- en orgaanbevindingen van de geslachte dieren vermeld.

Tabel 8: Karkas- en orgaanbevindingen in Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A met groep B (onderzoeksbedrijf)

	Groep A	Groep B	Significantie ¹
Aantal dieren afgeleverd	62	65	
Karkasbevindingen:			
aantal beoordeeld	60	62	
- zonder afwijkingen (%)	80,0	79,0	n.s. (p=0,89)
- pleuritis (%)	20,0	19,4	n.s. (p=0,93)
- poot (%)	0,0	1,6	²
Orgaanbevindingen:			
aantal beoordeeld	60	63	
- zonder afwijkingen (%)	95,0	100,0	# (p=0,07)
- afgekeurde lever (%)	0,0	0,0	
- aangetaste longen (%)	5,0	0,0	²

¹ Significantie: n.s. = niet significant; # = (p < 0,20)

² aantallen te laag om te toetsen

Er is geen significant verschil in percentage dieren met karkasbemerkingen tussen beide groepen. Pleuritis is de meest voorkomende karkasbemerking. Het percentage dieren zonder orgaanbemerkingen tendeert (p=0,07) naar hoger in groep B. In groep A is bij enkele dieren "aangetaste longen" geconstateerd.

3.2.2. Resultaten praktijkbedrijf (Bedrijf Baijens)

In tabel 9 staan de technische resultaten van de dieren in de vleesvarkenfase vermeld.

Tabel 9: Technische resultaten van Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A met groep B (praktijkbedrijf)

	Groep A	Groep B	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren opgelegd	67	65		
Aantal hokken	2	2		
Opleggewicht (kg)	32,7	27,8		
Spreiding opleggewicht (kg)	7,33	8,05	0,69	
Gewogen eindgewicht (kg)	113,4	109,1		
Spreiding eindgewicht (kg)	18,56	26,51	1,98	
Aantal dagen	111,9	113,1		
Groei (g/dag)	751	745	0,0095	n.s. (p=0,72)
Groei (kg totaal)	5486	5235		
Voeropname (kg totaal)	16224	16495		
Voederconversie	2,96	3,15		

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

² Significantie: n.s. = niet significant

Er is geen significant verschil in groei tussen de groepen A en B. De voerconversie bij groep B is hoger maar kon niet worden getoetst, omdat het slechts om 1 waarde gaat.

Van de groepen A en B zijn respectievelijk 46 en 43 dieren geslacht voor de einddatum van de proef (27 februari 2008).

In tabel 10 is de slachtkwaliteit van de geslachte dieren van het praktijkbedrijf weergegeven.

Tabel 10: Slachtkwaliteit van Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A met groep B (praktijkbedrijf)

	Groep A	Groep B	SEM ¹	Significantie ²
Aantal dieren afgeleverd	46	43		
Slachtgewicht (kg)	92,0	92,5	0,42	n.s. (p=0,49)
Vleespercentage	56,5	55,3	0,60	n.s. (p=0,34)
Spekdikte (mm)	15,9	15,9	0,30	n.s. (p=0,97)
Classificatie-type:				
% type AA	9,1%	6,4%		
% type A	85,5%	80,8%		
% type B	5,4%	12,8%		

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

² Significantie: n.s. = niet significant

Er werd geen significant verschil gezien in slachtkwaliteit tussen beide groepen.

In tabel 11 is het aantal uitgevallen en het aantal veterinair behandelde dieren vermeld.

Tabel 11: Uitval en veterinaire behandelingen (op individueel dierniveau) in Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A met groep B (praktijkbedrijf)

	Groep A	Groep B	Significantie ¹
Aantal dieren opgelegd	60	63	
Totaal uitgevallen	5 (8,3%)	10 (15,8%)	n.s. (p=0,26.)
Uitval per reden:			
- achterblijven	0	6	
- staartbijter/kreupel	4	1	
- onbekend/plotsdood	1	3	
Totaal veterinair behandeld	6 (10%)	5 (7,9%)	n.s. (p=0,73)
Behandeld per reden:			
- hoesten	0	1	
- kreupel/staartbijter	6	4	

¹ Significantie: p-waarden ter indicatie, aantallen te laag om te toetsen

Het aantal uitgevallen dieren en het aantal veterinair behandelde dieren verschillen niet significant en zijn beide te laag om er uitspraken over te kunnen doen. Er zijn geen veterinaire behandelingen op hok- of afdelingsniveau uitgevoerd.

In tabel 12 zijn de karkas- en orgaanbevindingen van de geslachte dieren vermeld.

Tabel 12: Karkas- en orgaanbevindingen in Fyto-V vleesvarkenproef: vergelijking groep A met groep B (praktijkbedrijf)

	Groep A	Groep B	Significantie ¹
Aantal dieren afgeleverd	46	43	
Karkasbevindingen:			
aantal beoordeeld	37	29	n.s. (p=0,73)
- zonder afwijkingen (%)	78,4	82,8	
- pleuritis (%)	21,6	17,2	
Orgaanbevindingen:			
aantal beoordeeld	36	30	n.s. (p=0,43)
- zonder afwijkingen (%)	86,1	93,3	
- aangetaste levers (%)	0	0	
- aangetaste longen (%)	13,9	6,7	

¹ Significantie: n.s. = niet significant

Er is geen significant verschil in percentage dieren met karkasbemerkingen tussen beide groepen. Pleuritis is de meest voorkomende karkasbemerking.

Samenvatting gewichtstoename biggen- en vleesvarkensfase

Omdat het opleggewicht nogal sterk verschilde tussen groep A en de groep B en de gegevens van voederconversie ontbraken is gekeken naar de procentuele groei (tabel 13). Als gekeken wordt naar de procentuele toename van het gewicht, uitgaande van het begingewicht, heeft digestamine® wel tot betere groei geleid (die niet zichtbaar is in de cijfers voor groei per dier per dag).

Tabel 13 Samenvatting procentuele gewichts-ontwikkeling praktijkbedrijf:

Groep	Product A (controle)	Product D (digestamine®)
Gem. gewicht (spenen) (kg)	10.1	7.5
Gem. gewicht (opleg) (kg)	32.7 (224%)	27.8 (271 %)
Toename/ opfokdag (%)	4.4	5.3
Gem. gewicht (slacht) (kg)	113.4 (1023%)	109.1 (1355%)
Toename/dag (gehele proef) (%)	6.5	11.9

4. Discussie en conclusies

Het verwachte effect op basis van aangeleverde gegevens van onderzoeken was een betere groei en voederconversie, met name in de opfokperiode; beide in de orde van grootte van ongeveer 5%.

Op het onderzoeksbedrijf werd bij de gespeende biggen een duidelijke trend gevonden richting een betere voerconversie ($p=0,10$), waarbij de groei gelijk bleef.

Op het praktijkbedrijf zijn helaas de voerhoeveelheden van de gespeende biggen verloren gegaan en kon dit resultaat niet worden bevestigd. De varkenshouder herinnert zich geen duidelijke verschillen tussen de ene en de andere groep.

Het positieve effect dat trendmatig aanwezig was bij de gespeende biggen op het onderzoeksbedrijf werd niet gezien bij de vleesvarkens.

Op het onderzoeksbedrijf deden de dieren die digestamine® kregen het op een aantal parameters (behandelingen en longafwijkingen) trendmatig beter.

Op het praktijkbedrijf werden geen effecten gezien van digestamine®. Hierbij dienen twee kanttekeningen te worden gemaakt:

1. Met de voercomputer werken bleek lastiger dan verwacht. De gegevens van de eerste ronde raakten zoek. De gegevens van de tweede ronde geven een dermate lage voeropname aan, dat getwijfeld dient te worden aan dit getal.
2. Opgemerkt kan worden dat de spreiding tussen de dieren groot was en dat er bovendien een aanzienlijk verschil was in startgewicht bij spenen.

De controledieren wogen gemiddeld 10,1 kg en de proefdieren slechts 7,5 kg. Het eindgewicht was 113,4 kg (controle) en 109.1 (proef).

Als op deze manier gekeken wordt naar de procentuele toename per dag uitgaande van het begingewicht schetst dit een veel positiever beeld van digestamine®.

Er werden geen negatieve bijwerkingen gezien van digestamine®.



Effect van kruiden en kuikenkwaliteit op de
respons van biologische legghenkuikens na een
coccidiosebesmetting

Effect of herbal treatments and chick quality on
the response of young organic layer poultts after
an infection with coccidiosis

Rapport 120

A. Lourens

A.W. Jongbloed

Mei 2008

Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group van Wageningen UR
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
Fax 0320 - 238050
E-mail Info.veehouderij.ASG@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl>

Redactie

Communication Services

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.

Liability

Animal Sciences Group does not accept any liability for damages, if any, arising from the use of the results of this study or the application of the recommendations.

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.

In Nederland vindt het meeste onderzoek voor biologische landbouw en voeding plaats in voornamelijk door het ministerie van LNV gefinancierde onderzoeksprogramma's. Aansturing hiervan gebeurt door Bioconnect, het kennisnetwerk voor de Biologische Landbouw en Voeding in Nederland (www.bioconnect.nl). Hoofduitvoerders van het onderzoek zijn de instituten van Wageningen UR en het Louis Bolk Instituut. Zij werken in de cluster Biologische Landbouw (LNV gefinancierde onderzoeksprogramma's) nauw samen. Dit rapport is binnen deze context tot stand gekomen. De resultaten van de onderzoeksprogramma's vindt u op de website www.biokennis.nl. Vragen en/of opmerkingen over het onderzoek aan biologische landbouw en voeding kunt u mailen naar: info@biokennis.nl.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponereerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Abstract

Keywords; herbs, chick quality, organic layer poult, *Eimeria*, coccidiosis.

The effects of herbal treatments and chick quality on the response of young organic layer poult to an infection with coccidiosis was studied. Alternative treatments had no effect on *Eimeria* lesion scores or technical results. Chick quality had no effect on *Eimeria* lesion scores, but influenced technical results significantly. No interactions between the herbal products and chick quality were found.

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteurs: A. Lourens en A.W. Jongbloed

Titel: Effect van kruiden en kuikenkwaliteit op de respons van jonge biologische opfokhennen na een coccidiosebesmetting (2008)
Rapportnummer 120

Samenvatting

De effecten van kruiden en kuikenkwaliteit op de respons van jonge biologische opfokhennen op een coccidiose besmetting was onderzocht. Kruiden hadden geen effect op de laesie scores of op technische resultaten. Kuikenkwaliteit had ook geen effect op laesie scores, maar had wel een significant effect op de technische resultaten. Er werden geen interacties waargenomen tussen kruidenproducten en kuikenkwaliteit.

Trefwoorden: kruiden, kuikenkwaliteit, biologische opfokhennen, *Eimeria*, coccidiose.

Samenvatting

Een tweetal proeven zijn uitgevoerd om het effect van kruidenproducten te testen op de gevolgen van een coccidiosebesmetting bij biologische legkuikens. Omdat kuikenkwaliteit de respons van kuikens op een coccidiose-infectie zou kunnen beïnvloeden, is er in deze proef gebruik gemaakt van kuikens van goede en slechte kwaliteit. Goede kwaliteit kuikens hadden geen afwijkingen en slechte kwaliteit kuikens hadden een afwijking aan de navel. De kuikens werden in de eerste proef op een leeftijd van 10 dagen besmet met drie *Eimeria* soorten, namelijk *E. acervulina*, *E. maxima* en *E. tenella*. In de tweede proef vond de besmetting met *E. maxima* plaats op dag 8 en de besmetting met *E. acervulina* en *E. tenella* op dag 10. De gevolgen van deze besmetting op beschadigingen van het darmepitheel werden vastgesteld door middel van laesiescores op dag 16 in de eerste proef en op dag 15, 16, 17 en 28 in de tweede proef. Daarnaast werden de gevolgen van de besmetting en het effect van de kruidenproducten op de technische resultaten onderzocht. Op grond van deze studie kon geen positief effect van kruidenproducten op de reactie van kuikens op een infectie met coccidiose worden aangetoond ten opzichte van de negatieve controle. Kuikenkwaliteit had wel invloed op de technische resultaten, maar niet op de *Eimeria* laesiescores. Er was geen interactie tussen het effect van kuikenkwaliteit en de werking van een kruidenproduct op de laesiescore of technische resultaten.

Summary

Two experiments were carried out to study the effect of herbal products on the response of young organic layer poultz infected with coccidiosis. Since chick quality may play an important role in this response, chick quality was included as main factor in both experiments. Good quality chicks had no visual external abnormalities, and bad quality chicks had poor naval quality. In the first experiment, inoculation with three different types of *Eimeria* oöcysts (*E. acervulina*, *E. maxima* and *E. tenella*) took place at d10. In the second experiment, inoculation with *E. maxima* took place at d8, and inoculation with *E. acervulina* and *E. tenella* at d10. The effect of the coccidiosis infection on damage of the intestinal epithelium was determined by means of lesion scores at d16 in experiment 1, and at d15, 16, 17 and 28 in experiment 2. Also the effects of the treatments on the technical performance of the chicks were examined. Based on the results in this study, there was no evidence that herbal products can help young organic layer poultz to better cope with a coccidiosis infection. Chick quality influenced technical results, but had no effect on *Eimeria* lesion scores. No interaction between herbal product and chick quality could be demonstrated.

Voorwoord

In de biologische sector worden reguliere producten (waaronder antibiotica) gebruikt, omdat alternatieve middelen niet voorhanden zijn of omdat de sector er niet bekend mee is. In deze sector bestaat wel dringende behoefte aan alternatieve middelen die de (ongewenste) reguliere behandelingen tegen ziektekiemen kunnen vervangen. Kruiden kunnen hierbij een geschikt alternatief zijn. Vanuit het programma Biologische Veehouderij (BO-04-02) is daarom aan ASG gevraagd om de biologische pluimveesector te voorzien van informatie over bruikbare en effectieve kruidenproducten. Om het gebruik van kruidenproducten meer algemeen geaccepteerd te krijgen, is eenduidige informatie over de werking en toepassing van deze kruiden noodzakelijk. Daarom werd de vraag vanuit het programma Biologische Veehouderij verder aangescherpt: voorzie ons van wetenschappelijk bewijs over de positieve werking van de meest veelbelovende kruidenproducten. Een gevalideerd, wetenschappelijk verantwoord model is het coccidiose challengemodel van ASG voor vleeskuikens. Dit model wordt in deze studie gebruikt om aan te tonen dat kruidenproducten een positieve werking kunnen hebben op de gevolgen van een coccidiosebesmetting bij biologische opfokleghennen.

In dit project is samengewerkt met de projectgroep Fyto-V (projectleider: Dr. Maria Groot, RIKILT). De projectgroep Fyto-V verzorgde de selectie van de te testen kruidenproducten en leverde aanvullende financiering om een aantal extra kruidenproducten te kunnen testen. We waarderen de enthousiaste inbreng van Drs. Ineke Puls, Drs. Gerdien Kleijer en Drs. Tedje van Asseldonk op het gebied van kruiden, en Dr. Alfons Jansman voor de waardevolle adviezen over de technische opzet en uitvoering van de proeven. Ook de hulp van Drs. Teun Fabri en Drs. Dave Efkes van de Gezondheidsdienst voor Dieren bij de laesiescores werd zeer op prijs gesteld!

Inhoudsopgave

Samenvatting

Summary

Voorwoord

1	Inleiding	1
2	Middelen tegen coccidiose	3
3	Materiaal en methode	5
3.1	Dieren en verzorging	5
3.2	Huisvesting en klimaat	6
3.3	Voersamenstelling.....	7
3.4	Behandelingen en concentraties	9
3.5	Inoculatie met Eimeria	9
3.6	Eimeria laesiescores	11
3.7	Overige waarnemingen	12
3.8	Verwerking van de gegevens.....	12
4	Resultaten	13
4.1	Proef 1	13
4.2	Proef 2	15
4.2.1	Laesiescores.....	15
4.2.2	Technische resultaten	17
5	Discussie	21
6	Conclusie	24
7	Literatuur	25
Bijlagen	26
Bijlage 1.	<i>E. acervulina</i> laesie scores volgens Johnson and Reid (1970)	26
Bijlage 2.	<i>E. maxima</i> laesie scores volgens Johnson and Reid (1970).....	27
Bijlage 3.	<i>E. tenella</i> laesie scores volgens Johnson and Reid (1970)	28

1 Inleiding

Coccidiose (Voeten, 2000)

Coccidiose is een besmettelijke ziekte die wordt veroorzaakt door protozoën van het geslacht *Eimeria*. De ziekte komt voor bij vrijwel alle vogelachtigen. Wereldwijd veroorzaakt coccidiose een economische schade van rond de anderhalf miljard Amerikaanse dollars (Stevens, 1998). Coccidiose tast vooral jonge vogels aan. De ziekte is verspreid over de hele wereld. Het is echter niet zo dat alle *Eimeria* soorten op alle plaatsen voorkomen, en dat alle soorten even kwaadaardig zijn. Bij pluimvee zijn negen *Eimeria* soorten beschreven, waarvan vijf kwaadaardig zijn. Deze komen over de hele wereld voor.

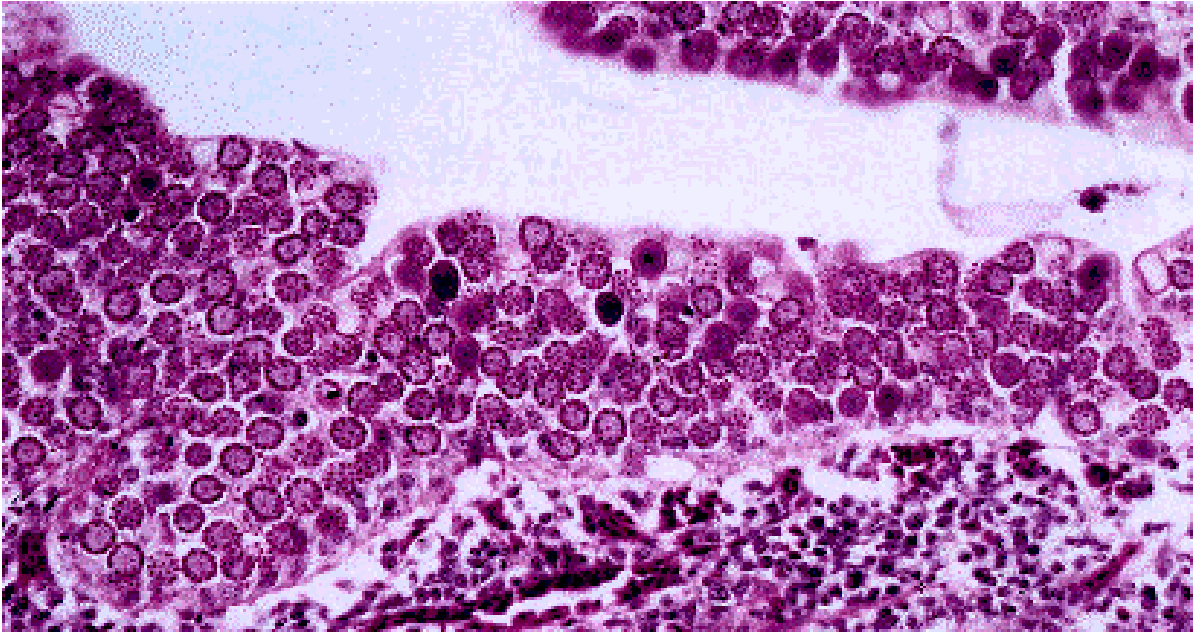
Coccidiose is een protozoaire ziekte. De protozoën hebben een gecompliceerde vermenigvuldigingscyclus. Buiten het lichaam hebben de ziektekiemen de vorm van eivormige lichaampjes, die oöcysten of coccidiën worden genoemd. De oöcysten worden met de ontlasting van de kip uitgescheiden. De pas uitgescheiden oöcysten zijn ongevaarlijk, en moeten eerst rijpen, wat ook wel sporuleren wordt genoemd. Onder gunstige omstandigheden kunnen zowel rijpe als onrijpe oöcysten buiten het lichaam jarenlang in leven blijven.

Als een kuiken of een jonge hen de gerijpte oöcysten opneemt, wordt de wand van de oöcysten door spijsverteringssappen opgelost. Er komen nu acht langwerpige lichaampjes tevoorschijn, die in de darmwand kruipen en zich in de darmcellen gaan vermenigvuldigen. Er vindt zowel een ongeslachtelijke als een geslachtelijke voortplanting plaats. Uit één oöcyst kunnen meer dan honderdduizend nieuwe oöcysten worden gevormd. Het gehele proces geschiedt dus in de darmwand, waarbij deze cellen te gronde gaan, waardoor ernstige beschadigingen van het darmepitheel kunnen ontstaan. Elke coccidiose soort heeft in de darm een eigen kolonisatielocatie waar de vermenigvuldiging plaatsvindt. De beschadigingen van het darmepitheel kunnen aanleiding geven tot ernstige darmontstekingen, waarbij secundaire bacteriële infecties een rol kunnen spelen. Bij chronische aandoeningen kunnen de darmbeschadigingen aanleiding geven tot gebreksziekten. Wanneer een kuiken of jonge hen die nooit eerder besmet werd de rijpe oöcysten opneemt, zijn er vier mogelijkheden:

- het dier neemt er zeer veel op, wordt binnen enkele dagen ernstig ziek en sterft (acute uitbraak).
- Het dier neemt er minder op, krijgt ernstige darmontstekingen, maar sterft in eerste instantie niet. Op den duur kan dit dier door de gebrekkige darmwerking dusdanig afzwakken dat het toch sterft (chronische uitbraak).
- Het dier neemt weinig oöcysten op. Er ontstaat hierdoor een geringe infectie waardoor het dier niet zichtbaar ziek wordt. Deze ziekte heeft echter wel een ongunstige invloed op de groei en voederconversie. Deze vorm van coccidiose wordt subklinische coccidiose genoemd.
- Het dier neemt zeer weinig oöcysten op. Deze veroorzaken geen ziekteverschijnselen, maar het dier bouwt wel een immunologische weerstand op tegen coccidiose.

Praktisch ieder dier is besmet met coccidiose, maar vaak is de besmetting zo gering dat het dier niet ziek wordt maar wel weerstand ontwikkelt. Deze weerstand blijft aanwezig zolang het dier geïnfecteerd blijft (praemunitie). Dit heeft een gevaarlijke consequentie, want de dieren die niet ziek zijn of worden, blijven wel oöcysten uitscheiden, waardoor ze een gevaar vormen voor andere dieren.

De vijf kwaadaardige soorten die coccidiose bij de kip veroorzaken zijn *E. tenella*, die blinde darm coccidiose tot gevolg heeft, en *E. acervulina*, *E. necatrix*, *E. maxima* en *E. brunetti*, die verschillende vormen van dunne darm coccidiose tot gevolg hebben.



Figuur 1 Darmpreparaat met aanwezigheid van oöcysten van *E. acervulina*

Het coccidiose besmettingsmodel van ASG werkt met *E. acervulina*, *E. maxima* en *E. tenella*, omdat deze *Eimeria* op goed te onderscheiden plaatsen in de darm laesies veroorzaken. *E. acervulina* veroorzaakt laesies in het proximale deel van de dunne darm, *E. maxima* in het distale deel van de dunne darm, en *E. tenella* vooral in de blinde darm.

Kuikenkwaliteit

Kuikenkwaliteit wordt grotendeels bepaald tijdens het broedproces. Wanneer de broedomstandigheden aansluiten bij de behoefte van het embryo is de kuikenkwaliteit goed, maar wanneer dit niet het geval is verslechtert de kuikenkwaliteit en neemt de broeduitkomst af. Een embryo dat moeite moet doen om het broedproces te overleven kan minder energie steken in ontwikkeling en groei. Deze kuikens worden geboren met een relatief grote dooierrest en zijn kleiner dan kuikens waarbij het broedproces optimaal was. Bij slecht gebroede kuikens wordt deze relatief grote dooierrest in de laatste dagen van het broedproces versneld via de navel door het kuiken opgenomen. Wanneer de broedomstandigheden niet optimaal zijn geweest, dan vertaalt zich dit vaak in een verhoogd percentage kuikens met slecht gesloten navels, met navels met zwarte knobbels erop. Embryo's van sommige rassen zijn meer gevoelig voor afwijkingen in het broedproces dan embryo's van andere rassen. Een relatief kleine afwijking kan dan een groot effect op de kuikenkwaliteit hebben. Bij sommige legrassen is navelkwaliteit een probleem, maar de vraag die in dit onderzoek aan de orde is, is of navelkwaliteit van invloed is op de respons van de kuikens op een coccidiosebesmetting.

Doelstelling

Doelstelling van dit project is om de effecten van verschillende middelen te toetsen op de gevolgen van een coccidiosebesmetting bij biologische opfokleghennen, waarbij rekening wordt gehouden met verschillen in kuikenkwaliteit.

2 Middelen tegen coccidiose

Onderstaande informatie over reguliere middelen en kruidenproducten tegen coccidiose is voor een deel ontleend aan het literatuuroverzicht van Van Asseldonk e.a. (2007).

Reguliere middelen

Coccidiose wordt al sinds 1940 bestreden met coccidiostatica in het voer (Jones en Ricke, 2003; Thomke en Elwinger, 1998). De anticoccidiosemiddelen zijn in twee groepen te verdelen, namelijk echte coccidiostatische (remmende) middelen en coccidiocide (dodende) middelen. De echte coccidiostatische middelen onderbreken de ontwikkelingscyclus van de parasiet, maar doden deze niet. Coccidiocide middelen doden wel diverse ontwikkelingsstadia van de parasiet. Afhankelijk van het moment waarop het middel de parasiet aanpakt, in het begin of in het tweede deel van de cyclus, vindt er al dan niet immuniteitsvorming plaats door de vogel. Aan het gebruik van coccidiostatica zijn echter ook nadelen verbonden (Magner, 1991; Thomke en Elwinger, 1998):

- er ontstaat steeds meer resistentie tegen de gebruikte middelen, waardoor ze minder goed werken.
- om te voorkomen dat residuen in het vlees komen, moeten wachttijden in acht genomen worden.
- sommige middelen zijn zogenoemde ionofore coccidiostatica. Dit houdt in dat de werkzaamheid van deze middelen berust op het doorlaatbaar maken van de celwand van de parasiet voor kationen (negatieve ionen), waardoor het evenwicht tussen natrium en kalium van de parasiet wordt verstoord.

Aanvankelijk werd curatief met anticoxmiddelen ingegrepen, maar al snel werden *Eimeria* stammen resistent (Magner, 1991), of werden de gebruikte middelen vanwege hun toxiciteit verboden. Ook omdat een behandeling niet altijd direct effect heeft, dient het zwaartepunt van de therapie bij preventie te liggen. Sinds de jaren '70 werden ionofore antibiotica preventief ingezet, omdat zij een klein (onschadelijk) aantal coccidia in leven laten waardoor een zekere immuniteit bij de vogels wordt bereikt. Maar ook hiertegen rukte resistentie op bij de ene na de andere *Eimeria* soort. Ondanks dat er nog geen goede alternatieven bestaan, staat er een verbod op preventieve toediening van coccidiostatica via het voer op stapel. Daarom wordt in diverse Europese landen gezocht naar alternatieven in de vorm van natuurlijke groeibevorderaars. Opfokmoederdieren worden sinds meer dan vijftien jaar geënt tegen coccidiose met een verzwakte levende entstof. Vaccinatie tegen de meest lastige *Eimeria* soorten is een bestaande optie (Chapman e.a., 2002; Lillehoj en Lillehoj, 2000; Williams, 2002), maar bij gebruik in de praktijk van de biologische legpluimveehouderij kleven er enkele bezwaren aan. Zo worden niet altijd alle dieren afdoende bereikt en komen soms toch nog uitbraken voor.

Kruidenproducten

Omdat er veel verschillende *Eimeria* soorten zijn (met verschillende kolonisatieplaatsen in de darm en verschillende levenscycli) is specifieke bestrijding erg lastig. Ook wordt het aantal verschillende entingen wel erg hoog volgens sommige biologische pluimveehouders. Entingen en vaccinaties zijn relatief duur, waardoor het voor vleeskuikens economisch niet haalbaar is. Het is daarom de moeite waard om na te gaan of de verschillende ontwikkelde alternatieven op kruidenbasis, die in het algemeen voor vleeskuikens zijn ontwikkeld (Kamel, 2000; Young en Noh, 2001; Williams en Losa, 2001) ook voor biologische leghennen bescherming bieden tegen schade door coccidiose. Met name omdat diverse kruiden(mengsels) een multitarget aanpak nastreven lijken ze voor dit probleem beloftevolle oplossingen te kunnen aandragen, ondanks dat de resultaten kunnen variëren (Dorman en Deans, 2000; Paster e.a., 1990; Lee e.a., 2004). Een gedetailleerde beschrijving van het precieze werkingsmechanisme van de biologisch actieve componenten om hiermee het optreden van ziektes te kunnen controleren blijft een uitdaging. Kruiden en essentiële oliën kunnen meer dan 30 biologisch actieve componenten bevatten, waarvan het merendeel fenolen bevat met variërende anti-oxidatieve, anti-microbiële en anti-fungale werking (Lee e.a., 2004; Botsoglou e.a. 2002; Economou e.a., 1991).

Enkele kruidenpreparaten die voor pluimvee op de markt zijn hebben veelbelovende resultaten laten zien bij coccidiose, zowel in proefopstellingen als in praktijkproeven. Het betreft steeds proeven met vleeskuikens en op één uitzondering na, is het onderzoek uitgevoerd in de gangbare pluimveehouderij.

Het voor het Fyto-V project te verrichten onderzoek wijkt in enkele opzichten af van de tot nu in de literatuur beschreven onderzoeksmodellen, want het betreft opfokleghennen voor de biologische sector (i.t.t. vleeskuikens in de gangbare sector), leidend tot:

- eventueel een verschil in gevoeligheid voor specifieke *Eimeria* stammen;
- lagere voederopname en groei (dosering);
- gebruik van biologisch voer in plaats van gangbaar voer.

Enkele veelbelovende alternatieve producten die door de projectgroep Fyto-V zijn geselecteerd om te worden getest zijn achtereenvolgens Natustat, Eimericox, Enteroguard, Zicomill en Ropadiar. In deze proef wordt ook de werking van een regulier product getest, en hiervoor was Monensin geselecteerd. Deze producten worden hieronder kort beschreven (Van Asseldonk, 2007; www.fyto-v.nl).

Natustat

Natustat wordt geleverd door Alltech. De samenstelling is niet openbaar: het is een combinatie van plantaardige etherische oliën, plantextracten, oligomere polysacchariden uit gistcelwanden en organische mineralen. Het gaat hier om puur natuurlijke bestanddelen, dus geen genetisch gemanipuleerde of synthetische producten. Het werkingsmechanisme richt zich naast reductie van het aantal protozoën op reparatie van het epitheel en verhoging van het intestinale immuunglobuline, resulterend in een verbeterde darmweerstand.

Eimericox

Eimericox is ontwikkeld en wordt geproduceerd door het Franse bedrijf Phytosynthèse, en wordt in Nederland op de markt gebracht door Trouw (Nutreco). De samenstelling is niet openbaar gemaakt: het is een voederadditief op basis van plantaardige etherische oliën en plantextracten.

Enteroguard

Het product Enteroguard is ontwikkeld en wordt geleverd door Cultech agriculture (UK); in Nederland wordt het geleverd door de firma Orffa. Het bestaat uit knoflook en kaneel (poedervorm). Het product kent toepassing bij verschillende diersoorten. Er zijn twee varianten gemaakt voor verschillende groeistadia: een starter en een finisher variant. Het verschil tussen deze twee is de verhouding knoflook/kaneel. Het product richt zich op darmgezondheid, onder meer doordat specifiek schadelijke bacteriën worden geremd terwijl gunstige relatief ongemoeid worden gelaten. Daarnaast hebben zowel knoflook als kaneel ook veronderstelde spijsverteringsbevorderende eigenschappen. Met name knoflook maakt deel uit van verschillende veterinaire producten tegen interne en externe parasieten.

Zicomill, cq Zycox

Indian Herbs (IH) is een bedrijf in India, waarvan de oprichters vanuit traditionele toepassingen binnen de humane (Ayurvedische) fytotherapie een aantal producten voor dieren ontwikkeld hebben. In Oostenrijk worden enkele van deze producten veel gebruikt, met name in de biologische veehouderij. Er is op dit moment nog geen Nederlandse importeur. Het bekendste product is Zicomill, een mengsel van diverse kruiden, maar de samenstelling is niet algemeen bekend. De literatuur betreft uitsluitend enkele oudere Indiase publicaties. In deze publicaties wordt gesproken over vier ingrediënten: *Holarhena antidysenterica*; *Berberis aristata*, *Embelia ribes* en *Acorus calamus*.

Ropadiar

Er zijn verschillende aanwijzingen dat oregano kuikens kan ondersteunen bij een infectie met coccidiose. Er zijn veel producten met oregano(olie) op de markt. Een Nederlands product (zowel qua teelt als bereiding) voor o.a. pluimvee op basis van alleen oregano-olie is Ropadiar. Het wordt al veel gebruikt in biologische veevoeders.

Monensin

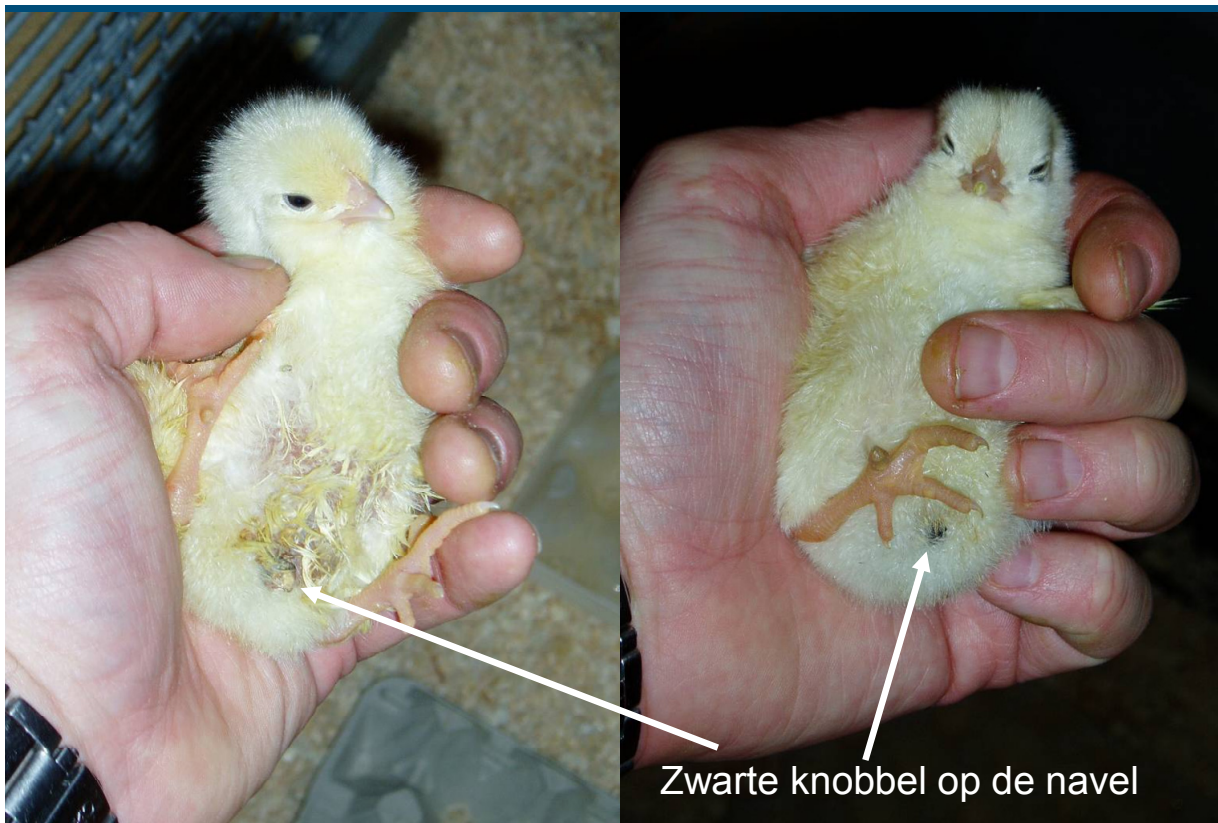
Monensin is een regulier product (ionofoor) waarvan de mate van effectiviteit tegen een coccidiose besmetting bekend is.

