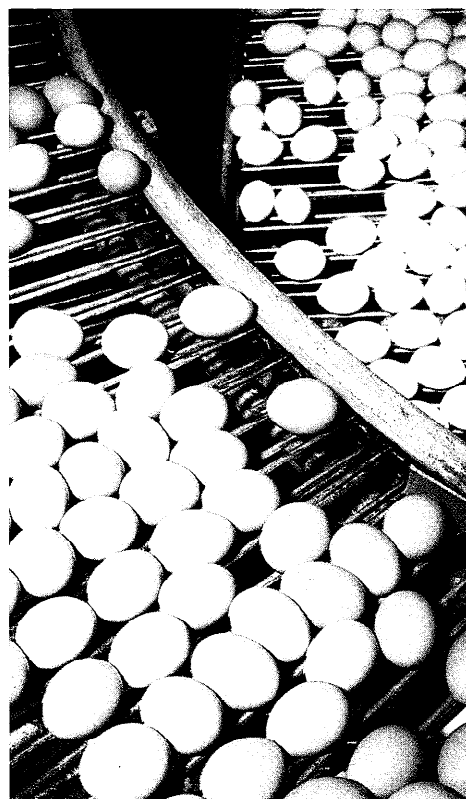
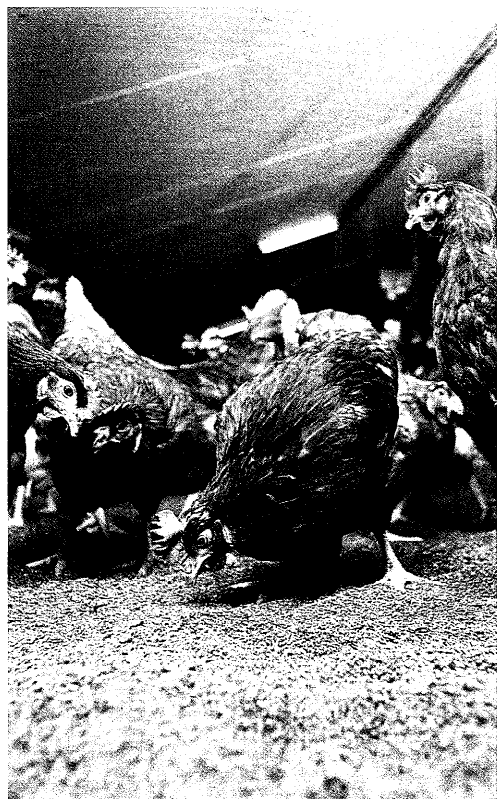




PP-uitgave no. 42

**STUDIE(MID)DAGEN
KALKOENENHOUDERIJ,
BROEDERIJ EN VERMEERDERING
EN LEGHENNENHOUDERIJ**

12 t/m 14 juni 1996



**STUDIE(MID)DAGEN
KALKOENENHOUDERIJ, 12 JUNI
BROEDERIJ EN VERMEERDERING, 13 JUNI
EN LEGHENNENHOUDERIJ, 14 JUNI**

Juni 1996

Praktijkonderzoek Pluimveehouderij

PP-uitgave no. 42

PP-uitgave no. 42

Juni 1996

Losse nummers van de PP-uitgaven zijn verkrijgbaar door f10,- over te maken op girorekening 3839554 of bankrekening 30.83.04.837 t.n.v. Praktijkonderzoek Pluimveehouderij onder vermelding van PP-uitgave no...

PP-uitgave is een publicatie van het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij

Redactie en administratie

Spelderholt 9

7361 DA BEEKBERGEN

Tel.nr. **0555066500**

Fax.nr. 055-5064858

Overname:

Geheel of gedeeltelijk overnemen van de inhoud uit deze uitgave is toegestaan, mits de bron wordt vermeld.