3 Materiaal en methode

Er zijn twee proeven uitgevoerd om het effect van verschillende producten en kuikenkwaliteit te testen na een coccidiose-infectie. De eerste proef duurde 16 dagen, de tweede proef 28 dagen. De kuikens werden geïnoculeerd met *E. acervulina*, *E. maxima* en *E. tenella* op dag 10 (eerste proef) of op dag 8 met *E. maxima* en op dag 10 met *E. acervulina* en *E. tenella* (tweede proef). Vergeleken met de eerste proef waren de concentraties aan *E. maxima* en *E. tenella* oöcysten in het inoculaat in de tweede proef verhoogd. Laesie scores werden uitgevoerd op dag 16 (eerste proef) en op dag 15, 16, 17 en 28 (tweede proef). De proefopzet was voor beide proeven verder identiek.

3.1 Dieren en verzorging

In de eerste proef werden 1.280 en in de tweede proef werden 1.536 kuikens van het merk "Hyline Silver" aangekocht bij legbroederij Ter Heerdt in Babberich. Deze kuikens werden in de broederij geselecteerd op kwaliteit. In de praktijk worden goede en slechte kwaliteit kuikens samen geleverd. In deze proef werd de kuikenkwaliteit bepaald aan de hand van navelkwaliteit: een goede kwaliteit kuiken heeft geen afwijkingen en een mooie, goed gesloten navel. Een kuiken van slechte kwaliteit heeft op zich geen afwijkingen, behalve een ruwe, slecht gesloten navel (zie Figuur 2).



Figuur 2 Kuikens van slechte kwaliteit

De dieren kregen de gehele proefperiode onbeperkt voer en water verstrekt, behalve voorafgaand aan de inoculatie met Eimeria en voorafgaand aan de laesiescores. Er werd gebruik gemaakt van een dag/nacht lichtschema. Temperatuurinstelling en lichtschema staan vermeld in tabel 1.

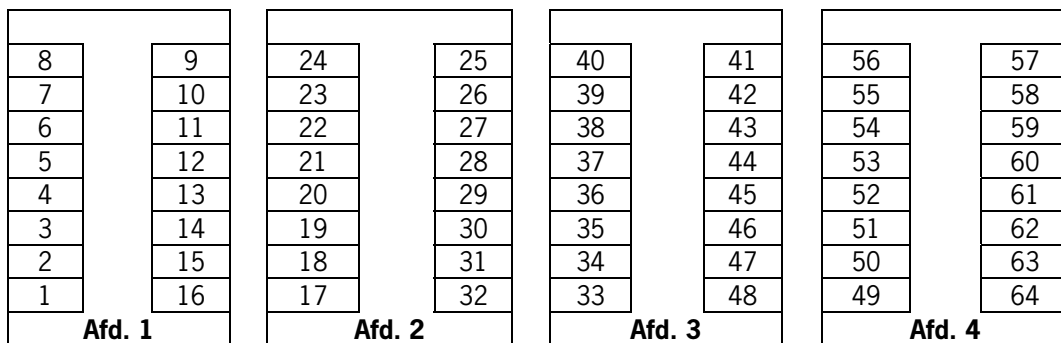
Tabel 1 Temperatuurinstelling en lichtschema gedurende de proef

Dag	Temperatuur (°C)	Lichtschema (L:D) (uren)	Licht uit (uur)	Licht aan (uur)
1-3	35	20:4	04:00	08:00
4-7	33	19:5	03:00	08:00
8-14	31	18:6	02:00	08:00
15-21	29	17:7	01:00	08:00
22-28	26	16:8	00:00	08:00

De kuikens kregen de Marek-enting in de broederij. De NCD-enting rond een leeftijd van 10 dagen bleef achterwege.

3.2 Huisvesting en klimaat

De dieren werden gehuisvest in 4 afdelingen in grondkooien met strooisel. In iedere afdeling was plaats voor 16 grondkooien (figuur 3). Een overzicht van een afdeling met grondkooien staat in figuur 4. De ruimten werden kunstmatig verlicht, verwarmd en geventileerd. Voor iedere grondkooi werd een voerbak geplaatst. Tevens bevond zich achter in iedere grondkooi een waterleiding met 2 drinkcups. Per behandeling werden 8 grondkooien gebruikt. Lichtschema en temperatuurschema werden gehanteerd zoals geadviseerd door de betreffende legfokkerij. De relatieve luchtvochtigheid werd ingesteld op 55-60%.



Figuur 3 Overzicht van de vier verschillende afdelingen met bijbehorende kooinummers



Figuur 4 Overzicht van een afdeling met 16 grondkooien

3.3 Voersamenstelling

Het biologische voer werd samengesteld door voerleverancier Van Gorp, waarna het voer gelijktijdig in 8 batches naar Research Diet Services (RDS) is vervoerd. Hier werden de verschillende middelen in de juiste concentratie ingemengd (zie ook paragraaf 3.4). Dit voer was geschikt gemaakt voor opfokhennen tot een leeftijd van 28 dagen. Dit voer, inclusief de verschillende producten werd verstrekt vanaf de eerste dag. Het voer werd niet gepelleteerd, omdat uit een proefdraaiing bleek dat de pellette temperatuur opliep tot boven de 70°C. Leveranciers van sommige producten gaven aan dat een hoge pellette temperatuur nadelig kan zijn voor de werking van het product. Het voer werd daarom verstrekt in meelvorm. Grondstoffen, berekende waarden en toevoegingen staan vermeld in Tabel 2. De berekende OE waarde was 11,30 MJ/kg. De voeders en de middelen zijn ook geanalyseerd op werkelijke waarden en actieve bestanddelen (aparte rapportage door B. Halkes van PhytoGeniX).

Tabel 2 Samenstelling van het proefvoer: grondstoffen, berekende waarden en toevoegingen

Grondstoffen (%)		Berekende waarden (g/kg)		Toegevoegd (per kg)	
Mais*	30,0	Ruw eiwit	230	Vit. A	15000 IE
Tarwe*	24,5	Ruw vet	52	Vit. D3	3000 IE
Sojaschilfers*	15,0	Ruwe celstof	42	Vit. E	50 mg
Maïsglutenmeel*	5,9	Ruw as	65	Vit. C	100 mg
Zonnepitschilfers*	4,5	Zetmeel	360	Cu	10 mg
Aardappeleiwit	3,3			Zn	50 mg
Tarwegries*	3,0			Se	0,4 mg
Sesamschilfers*	2,9	Ca	11,0		
Sojaboon getoast	2,8	P	7,2		
Biergist	2,5	Na	1,6		
Erwten*	1,5	Cl	1,7		
Krijt	1,2	Lysine	9,0		
Mono-dicalciumfosfaat	1,3	Methionine +Cysteine	7,2		
Premix Vleeskuikens	1,1	Methionine	4,0		
Sojaolie*	0,4	Tryptofaan	2,2		
Betaine	0,1	Threonine	7,4		

* van biologische oorsprong

3.4 Behandelingen en concentraties

De proefopzet bestond uit 8 behandelingen met 8 herhalingen. Er werden vijf alternatieve producten en een regulier product getest. Tevens werd een positieve en negatieve controle ingezet (zie tabel 3).

Tabel 3 Overzicht van de behandelingsgroepen en gebruikte concentratie

Behandelingsgroep	Concentratie	Alternatief middel	Geïnfecteerd	# herhalingen	
				Goede kwaliteit	Slechte kwaliteit
1. Zycamil	5,0 g/kg	Ja	Ja	4	4
2. Eimericox	1,5 g/kg	Ja	Ja	4	4
3. Enteroguard	1,5 g/kg	Ja	Ja	4	4
4. Natustat	2,0 g/kg	Ja	Ja	4	4
5. Ropadiar	1,0 g/kg	Ja	Ja	4	4
6. Monensin	0,1 g/kg	Nee	Ja	4	4
7. Negatieve controle	-	-	Ja	4	4
8. Positieve controle	-	-	Nee	4	4

De vijf alternatieve middelen werden verder anoniem behandeld, en kregen een willekeurige code A t/m E.

3.5 Inoculatie met Eimeria

Inoculatie gebeurde bij nuchtere kuikens. Voordat de dieren werden geïnoculeerd met *Eimeria* was er een donker- en een voeronthoudingsperiode van 8 uur. De voerbakken werden in het donker (schemering) omgedraaid, daarna ging het licht aan en werden de voerbakken per kooi gewogen. Direct na inoculatie werden de voerbakken weer omgedraaid. Op de dag van inoculatie werden de kuikens van behandeling 8 (positieve controlegroep) als eerste geïnoculeerd met 1 ml steriel water. Daarna werden kuikens van behandeling 1 t/m 7 oraal geïnoculeerd met 1 ml van de *Eimeria* suspensie (zie ook figuur 5). De stockoplossingen van de drie *Eimeria* soorten werden door de GD in Deventer bereid. De concentraties staan weergegeven in tabel 4.



Figuur 5 Inoculatie met *Eimeria*

In de eerste proef werden de kuikens in de behandelingen 1 t/m 7 (zie tabel 3) op dag 10 van de proef geïnfecteerd met een cocktail van *E. acervulina*, *E. maxima* en *E. tenella*. Kuikens in de positieve controlegroep kregen 1 ml steriel water toegediend. In de tweede proef werden de kuikens in de behandelingen 1 t/m 7 (zie tabel 4) op dag 8 van de proef geïnfecteerd met *E. maxima*, en op dag 10 met *E. acervulina* en *E. tenella*. De positieve controle werd niet geïnfecteerd met *Eimeria*, maar kreeg steriel water.

Tabel 4 Concentratie van de verschillende *Eimeria* soorten in het inoculaat (aantal oöcysten per ml) en het tijdstip van inoculatie in proef 1 en 2.

	<i>E. acervulina</i>	<i>E. maxima</i>	<i>E. tenella</i>
Proef 1			
Concentratie (#/ml)	25.000	5.000	3.000
Inoculatie (d)	10	10	10
Proef 2			
Concentratie (#/ml)	25.000	10.000	5.000
Inoculatie (d)	10	8	10

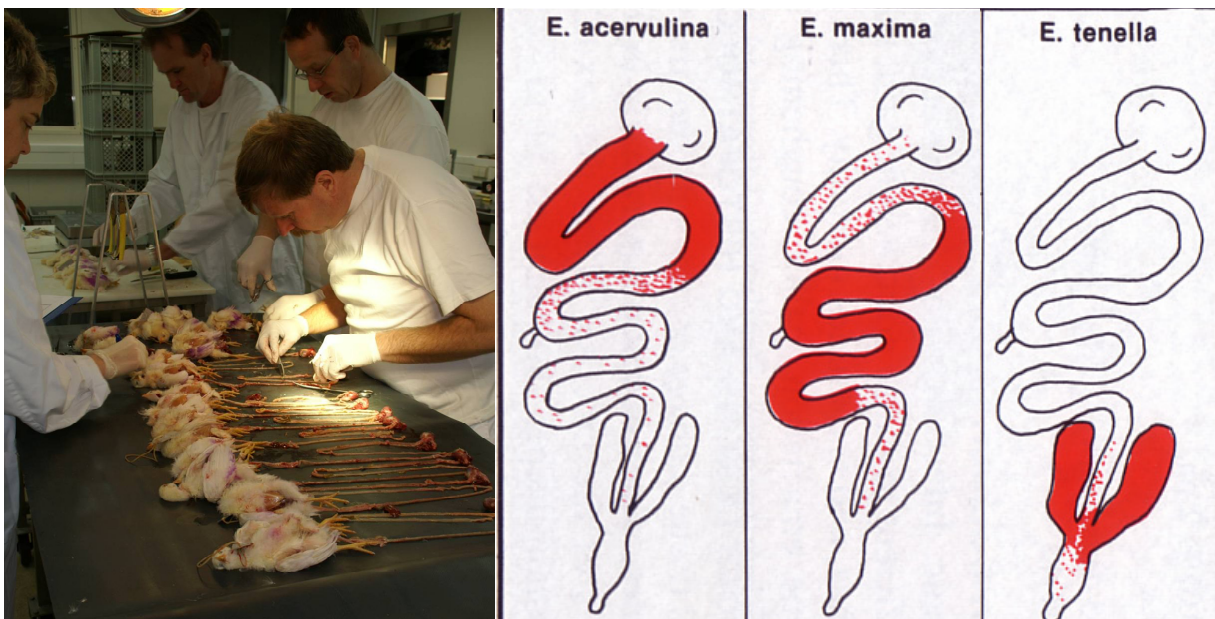
3.6 Eimeria laesiescores

In de eerste proef werden op dag 7 alle kuikens per kooi gewogen en werden de kuikens gemerkt met een kleuring. Tien willekeurige kuikens kregen op dag 7 een blauwe kleuring en werden op dag 16 geëthaniseerd waarna sectie werd verricht. Daarna is de proef afgebroken. In de tweede proef werden op dag 7 alle kuikens per kooi gewogen waarna de kuikens werden gemerkt door middel van een kleuring (zie figuur 6). Zo kon vooraf onderscheid gemaakt worden tussen kuikens waarop laesiescores werden verricht op dag 15, 16, 17 en 28. Voor de sectie op dag 15, 16 en 17 werden steeds 4 kuikens per kooi geselecteerd, de overige 12 kuikens (min de uitval) bleven in de kooitjes voor de sectie op dag 28.



Figuur 6 Kleuring van de kuikens in proef 1

Voor aanvang van de laesiescores kregen de kuikens 8 uur lang een voeronthouding. Hiervoor werden aan het begin van de donkerperiode op de dag vóór sectie de voerbakken omgedraaid. Bij sectie werden de geselecteerde dieren geëthaniseerd met een mengsel van O₂ en CO₂ gas, waarbij de verhouding van het CO₂ gas geleidelijk werd verhoogd. Hierna werden de dieren individueel gewogen en werden de dieren verbloed, waarna sectie werd verricht. De laesiescores zijn uitgevoerd volgens de methode beschreven in Johnson and Reid (1970) (zie bijlage 1-3 en figuur 7).



Figuur 7 Laesiescores.

3.7 Overige waarnemingen

In de eerste proef werden de kuikens per kooi gewogen op dag 1, 7 en 16. In de tweede proef op dag 1, 7, 17 en 28. Op de dagen waarop de laesiescores werden bepaald, werd het individuele gewicht per kuiken bepaald. Vanaf dag 10 (eerste proef) en vanaf dag 8 (tweede proef) werd het voerverbruik per kooi dagelijks vastgesteld door de voerbak te wegen.

3.8 Verwerking van de gegevens

Data zijn opgeslagen in Excel en geanalyseerd met behulp van het statistische programma Genstat. Zoötechnische gegevens als groei, voeropname en voerconversie zijn geanalyseerd d.m.v. ANOVA, met kooi als experimentele eenheid en afdeling als blok volgens het volgende model:

$$Y = \mu + \text{blok}_i + \text{kuikenkwaliteit}_j + \text{product}_k + (\text{kuikenkwaliteit} \times \text{product})_{jk} + \text{error}_{ijkl}$$

Ook de laesie scores zijn geanalyseerd met hetzelfde model, waarbij de onderlinge verschillen tussen een product met de negatieve controlegroep het meest relevant zijn.

4 Resultaten

4.1 Proef 1

De resultaten van de laesiescores, gewichten, voerverbruik (VV) en voerconversie (VC) in de eerste proef staan vermeld in tabel 5.

Tabel 5 Laesiescores van *E. acervulina* (Ea), *E. maxima* (Em) en *E. tenella* (Et) op dag 16, gewichten (BW; g) op dag 0 en 16, voerverbruik (VV; g) en voerconversie (VC; g.g⁻¹) in de eerste proef.

	Laesie scores			Technische resultaten			
	Ea	Em	Et	BW d0	BW d16	VV	VC
Positieve controle	0.00 ^a	*	0.00 ^a	38.5	138 ^c	203 ^d	1.47 ^a
Negatieve controle	1.86 ^c	*	1.81 ^b	38.2	109 ^a	173 ^{ab}	1.58 ^c
Regulier	1.49 ^b	*	1.63 ^b	37.9	123 ^b	189 ^c	1.53 ^b
Product A	1.89 ^c	*	1.83 ^b	38.4	110 ^a	174 ^{ab}	1.58 ^{bc}
Product B	1.84 ^c	*	1.74 ^b	38.4	108 ^a	170 ^a	1.57 ^{bc}
Product C	1.90 ^c	*	1.71 ^b	38.5	112 ^a	178 ^b	1.59 ^c
Product D	1.90 ^c	*	1.66 ^b	37.7	110 ^a	175 ^{ab}	1.59 ^c
Product E	2.03 ^c	*	1.80 ^b	38.2	109 ^a	171 ^a	1.57 ^{bc}
P-waarde							
Behandeling (n=8)	<0.001	*	<0.001	0.332	<0.001	<0.001	<0.001
Kuikenkwaliteit (n=32)	0.792	*	0.269	0.176	0.490	0.582	0.753
Behandeling x Kuikenkwaliteit (n=64)	0.099	*	0.761	0.250	0.720	0.252	0.487
Overall SEM (n=64)	0.050	*	0.043	0.130	0.824	0.962	0.009

^{a, b, c, d} Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen weer (P<0.05), * geen score in de negatieve controle en andere behandelingsgroepen.

Er was voor alle responsvariabelen geen interactie tussen behandeling en kuikenkwaliteit, zodat alleen de hoofdeffecten kunnen worden weergegeven. De laesiescore voor *E. acervulina* en *E. tenella* van de kuikens die de kruidenproducten kregen toegediend verschilden op dag 16 niet van die van de negatieve controle. Het reguliere middel gaf wel een vermindering van de laesiescore voor *E. acervulina*, maar niet voor *E. tenella*. Er werden geen laesies waargenomen voor *E. maxima*, ook niet in de negatieve controlegroep. Er was geen significant effect van kuikenkwaliteit op laesiescores.

Kuikengewicht op dag 0 en dag 16 werd niet beïnvloed door kuikenkwaliteit. De kuikengewichten op dag 16 in de groepen die de kruidenproducten in het voer kregen toegediend verschilden niet significant van het gemiddelde kuikengewicht in de negatieve controlegroep. De kuikens in de negatieve controlegroep hadden op dag 16 het hoogste gewicht. Vergeleken met de negatieve controlegroep, gaf het reguliere middel een geringere terugval in kuikengewicht op dag 16 dan de kruidenproducten. Voerverbruik in de negatieve controlegroep was lager dan die in de positieve controlegroep. Voerverbruik van de kuikens die het reguliere middel kregen was hoger dan de negatieve controlegroep, en lager dan de positieve controlegroep. Voerverbruik van de kuikens die de kruidenproducten kregen toegediend verschilde niet significant van die in de negatieve controlegroep. Voor voederconversie kon eenzelfde patroon worden waargenomen.

De respons van de kuikens op een coccidiose-infectie zou bepaald kunnen worden door de tijdsduur tussen inoculatie en het uitvoeren van de laesiescore. Ook zou het product zelf van invloed kunnen zijn op het tijdstip van de piek in de laesie score. Verder zouden kruidenproducten ervoor kunnen zorgen dat de kuikens een infectie beter doorstaan, waardoor een goede immuniteit wordt opgebouwd. Groei en voerverbruik in de periode tussen 16 en 28 dagen zouden hoger kunnen zijn bij de kruidenproducten, waardoor de kuikens beter herstellen. Dit zou dan tevens tot uiting moeten komen in een lagere laesiescore op dag 28. Dag 28 is gekozen omdat ongeveer 12 dagen na de eerste piek in de laesiescore er een tweede piek in de laesiescore kan optreden. Daarom is er een tweede proef uitgevoerd waarbij ook op dag 28 laesiescores werden uitgevoerd.

Op advies van de Gezondheidsdienst voor Dieren is het tijdstip van inoculatie voor *E. maxima* met 2 dagen vervroegd, omdat *E. maxima* laesiescores in het algemeen wat later in de tijd hun piek vertonen dan *E. acervulina* of *E. tenella*. Ook is in de tweede proef de concentratie van de *E. maxima* en *E. tenella* oöcysten in het inoculaat verhoogd (zie tabel 4).

4.2 Proef 2

4.2.1 Laesiescores

De resultaten van de laesiescores voor *E. acervulina* op dag 15, 16, 17 en 28 en de gemiddelde score over dag 15-17 in de tweede proef staan vermeld in Tabel 6.

Tabel 6 *E. acervulina* laesiescores op dag 15, 16, 17 en 28, en de gemiddelde score over dag 15-17 in proef 2

	dag 15	dag 16	dag 17	dag 15-17	dag 28
Positieve controle	0.50 ^a	0.72 ^a	0.94 ^b	0.72 ^a	0.14
Negatieve controle	2.03 ^b	1.66 ^b	1.06 ^b	1.55 ^{bc}	0.02
Regulier	2.03 ^b	1.66 ^b	0.47 ^a	1.25 ^b	0.02
Product A	2.56 ^c	1.63 ^b	1.13 ^b	1.84 ^c	0.00
Product B	2.47 ^{bc}	1.56 ^b	1.25 ^b	1.86 ^c	0.00
Product C	2.47 ^{bc}	2.00 ^b	1.25 ^b	1.86 ^c	0.02
Product D	2.47 ^{bc}	1.59 ^b	0.94 ^b	1.70 ^c	0.00
Product E	2.53 ^{bc}	1.56 ^b	1.25 ^b	1.89 ^c	0.01
P-waarde					
Behandeling (n=8)	<0.001	<0.001	0.012	<0.001	0.154
Kuikenkwaliteit (n=32)	0.629	0.688	0.227	0.299	0.922
Behandeling x Kuikenkwaliteit (n=64)	0.427	0.703	0.754	0.776	0.846
Overall SEM (N=64)	0.064	0.082	0.054	0.046	0.014

^{a, b, c} Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen tussen behandelingen weer (P<0.05)

Er was geen significante interactie tussen behandeling en kuikenkwaliteit op de laesiescores. De kruidenproducten gaven op dag 15 en 16 geen significant lagere laesiescore voor *E. acervulina* als het reguliere middel en de negatieve controlegroep. Product A gaf zelfs een hogere *E. acervulina* laesiescore op dag 15 dan de negatieve controlegroep. Op dag 17 gaf het reguliere middel een duidelijke verlaging van de laesiescore voor *E. acervulina*, terwijl de kruidenproducten geen significant andere laesiescore gaven als de negatieve controlegroep. Gemiddeld over dag 15, 16 en 17 gaf het reguliere middel een daling van de *E. acervulina* score ten opzichte van de kruidenproducten, maar niet ten opzichte van de negatieve controlegroep. Op dag 28 waren de scores voor *E. acervulina* zo laag dat er geen significante verschillen tussen de behandelingen (P=0.154) konden worden waargenomen.

De resultaten van de *E. maxima* laesiescores staan vermeld in tabel 7. Op dag 15 en 16 konden geen laesiescores voor *E. maxima* worden waargenomen, zelfs niet in de negatieve controlegroep. Op dag 17 en 28 werden er wel laesiescores waargenomen, maar konden er geen verschillen tussen producten worden aangetoond. Ook was er geen effect van kuikenkwaliteit en waren er geen interacties tussen behandeling en kuikenkwaliteit.

Tabel 7 *E. maxima* laesiescores op dag 15, 16, 17 en 28, en de gemiddelde score over dag 15-17 in proef 2

	dag 15	dag 16	dag 17	dag 15-17	dag 28
Positieve controle	*	*	0.09	0.03	0.05
Negatieve controle	*	*	0.13	0.04	0.03
Regulier	*	*	0.13	0.04	0.09
Product A	*	*	0.16	0.05	0.09
Product B	*	*	0.00	0.00	0.05
Product C	*	*	0.00	0.00	0.10
Product D	*	*	0.09	0.03	0.04
Product E	*	*	0.03	0.01	0.09
P-waarde					
Behandeling (n=8)	*	*	0.501	0.501	0.458
Kuikenkwaliteit (n=32)	*	*	0.727	0.727	0.294
Behandeling x Kuikenkwaliteit (n=64)	*	*	0.107	0.107	0.381
Overall SEM (N=64)	*	*	0.031	0.011	0.013

*geen score in de negatieve controlegroep

De resultaten van de *E. tenella* laesie scores staan vermeld in tabel 8. Op dag 15 gaf product A een hogere laesiescore voor *E. tenella* dan het reguliere middel. De overige kruidenproducten gaven geen significant afwijkende score als het reguliere middel en de negatieve controlegroep. Op dag 16 werden er geen significante verschillen aangetoond tussen negatieve controle, regulier middel en kruidenproducten, en was de laesiescore voor *E. tenella* in de positieve controlegroep significant lager. Op dag 17 echter konden er geen significante verschillen worden aangetoond in de laesiescore voor *E. tenella* tussen de positieve controlegroep en de overige behandelingen. Gemiddeld over de periode van 15, 16 en 17 dagen was de laesie score voor *E. tenella* voor producten A en E hoger dan die voor de andere producten. De waarden weken echter niet significant af van de laesiescores in de negatieve controlegroep. Op dag 28 waren de laesie scores voor *E. tenella* erg laag, en konden er enkel geringe (maar wel significante verschillen) worden waargenomen tussen kruidenproducten. Deze laesiescores waren echter zo laag op dag 28 dat hier geen bindende conclusies aan verleend kunnen worden.

Tabel 8 *E. tenella* laesiescores op dag 15, 16, 17 en 28, en de gemiddelde score over dag 15-17 in proef 2

	dag 15	dag 16	dag 17	Dag 15-17	dag 28
Positieve controle	0.00 ^a	0.09 ^a	0.16	0.08 ^a	0.05 ^{abc}
Negatieve controle	2.16 ^b	1.31 ^b	0.38	1.27 ^{bc}	0.06 ^{abc}
Regulier	2.19 ^b	1.47 ^b	0.38	1.28 ^b	0.08 ^{bc}
Product A	2.69 ^c	1.34 ^b	0.34	1.52 ^c	0.01 ^{ab}
Product B	2.09 ^b	1.34 ^b	0.47	1.28 ^b	0.00 ^a
Product C	2.34 ^{bc}	1.53 ^b	0.31	1.33 ^b	0.09 ^c
Product D	2.38 ^{bc}	1.34 ^b	0.25	1.31 ^b	0.02 ^{abc}
Product E	2.56 ^{bc}	1.34 ^b	0.47	1.52 ^c	0.00 ^a
P-waarde					
Behandeling (n=8)	<0.001	<0.001	0.642	<0.001	0.048
Kuikenkwaliteit (n=32)	0.470	0.142	0.374	0.295	0.525
Behandeling x Kuikenkwaliteit (n=64)	0.127	0.366	0.357	0.386	0.999
Overall SEM (N=64)	0.083	0.063	0.062	0.039	0.009

^{a, b, c} Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen tussen behandelingen weer (P<0.05)

4.2.2 Technische resultaten

In tabel 9 staan de technische resultaten van de kuikens in de tweede proef weergegeven. Op dag 0 konden er geen significante verschillen worden waargenomen tussen de gewichten in de verschillende behandelingsgroepen, ook niet tussen kuikens van goede en slechte kwaliteit. Op dag 7 waren de kuikens van goede kwaliteit significant zwaarder dan de kuikens van slechte kwaliteit, en dit verschil bleef aanwezig tot aan het einde van de proef op dag 28. Er konden op dag 17 en 28 geen significante verschillen in kuikengewicht worden aangetoond tussen de verschillende kruidenproducten; de kuikens die de kruidenproducten kregen toegediend waren even zwaar als de kuikens in de negatieve controlegroep. De kuikens die het reguliere middel door het voer kregen verstrekt waren op dag 17 en 28 zwaarder dan de kuikens die het voer met de kruidenproducten kregen verstrekt, maar ook zwaarder dan de kuikens in de negatieve controlegroep. Op dag 28 week het gewicht van de kuikens die het reguliere product kregen verstrekt niet significant af van het gewicht van de kuikens in de positieve controle.

Tabel 9 Gewichten (g) op dag 0, 7, 17 en 28, cumulatieve voerverbruik (VV; g) en voederconversie (VC; g.g⁻¹) op dag 17 en 28 in proef 2

	d0	d7	d17	d28	VV-17	VV-28	VC-17	VC-28
Positieve controle	35.9	67.3	151.8 ^c	261.3 ^b	219.6 ^c	513.9 ^c	1.45 ^a	1.97
Negatieve controle	36.1	66.3	116.0 ^a	246.2 ^a	185.2 ^a	478.8 ^{ab}	1.60 ^c	1.95
Regulier	36.5	66.6	135.5 ^b	269.3 ^b	207.2 ^b	516.6 ^c	1.53 ^b	1.92
Product A	36.4	66.8	116.9 ^a	248.2 ^a	186.4 ^a	489.7 ^{bc}	1.60 ^c	1.97
Product B	36.0	65.8	110.3 ^a	240.6 ^a	177.6 ^a	456.7 ^a	1.61 ^c	1.90
Product C	36.0	68.1	117.2 ^a	249.3 ^a	186.8 ^a	471.8 ^{ab}	1.60 ^c	1.90
Product D	36.2	67.7	114.9 ^a	244.5 ^a	186.3 ^a	476.5 ^{ab}	1.62 ^c	1.95
Product E	36.4	67.2	116.2 ^a	239.9 ^a	185.2 ^a	466.4 ^{ab}	1.60 ^c	1.95
Goede kwaliteit kuikens	36.2	67.5 ^a	125.2 ^a	257.9 ^b	195.1 ^b	495.2 ^b	1.57	1.92
Slechte kwaliteit kuikens	36.2	66.4 ^b	119.5 ^b	241.9 ^a	188.5 ^a	472.4 ^a	1.58	1.95
P-waarde								
Behandeling (n=8)	0.724	0.336	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	<0.01	0.690
Kuikenkwaliteit (n=32)	0.865	0.026	0.001	<0.001	0.009	0.006	0.250	0.200
Behandeling x Kuikenkwaliteit (n=64)	0.857	0.247	0.758	0.658	0.570	0.513	0.852	0.776
Overall SEM (N=64)	0.2	0.2	0.8	1.5	1.2	3.9	0.008	0.013

^{a, b, c} Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen tussen behandelingen weer (P<0.05)

Kuikens die een zwaarder gewicht bereikten hadden in alle gevallen ook meer voer verbruikt (tabel 9). Op dag 17 was de voederconversie het laagst (het best) in de positieve controle groep, gevolgd door de groep kuikens die het reguliere product kregen. Voederconversie was het hoogst (het slechtst) voor de kuikens in de negatieve controle groep, en voor de kuikens die de kruidenproducten kregen verstrekt. Op dag 28 konden geen significante verschillen in voederconversie worden waargenomen als gevolg van product of kuikenkwaliteit. In geen enkel geval was er sprake van een significante interactie tussen behandeling en kuikenkwaliteit.

Tabel 10 Voerverbruik (g per dier per dag)

	d1-7	d8-10	d11	d12	d13	d14	d15	d16	d17	D18
Positieve controle	7.6	13.3	14.8	17.0 ^c	16.3 ^c	20.9 ^c	18.6 ^d	19.8 ^c	19.2 ^d	20.7 ^{bc}
Negatieve controle	7.4	13.3	15.3	16.0 ^{bc}	10.7 ^a	12.8 ^a	10.1 ^b	15.0 ^a	13.9 ^{ab}	18.2 ^{ab}
Regulier	7.5	13.2	15.5	16.4 ^{bc}	14.2 ^b	18.7 ^b	14.9 ^c	17.4 ^b	18.0 ^d	21.2 ^c
A	7.2	13.6	15.9	15.3 ^b	11.1 ^a	13.2 ^a	9.4 ^b	14.5 ^a	15.7 ^c	18.9 ^{abc}
B	7.3	13.1	16.0	14.0 ^a	10.7 ^a	12.2 ^a	7.6 ^a	13.5 ^a	12.8 ^a	17.0 ^a
C	7.6	13.7	15.3	15.1 ^{ab}	11.3 ^a	12.9 ^a	9.5 ^b	13.9 ^a	14.4 ^{abc}	17.5 ^a
D	7.6	13.2	15.5	15.3 ^b	11.1 ^a	13.1 ^a	9.3 ^b	13.6 ^a	15.1 ^{bc}	19.0 ^{abc}
E	7.8	13.3	15.1	15.4 ^b	11.0 ^a	12.6 ^a	8.8 ^{ab}	14.2 ^a	13.8 ^{ab}	17.8 ^a
Goede kwaliteit	7.7	13.4	15.5	15.7	12.3	14.8	11.4 ^b	15.4	15.9 ^b	19.1
Slechte kwaliteit	7.3	13.2	15.4	15.4	11.8	14.3	10.7 ^a	15.1	14.9 ^a	18.4
P-waarde										
Behandeling	0.576	0.787	0.666	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.012
Kuikenkwaliteit	0.017	0.343	0.620	0.300	0.092	0.093	0.025	0.528	0.021	0.273
Behandeling x Kuikenkwaliteit	0.849	0.841	0.613	0.638	0.647	0.674	0.314	0.504	0.222	0.284

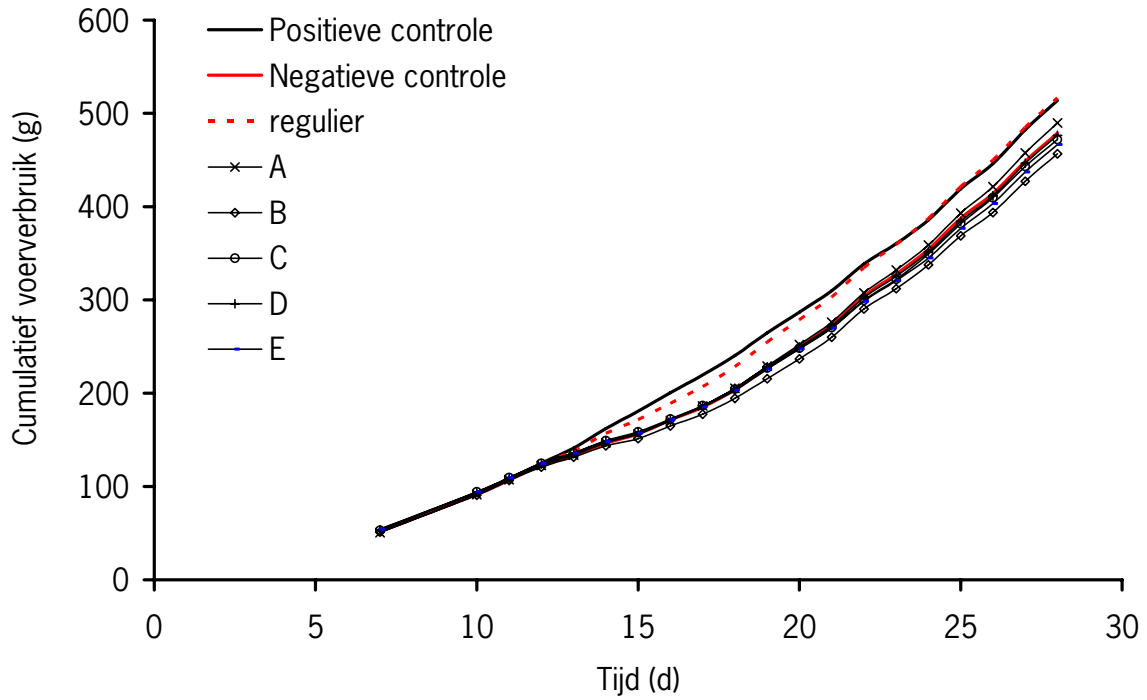
Tabel 10 (vervolg)

	d19	d20	d21	d22	d23	d24	d25	d26	d27	d28	totaal
Positieve controle	24.5 ^{bc}	22.1	23.0	28.6	22.1	25.2	33.4	27.1	36.2	31.6	513.9 ^c
Negatieve controle	23.8 ^b	22.7	23.3	30.9	23.6	26.5	33.2	26.7	34.4	30.4	478.8 ^{ab}
Regulier	26.2 ^c	24.0	24.6	31.5	24.7	27.8	34.0	28.7	35.0	31.7	516.6 ^c
A	23.8 ^b	22.9	24.0	31.4	24.5	26.8	34.2	28.4	36.1	32.2	489.7 ^{bc}
B	21.0 ^a	21.3	23.1	30.4	21.7	25.6	31.0	25.0	33.6	29.4	456.7 ^a
C	22.6 ^{ab}	21.3	22.1	29.3	22.5	27.1	32.4	28.1	33.5	28.7	471.8 ^{ab}
D	22.9 ^{ab}	21.4	22.8	29.9	23.1	26.2	32.6	27.4	34.9	29.9	476.5 ^{ab}
E	22.8 ^{ab}	21.5	22.4	28.9	22.0	24.4	31.7	26.6	33.8	29.4	466.4 ^{ab}
Goede kwaliteit	23.8	22.4	23.7	30.8 ^b	23.9 ^b	27.0 ^b	33.8 ^b	28.2 ^b	35.9 ^b	31.5 ^b	495.2 ^b
Slechte kwaliteit	23.1	21.9	22.6	29.3 ^a	22.2 ^a	25.5 ^a	31.8 ^a	26.3 ^a	33.4 ^a	29.3 ^a	472.4 ^a
P-waarde											
Behandeling	0.005	0.071	0.443	0.149	0.059	0.125	0.620	0.318	0.501	0.064	0.003
Kuikenkwaliteit	0.252	0.275	0.056	0.021	0.004	0.016	0.031	0.021	0.003	0.001	0.006
Behandeling x Kuikenkwaliteit	0.524	0.518	0.924	0.452	0.668	0.058	0.257	0.696	0.551	0.485	0.513

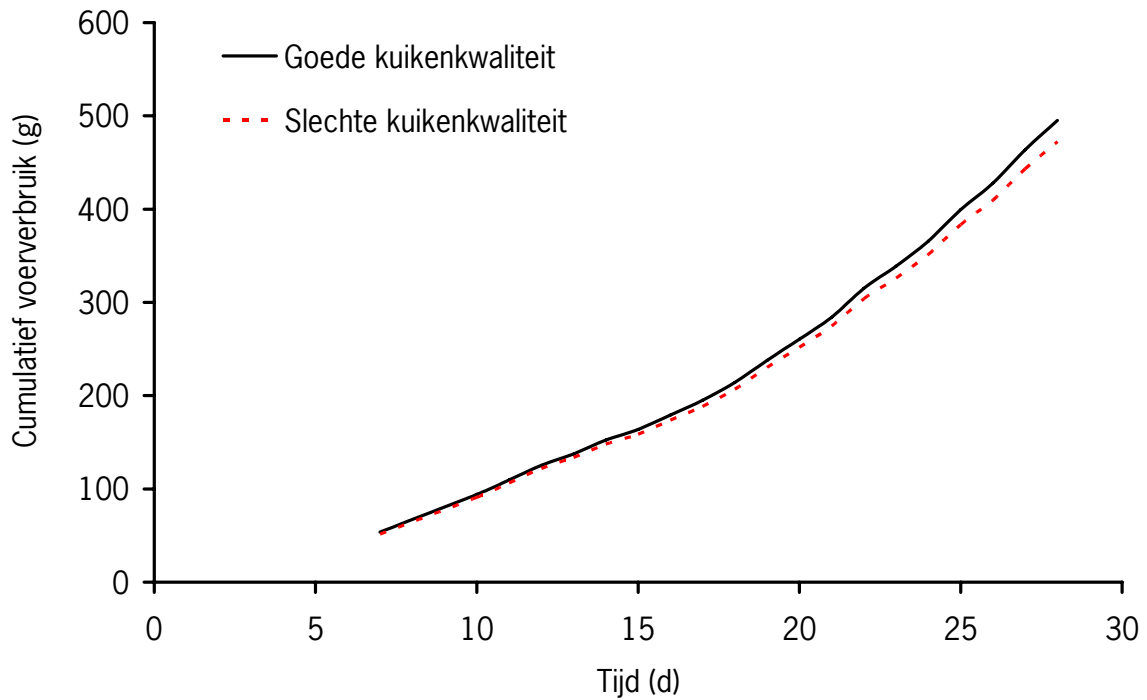
^{a, b, c} Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen tussen behandelingen weer (P<0.05)

Het voerverbruik per kuiken per dag staat weergegeven in tabel 10. Tussen dag 12 en dag 19 is te zien dat de geïnfecteerde kuikens in het algemeen minder voer verbruiken dan de kuikens in de positieve controlegroep. Kuikens die het reguliere product in het voer kregen verstrekt verbruikten in deze periode meer voer dan de overige geïnfecteerde kuikens, maar minder dan de kuikens in de positieve controlegroep. Het verloop van het cumulatieve voerverbruik bij de verschillende behandelingsgroepen staat weergegeven in figuur 7. Kuikenkwaliteit was van invloed op het voerverbruik, maar er was geen interactie tussen behandeling en kuikenkwaliteit. Kuikens van goede kwaliteit verbruikten meer voer dan kuikens van slechte kwaliteit.

Vanaf dag 22 nemen de kuikens van goede kwaliteit 1.5 tot 2.5 g meer voer per dag op dan kuikens van slechte kwaliteit (tabel 10). Dit verschil werd vooral duidelijk wanneer het cumulatieve voerverbruik werd berekend (zie figuur 8).



Figuur 7 Cumulatieve voerverbruik in de verschillende behandelingsgroepen

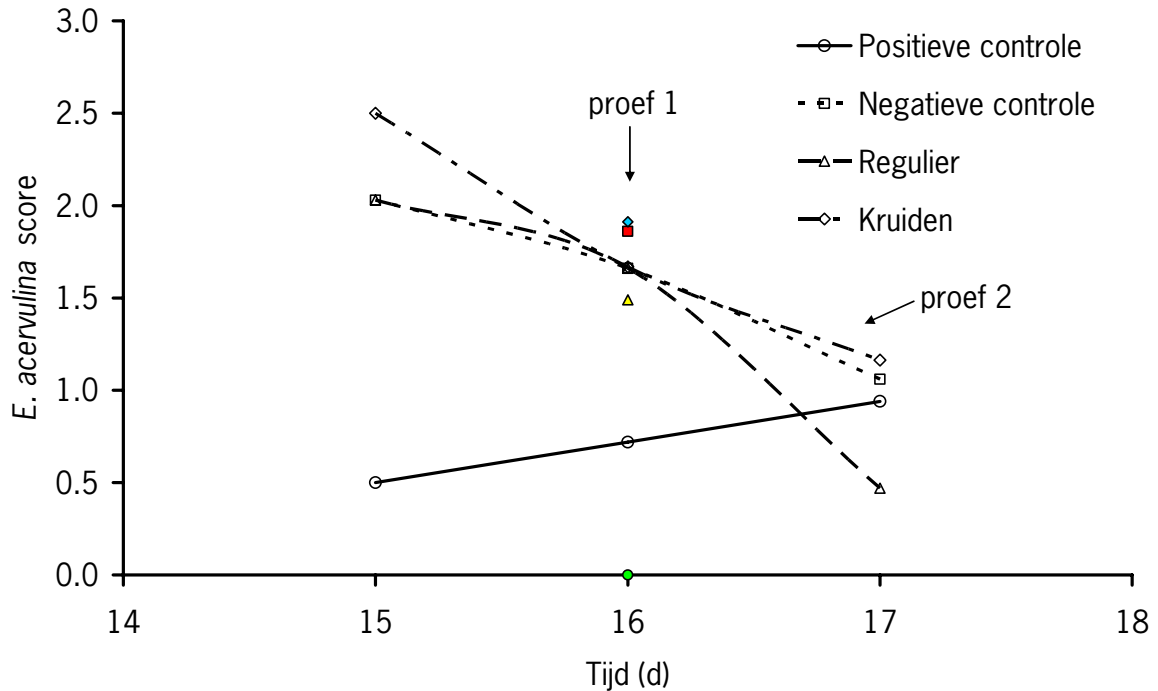


Figuur 8 Cumulatieve voerverbruik door kuikens van goede en slechte kwaliteit

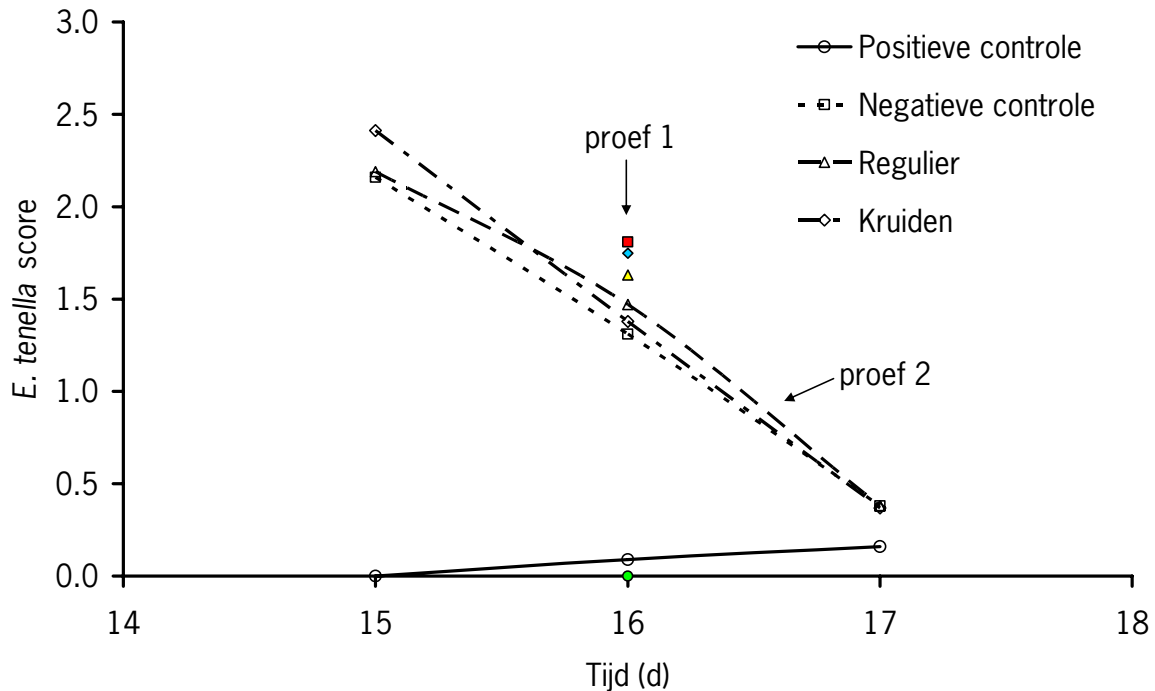
5 Discussie

Vergelijking tussen proef 1 en 2

De laesiescores in de eerste en tweede proef op dag 15, 16 en 17 voor *E. acervulina* en *E. tenella* staan weergegeven in figuur 1 en 2, respectievelijk. De scores uit de eerste proef op dag 16 staan hier weergegeven met hetzelfde symbool. Wat opvalt is dat op dag 16 de laesiescores voor *E. acervulina* voor de negatieve controlegroep, het reguliere middel en de kruidenproducten alle tussen de 1,5 en 2,0 liggen, en dat alleen de scores voor de positieve controlegroepen afwijken. In de eerste proef was deze score nul; in de tweede proef liep de score op in de tijd terwijl deze scores ook nul hadden moeten zijn. Voor *E. tenella* kon eenzelfde patroon worden waargenomen (figuur 2), waarbij het enige verschil is dat deze scores in de tweede proef op dag 16 wat lager waren.



Figuur 1 Verloop van de *E. acervulina* score in de eerste proef op dag 16 en in de tweede proef op dag 15, 16 en 17.



Figuur 2 Verloop van de *E. tenella* score in de eerste proef op dag 16 en in de tweede proef op dag 15, 16 en 17.

De relatief lichte infectie van de positieve controlegroep kan wel effect hebben op de groei van deze kuikens. In de tweede proef waren de kuikens op dag 28 in de positieve controlegroep niet significant lichter of zwaarder dan de kuikens die het reguliere middel kregen verstrekt. De kruidenproducten konden een terugval in gewicht op dag 28 niet voorkomen.

Vleeskuikens en legkuikens in het Coccidiose besmettingsmodel

Het gebruik van opfoklegghennen voor de biologische sector week af van de tot nu toe in de literatuur beschreven onderzoeksmodellen met vleeskuikens. Legkuikens zouden eventueel een verschil in gevoeligheid voor specifieke *Eimeria* stammen kunnen hebben, maar in deze proef sloeg de *Eimeria* challenge in principe goed aan. De challenge had een ongunstige invloed op de voederconversie en groei, maar de uitval was niet verhoogd. Er is dus een relatief geringe infectie ontstaan, waardoor de kuikens niet zichtbaar ziek zijn geworden (subklinische coccidiose). Legkuikens hebben een lagere voeropname en groei dan vleeskuikens, waardoor de kuikens dus ook minder product zouden kunnen opnemen. Omdat dit verschijnsel vooraf bekend was, werden de meeste kruidenproducten aangeboden in een hogere concentratie dan gangbaar in de praktijk. Het lijkt verder niet aannemelijk dat het gebruik van biologisch voer in plaats van gangbaar voer het resultaat van de laesiescores kan beïnvloeden. Bij de samenstelling en bewerking van het voer is juist rekening gehouden met het feit dat er gewerkt werd met kruidenproducten. Bij het pelletteren kan de temperatuur zo hoog oplopen dat de werking van de kruidenproducten minder kan worden. De kruidenproducten werden door het voer gemengd, en het voer werd hierna niet gepelletiseerd maar verstrekt in meelvorm.

Besmettingsgraad

In deze proef is getracht om de kuikens te besmetten met *Eimeria* tot een subklinische coccidiose zodat een optimaal preventief effect van de kruidenproducten verwacht zou mogen worden. Gezien de terugval in voeropname en groei, waarbij de uitval niet steeg, is dit prima gelukt. Een hogere dosering met *Eimeria* oöcysten zou het effect van de kruidenproducten op de laesiescores niet verbeteren en de uitval van de kuikens laten toenemen. Hierbij moet ook nog worden opgemerkt dat een hogere concentratie oöcysten kan leiden tot "crowding" in de darm, waardoor de infectie minder goed aan kan slaan, vooral in de relatief kleinere darm van legkuikens vergeleken met vleeskuikens (Fabri, pers. comm.). Bij een lagere dosering zouden de laesiescores lager uitvallen, waardoor er een kleiner contrast met de positieve controlegroep zou worden aangebracht. Dat het tijdstip waarop de laesiescores werden genomen erg belangrijk is voor de hoogte van de laesiescore blijkt uit de tweede proef.

Werking van Monensin

In de eerste gaf de coccidiose-infectie ook in de Monensingroep een terugval in cumulatieve voerverbruik en groei van de kuikens op d16, vergeleken met de positieve controlegroep. De terugval in groei en voerverbruik van de geïnfecteerde kuikens was wel minder dan bij de negatieve controlegroep en bij de kruidenproducten. Het zelfde effect werd waargenomen in de tweede proef, maar op d28 konden er geen verschillen meer worden aangetoond in gewicht, voerverbruik en voederconversie tussen de Monensingroep en de positieve controlegroep.

In de eerste proef was de laesiescore voor *E. acervulina* in de Monensingroep op dag 16 significant lager dan in de negatieve controlegroep bij de kruidenproducten. In de tweede proef waren de laesiescores voor *E. acervulina* op d15 en d16 niet significant lager dan in de negatieve controlegroep. Op d17 was deze laesiescore wel significant lager, dus leken de kuikens sneller te herstellen van de coccidiose-infectie. Ten opzichte van de Monensingroep werden er in de eerste proef op d16 voor *E. tenella* geen significante verschillen in laesiescores waargenomen tussen de negatieve controlegroep en de kruidenproducten. Ook in de tweede proef waren de laesiescores voor *E. tenella* op d15, d16 en d17 niet significant lager dan in de negatieve controlegroep.

In deze proef gaf Monensin wel een verlichting voor de kuikens voor wat betreft technische resultaten na een coccidiosebesmetting. Toch lijkt het erop dat Monensin in beide proeven maar een beperkt positief effect had op de laesiescores. In beide proeven werden de kuikens besmet met een dosis die subklinische verschijnselen veroorzaakte. Het zou denkbaar kunnen zijn dat Monensin een grotere beschermende werking heeft en eerder significante verbeteringen in laesiescores geeft bij een zwaardere besmetting.

Het gebruik van kruiden zonder infectie

In deze proef is niet onderzocht wat het effect was van kruidenproducten op voeropname en groei van kuikens die niet werden geïnfecteerd. Sommige fenolcomponenten in kruiden kunnen cyto-toxische effecten hebben op de darmvilli (Giannenas e.a., 2003; Lee e.a., 2004). Andere kruidenproducten zouden effect kunnen hebben op de ontwikkeling van de laesiescores in de tijd (Nollet, pers. comm.). Het gebruik van kruiden en etherische oliën op zich kan al darmirritatie geven, en bij een hoge dosering zelfs beschadiging van de villi. Omdat in deze proef al op de eerste dag is gestart met het verstrekken van de kruidenproducten kan dit van invloed zijn geweest op de ontwikkeling van de villi, waardoor er zwaardere laesies zouden kunnen ontstaan, zoals bijvoorbeeld bij kruidenproduct A.

Aanbevelingen

In deze proef kon geen positief effect van kruiden op een coccidiosebesmetting aangetoond worden. Deze proef beperkte zich tot jonge kuikens van maximaal 4 weken oud. Het is onbekend of kruidenproducten op de lange termijn een positief effect kunnen hebben op de opbouw van de immuniteit, of op het handhaven van een hoge eiproduktie tijdens een coccidiose-infectie tijdens de legperiode. Het verstrekt tot de aanbeveling om het effect van kruidenproducten te testen tijdens een coccidiose-infectie op latere leeftijd van de hennen, en om daar immunologische parameters en productiekenmerken in mee te nemen. Vervolgonderzoek zou zich ook moeten richten op het effect van kruidenproducten op darmontwikkeling in relatie tot voeropname en groei.

6 Conclusie

In de eerst proef gaven de kruidenproducten geen vermindering van laesiescores voor *E. acervulina* en *E. tenella* op dag 16. De scores waren even slecht als in de negatieve controlegroep. Ook hadden de alternatieve middelen geen effect op het gewicht van de kuikens op dag 16, en konden de kruidenproducten de teruggang in kuikengewicht als gevolg van de coccidiose-infectie niet voorkomen. Bij sommige kruidenproducten was het voerverbruik hoger dan bij andere alternatieve producten, maar deze verschillen resulteerden niet in verschillen in de voerconversie voor de verschillende kruidenproducten.

In de tweede proef kon op geen enkel tijdstip een verlaging van de *Eimeria* laesiescores worden aangetoond door het gebruik van kruidenproducten. Ten opzichte van de negatieve controlegroep was er één product dat een verhoging van de laesie score voor *E. acervulina* en *E. tenella* gaf op d15. Op d16, d17 en d28 was dit effect verdwenen. Ook in de tweede proef konden de alternatieve producten niet voorkomen dat de technische resultaten verminderden door de coccidiose-infectie. Kuikenkwaliteit had wel een groot effect op technische resultaten, waarbij kuikens van slechte kwaliteit minder goed presteerden dan kuikens van goede kwaliteit. Er konden geen interacties tussen behandeling en kuikenkwaliteit worden waargenomen, dus het effect van de coccidiose-infectie was gelijk voor goede en slechte kwaliteit kuikens.

Op grond van deze studie kan geen positief effect van kruidenproducten op de respons van jonge legkuikens op een infectie met coccidiose worden aangetoond. Kuikenkwaliteit had wel invloed op de technische resultaten, maar niet op de *Eimeria* laesiescores. Er was geen interactie tussen kuikenkwaliteit en de werking van een kruidenproduct.

7 Literatuur

- Botsoglou, N.A., P. Florou-Paneri, E. Christaki, D.J. Fletouris en A.B. Spais. 2002. Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. *Br. Poult. Sci.*, 43: 223-230.
- Chapman, H.D., T.E. Cherry, H.D. Danforth, G. Richards, M.W. Shirley en R.B. Williams. 2002. Sustainable coccidiosis control in poultry production; the role of live vaccines. *Int. J. Parasitol.*, 32: 617-629.
- Dorman, H.J.D. en S.G. Deans. 2000. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *J. Appl. Microbiol.*, 29: 130-135.
- Economou, K.D., V. Oreopoulou en C.D. Thomopoulos. 1991. Antioxidant properties of some plant extracts of the *Labiatae* family. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 68: 109-113.
- Giannenas, I., P. Florou-Paneri, M. Papazahariadou, E. Christaki, N.A. Botsoglou en A.B. Spais. 2003. Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with *Eimeria tenella*. *Arch. Anim. Nutr.*, 57: 99-106.
- Lillehoj, H.S. en E.P. Lillehoj. 2000. Avian coccidiosis. A review of acquired intestinal immunity and vaccination strategies. *Avian Dis.*, 44: 408-425.
- Johnson, J. en W.M. Reid. 1970. Anticoccidial drugs: Lesion scoring techniques in battery and floor-pen experiments with chickens. *Exp. Parasitol.*, 28: 30-36.
- Jones, F.T. en S.C. Ricke. 2003. Observations on the history of the development of antimicrobials and their use in poultry feeds. *Poult. Sci.*, 82: 613-617.
- Kamel, C. 2000. A novel look at a classic approach of plant extracts. *Feed Mix*, 8:16-17.
- Lee, K.W., H. Everts en A.C. Beynen. 2004. Essential oils in broiler nutrition. *Int. J. Poult. Sci.*, 3: 738-752.
- Paster, N., B.J. Juven, E. Shaaya, M. Menasherov, R. Nitzan, H. Weisslowitz en U. Ravid. 1990. Inhibitory effect of oregano and thyme essential oils on moulds and foodborne bacteria. *Lett. Appl. Microbiol.*, 11: 33-37.
- Thomke, S. en K. Elwinger. 1998. Growth promotants in feeding pigs and poultry. II. Mode of action of antibiotic growth promotants. *Ann. Zootech.*, 47:153-167.
- Magner, B.R. 1991. Anticoccidials. In: Brander, G.C., Paugh, D.M., Bywater, R.J. en Jenkins, W.L. (Eds.), *Veterinary applied pharmacology and therapeutics*, 5th ed., ELBS, Bailliere Tindall, London, pp: 549-563.
- Van Asseldonk, T. 2007. Overzicht van de achtergrondliteratuur bij de Fyto-V dierproeven. Deel 1. Pluimvee (coccidiose challenge). Intern rapport.
- Voeten, A. C. 2000. Gezond Pluimvee. Uitgeverij Terra, Warnsveld.
- Williams, P. en R. Losa. 2001. The use of essential oils and their compounds in poultry nutrition. *World Poult.*, 17: 14-15.
- Williams, R.B. 2002. Anticoccidial vaccines for broiler chickens: pathways to success. *Avian Pathol.*, 31:317-353.
- Young, H.J. en J.W. Noh. 2001. Screening of the anticoccidial effects of herb extracts against *Eimeria tenella*. *Vet. Parasitol.*, 96: 257-263.

Bijlagen

Bijlage 1. *E. acervulina* laesie scores volgens Johnson and Reid (1970)

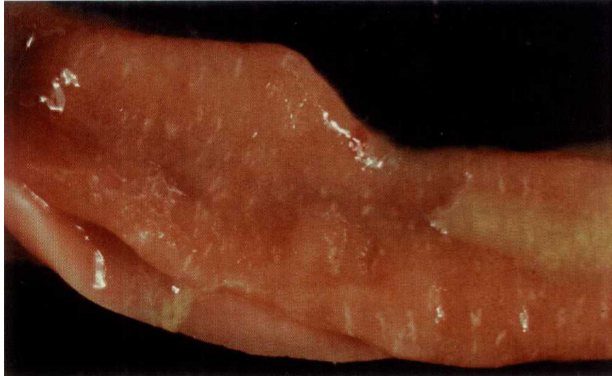


Figure 2.1. *E. acervulina* +1.

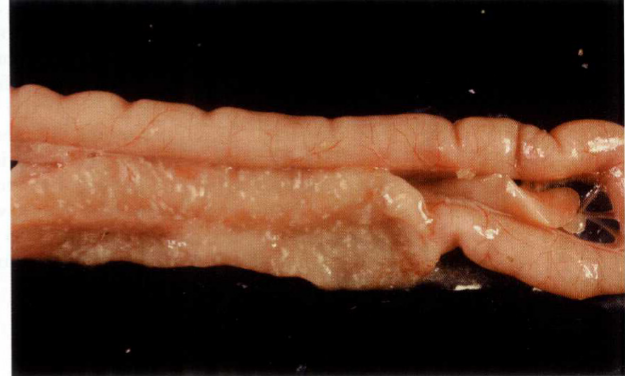


Figure 2.2. *E. acervulina* +2.

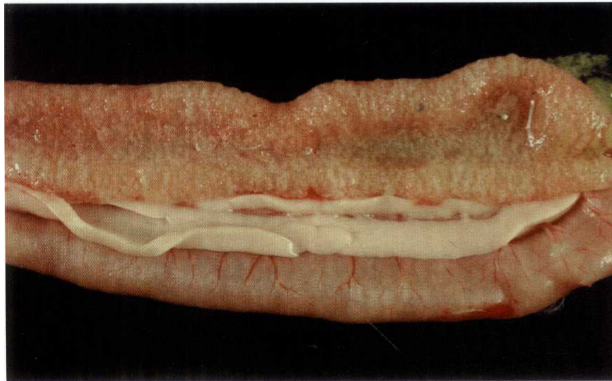


Figure 2.3. *E. acervulina* +3.



Figure 2.4. *E. acervulina* +3 bordering on a +4 score.

Bijlage 2. *E. maxima* laesie scores volgens Johnson and Reid (1970)

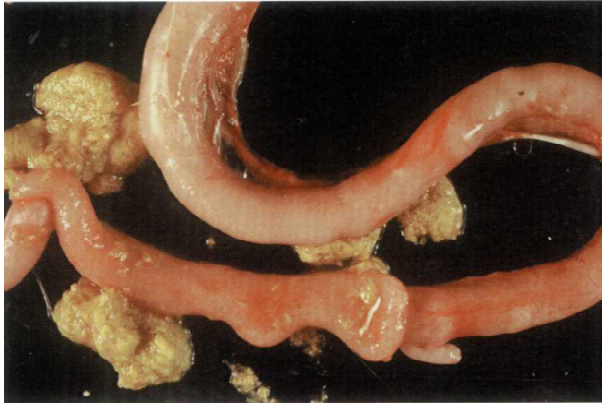


Figure 2.11. *E. maxima* +1.

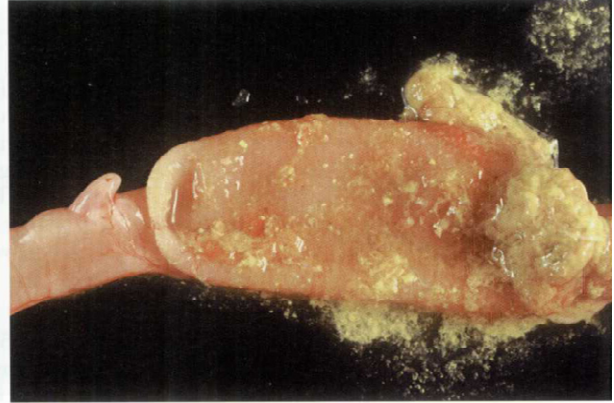


Figure 2.12. *E. maxima* +2.

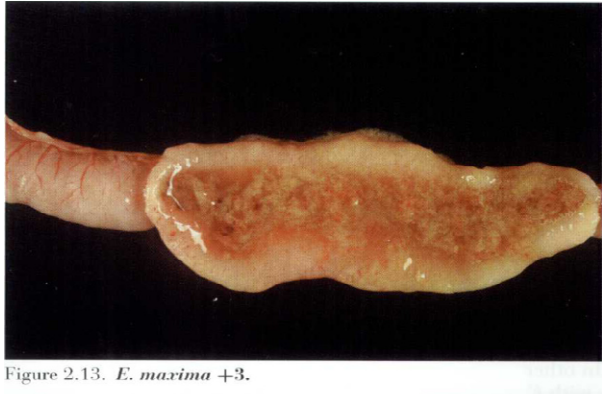


Figure 2.13. *E. maxima* +3.

Bijlage 3. *E. tenella* laesie scores volgens Johnson and Reid (1970)



Figure 2.27. *E. tenella* +1.



Figure 2.28. *E. tenella* +2.



Figure 2.29. *E. tenella* +3.

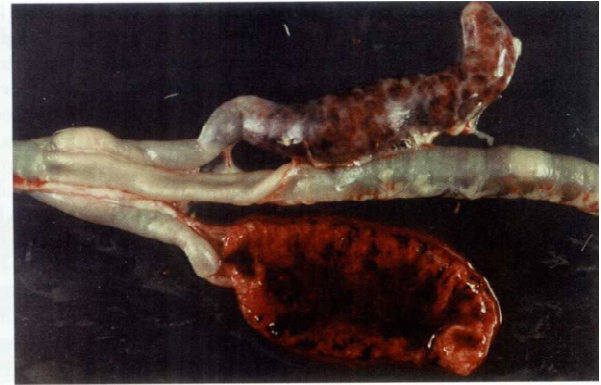


Figure 2.30. *E. tenella* +4.



Onderzoek naar het effect van drie kruidenpreparaten op het celgetal van melkvee.

Rapport Fyto-V melkvee experiment

April 2008

Hanneke Hansma, Feed Innovation Services

Opzet, uitvoering, verslaglegging resultaten

Gerdien Kleijer-Ligtenberg, Instituut voor Ethnobotanie en Zoöfarmacognosie

Inleiding, samenvatting, discussie, conclusie

Colofon

Dit onderzoek is uitgevoerd door FIS in het kader van het door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit gesubsidieerde project "Ontwikkelen van fytotherapie als middel bij het reduceren van en/of behandelen van dierziekten" in opdracht van RIKILT, Wageningen UR (projectleider dr. M. Groot).

De door FIS geleverde proefopzet en resultaten zijn door IEZ voorzien van inleiding, samenvatting, discussie en conclusie.

Onderzoek naar het effect van drie kruidenpreparaten op het celgetal van melkvee

INHOUD

Samenvatting	4
Summary	5
1. Inleiding	6
2. Organisch selenium preparaat	7
2.1 Product	7
2.2. Proefopzet	7
2.3. Resultaten	10
3. Microbioticum	16
3.1. Product	16
3.2. Proefopzet	16
3.3. Resultaten	19
3.3.1 Bedrijf 1	19
3.3.2. Bedrijf 2	23
3.3.3. Overall bedrijf 1 & 2	28
4. Allicin Liquid	36
4.1. Product	36
4.2. Proefopzet	36
4.3. Resultaten	39
4.3.1. Bedrijf 1	39
4.3.2. Bedrijf 2	44
4.3.3. Overall bedrijf 1 & 2	49
5. Discussie en conclusie	57

Samenvatting

In het kader van Fyto-V werd onderzocht in hoeverre enkele oraal toegepaste kruidenproducten aan de uiergezondheid kunnen bijdragen. Hierbij werd als belangrijkste parameter het celgetal gehanteerd.

Omdat er weinig klinische studies beschikbaar zijn bij deze toepassing van orale kruidenpreparaten is ervoor gekozen enkele middelen te kiezen waarmee melkveehouders in de praktijk positieve ervaringen hebben opgedaan, nl. Microbioticum en Allicin Liquid.

Daarnaast zijn er wél klinische studies waaruit naar voren komt dat toediening van een organisch seleniumpreparaat een aantoonbare daling van het celgetal tot gevolg heeft.

De omstandigheden van dit onderzoek bleken niet te zijn zoals van tevoren was gepland. Het onderzoek zou uitgevoerd worden bij dieren met een verhoogd celgetal. De bedrijven die meededen waren uitgezocht op basis van een verhoogd tankcelgetal (>250.000). Bij de eerste metingen bleek al dat veel dieren die voor het onderzoek waren uitgekozen op basis van celgetalhistorie, een lager celgetal hadden dan voorheen, soms zelfs lager dan 150.000. Aangezien er dus bij vrijwel de meeste dieren geen sprake was van een verhoogd celgetal, konden de middelen op deze manier hun eventuele werking niet laten zien.

Summary

The regulations for organic livestock state that preference is given to the use of natural remedies over the use of synthetic agents such as antibiotics. In dairy farms mastitis and high somatic cell counts are the most important health problems. Cell count and udder health are multi-factorial issues that need much attention, both on organic and conventional dairy farms.

Within the Fyto-V framework it was investigated if some herbal preparations, when applied orally, contribute to udder health. Main parameter for this was somatic cell count.

Because there were nearly no reports of clinical studies for this application of herbal preparations, we selected for the clinical study two remedies with which dairy farmers in practice have gained positive experience, namely Microbioticum and Allicin Liquid.

In addition organic selenium was tested, because there are clinical studies that show that administration of this remedy can give a reduction of the somatic cell count.

The previously planned conditions of this study were not met. The investigation should be conducted in animals with an increased somatic cell count. Although as test plots dairy farms were selected that had an increased average cell count (> 250,000), it appeared later that nearly all the animals that were included in the study had a normal cell count, some even lower than 150,000.

Since the dairy cows included in this study did not have high cell counts, the study was inconclusive regarding the effect of herbal remedies on high cell counts.

1. Inleiding

In de regelgeving voor de biologische veehouderij staat dat de voorkeur wordt gegeven aan het gebruik van natuurlijke middelen, zoals homeopathie en fytotherapie, boven het gebruik van synthetische middelen zoals antibiotica. Aangezien er veel onduidelijkheid bestaat over welke middelen veehouders zouden kunnen gebruiken voor hun dieren, werd eind 2006 project Fyto-V gestart, waarbij met name wordt gekeken naar beschikbare kruidenpreparaten. In het kader van dit project is een database opgezet van bestaande producten op basis van kruiden, die in Europa verkrijgbaar zijn. Aan de hand van beschikbare informatie die door de producenten werd verstrekt, zijn enkele veelbelovende middelen uitgekozen om nader te worden getest door middel van dierproeven.

In de melkveehouderij zijn problemen met mastitis en hoog celgetal de belangrijkste gezondheidsproblemen. Uiergezondheid is een multi-factoriale kwestie die zowel in de biologische als in de gangbare sector veel aandacht vraagt.

In het kader van Fyto-V werd onderzocht in hoeverre enkele oraal toegepaste kruidenproducten aan de uiergezondheid kunnen bijdragen. Hierbij werd als belangrijkste parameter het celgetal gehanteerd.

Omdat er weinig klinische studies beschikbaar zijn bij deze toepassing van orale kruidenpreparaten is ervoor gekozen enkele middelen te kiezen waarmee melkveehouders in de praktijk positieve ervaringen hebben opgedaan, nl. Microbioticum en Allicin Liquid.

Daarnaast zijn er wél klinische studies waaruit naar voren komt dat toediening van een organisch seleniumpreparaat een aantoonbare daling van het celgetal tot gevolg heeft.