ISSN:0928-2076

INHOUDSOPGAVE

	Pag.
Voersturing bij kalkoenhanen gaf geen verbetering van resultaten Ing. T. Veldkamp	5
Injectie van kolonisatie resistentiecultuur in broedeieren Dr. Ing. R. Meijerhof	11
Praktijkervaringen met het ontsmetten van broedeieren met waterstofperoxide Ir. R.G.T. Zanders	15
Invloed van het broedproces op het optreden van ascites Dr. E. Dewil	20
Voerschema's bij vleeskuikenouderdieren Dr. Ing. R. Meijerhof	25
Huisvestingssystemen met een lagere ammoniakemissie J.W. van der Haar	31
Paringsgedrag van hanen in groepskooien Drs. J. Van Rooijen	37
Is snavelkappen in batterijen noodzakelijk? Mw. Ir. Th.G.C.M. van Niekerk	43
Nieuwste ontwikkelingen met betrekking tot emissie- en stanknormen Ing. A.M. van de Weerdhof	48
Infectieuze bronchitis bij leghennen Drs. J.J. de Wit	50

Voersturing bij kalkoenhanen gaf geen verbetering van resultaten

Ing. T. Veldkamp
Praktijkonderzoek Pluimveehouderij

Inleiding

In de praktijk worden kalkoenen vaak onbeperkt gevoerd bij continu licht. Het laatste jaar wordt op enkele bedrijven geëxperimenteerd met voersturing in combinatie met een lichtschema. Het doel van voersturing is het sturen van de groei waardoor een gunstiger voederconversie, een lager vetpercentage en een lagere uitval wordt behaald met behoud van hetzelfde eindgewicht en filetpercentage. In de periode van 8 tot 12 weken leeftijd komt vaak dunne mest voor. Via voerbepijking in deze periode krijgt het maag-darmkanaal mogelijk meer rust en kan het voer beter worden verteerd. Een lagere groei van de kalkoenen in deze periode zou later worden goedge maakt door inhaal-groei. Dit leidt in het algemeen tot een gunstiger voederconversie. In Duitsland zijn in de praktijk positieve resultaten behaald met voersturing. Voersturing leidde in vergelijking met onbeperkt voeren tot een gelijk of iets lager eindgewicht, een betere voederconversie en een lagere vetaanzet bij de kalkoenen. Verder was er een tendens dat voersturing bij een lichtschema leidde tot minder uitval. Voor het toepassen van voersturing is het van belang dat de voergift gedoseerd kan worden verstrekt. Een voerdoseerinstallatie is hiervoor noodzakelijk. Verder moet het gewichtsverloop van de kalkoenen nauwlettend in de gaten worden gehouden. Bij Praktijkonderzoek Pluimveehouderij is voersturing onderzocht bij een winterkoppel.

Proefopzet

Het onderzoek is uitgevoerd met 1760 kalkoenhanen in de periode van 21 november 1995 tot en met 16 april 1996. De proef wordt herhaald met een zomerkoppel omdat er een directe relatie bestaat tussen klimaat en voeropname (groei). Daarnaast kan in de winter een vrij constante temperatuur in de stal worden gehandhaafd.

In de zomer komen grote temperatuurschommelingen voor tussen dag en nacht en tussen warmere en koudere perioden. Het is dan aanzienlijk moeilijker om voersturing toe te passen. Voersturing werd in de proef alleen toegepast bij een lichtschema omdat uit de praktijk is gebleken dat voersturing bij continu licht kan leiden tot pikkerij. Voersturing bij een lichtschema is vergeleken met onbeperkt voeren bij continu licht. Voersturing en onbeperkt voeren werden onderzocht bij zowel volledig strooisel als bij een gedeeltelijk verhoogde strooiselvloer. In de proef is tevens gekeken wat het afzonderlijke effect van het lichtschema is. Hiertoe werd onbeperkt voeren bij een lichtschema vergeleken met onbeperkt voeren bij continu licht.

Licht

Bij continu licht kregen de kalkoenen de eerste drie dagen 24 uur licht. Vanaf vier dagen leeftijd werd 23 uur licht en 1 uur donker gegeven.

Bij het lichtschema werden de kalkoenen op de eerste levensdag geplaatst bij een schema van 21 uur licht en 3 uur donker. Op de vijfde dag is overgeschakeld op 20 uur licht en 4 uur donker. Op

de zesde dag 18 uur licht en 6 uur donker en vanaf de zevende dag tot en met 14 weken leeftijd is een schema van 16 uur licht en 8 uur toegepast. Vanaf 14 weken leeftijd werd een lichtschema van 18 uur licht en 6 uur donker gehanteerd om de kalkoenen vanaf die tijd de gelegenheid te geven om meer voer op te nemen

Voer

In de proef is een vijf-fasen voeding toegepast. De voersamenstelling was voor alle behandelingen hetzelfde.