Aan elk van deze middelen is een hoofdstuk van dit verslag gewijd. Per hoofdstuk wordt één middel beschreven qua proefopzet en resultaten. De resultaten worden weergegeven op bedrijfsniveau en later uitgesplitst naar celgetal, lactatiestadium en pariteitsklasse.

Het laatste hoofdstuk, hoofdstuk 5, is gewijd aan discussie en conclusies.

2. Organisch selenium preparaat

2.1 Product

Organisch seleniumpreparaat

Organisch selenium preparaat is een organisch gebonden selenium bron: Selenium in combinatie met gist.

Selenium is een essentieel mineraal dat verschillende functies op het dier uitoefent, zoals een verhoging van de vruchtbaarheid en een vermindering van stress. Maar voor een goede werking is het van belang dat het een duo vormt met vitamine E, voor een optimale antioxidant werking. Het gecombineerde gebruik van selenium en vitamine E zorgt voor een verlaging van het celgetal. Hierdoor zal er minder subklinische mastitis zijn, waardoor ook het aantal mastitis gevallen zal reduceren, doordat subklinische mastitis vaak in een klinische mastitis zal eindigen. Bovendien zullen koeien met een klinische mastitis de infectie druk doen stijgen, door dat er via de melk pathogenen uitgescheiden worden, die niet zieke dieren zullen besmetten.

Selenium maakt in het lichaam van het rund deel uit van het enzym glutathionperoxidase. Dit komt voor in het bloed, organen en weefsels en is betrokken bij het onschadelijk maken van peroxiden.

Bij een normale stofwisseling en door de activiteit van de witte bloedlichaampjes bij infectie, ontstaan deze peroxiden. Deze peroxiden hebben een negatief effect op de kwaliteit van de celmembranen. Bij een selenium tekort kan er daardoor gemakkelijk schade aan de weefsels ontstaan.

Selenium wordt door het dier in de dunne darm opgenomen. De uitscheiding vindt hoofdzakelijk via de mest en iets mindere mate via de urine plaats.

Tijdens de dracht kan selenium de placenta goed passeren, waardoor de seleniumvoorziening in de droogstand de seleniumstatus van het kalf bij de geboorte kan beïnvloeden. Selenium tekort komt geregeld voor.

2.2 Proefopzet

Er zijn veel omstandigheden die een rol spelen bij besmetting met mastitisverwekkende bacteriën, daarom is bedrijfshygiëne, een juiste melktechniek en gescheiden huisvesting van belang. Met bacteriologisch onderzoek is aan te tonen welke soort bacteriën er aanwezig zijn. Bacteriën kunnen zich namelijk verplaatsen van koe naar koe, of via de omgeving.

Het melkveebedrijf voldoet aan de volgende criteria:

- Het melkveebedrijf heeft een verhoogd tankcelgetal (\pm 250.000 cellen per milliliter).
- De hygiëne op het bedrijf lijkt onder controle. Dit wordt o.a. regelmatig gecontroleerd en bevestigd door de KKM (Keten Kwaliteit Melk) en een periodieke bedrijfsbeoordeling door de dierenarts. Kalveren worden gescheiden gehuisvest. De roosters worden schoon gehouden met behulp van een mestschuif en ook de boxen worden schoon en droog gehouden.
- De melktechniek lijkt onder controle. De robot of melkmachine wordt eenmaal per jaar doorgemeten en het onderhoud wordt door een gecertificeerde monteur uitgevoerd. Het is mogelijk om gegevens van de koeien te verzamelen, door middel van een consequent bijhouden van het management programma.

De groepsindeling

Op één melkveebedrijf worden 2 groepen samengesteld. De eerste groep melkkoeien is de proefgroep, aan deze groep wordt *Organisch selenium preparaat* verstrekt. De tweede groep dient als controlegroep.

Werkwijze

Er worden koeienparen gemaakt om zo de invloedsfactoren pariteit, celgetal, lactatiedagen en melkproductie zoveel mogelijk uit te sluiten.

Voor het indelen in groepen is geselecteerd op:

- Pariteit
- Celgetal
- Aantal dagen in lactatie
- Melkproductie

Hoe hoger het lactatienummer, hoe ouder de koe. De leeftijd van een koe speelt een rol bij de hoogte van het celgetal. Hoe ouder de koe, hoe meer afweerstoffen de koe heeft. Bovendien sluit bij oudere koeien meestal het slotgat van de tepels zich minder snel na het melken dan bij jongere koeien.

De selectie op het celgetal vindt via een indirecte weg plaats, want deze variabele heeft een afwijkende verdeling. Uitschieters van het celgetal zorgen voor een stijging van het gemiddelde celgetal. Hierdoor zijn er grote afwijkingen.

Na het toepassen van een logaritmische transformatie van het celgetal sluiten de meetwaarden beter aan bij de normaalverdeling. De verhouding is belangrijker dan het verschil.

Koeien aan het einde van de lactatieperiode hebben vaak een hoger celgetal.

In het begin van de lactatie verkeren koeien vaak in een negatieve energiebalans. Dit vergroot de kans op mastitis. Ook wordt verondersteld dat hoogproductieve koeien een grotere kans op mastitis hebben.

De melkproductiegegevens zijn gebaseerd op de 305 dagenproductie van de vorige lactatie (afkomstig van het managementprogramma). Er wordt gestreefd om koeienparen te vormen waarbij beide dieren in dezelfde productiegroep vallen.

Koeien in een Negatieve Energie Balans (NEB) zijn niet optimaal in vorm, hierdoor zal ook het afweermechanisme minder goed werken. Koeien met een hoge productie raken (na afkalven) eerder en in een diepere NEB. Mastitisverwekkers hebben zo een grotere kans om in de uier schade aan te richten.

Controle

Nadat de koeienparen zijn gemaakt, zijn de koeien binnen een koeienpaar aselekt toegewezen aan de controlegroep of aan de proefgroep. Nadat de koeien ingedeeld zijn, wordt gecontroleerd of de groepen gelijkwaardig zijn. Dit controleren wordt gedaan door van elke groep de gemiddelden van de criteria te berekenen en deze vervolgens met elkaar te vergelijken. In dit onderzoek is geen verschil tussen beide groepen in gemiddelde conditie en alertheid bij de aanvang van het onderzoek.

Proefgroep n= 53 – controle groep n= 53

Toediening product

De proefgroep krijgt gedurende 90 dagen oraal 6 mg selenium/koe/dag, in de vorm van 3 gram Organisch selenium preparaat toegediend. Deze hoeveelheid Organisch selenium preparaat is verwerkt in een vooraf bepaalde hoeveelheid kg krachtvoer die per dag aan de proefgroep koeien wordt verstrekt. (bijv. 2 kg krachtvoer per koe per dag in de proefgroep)

(seleniet in het voer wordt vervangen door Organisch selenium preparaat, vitamine E bron is dl-alfa-tocopherylacetaat min. verstrekking 600-800 mg/koe/dag, Zinkbron is zinksulfaat)

Data verzameling

Vóór het toedienen van het *Organisch selenium preparaat* wordt een zgn. nul meting gedaan door middel van een melkcontrole. De volgende gegevens worden gebruikt:

- Melkproductie (kg melk)
- vet en eiwit gehalte (g vet/kg melk , g eiwit/kg melk)
- celgetal (aantal cellen/ml melk)
- % vernieuwd verhoogd celgetal

Op basis van de meest recente melkcontrole wordt een aantal koeien met verhoogd celgetal geselecteerd om een melkmonster van te nemen voor bacterieel onderzoek.

- Inzicht in welke bacteriën op het bedrijf aanwezig zijn
- Heeft het product invloed op de koegebonden bacteriën die aanwezig zijn?

Deze nul-meting is van belang om het verschil te meten met de metingen in de proef.

Vervolgens wordt gedurende 3 maanden elke 2 weken een melkcontrole gedaan. En halverwege en aan het einde van de proefperiode wordt een BO monster genomen van dezelfde en/of nieuwe hoogcelgetal koeien.

Planning

	proefweek												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
melkcontrole	x		x		x		x		x		x		x
B.O	x						x						x

Data verwerking

Berekening celgetal

Een celgetal is niet normaal verdeeld, door middel van de logaritme kan de normaal verdeling dichter benaderd worden. Maar met een logaritmisch celgetal is moeilijk een beeld te vormen van wat het werkelijke niveau van celgetal is. Daarom wordt het logaritmisch celgetal vervolgens weer omgerekend naar een gemiddeld celgetal. Dit omgerekende celgetal benadert de normale verdeling dus dichter.

Berekening % verhoogd celgetal

Het celgetal geeft aan hoe het met de uiergezondheid van een koe gesteld is. Wanneer een koe een verhoogd celgetal heeft (vaars meer dan 150.000 cellen/ml melk en een oudere koe meer dan 250.000 cellen/ml melk), wordt hier aandacht aan besteedt. Door het aantal koeien te tellen dat een verhoogd celgetal heeft en dit door het totaal aantal koeien in een (proef- of controle-) groep te delen, wordt het % verhoogd celgetal berekend. Dit geeft een indicatie van het verloop van het aantal koeien in een groep die een verhoging van het celgetal laten zien gedurende de proef.

2.3 Resultaten

Verzamelde data

	Proefgroep (n=53)	Controlegroep (n=53)
Voeropname	-	-
Uitval	3 (geen uiergezondheid reden)	4 (geen uiergezondheid reden)
Behandeld met antibiotica	0	0
Klinische mastitis	1	2
Bacteriologisch onderzoek	24	16
	SDY (3); SAU (2); SUB (4)	SDY (2); SUB (4)

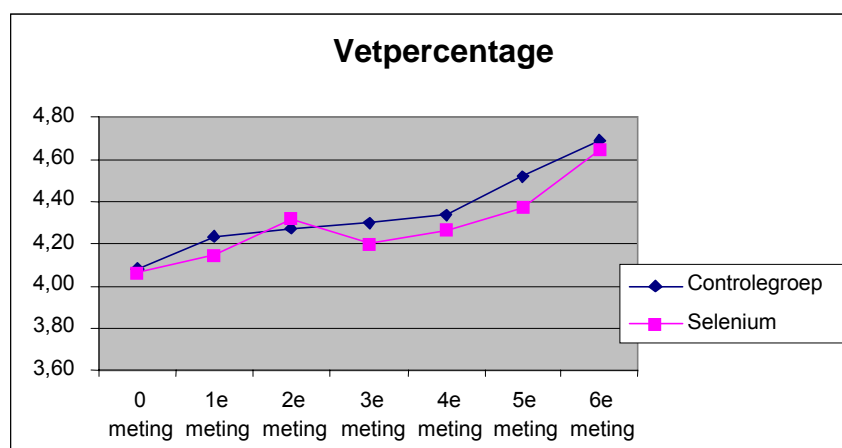
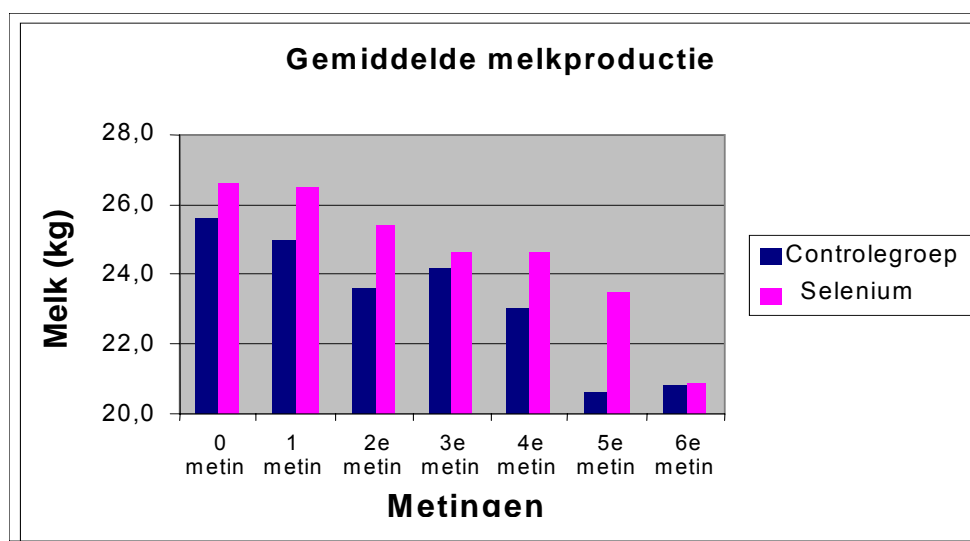
Na de 4^e meting zijn de koeien 24 uur per dag op stal gehouden.

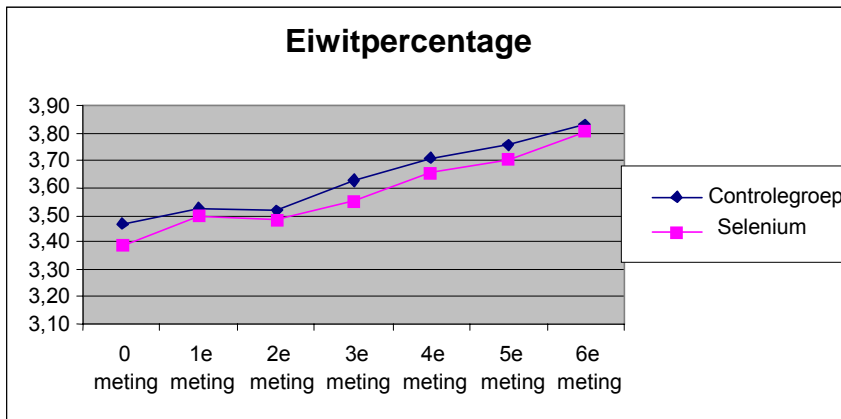
2.3.1 Bedrijfsniveau

Organisch selenium preparaat groep n= 50

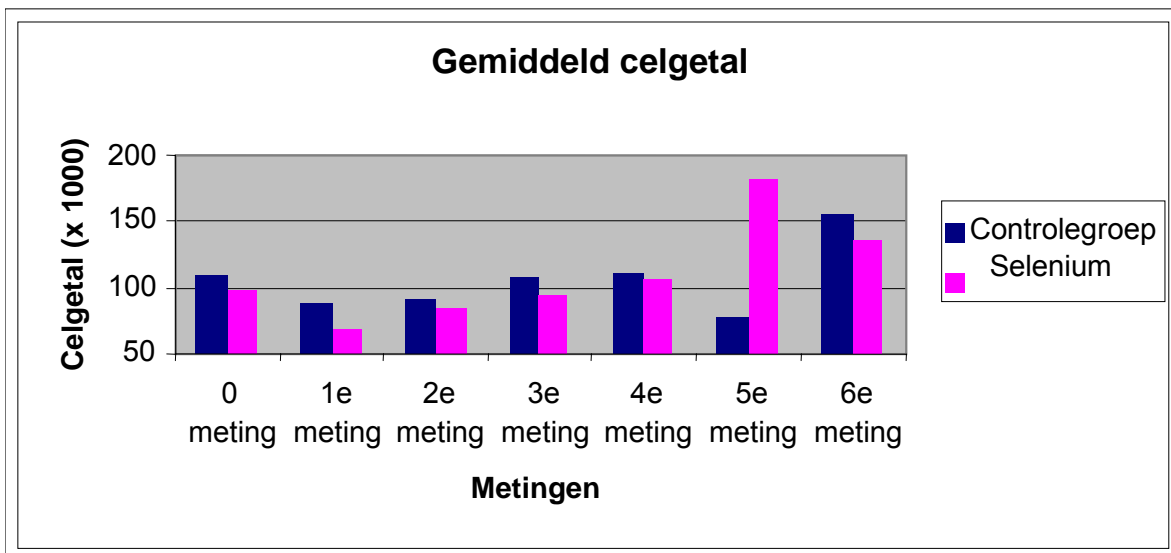
Controle groep n= 49

Melkproductie

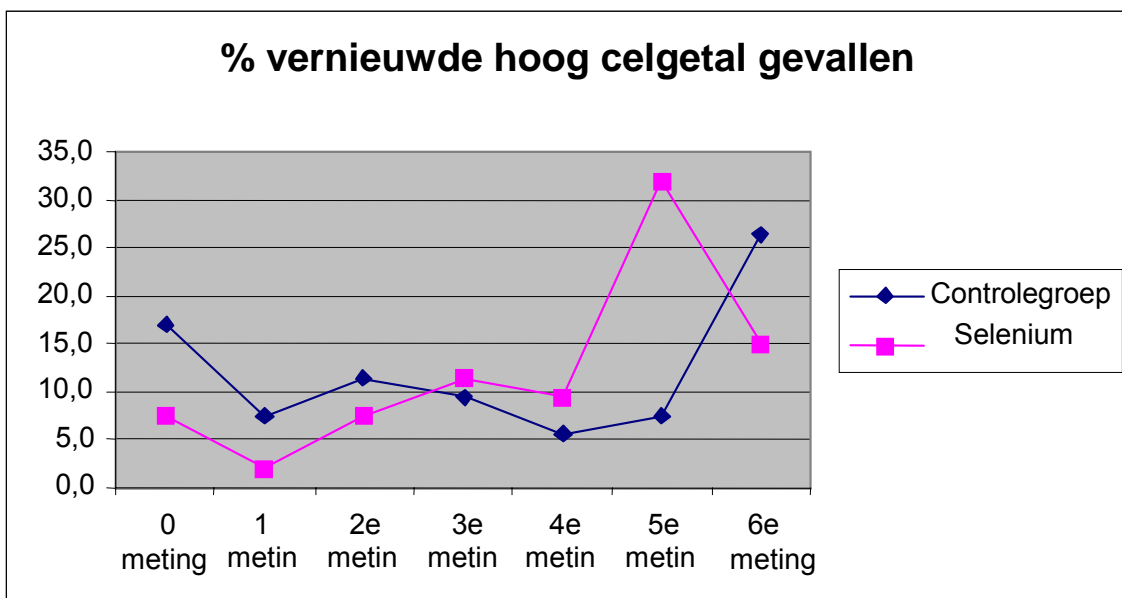




Celgetal



Na de 4^e meting zijn de koeien 24 uur per dag op stal gehouden.



2.3.2 Uitgesplitst naar Celgetal

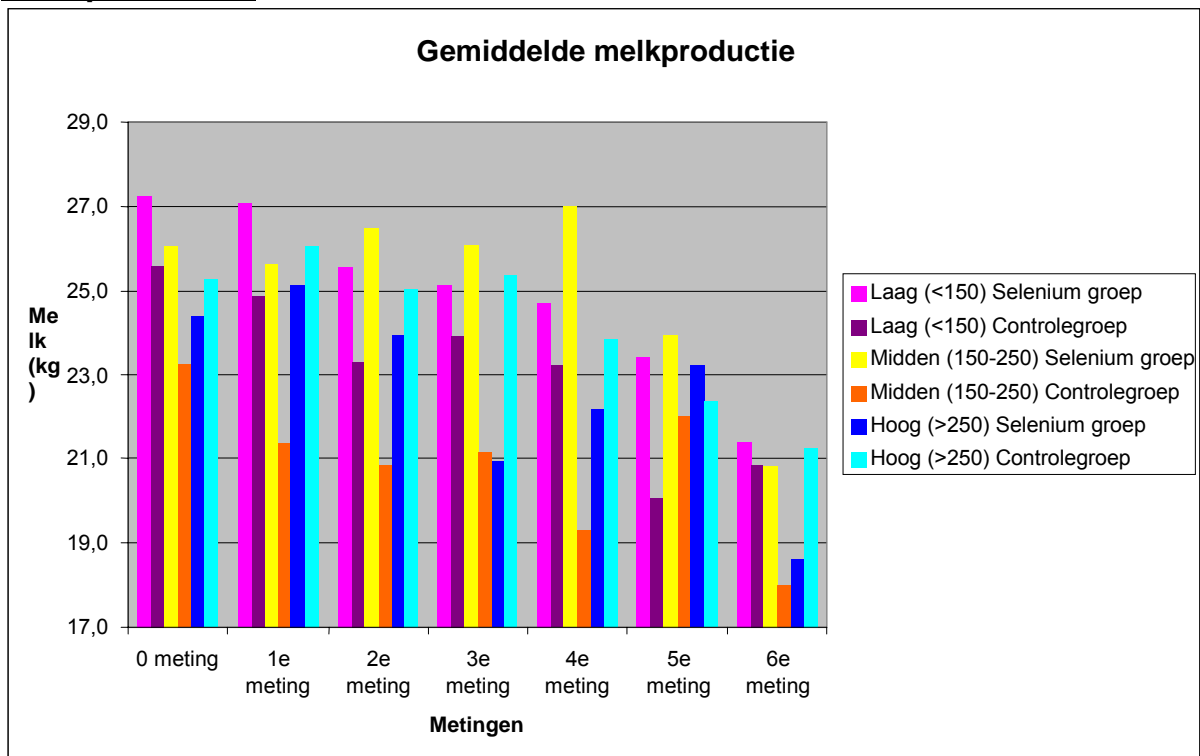
Bij aanvang van proef zijn de koeien ingedeeld op celgetal niveau:

Laag celgetal (<150) n= 65

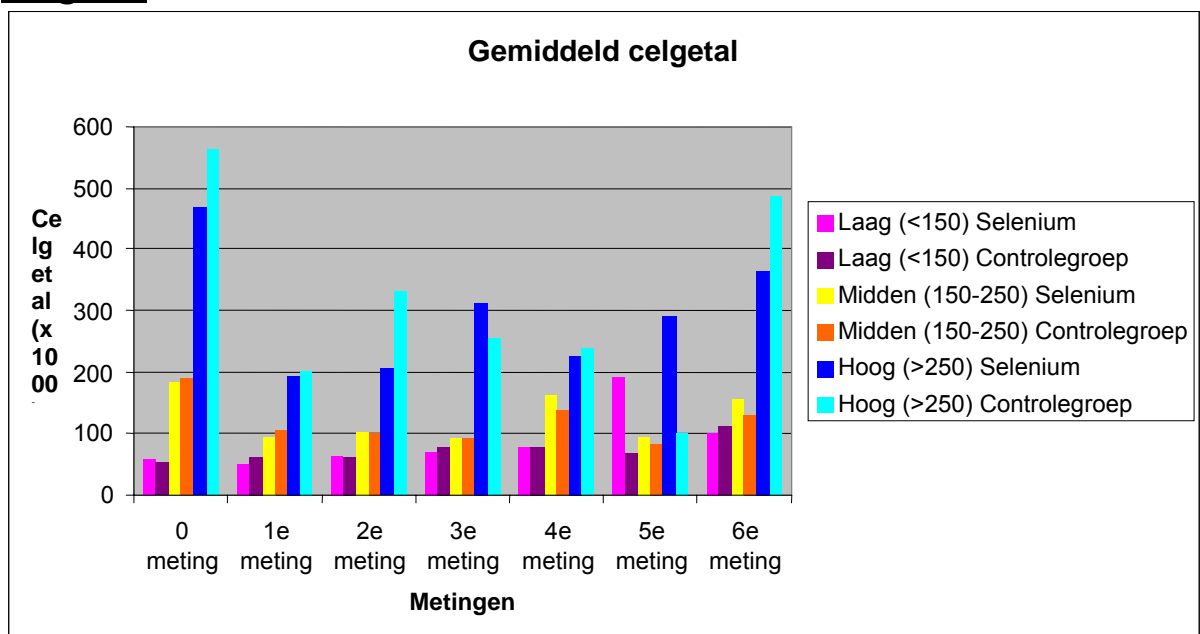
Midden celgetal (150-250) n= 15

Hoog celgetal (>250) n= 20

Melkproductie



Celgetal

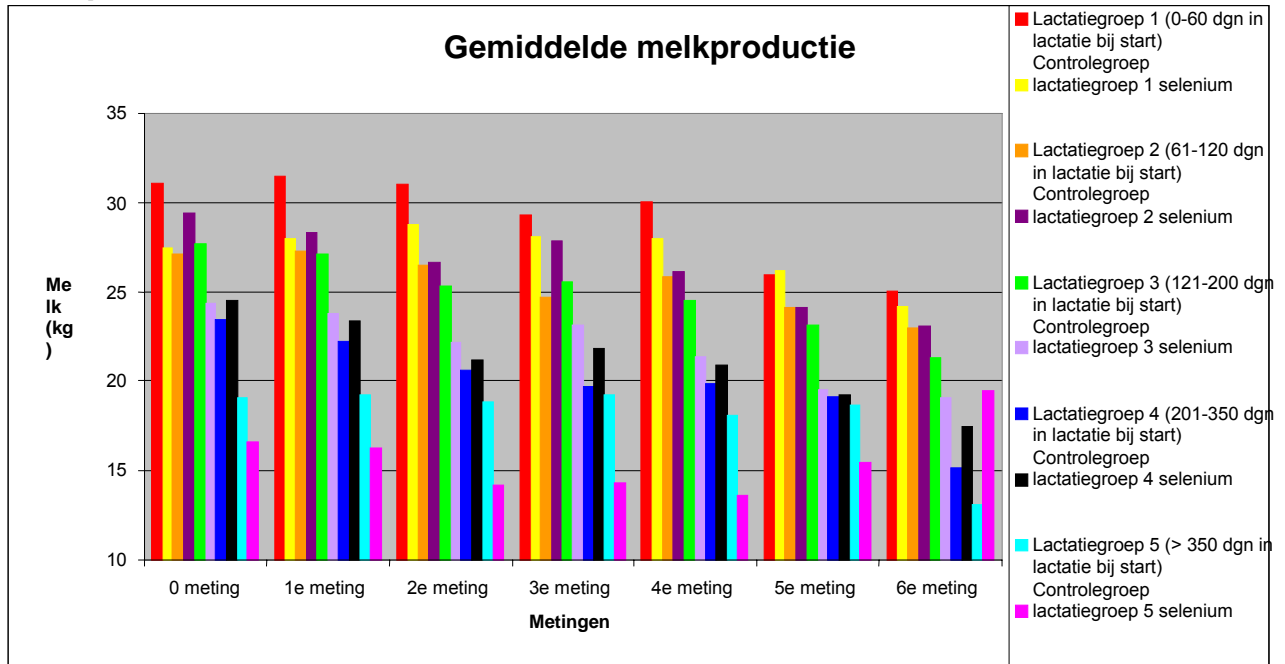


2.3.3 Uitgesplitst naar Lactatiestadium

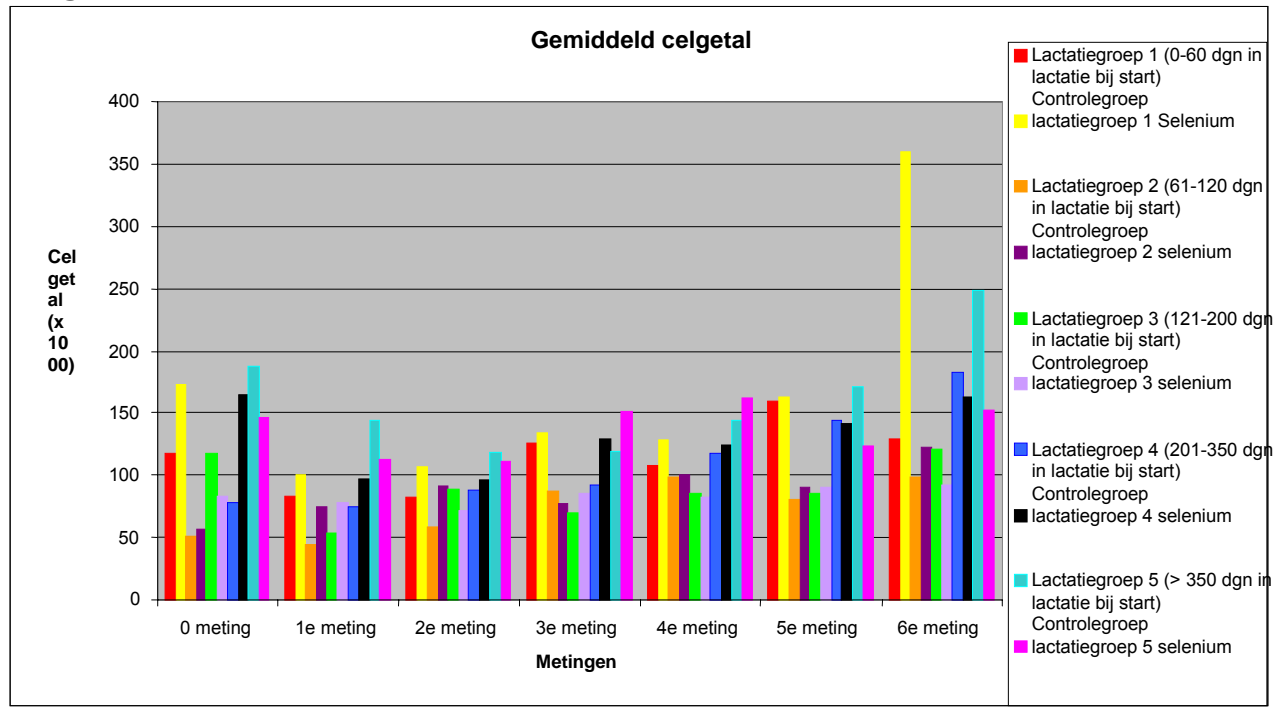
Bij aanvang van proef zijn de koeien ingedeeld in:

- Lactatiegroep 1 (0-60 dagen in lactatie bij start) n= 21
- Lactatiegroep 2 (61-120 dagen in lactatie bij start) n= 22
- Lactatiegroep 3 (121-200 dagen in lactatie bij start) n= 25
- Lactatiegroep 4 (201-350 dagen in lactatie bij start) n= 22
- Lactatiegroep 5 (>350 dagen in lactatie bij start) n= 9

Melkproductie



Celgetal



2.3.4 Uitgesplitst naar Pariteitsklasse

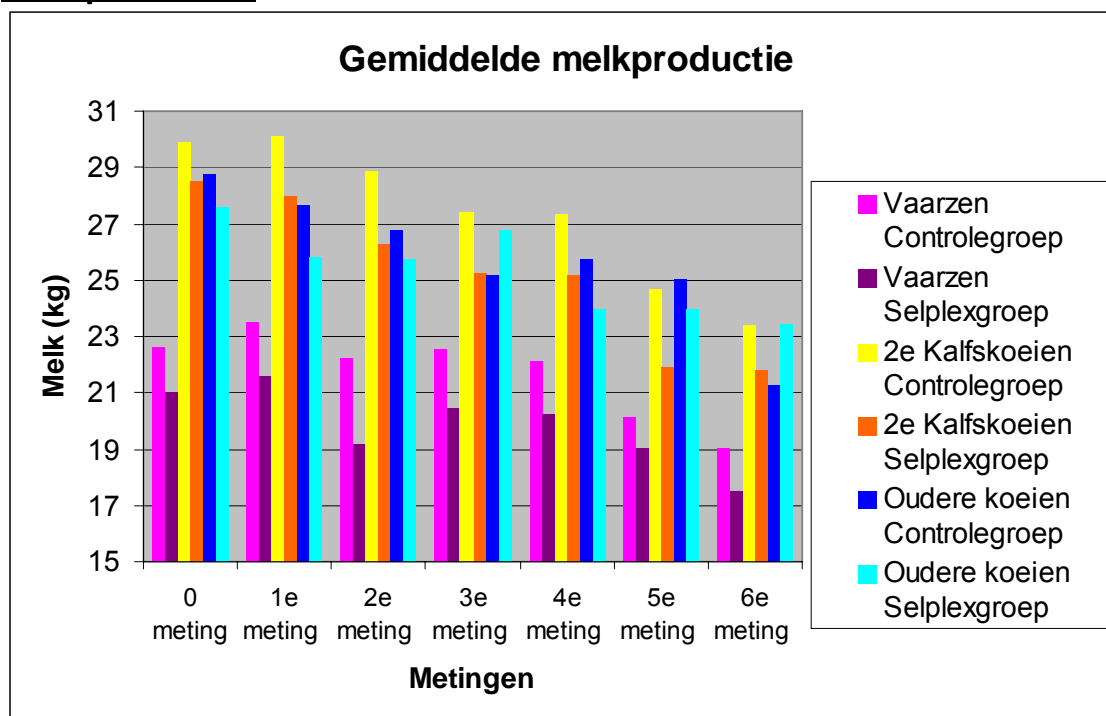
Bij aanvang van proef zijn de koeien ingedeeld in:

Vaarzen n=37

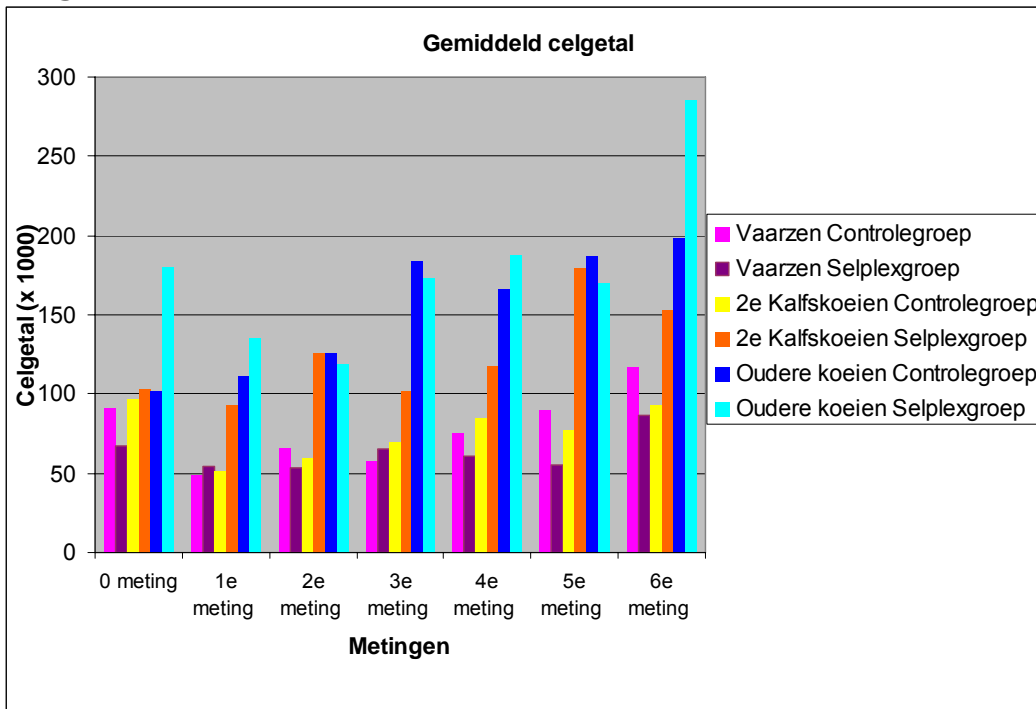
2^e kalfskoeien n= 25

Oudere koeien n= 37

Melkproductie



Celgetal



3. Microbioticum

3.1 Product¹

Microbioticum is een middel dat bestaat uit een alcohol/water extract van acht kruiden: *Echinacea purpurea*, *Eleutherococcus sp.*, *Matricaria chamomilla*, *Peumus boldo*, *Peau d'arco* (*Tabebuia species*), *Triticum repens* (*Agropyron repens*) en *Viola tricolor*.

De werkzaamheid is door de complexe samenstelling moeilijk kort te karakteriseren; het gaat hierbij waarschijnlijk om een typische multitarget benadering. Theoretisch zou de activering van het immuunsysteem (*Echinacea*, *Eleutherococcus*), de bestrijding van parasieten (*Peumus*, *Tabebuia*), stressvermindering en ontstekingsremming (*Matricaria*) en versterking van de slijmvliezen en huid (*Triticum*, *Viola*) mogelijk in synergie de darmgezondheid kunnen bevorderen.

3.2 Proefopzet

Er zijn veel omstandigheden die een rol spelen bij besmetting met mastitisverwekkende bacteriën, daarom is bedrijfshygiëne, een juiste melktechniek en gescheiden huisvesting van belang. Met bacteriologisch onderzoek is aan te tonen welke soort bacteriën er aanwezig zijn. Bacteriën kunnen zich namelijk verplaatsen van koe naar koe, of via de omgeving.

Het melkveebedrijf voldoet aan de volgende criteria:

- Het melkveebedrijf heeft een verhoogd tankcelgetal (± 250.000 cellen per milliliter).
- De hygiëne op het bedrijf lijkt onder controle. Dit wordt o.a. regelmatig gecontroleerd en bevestigd door de KKM (Keten Kwaliteit Melk) en een periodieke bedrijfsbeoordeling door de dierenarts. Kalveren worden gescheiden gehuisvest. De roosters worden schoon gehouden met behulp van een mestschuif en ook de boxen worden schoon en droog gehouden.
- De melktechniek lijkt onder controle. De robot of melkmachine wordt eenmaal per jaar doorgemeten en het onderhoud wordt door een gecertificeerde monteur uitgevoerd. Het is mogelijk om gegevens van de koeien te verzamelen, door middel van een consequent bijhouden van het management programma.

De groepsindeling

Op één melkveebedrijf worden 2 groepen samengesteld. De eerste groep melkkoeien is de proefgroep, aan deze groep wordt *Microbioticum* verstrekt. De tweede groep dient als controlegroep.

Werkwijze

Er worden koeienparen gemaakt om zo de invloedsfactoren pariteit, celgetal, lactatiedagen en melkproductie zoveel mogelijk uit te sluiten.

Voor het indelen in groepen is geselecteerd op:

- Pariteit
- Celgetal
- Aantal dagen in lactatie
- Melkproductie

¹ Deze paragraaf is een citaat uit Van Asseldonk, 2007: Overzicht van de achtergrondliteratuur bij de Fyto-V dierproeven, deel 2: Uiergezondheid (fytotherapie en celgetal).

Hoe hoger het lactatienummer, hoe ouder de koe. De leeftijd van een koe speelt een rol bij de hoogte van het celgetal. Hoe ouder de koe, hoe meer afweerstoffen de koe heeft. Bovendien sluit bij oudere koeien meestal het slotgat van de tepels zich minder snel na het melken dan bij jongere koeien.

De selectie op het celgetal vindt via een indirecte weg plaats, want deze variabele heeft een afwijkende verdeling. Uitschieters van het celgetal zorgen voor een stijging van het gemiddelde celgetal. Hierdoor zijn er grote afwijkingen.

Na het toepassen van een logaritmische transformatie van het celgetal sluiten de meetwaarden beter aan bij de normaalverdeling. De verhouding is belangrijker dan het verschil.

Koeien aan het einde van de lactatieperiode hebben vaak een hoger celgetal.

In het begin van de lactatie verkeren koeien vaak in een negatieve energiebalans wat de kans op mastitis vergroot. Ook wordt verondersteld dat hoogproductieve koeien hierdoor een grotere kans op mastitis.

De melkproductiegegevens zijn gebaseerd op de 305 dagenproductie van de vorige lactatie (afkomstig van het managementprogramma). Er wordt gestreefd om koeienparen te vormen waarbij beide dieren in dezelfde productiegroep vallen.

Koeien in een Negatieve Energie Balans (NEB) zijn niet optimaal in vorm, hierdoor zal ook het afweermechanisme minder goed werken. Koeien met een hoge productie raken (na afkalven) eerder en in een diepere NEB. Mastitisverwekkers hebben zo een grotere kans om in de uier schade aan te richten.

Controle

Nadat de koeienparen zijn gemaakt, zijn de koeien binnen een koeienpaar aselekt toegewezen aan de controlegroep of aan de proefgroep. Nadat de koeien ingedeeld zijn, wordt gecontroleerd of de groepen gelijkwaardig zijn. Dit controleren wordt gedaan door van elke groep de gemiddelden van de criteria te berekenen en deze vervolgens met elkaar te vergelijken. In dit onderzoek is geen verschil tussen beide groepen in gemiddelde conditie en alertheid bij de aanvang van het onderzoek.

Bedrijf 1

Microbioticum n= 14, controle groep n=11

Bedrijf 2

Microbioticum n= 14, controlegroep n= 17

Toediening product

De proefgroep krijgt gedurende 10 dagen oraal 30 cc Microbioticum toegediend met een drench-systeem (rechtstreeks in de bek).

Data verzameling

Vóór het toedienen van de *Microbioticum* wordt een zgn. nul meting gedaan door middel van een melkcontrole. De volgende gegevens worden gebruikt:

- Melkproductie (kg melk)
- vet en eiwit gehalte (g vet/kg melk , g eiwit/kg melk)
- celgetal (aantal cellen/ml melk)
- % vernieuwd verhoogd celgetal

Op basis van de meest recente melkcontrole wordt een aantal koeien met verhoogd celgetal geselecteerd om een melkmonster van te nemen voor bacterieel onderzoek.

- Inzicht in welke bacteriën op het bedrijf aanwezig zijn
- Heeft het product invloed op de koegebonden bacteriën die aanwezig zijn?

Deze nul-meting is van belang om het verschil te meten met de metingen in de proef.

Vervolgens wordt gedurende 3 maanden elke 2 weken een melkcontrole gedaan. En halverwege en aan het einde van de proefperiode wordt een BO monster genomen van dezelfde en/of nieuwe hoogcelgetal koeien.

Planning

	proefweek												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
melkcontrole	x		10d		x		x		x		x		x
visueel	x	x	x		x				x				x

Bacteriologisch Onderzoek

Methode BO

	Tijdstip	Selectie koeien
BO 1	0	Alle vaarzen celgetal > 150 , alle koeien celgetal > 250
BO 2	10 dgn	Alle koeien van BO 1
BO 3	30 dgn	Alle vaarzen celgetal > 150 , alle koeien celgetal > 250
BO 4	90 dgn	Alle koeien van BO 1,2,3 + alle koeien/ vaarzen met verhoogd celgetal

Data verwerking

Berekening celgetal

Een celgetal is niet normaal verdeeld, door middel van de logaritme kan de normaal verdeling dichter benaderd worden. Maar met een logaritmisch celgetal is moeilijk een beeld te vormen van wat het werkelijke niveau van celgetal is. Daarom wordt het logaritmisch celgetal vervolgens weer omgerekend naar een gemiddeld celgetal. Dit omgerekende celgetal benadert de normale verdeling dus dichter.

Berekening % verhoogd celgetal

Het celgetal geeft aan hoe het met de uiergezondheid van een koe gesteld is. Wanneer een koe een verhoogd celgetal heeft (vaars meer dan 150.000 cellen/ml melk en een oudere koe meer dan 250.000 cellen/ml melk), wordt hier aandacht aan besteedt. Door het aantal koeien te tellen dat een verhoogd celgetal heeft en dit door het totaal aantal koeien in een (proef- of controle-) groep te delen, wordt het % verhoogd celgetal berekend. Dit geeft een indicatie van het verloop van het aantal koeien in een groep die een verhoging van het celgetal laten zien gedurende de proef.

3.3 Resultaten

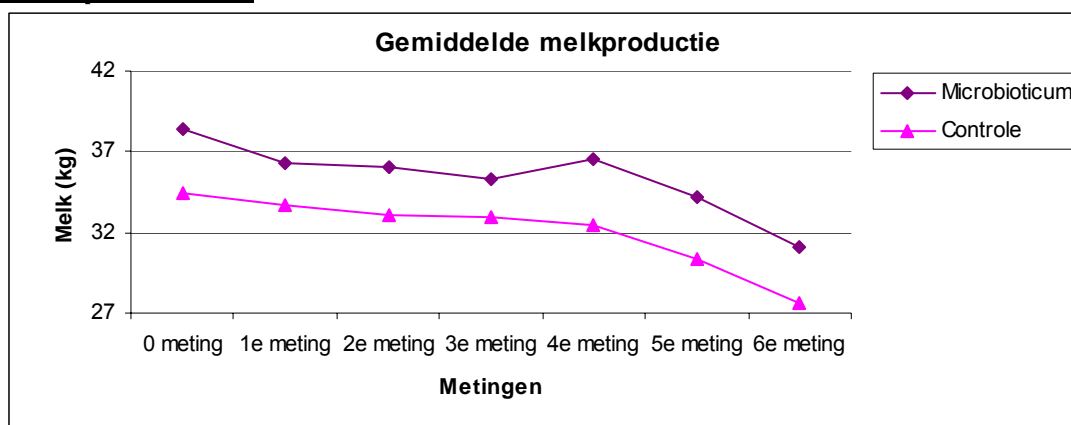
3.3.1 Bedrijf 1

3.3.1.1 Bedrijfsniveau

	Microbioticum (n=14)	Controlegroep (n=10)
Voeropname	-	-
Uitval	0	1
Behandeld met antibiotica	0	1
Klinische mastitis	0	1
Bacteriologisch onderzoek	2	2
Gevonden kiemen per kwartier/BO	EKO ; SAU ; SUB	

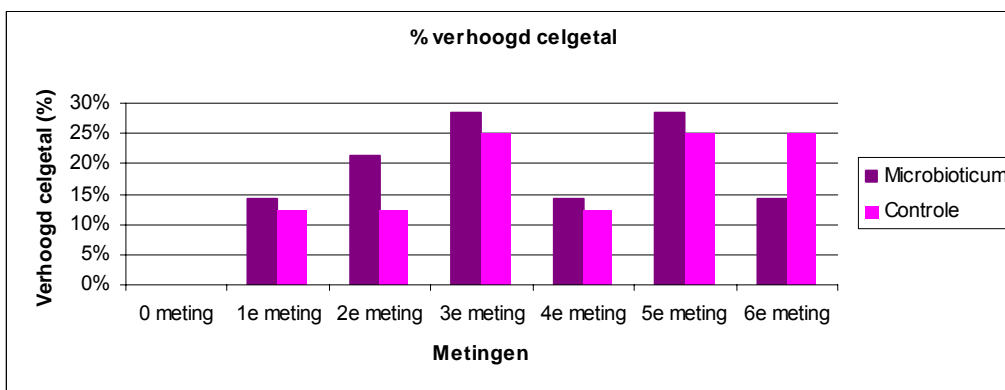
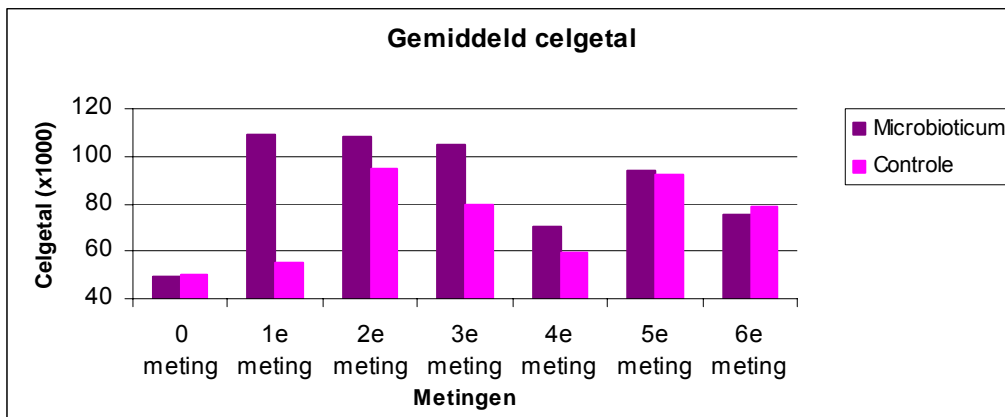
Op dit bedrijf komen zowel koegebonden als omgevingsgebonden kiemen voor. Gedurende de eerste week werd waargenomen dat een aantal proefkoeien extra gingen slijmen en neusuitvloeijsel hadden.

Melkproductie



Vanaf de start is een niveau verschil in melkproductie tussen de microbioticum groep en de controle groep. Deze verhouding blijft gelijk.

Celgetal



Het % verhoogd celgetal geeft inzicht in de hoeveelheid koeien met verhoogd celgetal in een groep. Beide groepen hebben geen koeien met verhoogd celgetal voorafgaand aan de proef. Tijdens de proef schommelt het % koeien met een hoog celgetal in beide groepen.

3.3.1.2. Uitgesplitst naar Celgetal

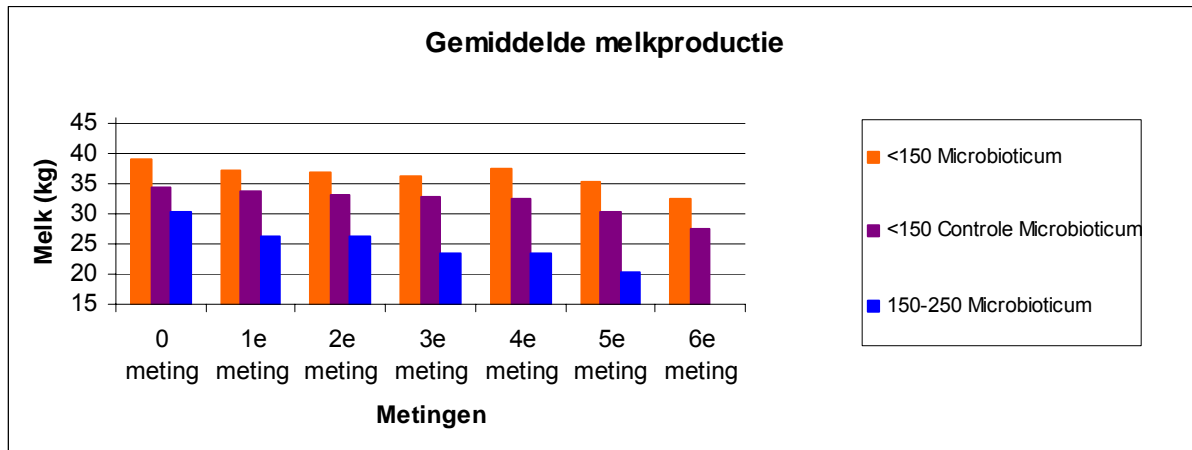
Bij aanvang van proef zijn de koeien ingedeeld op celgetal niveau:

Laag celgetal (<150)

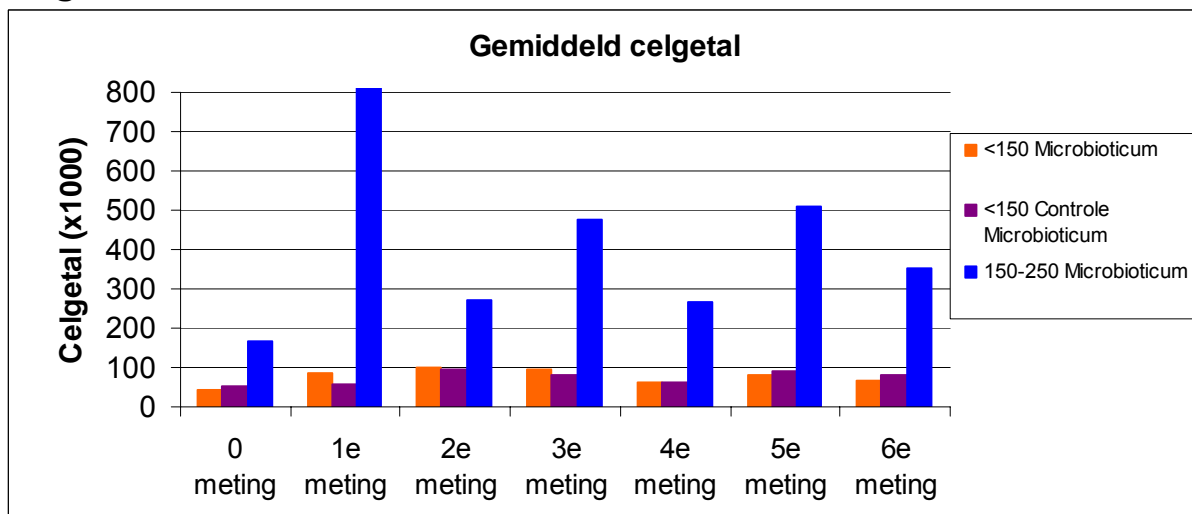
Midden celgetal (150-250)

Hoog celgetal (>250)

Melkproductie



Celgetal

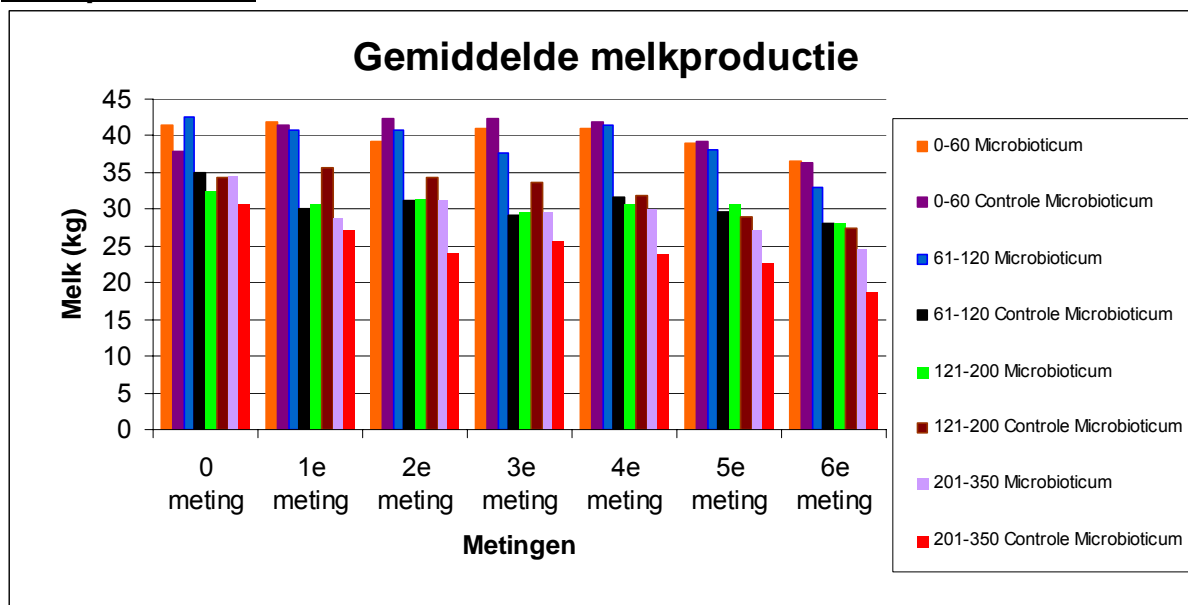


In deze grafiek is zichtbaar dat de controle groep voornamelijk bestaat uit koeien met een celgetal dat lager is dan 150. Het verloop van het celgetal van deze groep vertoont hetzelfde beeld als de koeien die wel Microbioticum krijgen en ook een celgetal lager dan 150 hebben bij aanvang van de proef. De koeien die een celgetalwaarde hebben bij start van de proef dat ligt tussen de 150 en 250 lijken na 2 weken behandeling een forse stijging te laten zien (celgetal waarde is 2300 bij eerste meting) daarna zakt dit weer wat af, maar blijft gedurende de hele periode hoger dan de begin waarde.

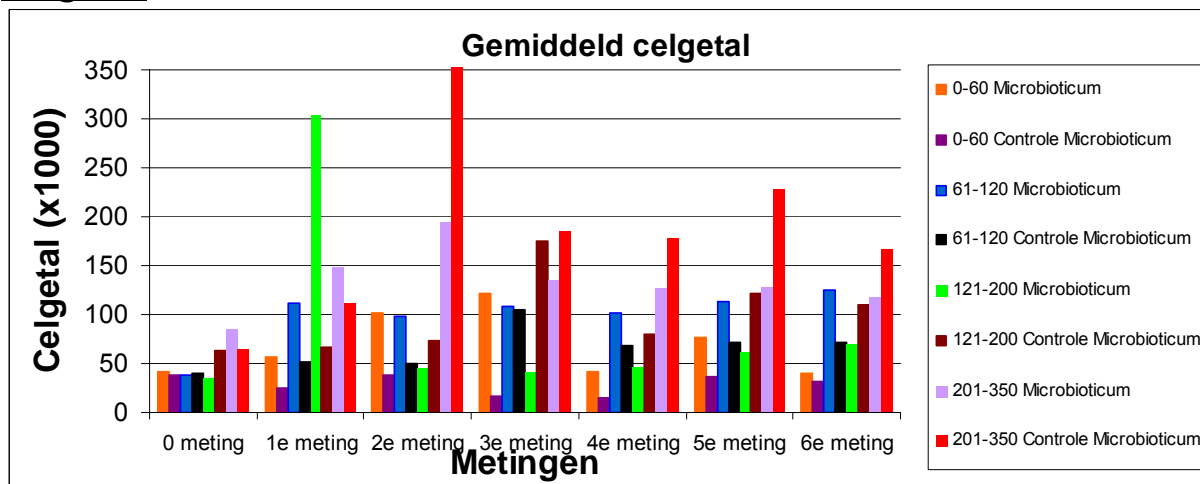
3.3.1.3. Uitgesplitst naar Lactatiestadium

Bij aanvang van proef zijn de koeien ingedeeld in:
 Lactatiegroep 1 (0-60 dagen in lactatie bij start)
 Lactatiegroep 2 (61-120 dagen in lactatie bij start)
 Lactatiegroep 3 (121-200 dagen in lactatie bij start)
 Lactatiegroep 4 (201-350 dagen in lactatie bij start)
 Lactatiegroep 5 (>350 dagen in lactatie bij start)

Melkproductie



Celgetal



3.3.2. Bedrijf 2

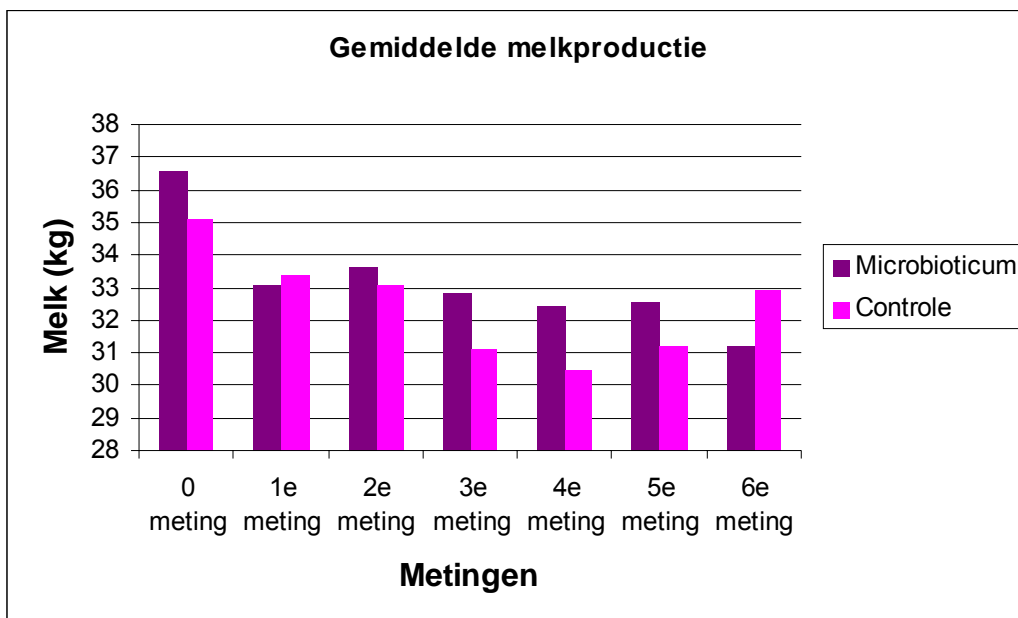
3.3.2.1 Bedrijfsniveau

Verzamelde data bedrijf 2

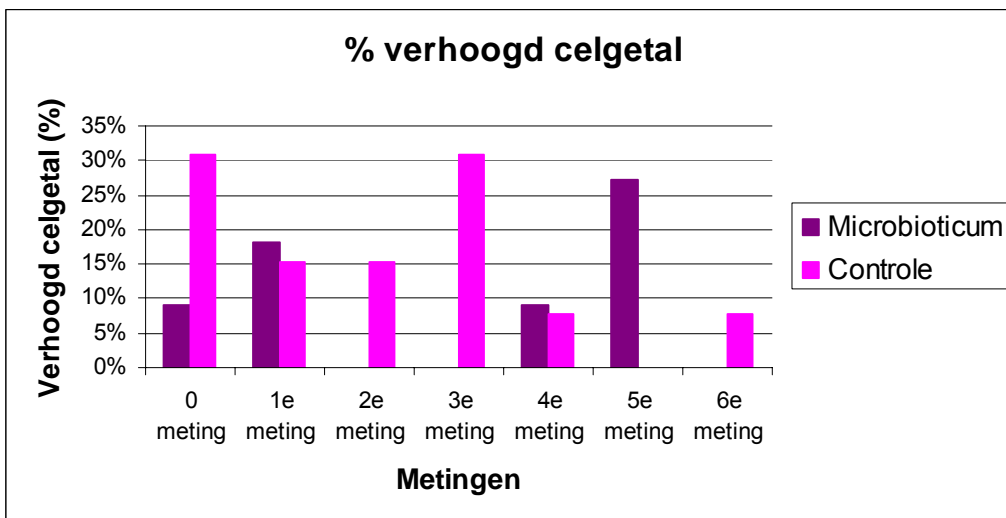
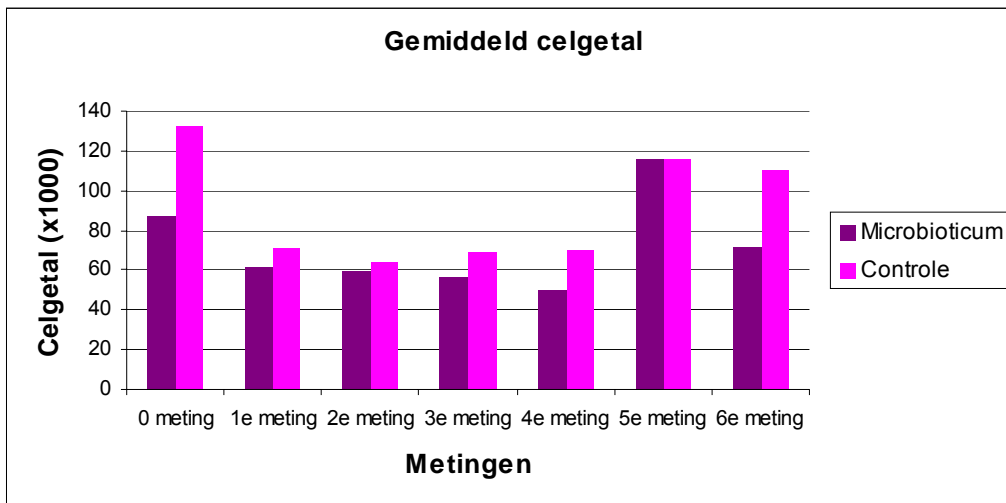
	Microbioticum (n=11)	Controlegroep (n=12)
Voeropname	-	-
Uitval	3 (geen uiergezondheid reden)	5 (geen uiergezondheid reden)
Behandeld met antibiotica	0	0
Klinische mastitis	0	0
Bacteriologisch onderzoek	6	5
Gevonden kiemen per kwartier/BO	SAU	

Op dit bedrijf komen met name koegebonden kiemen voor. Deze SAU kiem is moeilijk te bestrijden.

Melkproductie



Celgetal



3.3.2.2 Uitgesplitst naar Celgetal

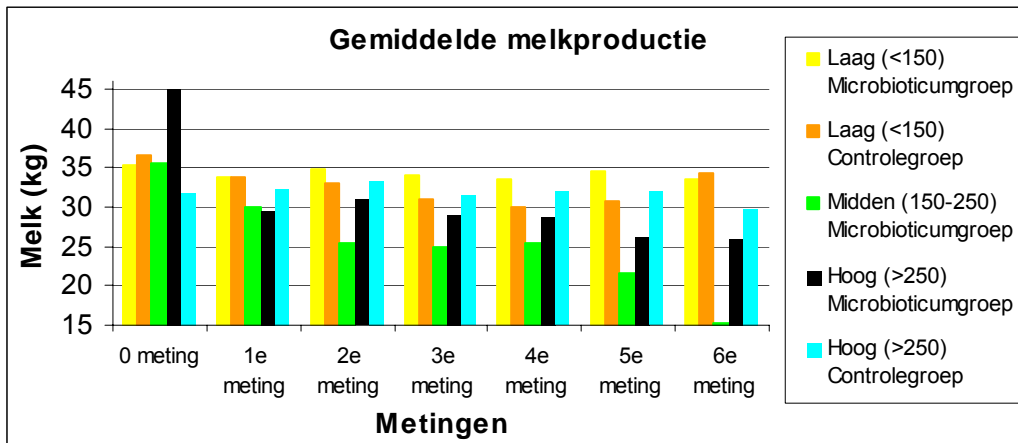
Bij aanvang van proef zijn de koeien ingedeeld op celgetal niveau:

Laag celgetal (<150)

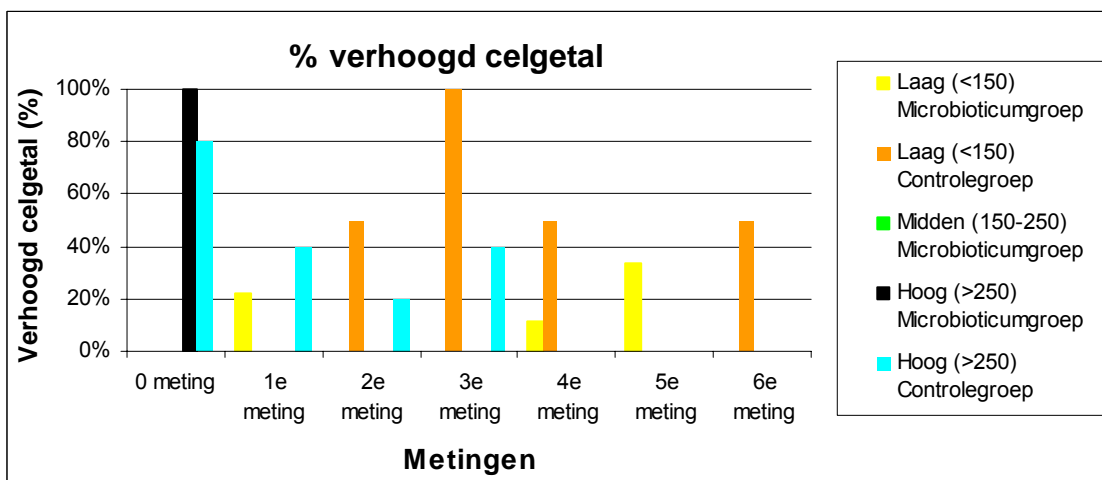
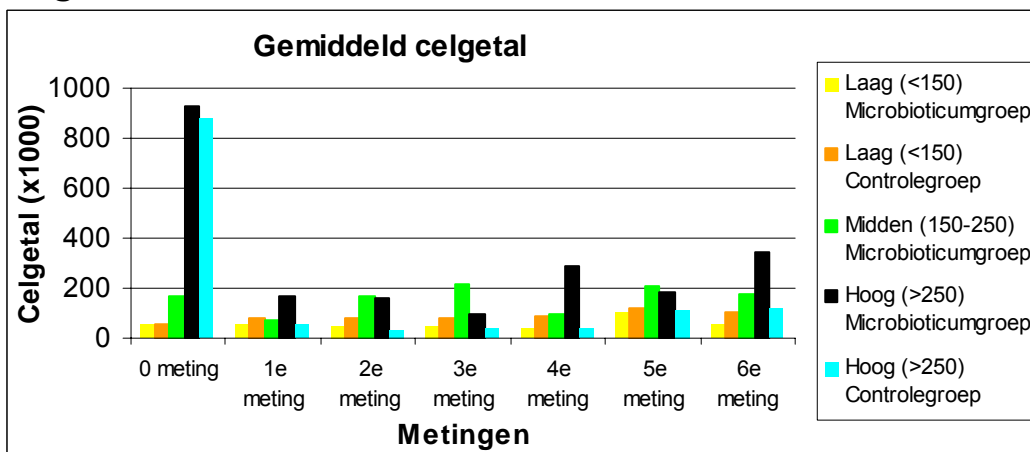
Midden celgetal (150-250)

Hoog celgetal (>250)

Melkproductie



Celgetal



3.3.2.3. Uitgesplitst naar Lactatiestadium

Bij aanvang van proef zijn de koeien ingedeeld in:

Lactatiegroep 1 (0-60 dagen in lactatie bij start)

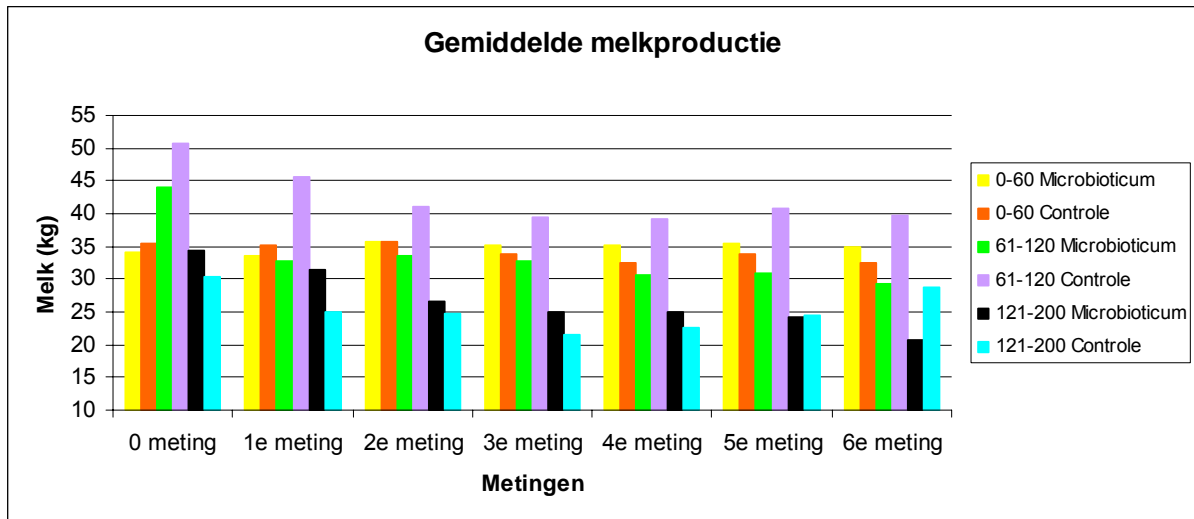
Lactatiegroep 2 (61-120 dagen in lactatie bij start)

Lactatiegroep 3 (121-200 dagen in lactatie bij start)

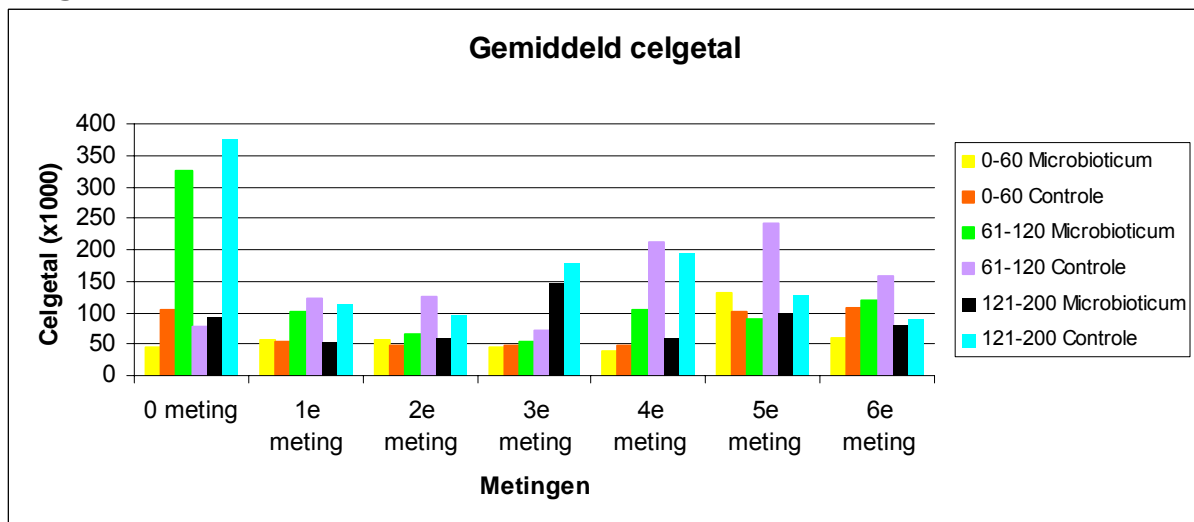
Lactatiegroep 4 (201-350 dagen in lactatie bij start)