Voor het toepassen van voersturing is het belangrijk dat wordt uitgegaan van de voeropname op het specifieke bedrijf. Er kan immers niet worden uitgegaan van een bepaalde algemene norm voor voeropname omdat er veel variatie tussen bedrijven is. Van een aantal koppels op het bedrijf dient nagegaan te worden wat het wekelijkse voerverbruik per kalkoen bij onbeperkt voeren is geweest. Deze voerhoeveelheid geldt dan als norm.

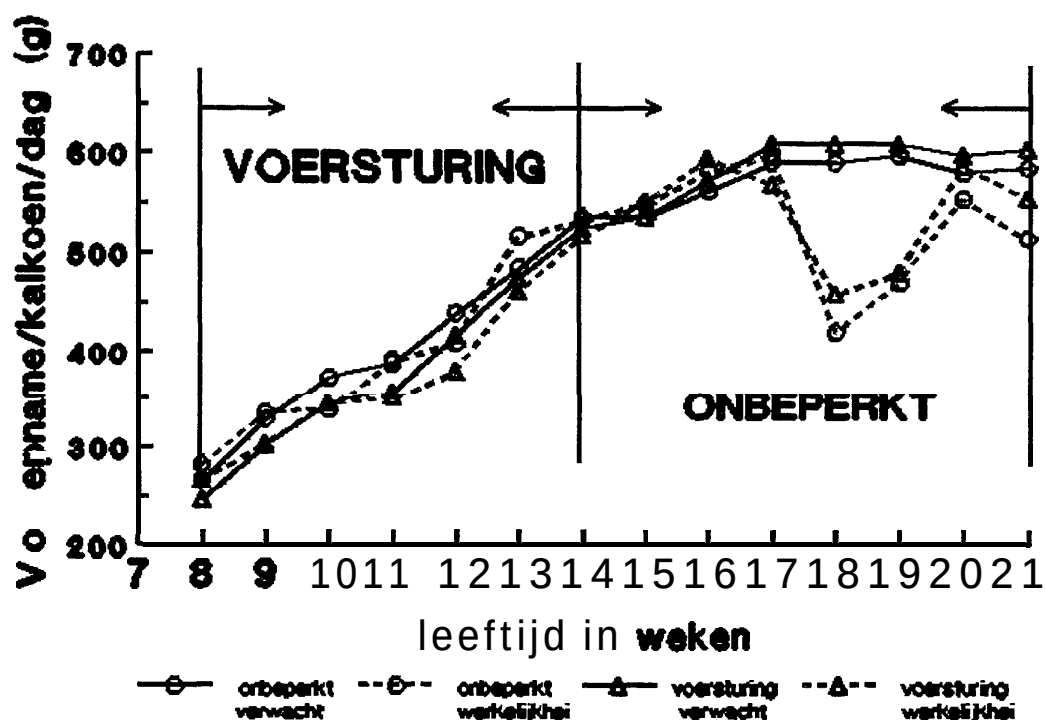
In week 8 is begonnen met voersturing. Bij voersturing was het de bedoeling om van week 8 tot en met 14 de voerhoeveelheid volgens de norm te verminderen met 7,5%. Vanaf de achtste week tot en met de tiende week is het voer in drie voerbeurten per dag verstrekt en van week 11 tot en met 14 is de voerhoeveelheid over de dag verdeeld in vier voerbeurten. De eerste voerbeurt was in de donkerperiode; als het licht aan ging waren alle voerpannen gevuld. Als het voer niet werd opgenomen door de kalkoenen werd de voerhoeveelheid in de volgende voerbeurt aangepast. Het groeiverloop van de kalkoenen is nauwlettend gevolgd. Bij een grote achterstand in groei werd de voersturing hierop aangepast. De bezetting per voerpan was vijftig kalkoenen.