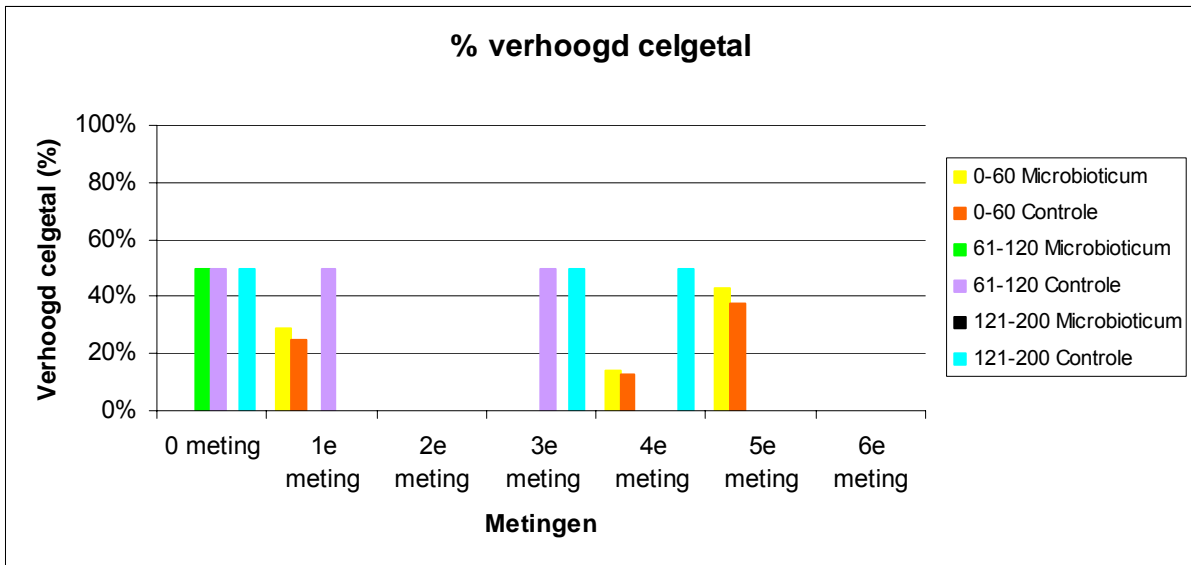
Lactatiegroep 5 (>350 dagen in lactatie bij start)

Melkproductie



Celgetal





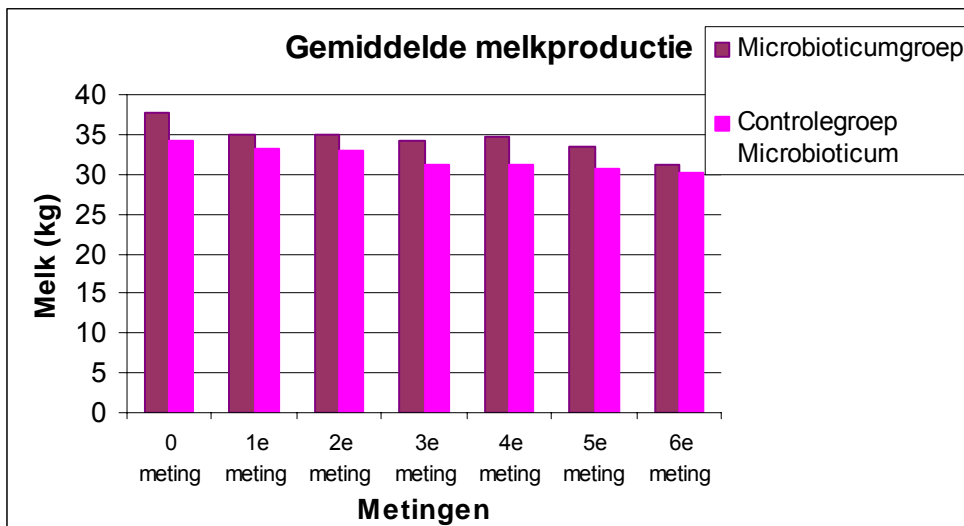
3.3.3. Overall bedrijf 1 & 2

3.3.3.1 Bedrijfsniveau

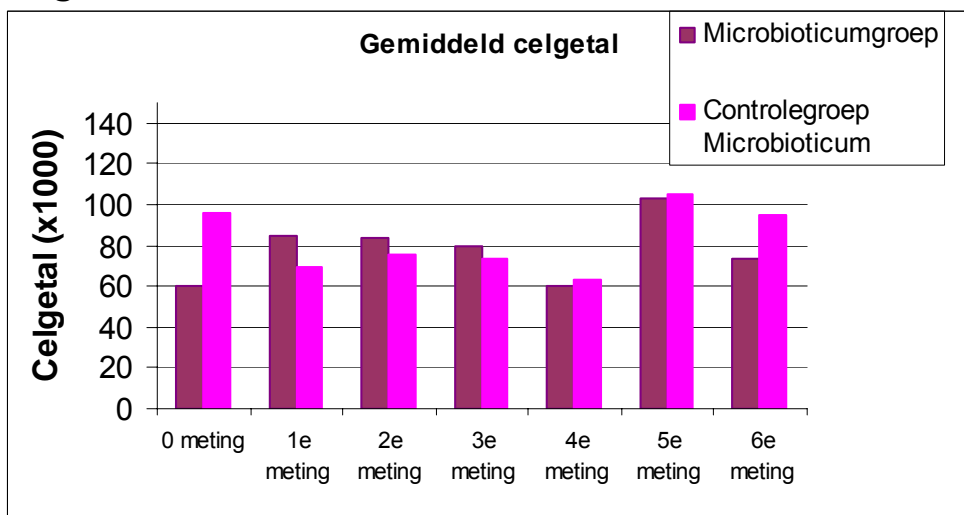
Microbioticum groep n= 25

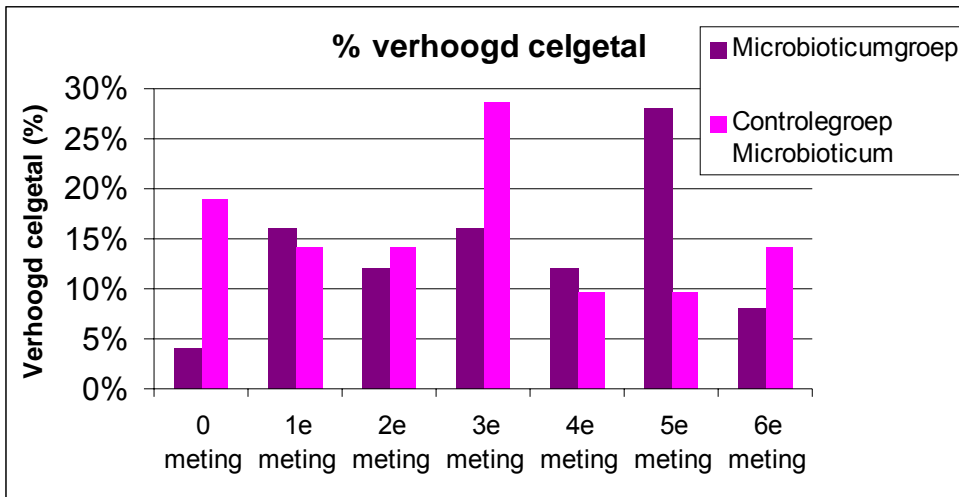
Controle groep n= 22

Melkproductie



Celgetal





3.3.3.2. Uitgesplitst naar Celgetal

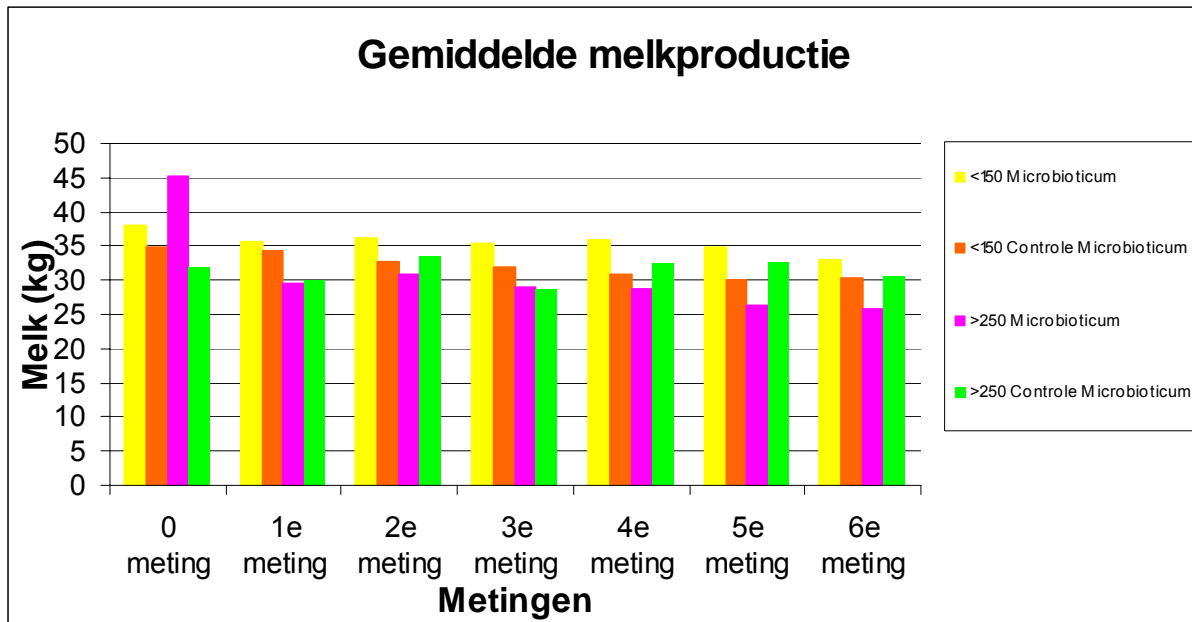
Bij aanvang van proef zijn de koeien ingedeeld op celgetal niveau:

Laag celgetal (<150)

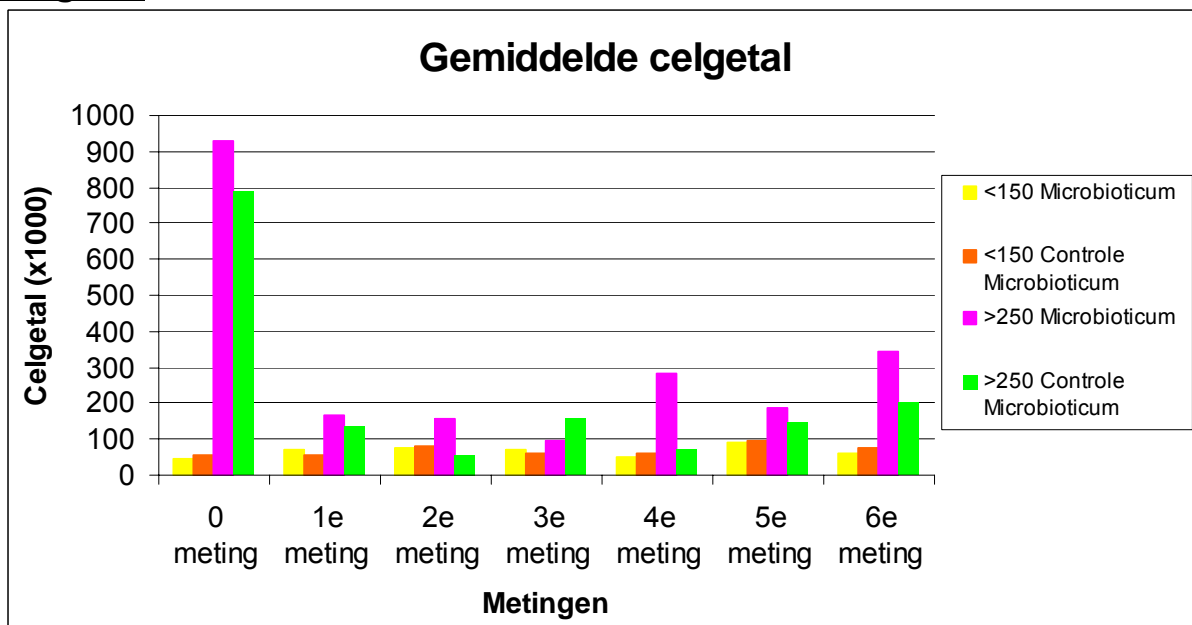
Midden celgetal (150-250)

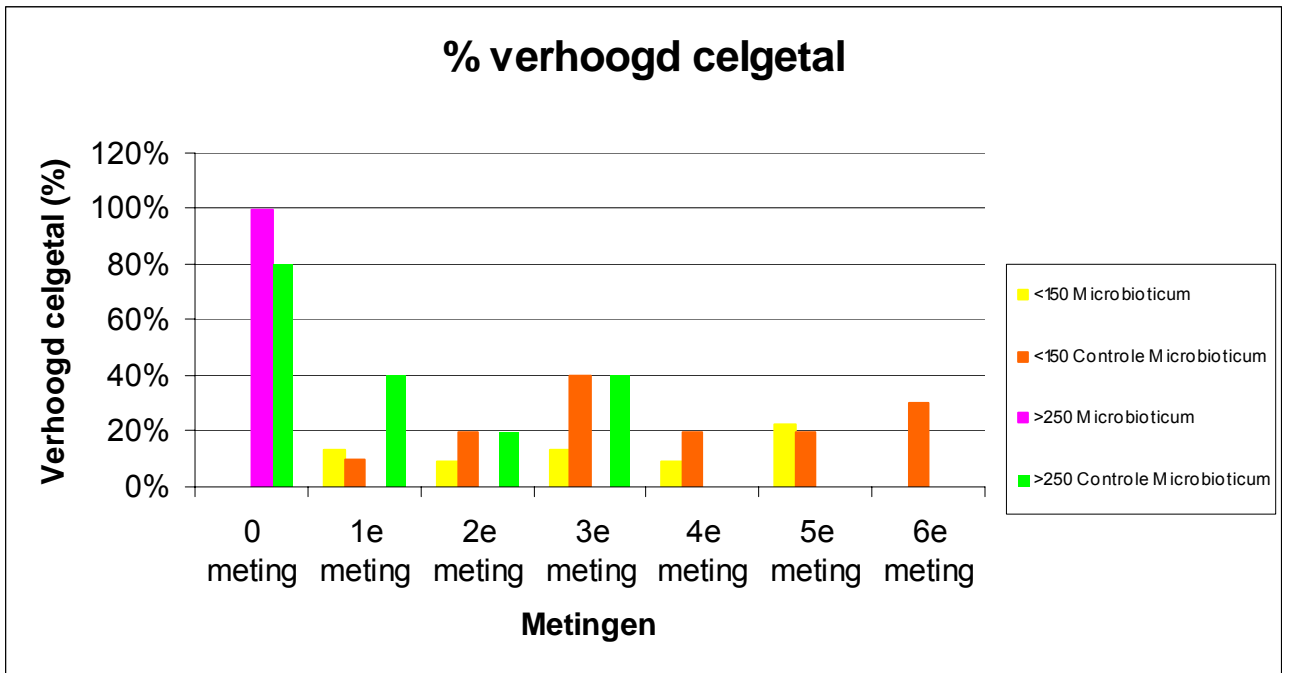
Hoog celgetal (>250)

Melkproductie



Celgetal





3.3.3.3. Uitgesplitst naar Lactatiestadium

Lactatiegroep 1 (0-60 dagen in lactatie bij start)

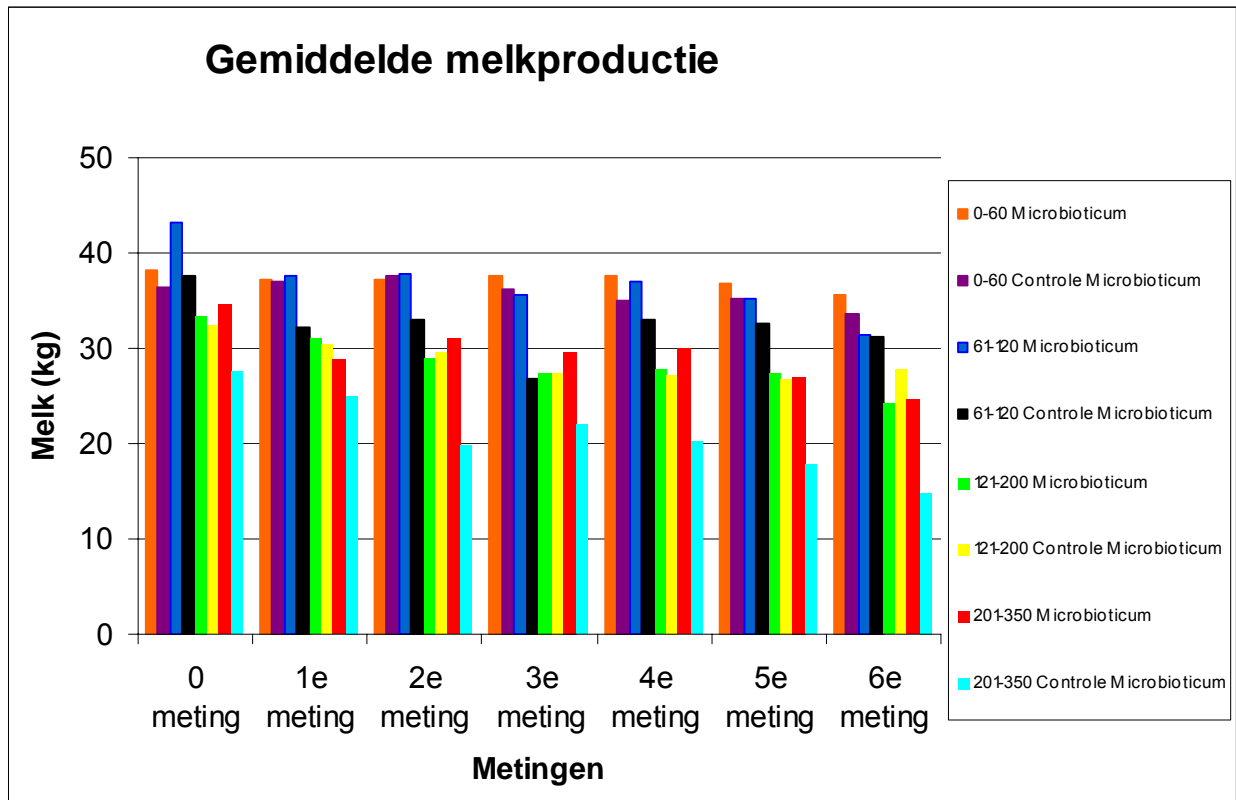
Lactatiegroep 2 (61-120 dagen in lactatie bij start)

Lactatiegroep 3 (121-200 dagen in lactatie bij start)

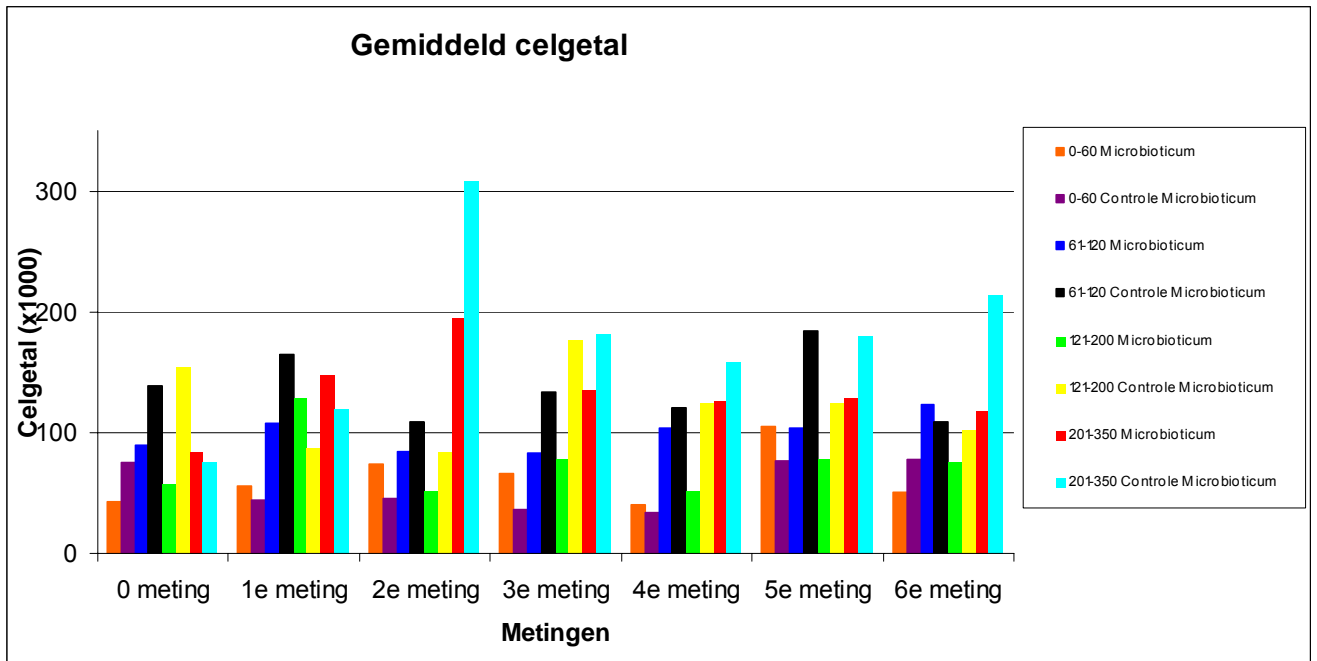
Lactatiegroep 4 (201-350 dagen in lactatie bij start)

Lactatiegroep 5 (>350 dagen in lactatie bij start)

Melkproductie



Celgetal



3.3.3.4. Uitgesplitst naar Pariteitsklasse

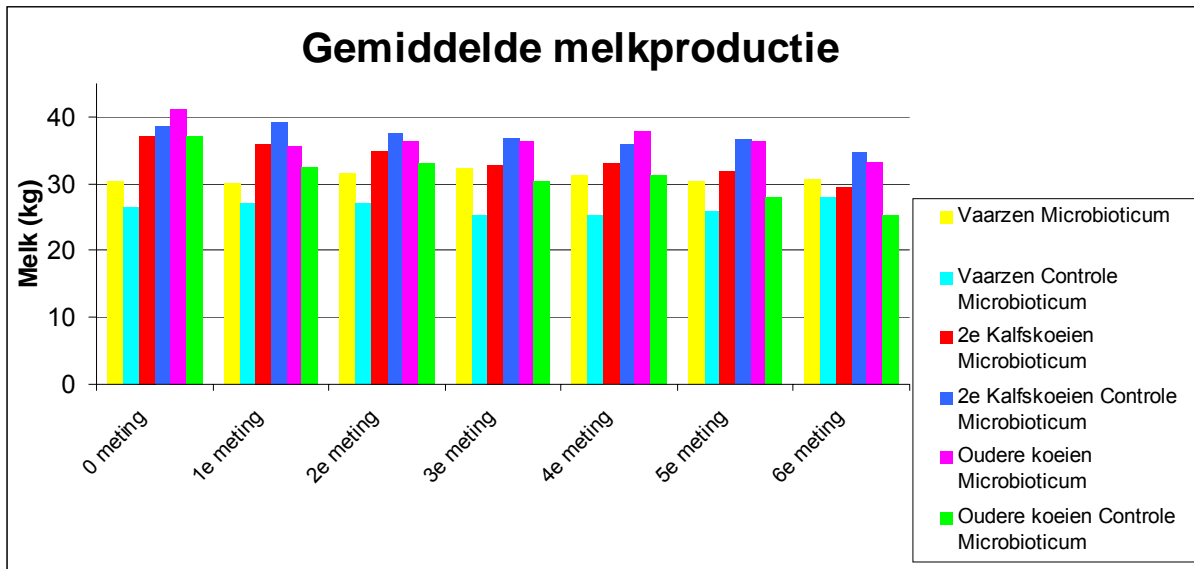
Bij aanvang van proef zijn de koeien ingedeeld op pariteit:

Vaarzen

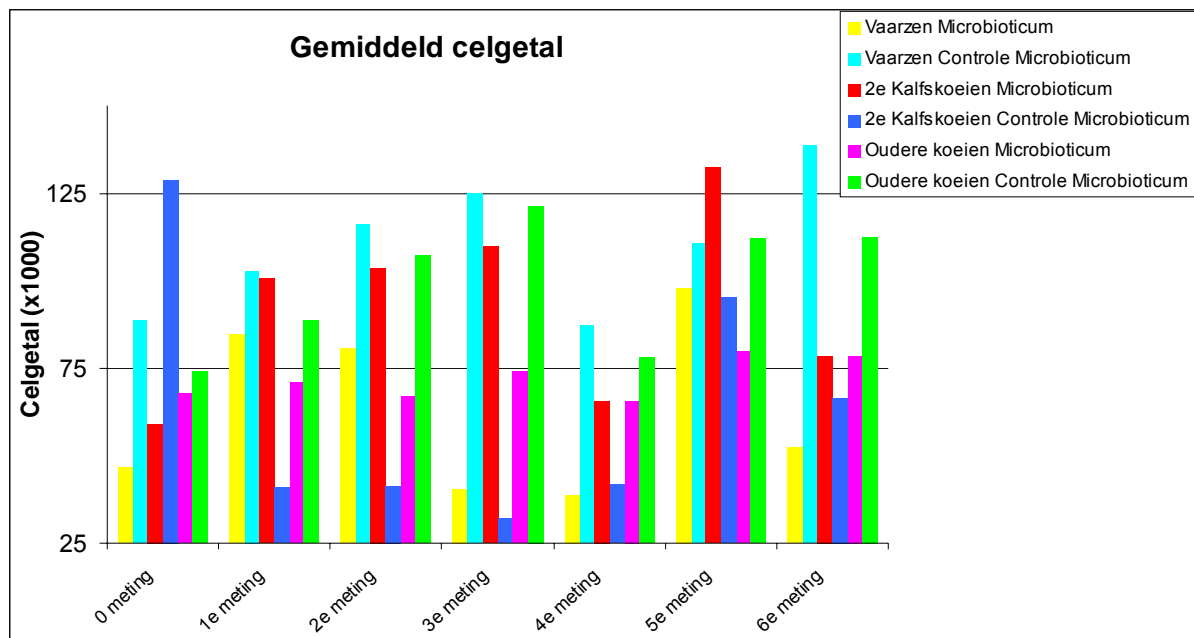
2^e kalfskoeien

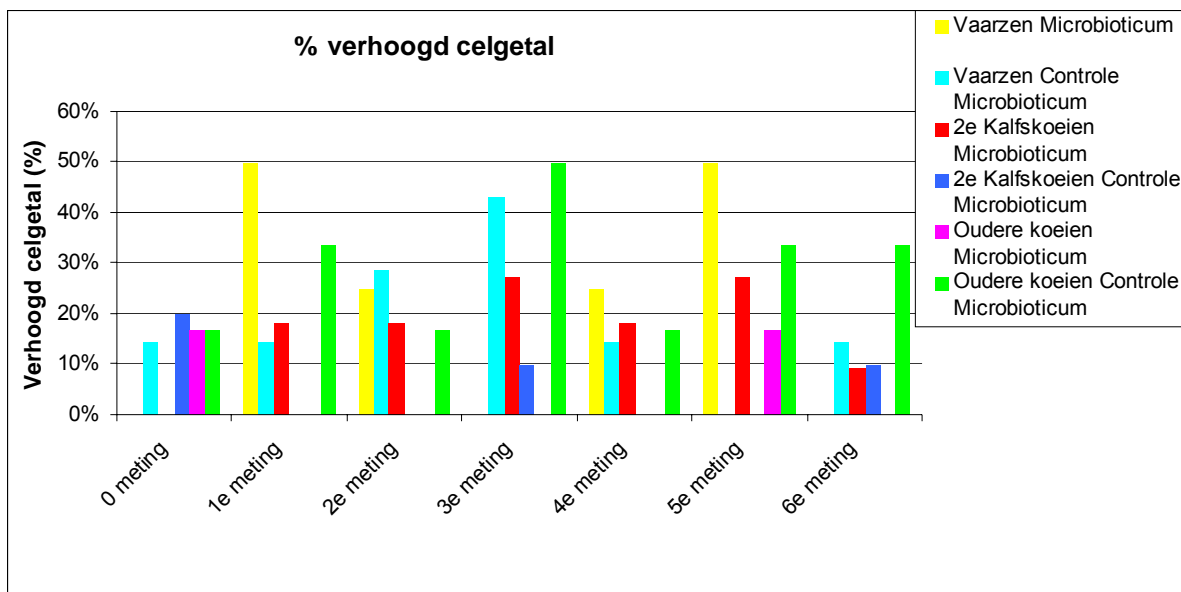
Oudere koeien

Melkproductie



Celgetal





4. Allicine

4.1 Product²

Allicin Liquid (ook verhandeld onder de namen Allimax, Allisure Liquid, Nopex BK Liquid en DTS) is een product in vloeibare vorm. De grondstof hiervoor is de knoflookbol. In knoflook zitten diverse zwavelverbindingen met farmacologische eigenschappen.

Allicin Liquid is te beschouwen als een specifieke gepatenteerde knoflookbereiding die is gestandaardiseerd op een hoog gehalte allicin. De fabrikant (website www.allimax.com) claimt dat door een speciale gepatenteerde bereiding de allicin in haar product reeds aanwezig is (een verschil met zowel verse als gedroogde knoflook) en ook is gestabiliseerd. Normaal is allicin labiel; het wordt snel omgezet in andere zwavelhoudende verbindingen.

Interessant is dat knoflook verschillende gunstige bacteriën zoals *Lactobacillus* soorten relatief ongemoeid laat, terwijl *Staphylococcus* soorten er veel gevoeliger voor zijn. Specifiek voor Allimax werd in de therapeutisch haalbare concentratie 0,0005% *in vitro* een sterke activiteit tegen een aantal MRSA stammen vastgesteld.

In vivo onderzoek naar de toepassing van dit product bij melkvee is niet gepubliceerd, maar er is casuïstiek van diverse melkveehouders besproken met leden van de projectgroep.

4.2 Proefopzet

Er zijn veel omstandigheden die een rol spelen bij besmetting met mastitisverwekkende bacteriën, daarom is bedrijfshygiëne, een juiste melktechniek en gescheiden huisvesting van belang. Met bacteriologisch onderzoek is aan te tonen welke soort bacteriën er aanwezig zijn. Bacteriën kunnen zich namelijk verplaatsen van koe naar koe, of via de omgeving.

Het melkveebedrijf voldoet aan de volgende criteria:

- Het melkveebedrijf heeft een verhoogd tankcelgetal (\pm 250.000 cellen per milliliter).
- De hygiëne op het bedrijf lijkt onder controle. Dit wordt o.a. regelmatig gecontroleerd en bevestigd door de KKM (Keten Kwaliteit Melk) en een periodieke bedrijfsbeoordeling door de dierenarts. Kalveren worden gescheiden gehuisvest. De roosters worden schoon gehouden met behulp van een mestschuif en ook de boxen worden schoon en droog gehouden.
- De melktechniek lijkt onder controle. De robot of melkmachine wordt eenmaal per jaar doorgemeten en het onderhoud wordt door een gecertificeerde monteur uitgevoerd. Het is mogelijk om gegevens van de koeien te verzamelen, door middel van een consequent bijhouden van het management programma.

De groepsindeling

Op één melkveebedrijf worden 2 groepen samengesteld. De eerste groep melkkoeien is de proefgroep, aan deze groep wordt *allicine* verstrekt. De tweede groep dient als controlegroep.

Werkwijze

² Deze paragraaf is een citaat uit Van Asseldonk, 2007: Overzicht van de achtergrondliteratuur bij de Fyto-V dierproeven, deel 2: Uiergezondheid (fytotherapie en celgetal).

Er worden koeienparen gemaakt om zo de invloedsfactoren pariteit, celgetal, lactatiedagen en melkproductie zoveel mogelijk uit te sluiten.

Voor het indelen in groepen is geselecteerd op:

- Pariteit
- Celgetal
- Aantal dagen in lactatie
- Melkproductie

Hoe hoger het lactatienummer, hoe ouder de koe. De leeftijd van een koe speelt een rol bij de hoogte van het celgetal. Hoe ouder de koe, hoe meer afweerstoffen de koe heeft. Bovendien sluit bij oudere koeien meestal het slotgat van de tepels zich minder snel na het melken dan bij jongere koeien.

De selectie op het celgetal vindt via een indirecte weg plaats, want deze variabele heeft een afwijkende verdeling. Uitschieters van het celgetal zorgen voor een stijging van het gemiddelde celgetal. Hierdoor zijn er grote afwijkingen.

Na het toepassen van een logaritmische transformatie van het celgetal sluiten de meetwaarden beter aan bij de normaalverdeling. De verhouding is belangrijker dan het verschil.

Koeien aan het einde van de lactatieperiode hebben vaak een hoger celgetal.

In het begin van de lactatie verkeren koeien vaak in een negatieve energiebalans wat de kans op mastitis vergroot. Ook wordt verondersteld dat hoogproductieve koeien hierdoor een grotere kans op mastitis.

De melkproductiegegevens zijn gebaseerd op de 305 dagenproductie van de vorige lactatie (afkomstig van het managementprogramma). Er wordt gestreefd om koeienparen te vormen waarbij beide dieren in dezelfde productiegroep vallen.

Koeien in een Negatieve Energie Balans (NEB) zijn niet optimaal in vorm, hierdoor zal ook het afweermecanisme minder goed werken. Koeien met een hoge productie raken (na afkalven) eerder en in een diepere NEB. Mastitisverwekkers hebben zo een grotere kans om in de uier schade aan te richten.

Controle

Nadat de koeienparen zijn gemaakt, zijn de koeien binnen een koeienpaar aselekt toegewezen aan de controlegroep of aan de proefgroep. Nadat de koeien ingedeeld zijn, wordt gecontroleerd of de groepen gelijkwaardig zijn. Dit controleren wordt gedaan door van elke groep de gemiddelden van de criteria te berekenen en deze vervolgens met elkaar te vergelijken. In dit onderzoek is geen verschil tussen beide groepen in gemiddelde conditie en alertheid bij de aanvang van het onderzoek.

Bedrijf 1

Allicine n= 16, controlegroep n= 15

Bedrijf 2

Allicine n= 15, controlegroep n= 17

Toediening product

De geconcentreerde vorm, 5000 ppm, 1 tankje van 5 liter concentraat, daarbij 4 tankjes water toevoegen, dan ontstaat 25 liter gebruiksklare oplossing.

Bewaren in koelkast bij 4-7°C

Elke dag wordt het doseersysteem met verse *Allicine* gevuld. Het doseersysteem is Propydos®, een apparaat dat het product over de brok heen doseert.

Vanwege de mogelijke verliezen zal er 20% over-gedoseerd worden en 30 dagen lang *Allicine* toegediend worden

Proef dag	Dosering	Hoeveelheid (ml) per koe	Toediening
1-3	50 ml	60 ml	2 x per dag
4-30	50 ml	60 ml	1 x per dag
31-90	50 ml	60 ml	1 x per week

Data verzameling

Vóór het toedienen van de *Allicine* wordt een zgn. nul meting gedaan door middel van een melkcontrole. De volgende gegevens worden gebruikt:

- Melkproductie (kg melk)
- vet en eiwit gehalte (g vet/kg melk , g eiwit/kg melk)
- celgetal (aantal cellen/ml melk)
- % vernieuwd verhoogd celgetal

Op basis van de meest recente melkcontrole wordt een aantal koeien met verhoogd celgetal geselecteerd om een melkmonster van te nemen voor bacterieel onderzoek.

- Inzicht in welke bacteriën op het bedrijf aanwezig zijn
- Heeft het product invloed op de koegebonden bacteriën die aanwezig zijn?

Deze nul-meting is van belang om het verschil te meten met de metingen in de proef. Vervolgens wordt gedurende 3 maanden elke 2 weken een melkcontrole gedaan. En halverwege en aan het einde van de proefperiode wordt een BO monster genomen van dezelfde en/of nieuwe hoogcelgetal koeien.

Planning

	proefweek												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
melkcontrole	x		10d		x		x		x		x		x
visueel	x	x	x		x		x		x		x		x

Bacteriologisch Onderzoek

	Tijdstip	Selectie koeien
BO 1	0	Alle vaarzen celgetal > 150 , alle koeien celgetal > 250
BO 2	10 dgn	Alle koeien van BO 1
BO 3	30 dgn	Alle vaarzen celgetal > 150 , alle koeien celgetal > 250
BO 4	90 dgn	Alle koeien van BO 1,2,3 + alle koeien/ vaarzen met verhoogd celgetal

Data verwerking

Berekening celgetal

Een celgetal is niet normaal verdeeld, door middel van de logaritme kan de normaal verdeling dichter benaderd worden. Maar met een logaritmisch celgetal is moeilijk een beeld te vormen van wat het werkelijke niveau van celgetal is. Daarom wordt het logaritmisch celgetal vervolgens weer omgerekend naar een gemiddeld celgetal. Dit omgerekende celgetal benadert de normale verdeling dus dichter.

Berekening % verhoogd celgetal

Het celgetal geeft aan hoe het met de uiergezondheid van een koe gesteld is. Wanneer een koe een verhoogd celgetal heeft (vaars meer dan 150.000 cellen/ml melk en een oudere koe meer dan 250.000 cellen/ml melk), wordt hier aandacht aan besteedt. Door het aantal koeien te tellen dat een verhoogd celgetal heeft en dit door het totaal aantal koeien in een (proef- of controle-) groep te delen, wordt het % verhoogd celgetal berekend. Dit geeft een indicatie van het verloop van het aantal koeien in een groep die een verhoging van het celgetal laten zien gedurende de proef.

4.3 Resultaten

4.3.1 Bedrijf 1

Gemiddelde hoeveelheid Allicine gevoerd per koe

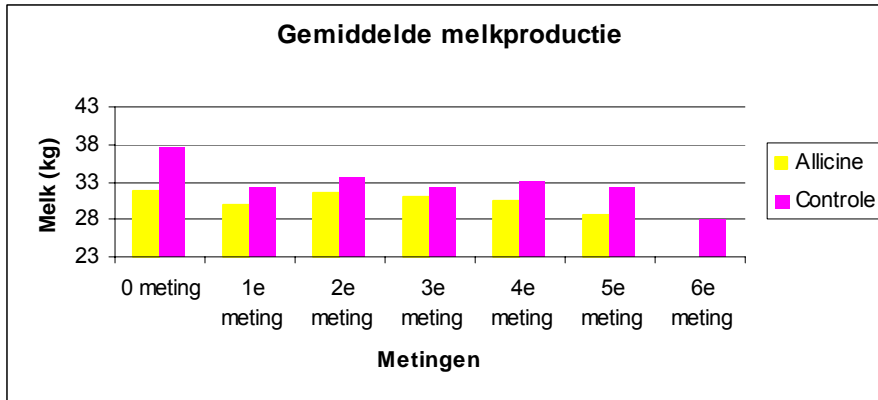
	Gewenste hoeveelheid	Gemeten toegediende hoeveelheid
Dag 1-3	120 ml/dag	128 ml/dag
Dag 4-30	60 ml/dag	87 ml/ dag
Dag 31-90	60 ml/week	108 ml/week

Verzamelde data bedrijf 1

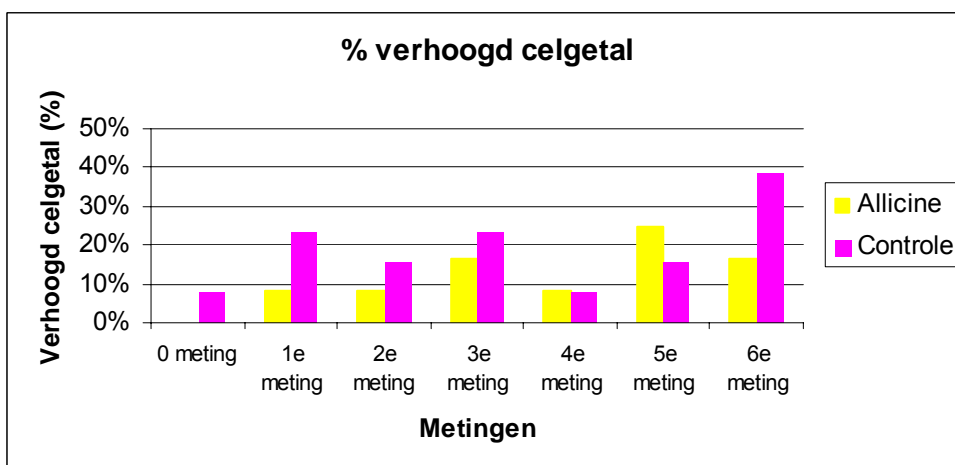
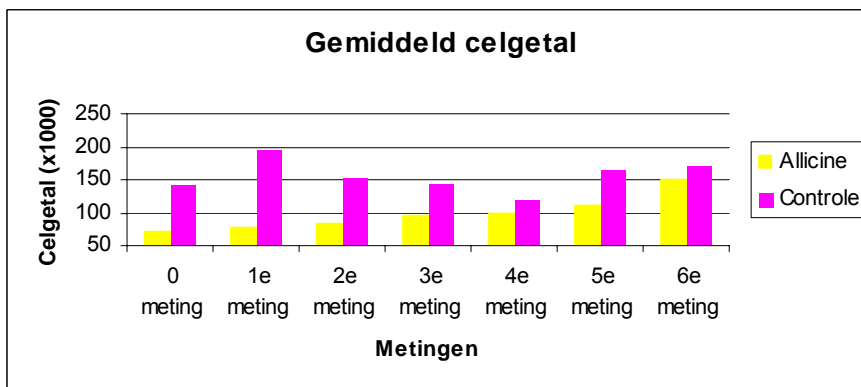
	Allicine (n= 12)	Controle groep (n=14)
Voeropname	-	-
Uitval	4	2 + 1 (geen uiergezondheid reden)
Behandeld met antibiotica	4	3
Klinische mastitis	4	2
Bacteriologisch onderzoek	6	2
Gevonden kiemen per kwartier/BO	EKO ; SAU ; SUB	

4.3.1.1 Bedrijfsniveau

Melkproductie



Celgetal



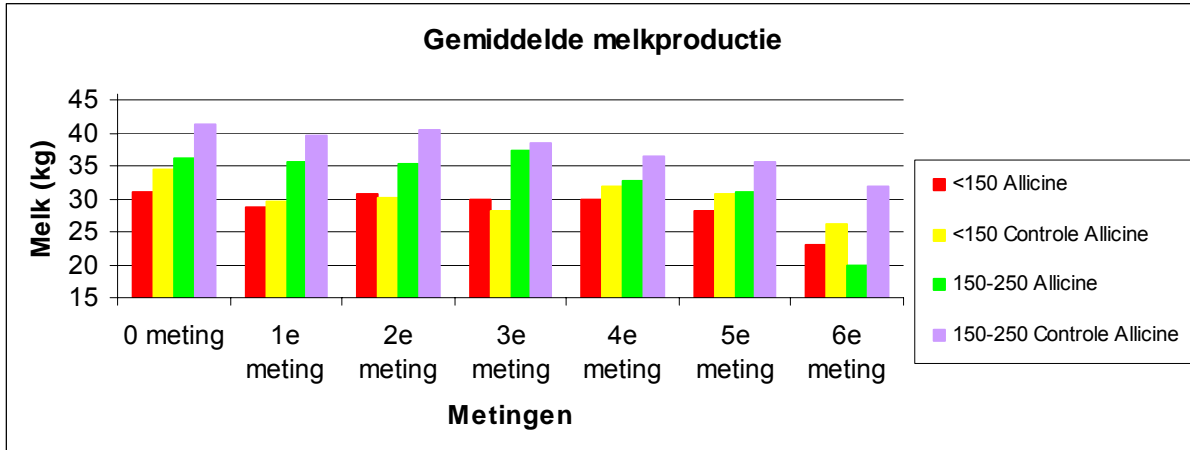
4.3.1.2 Uitgesplitst naar Celgetal

Laag celgetal (<150)

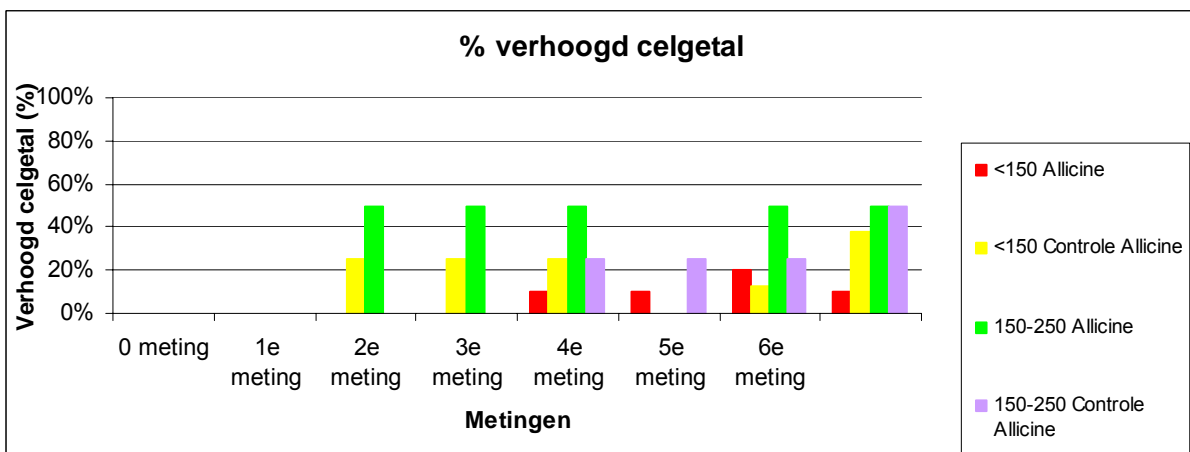
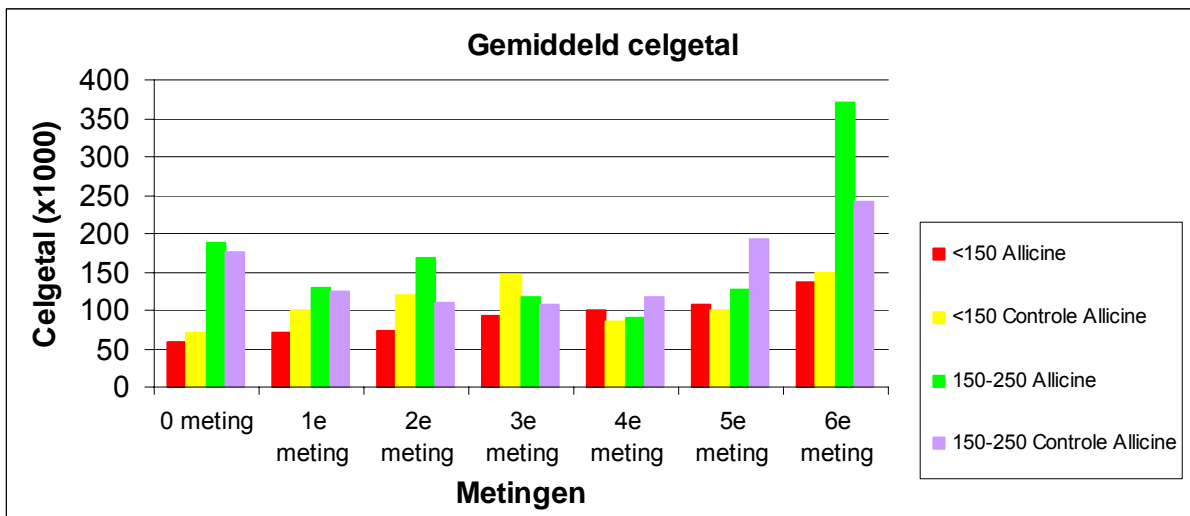
Midden celgetal (150-250)

Hoog celgetal (>250)

Melkproductie



Celgetal



4.3.1.3 Uitgesplitst naar Lactatiestadium

Lactatiegroep 1 (0-60 dagen in lactatie bij start)

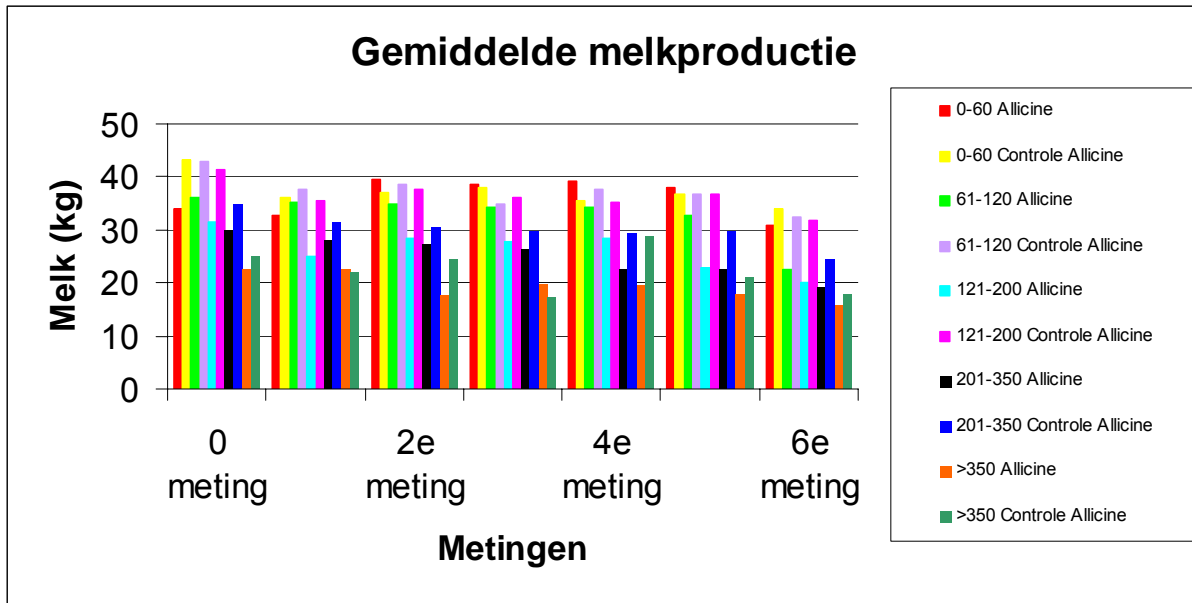
Lactatiegroep 2 (61-120 dagen in lactatie bij start)

Lactatiegroep 3 (121-200 dagen in lactatie bij start)

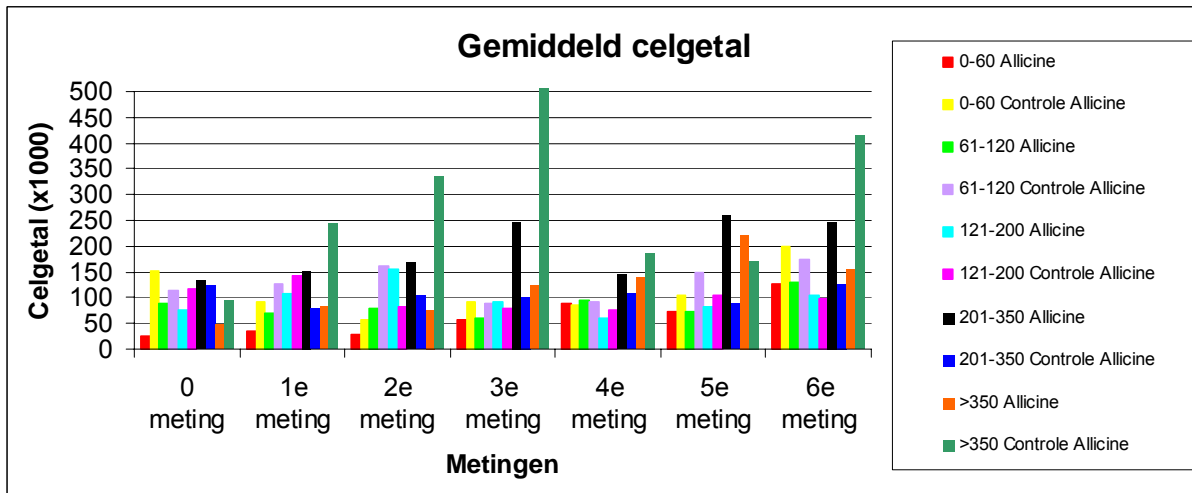
Lactatiegroep 4 (201-350 dagen in lactatie bij start)

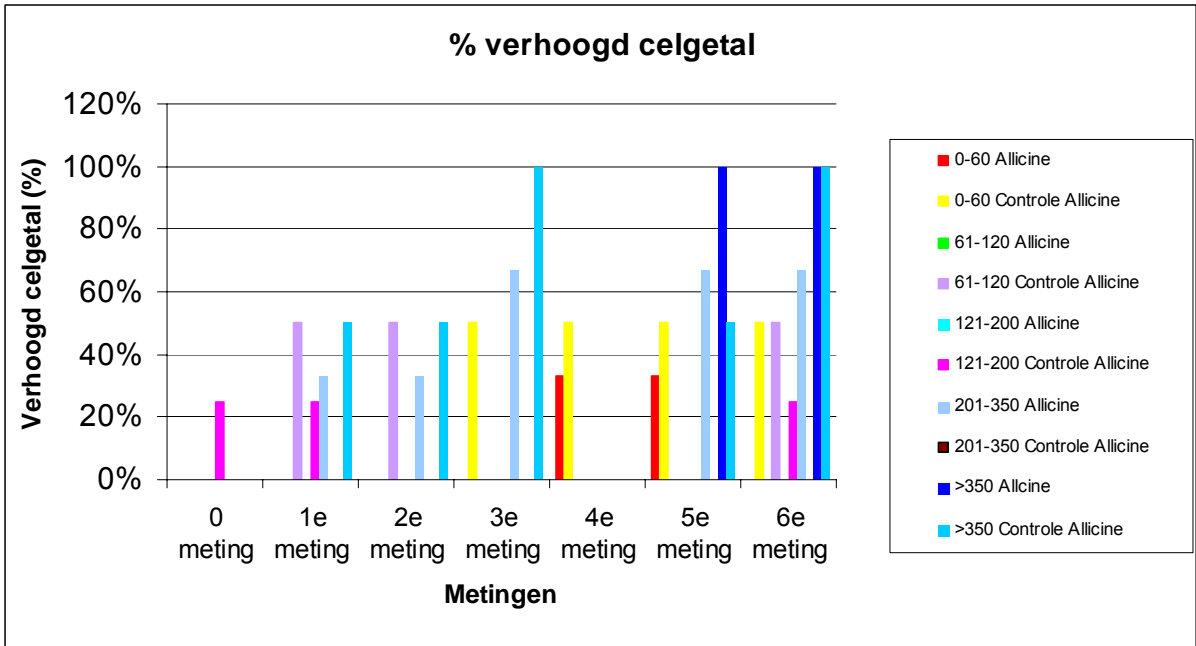
Lactatiegroep 5 (>350 dagen in lactatie bij start)

Melkproductie



Celgetal





4.3.2 Bedrijf 2

4.3.2.1 Bedrijfsniveau

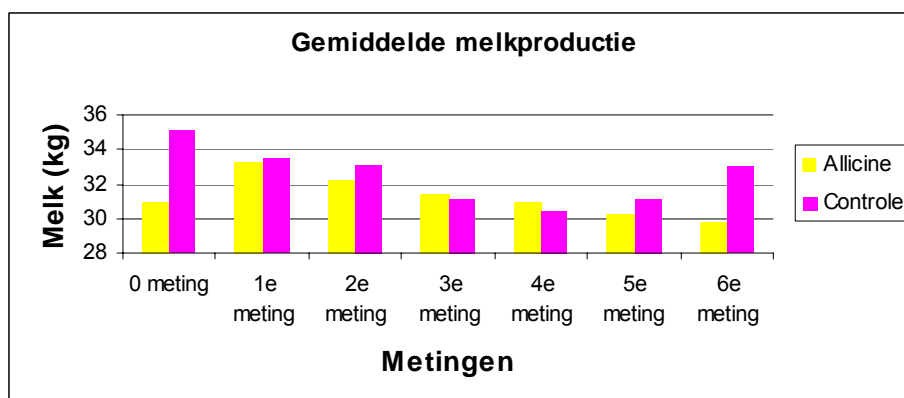
Gemiddelde hoeveelheid Allicine gevoerd per koe

	Gewenste hoeveelheid	Gemeten toegediende hoeveelheid
Dag 1-3	120 ml/dag	96 ml/dag
Dag 4-30	60 ml/dag	62 ml/ dag
Dag 31-90	60 ml/week	69 ml/week

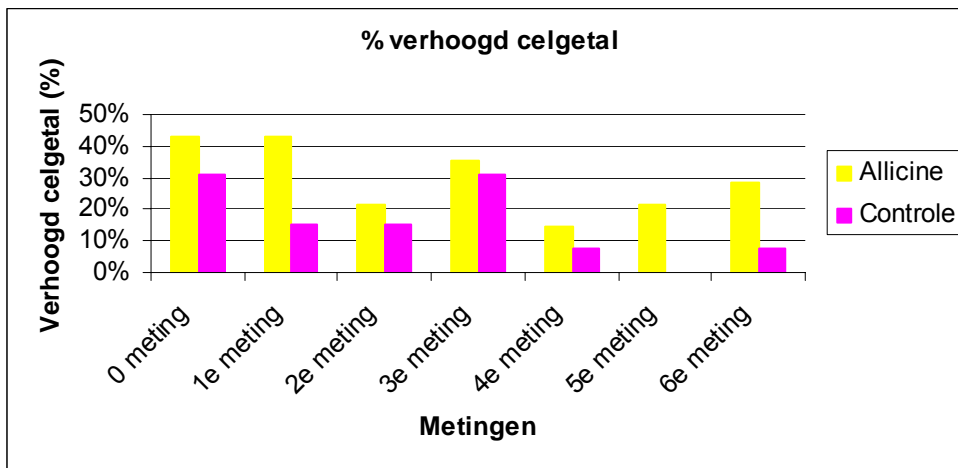
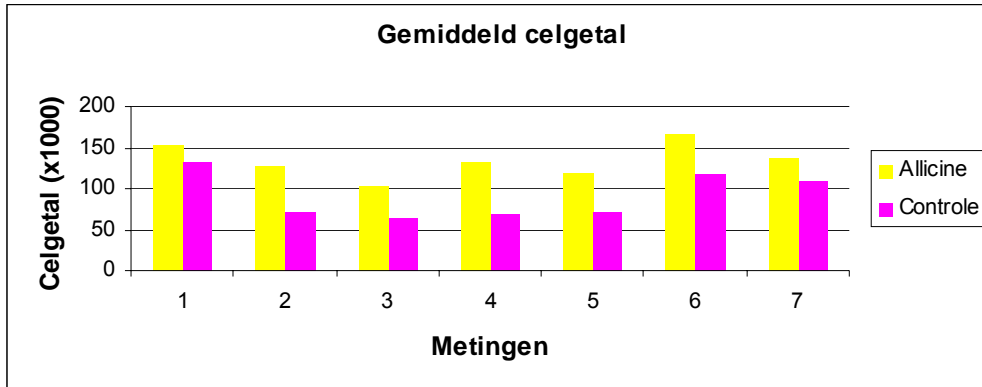
Verzamelde data bedrijf 2

	Allicine (n= 13)	Controlegroep (n=12)
Voeropname	-	-
Uitval	1 + 1 (geen uiergezondheid reden)	5 (geen uiergezondheid reden)
Behandeld met antibiotica	1	0
Klinische mastitis	1	0
Bacteriologisch onderzoek	7	5
Gevonden kiemen per kwartier/BO	SAU	

Melkproductie



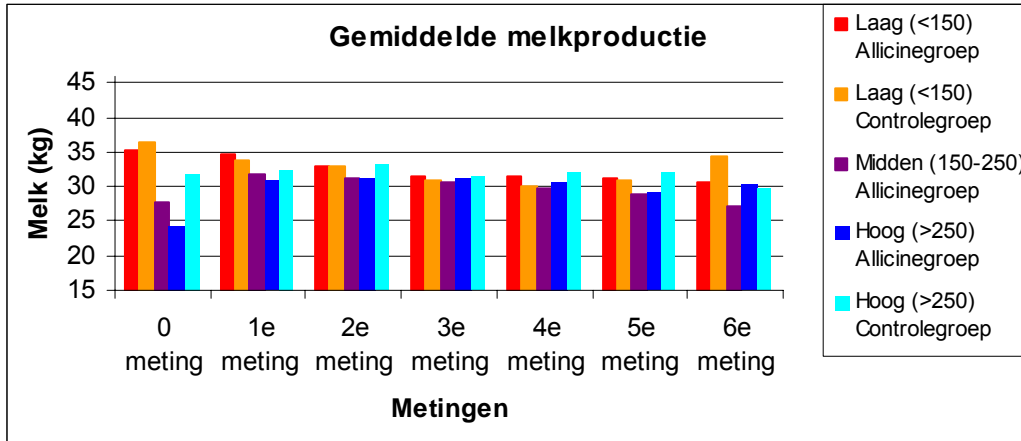
Celgetal



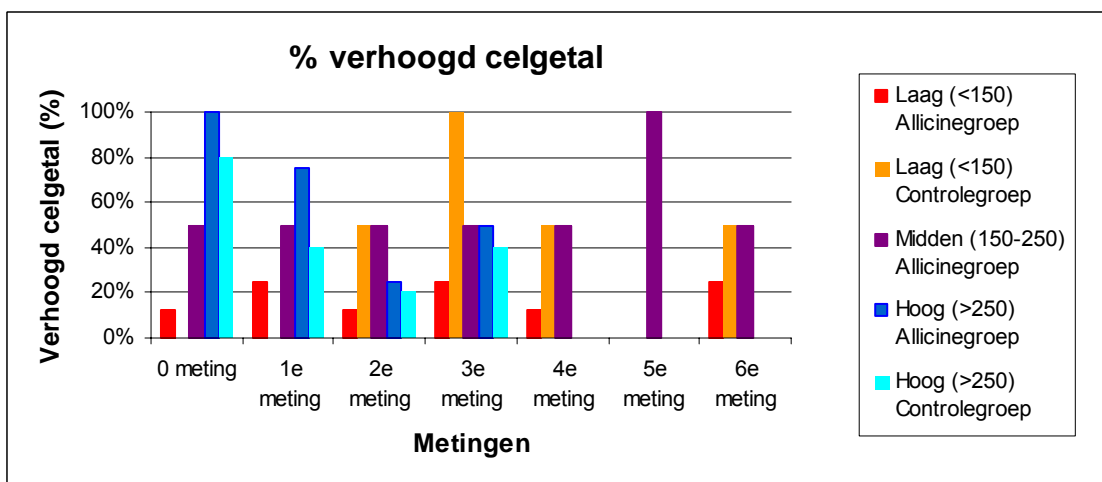
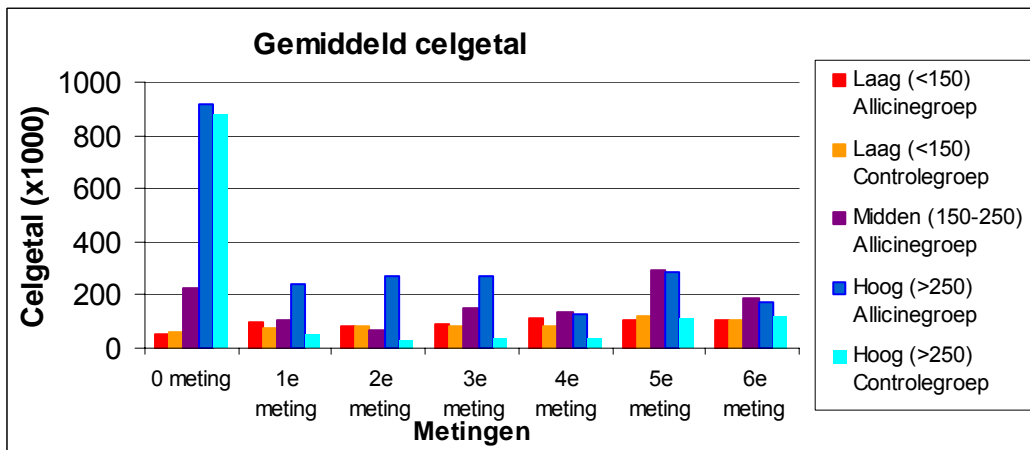
4.3.2.2. Uitgesplitst naar Celgetal

Laag celgetal (<150)
Midden celgetal (150-250)
Hoog celgetal (>250)

Melkproductie



Celgetal



4.3.2.3. Uitgesplitst naar Lactatiestadium

Lactatiegroep 1 (0-60 dagen in lactatie bij start) n= 21

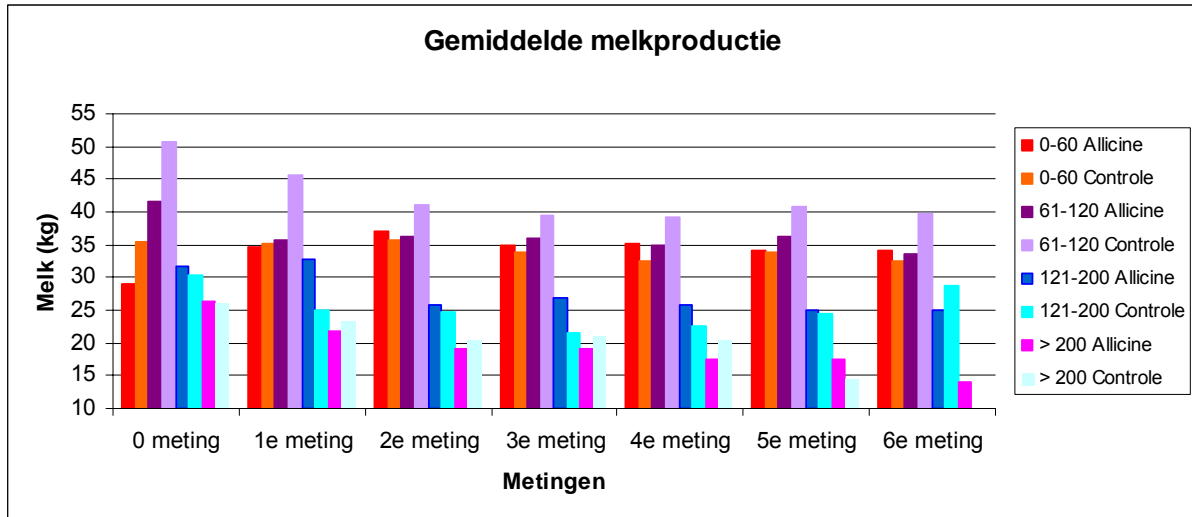
Lactatiegroep 2 (61-120 dagen in lactatie bij start) n= 22

Lactatiegroep 3 (121-200 dagen in lactatie bij start) n= 25

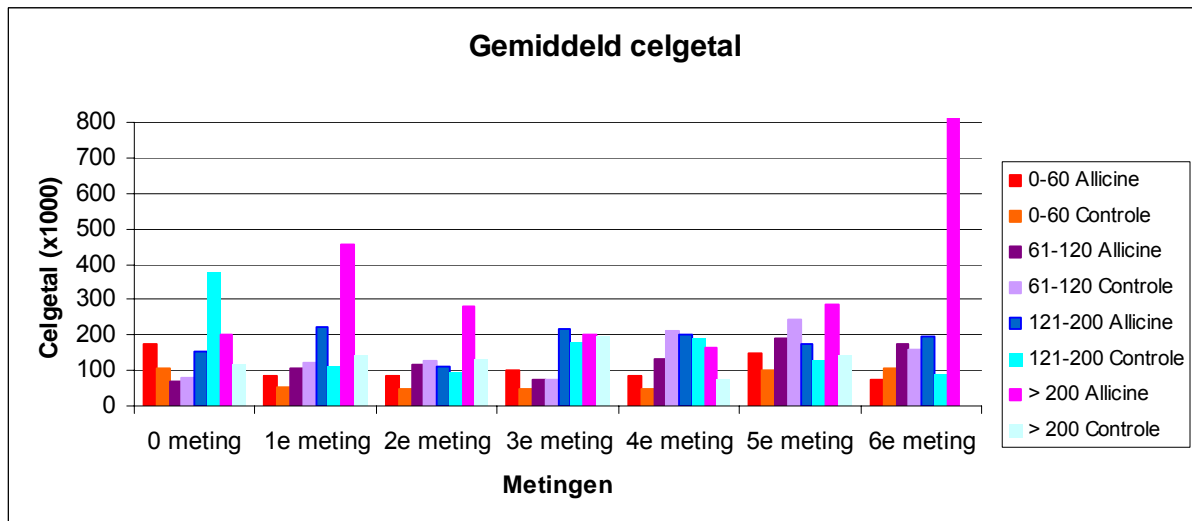
Lactatiegroep 4 (201-350 dagen in lactatie bij start) n= 22

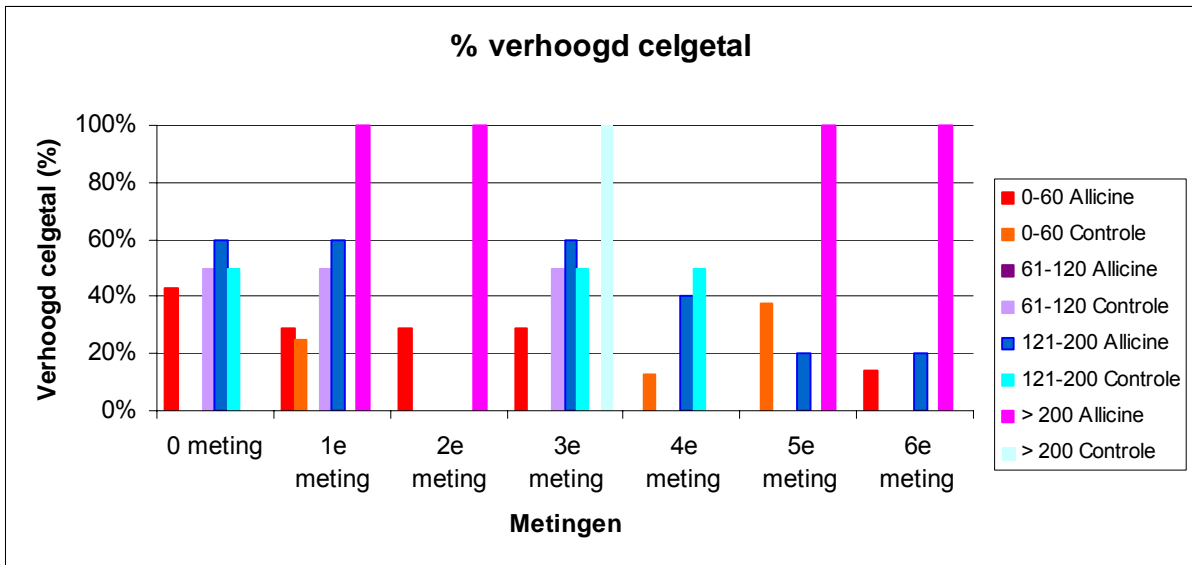
Lactatiegroep 5 (>350 dagen in lactatie bij start) n= 9

Melkproductie



Celgetal





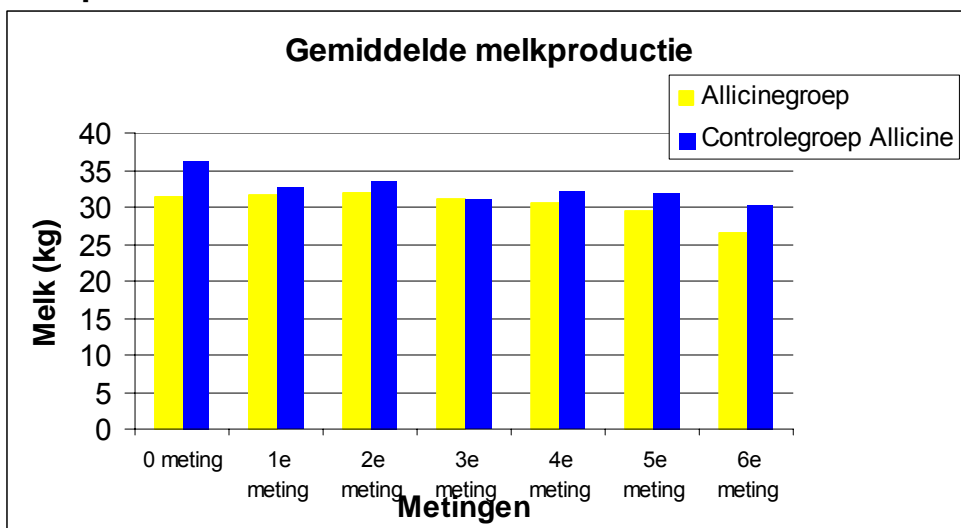
4.3.3. Overall bedrijf 1 & 2

4.3.3.1 Bedrijfsniveau

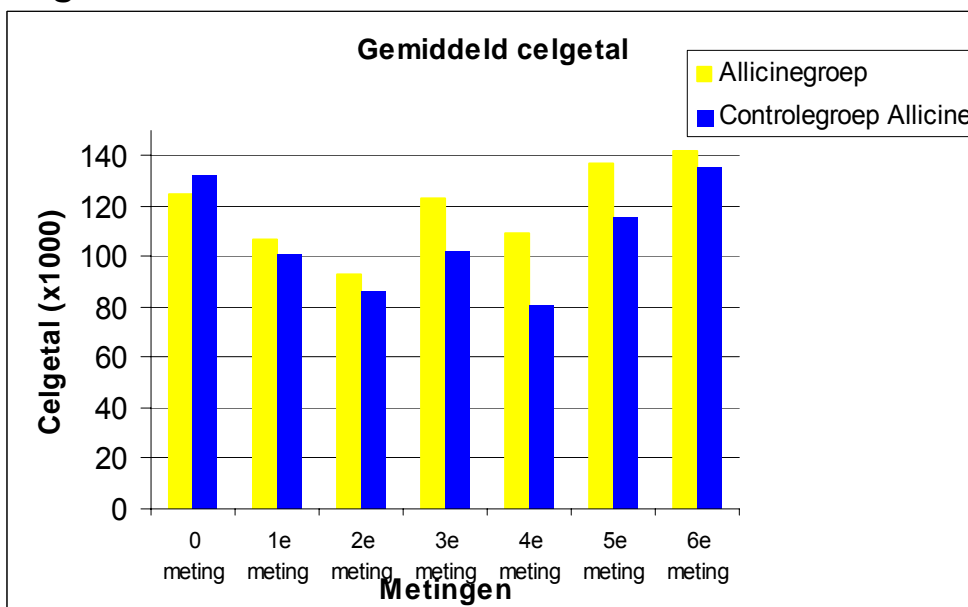
Allicine groep n= 25

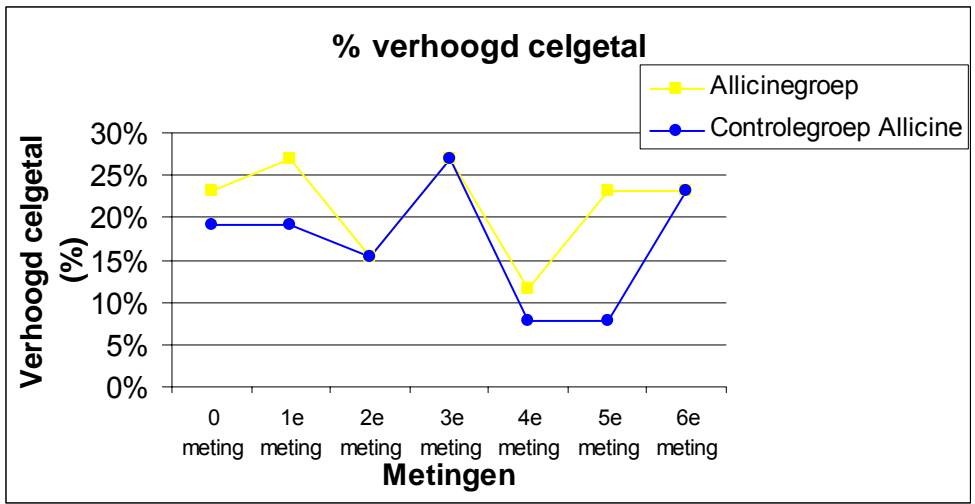
Controle groep n = 26

Melkproductie



Celgetal

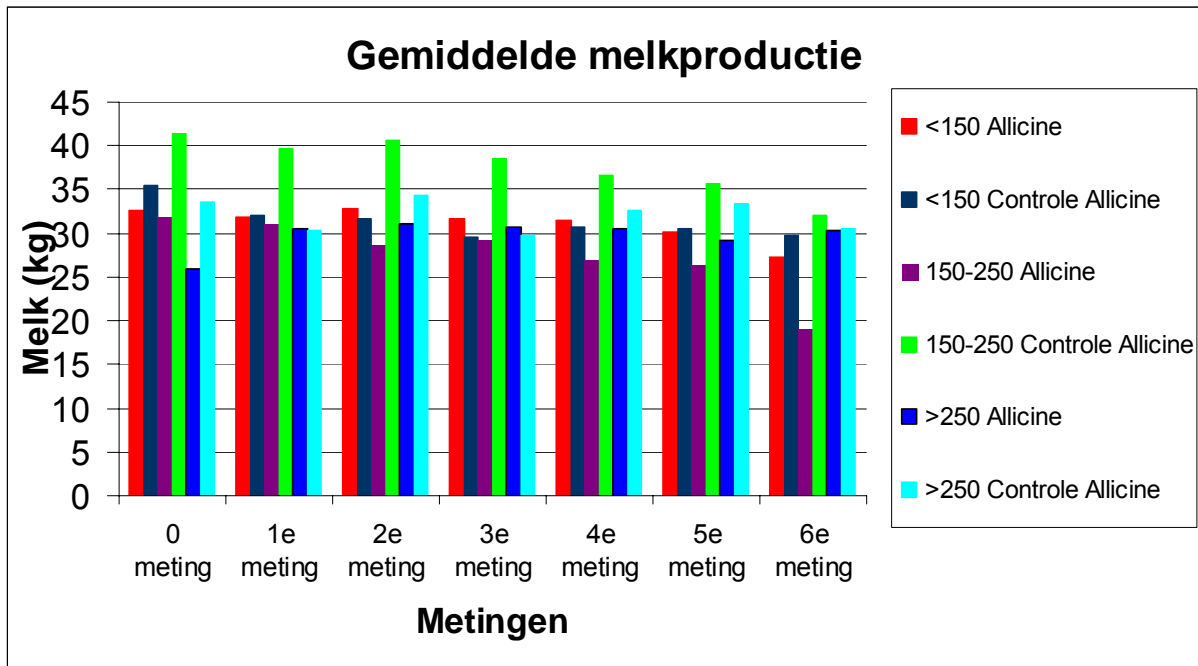




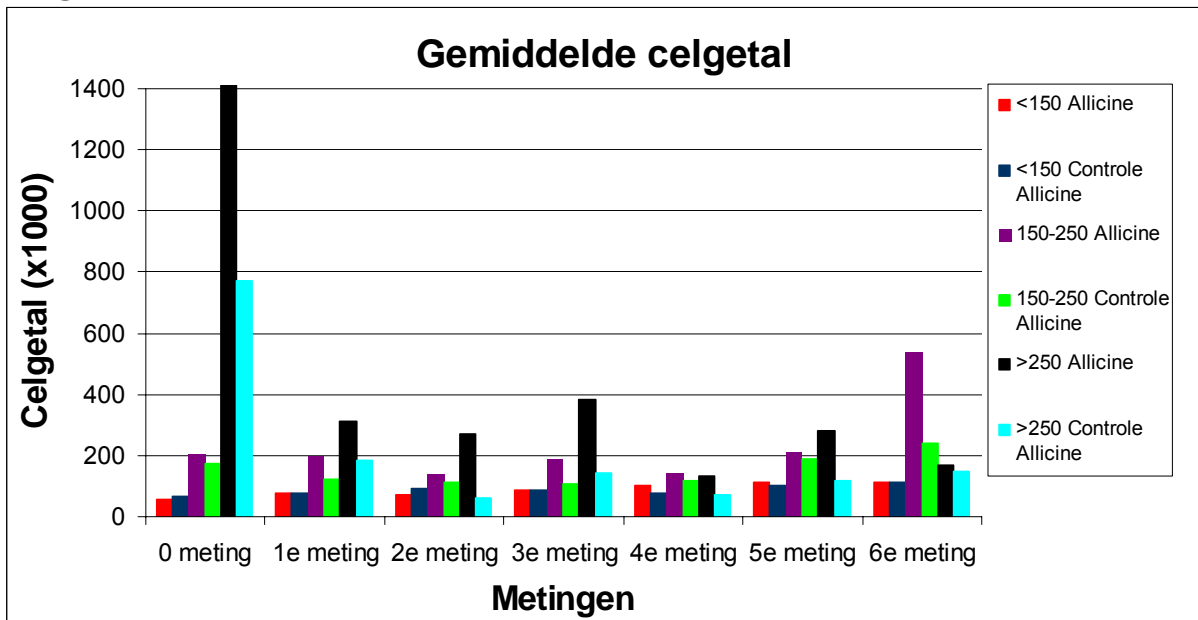
4.3.3.2 Uitgesplitst naar Celgetal

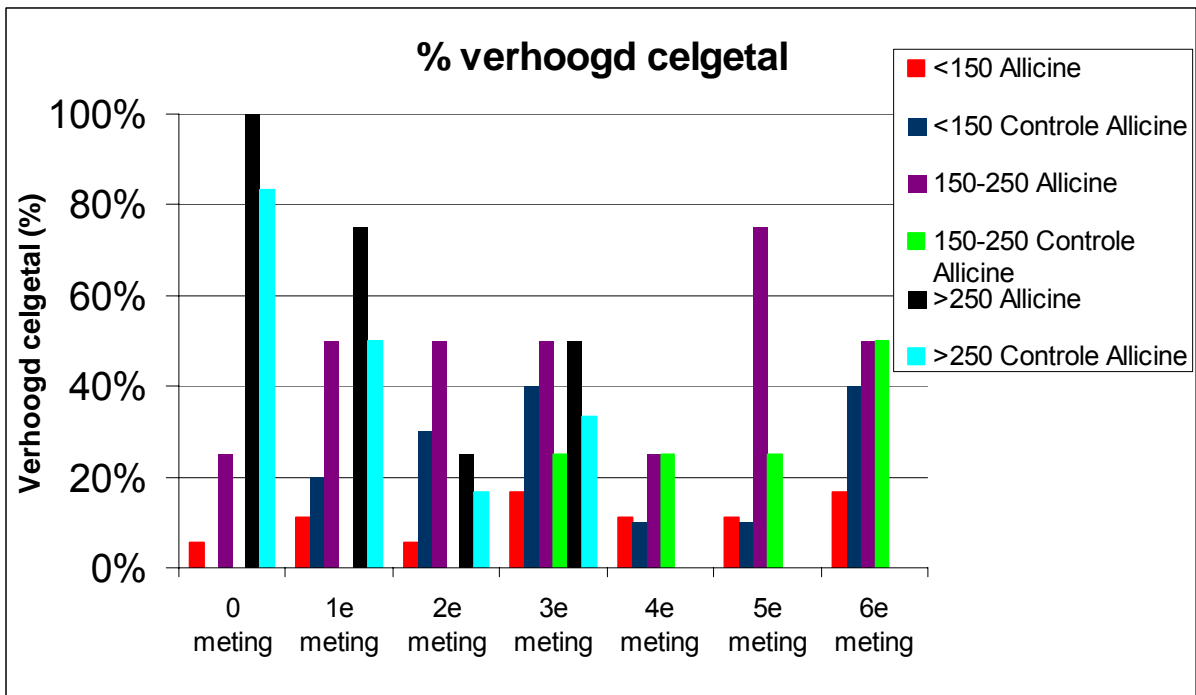
Laag celgetal (<150)
 Midden celgetal (150-250)
 Hoog celgetal (>250)

Melkproductie



Celgetal





4.3.3.3. Uitgesplitst naar Lactatiestadium

Lactatiegroep 1 (0-60 dagen in lactatie bij start)

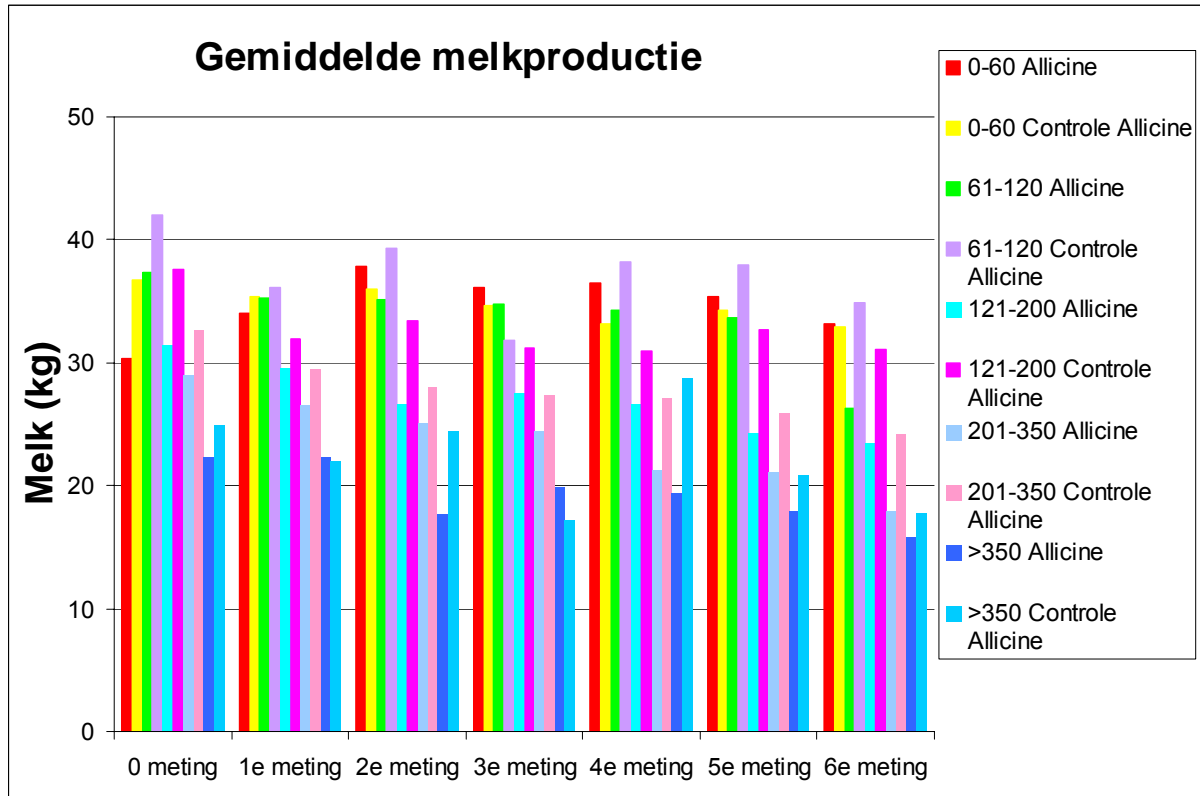
Lactatiegroep 2 (61-120 dagen in lactatie bij start)

Lactatiegroep 3 (121-200 dagen in lactatie bij start)

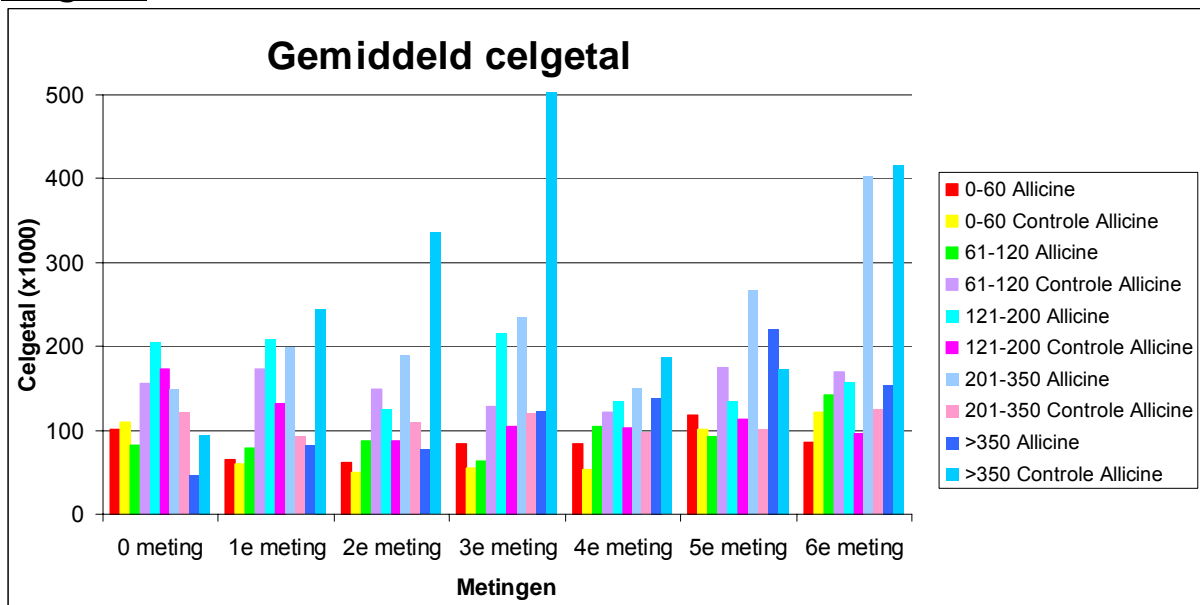
Lactatiegroep 4 (201-350 dagen in lactatie bij start)

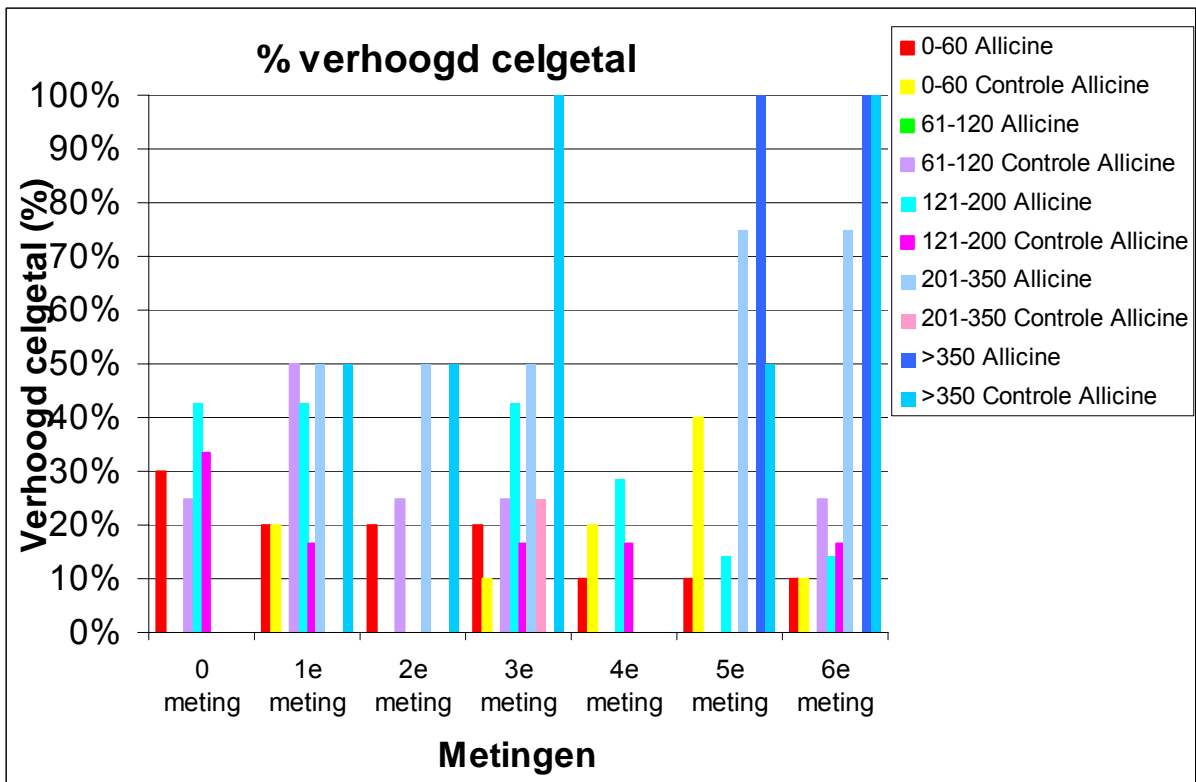
Lactatiegroep 5 (>350 dagen in lactatie bij start)

Melkproductie



Celgetal





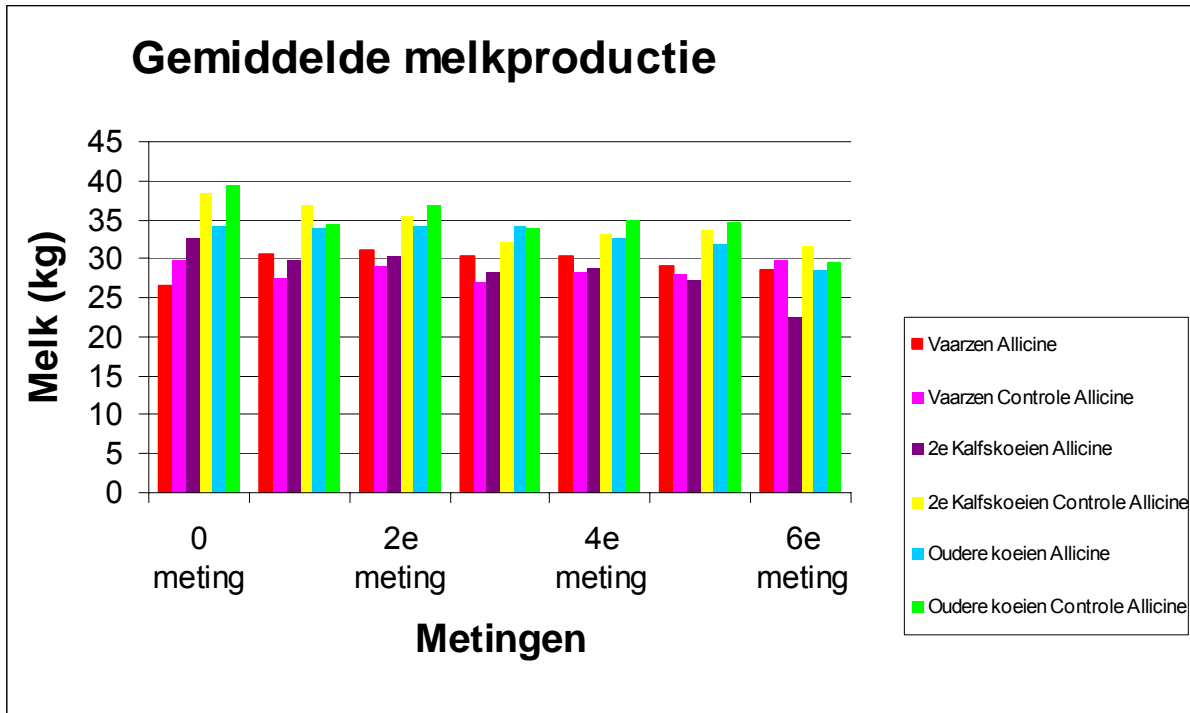
4.3.3.4. Uitgesplitst naar Pariteitsklasse

Vaarzen

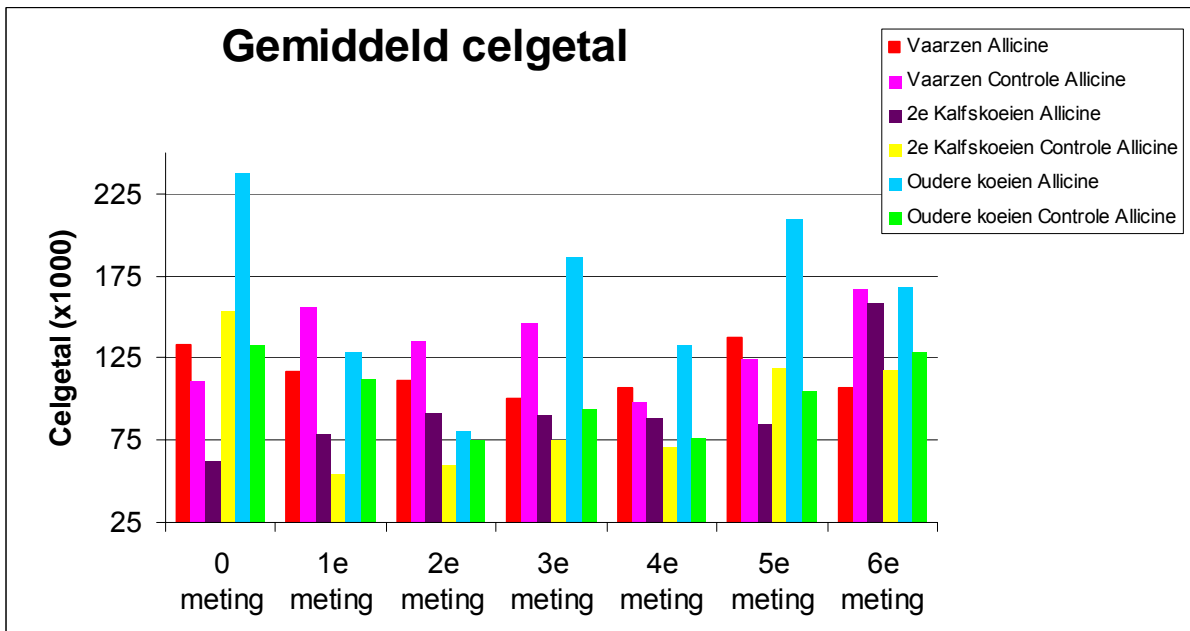
2^e kalfskoeien

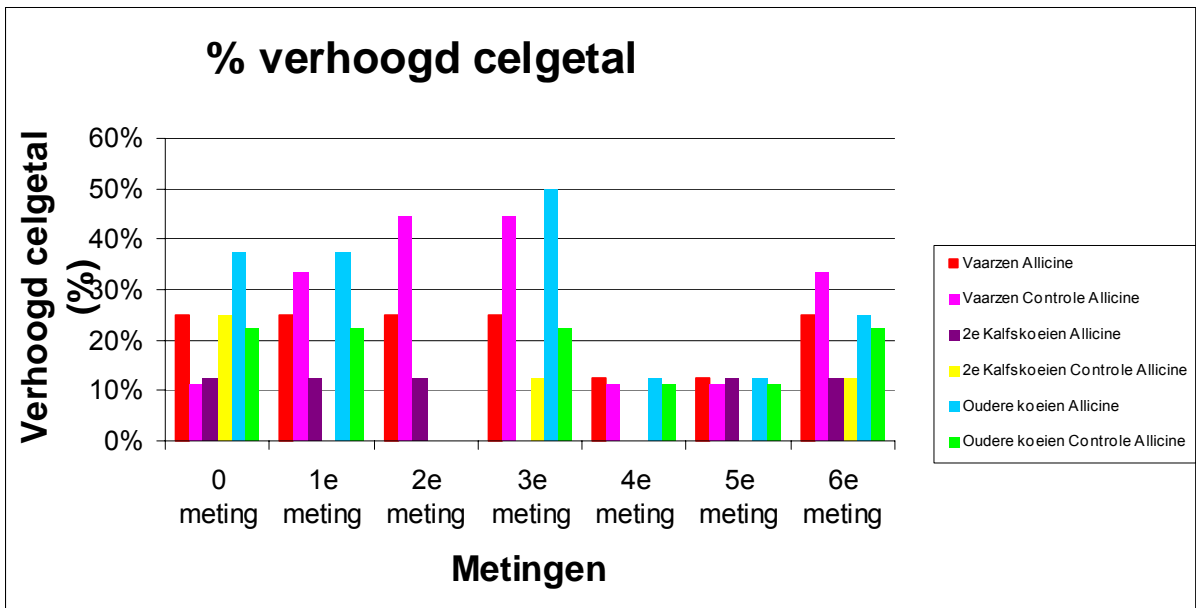
Oudere koeien

Melkproductie



Celgetal





5. Discussie en conclusie

De omstandigheden van dit onderzoek bleken niet te zijn zoals van tevoren was gepland. Het onderzoek zou uitgevoerd worden bij dieren met een verhoogd celgetal. Alhoewel bedrijven waren uitgezocht met een verhoogd tankcelgetal (>250.000) bleek al snel dat de dieren die in het onderzoek meededen vrijwel allemaal een normaal celgetal hadden, soms zelfs lager dan 150.000. Dit ondanks het feit dat deze dieren juist op basis van hun celgetalhistorie waren uitgekozen. Waarom deze dieren ineens op een lager celgetal bleven is niet duidelijk.

Het verschil tussen een hoog tankcelgetal en een lager gemiddeld celgetal van de proefdieren kan mogelijk deels verklaard worden uit het gegeven dat dieren met hoge celgetallen soms dieren zijn die een antibioticabehandeling hebben gehad, of dieren die langer dan 200 dagen in lactatie zijn en tijdens de proef zouden worden drooggezet. Dit soort dieren kon niet worden meegenomen in deze studie, maar ze dragen wel bij aan het tankcelgetal. In dit onderzoek zijn deze dieren niet behandeld met één van de kruidenpreparaten, terwijl dit in de praktijk juist wel zal gebeuren (op bedrijven waar Allicine of Microbioticum gebruikt worden).

Aangezien er dus bij vrijwel de meeste dieren geen sprake was een verhoogd celgetal, konden de middelen op deze manier hun eventuele werking hierop niet laten zien.

Aantallen dieren

In de bovenstaande proefrapportages komt het meerdere keren voor dat er een verschil in aantal is tussen controledieren en proefdieren. In de proefopzetten is steeds uitgegaan van koeien die in tweetallen gekoppeld waren (paren). Aanvankelijk was het de bedoeling dat de resultaten van dit onderzoek per paar gepresenteerd zouden worden. Toen bleek dat dit geen meerwaarde opleverde, is besloten om de gegevens van 'enkele' dieren ook mee te nemen. Van deze 'enkele' dieren is de 'partner' (de andere helft van het paar) tussen indelen van paren en het starten van de proef uitgevallen. Redenen van uitval kunnen zijn: antibioticabehandeling of afvoer/overlijden van het dier.

Omdat bij de hierboven gepresenteerde resultaten de dieren in groepen zijn ingedeeld, is besloten om de gegevens van de 'enkele' dieren mee te nemen, om zo het aantal dieren dat werd onderzocht te vergroten.

Organisch selenium

Dat in dit onderzoek geen effect werd gezien van het organisch selenium op de hoogte van het celgetal, zou, naast het vaak ontbreken van verhoogde celgetallen, ook als reden kunnen hebben, dat de seleniumstatus van de dieren niet limiterend was voor de gezondheid. Uit eerder genomen bloedmonsters van koeien van dit bedrijf bleek dat de gehalten aan selenium tussen de 50 en 60 µg/ml lagen, dit kan wat aan

de lage kant zijn. Deze waarden werden gevonden bij enkele steekproefsgewijs genomen monsters. Er blijkt wat discussie te zijn over de gewenste seleniumgehalten in het bloed. Om deze reden is besloten om de seleniumgehalten dit keer niet te onderzoeken.

Dát een preparaat met organisch selenium een effect kan hebben op het celgetal is met eerder onderzoek al aangetoond. Waarom op dit bedrijf geen effect werd gevonden is niet duidelijk.

Microbioticum

Bij Microbioticum valt op dat het celgetal van dieren met een hoog celgetal bij meting nul, een nóg veel hoger celgetal hebben bij de 1^e meting en dat dit ook nog enige tijd hoog blijft. Er lijkt dus wel een reactie van deze dieren op te treden, die zich laat zien als het uitscheiden van meer ontstekingscellen.

Wellicht krijgen deze koeien in de praktijk nog een extra dosering Microbioticum?

Daarnaast kan worden opgemerkt dat de dieren in deze studie 30 ml Microbioticum per dag kregen, zoals dit was overeengekomen. Er zijn echter ook dieren die wellicht een iets hogere dosering nodig zouden hebben. Door de fabrikant wordt aangegeven dat 1 ml/18 kilo een betere dosering is en dan zouden sommige koeien iets meer dan 30 ml krijgen.

Allicine

Allicine werd toegediend met het doseersysteem Propydos. De fabrikant van Allicine geeft aan dat dit niet de juiste manier is om Allicine toe te dienen. Allicine zou voor een goed effect rechtstreeks in de bek moeten worden toegediend. Dat was om arbeidstechnische redenen niet mogelijk in dit onderzoek.

Bij Allicine valt op dat bij dieren op bedrijf 2 met zeer hoge celgetallen bij meting 0 zowel in de controlegroep als in de proefgroep sterk gedaald zijn bij de 1^e meting. (zie grafieken Celgetal op pagina 45 en 50). Wellicht is de infectiedruk gedaald en daalt daardoor ook het celgetal van de controlegroep? Dit kan uit deze resultaten niet worden geconcludeerd.

Verschil praktijk/ onderzoek

Uit in vitro onderzoek (WP 2A.1 van de Fyto-V eindrapportage) blijkt dat Microbioticum en Allicine beiden biologische activiteit vertonen, onder meer dosisafhankelijke remming van de groei van *Staphylococcus aureus*. Daarnaast zijn er onder de Nederlandse boeren tevreden gebruikers en worden regelmatig gegevens overlegd van bedrijven waar het celgetal wél was gedaald na gebruik van Microbioticum of Allicine.

Redenen voor de discrepantie tussen deze praktijkervaringen en de hier gepresenteerde onderzoeksresultaten zouden onder meer kunnen zijn: -naast het advies om kruidenpreparaten te gaan gebruiken worden ook adviezen gegeven over voeding en management;

- op praktijkbedrijven worden dieren die ziek zijn curatief behandeld met een kruidenpreparaat, en krijgen dieren die op één behandeling niet voldoende reageren soms nog een behandeling;
- op praktijkbedrijven worden alle dieren behandeld of alle dieren met problemen zoals bijvoorbeeld hoog celgetal. Dit behandelen van een bedrijf als geheel verlaagt het infectierisico.

Conclusie

Op basis van alle hierboven gepresenteerde resultaten blijkt dat de omstandigheden van het onderzoek niet bleken te zijn zoals was gepland en kan geen uitspraak worden gedaan over het effect van de drie preparaten die onderzocht zijn.