Bijzonderheden

De kalkoenen hebben gedurende de proef veel hinder ondervonden van ziekten. De uitval van bijna 19% was extreem hoog in deze proef. Op basis van deze ene ronde kan de uitval niet direct aan de behandelingen worden toegeschreven. Direct bij de start van de proef hebben zich problemen voorgedaan. Er was ongeveer 2% uitval als gevolg van **navel-/dooierontstekingen**. Op elf weken leeftijd werden de eerste verschijnselen van 'snot' waargenomen. Op dertien weken leeftijd waren de snotverschijnselen voorbij. Er zijn geen medicijnen verstrekt. Vanaf zeventien weken leeftijd kwam plotselinge uitval voor. Uit onderzoek bleek dat de kalkoenen TRT hadden in combinatie met E.COLI. De kalkoenen zijn toen direct behandeld. De verhoogde uitval hield aan tot het einde van de proef. In totaal werd **eenderde** deel van de uitval veroorzaakt door luchtzakontstekingen. Vrijwel alle uitval vanaf zeventien weken (ongeveer 9%) is hierdoor veroorzaakt. Bovenstaande ziekteproblemen hebben een aanzienlijk effect gehad op de voeropname en dus op de technische resultaten.

Voeropname

De voeropname per kalkoen per dag is berekend binnen een bepaalde week. Naast de werkelijke voeropname was er ook een verwachte voeropname per kalkoen per dag (figuur 1).



Figuur 1: de verwachte werkelijke voeropname per kalkoen per dag.

Het was de bedoeling om bij voersturing 7,5% onder de norm te voeren. Dit is gedaan van week 8 tot en met 11. Vanwege de reeds opgelopen gewichtsachterstand op 11 weken leeftijd is besloten om 5% beneden de norm te voeren in week 12. In week 13 en 14 is slechts 2% beneden de norm gevoerd. In de periode van voersturing was er veel verdringing bij de voerpannen tijdens de voerverstrekking. Na de voersturing (vanaf week 15) kregen de kalkoenen onbeperkt voer verstrekt met een maximum van 3% boven de norm. Dit maximum was ingesteld om de kalkoenen niet te laten vervetten in het laatste deel van de mestperiode.

In week 10 en 11 namen de kalkoenen de berekende voerhoeveelheid bij voersturing niet op. De kalkoenen kregen in die periode dus eigenlijk "onbeperkt" voer. Verder kwam de werkelijk opgenomen voerhoeveelheid bij de onbeperkt gevoerde kalkoenen redelijk overeen met de vooraf verwachte voeropname met uitzondering van de periode na 17 weken leeftijd. De kalkoenen waarbij de voerhoeveelheid was gestuurd in de periode van 8 tot en met 14 weken moesten vanaf

week 15 meer voer opnemen dan de onbeperkte gevoerde kalkoenen. Echter, in deze periode waarin de kalkoenen ziek werden, was de voeropname van zowel onbeperkt als van beperkt gevoerde kalkoenen te laag. De voeropname van de kalkoenen waarbij aan voersturing is gedaan was in die periode wel hoger dan van de onbeperkt gevoerde kalkoenen bij een lichtschema. In tabel 1 is de voeropname in drie verschillende perioden weergegeven.

Tabel 1: voer in grammen per gemiddeld aanwezig dier voor, tijdens en na voersturing en totaal voer per gemiddeld aanwezig dier in de gehele mestperiode.

Behandeling vloer voer licht	Week 0 - 8 (voor voersturing)	Week 8 - 14 (tijdens voersturing)	Week 14 - eind (na voersturing)	Week 0 - eind
GVSV onbeperkt continu	4974	18035	25277	48286
GVSV onbeperkt lichtschema	4745 (-4,6)	17684 (-1,9)	23216 (-8,2)	45645 (-5,5)
GVSV voersturing lichtschema	4902 (-1,4)	16727 (-7,2)	24455 (-3,3)	46084 (-4,6)
SV onbeperkt lichtschema	4940 (-0,7)	17708 (-1,8)	22835 (-9,7)	45483 (-5,8)
SV voersturing lichtschema	4903 (-1,4)	16561 (-8,2)	24234 (-4,1)	45698 (-5,4)

GVSV = Gedeeltelijk verhoogde strooiselvloer

SV = Volledig strooiselvloer

0 = Procentuele verschillen ten opzichte van onbeperkt voeren bij continu licht en een gedeeltelijk verhoogde strooiselvloer.

Uit tabel 1 blijkt dat de kalkoenen bij onbeperkt voeren met een lichtschema en een gedeeltelijk verhoogde strooiselvloer aanzienlijk minder voer hebben opgenomen, voordat begonnen werd met voersturing in vergelijking met de andere behandelingen. De oorzaak van deze achterstand is niet duidelijk. Tijdens de voersturing was de voeropname van de onbeperkt gevoerde dieren zowel bij gedeeltelijk verhoogde strooiselvloer als bij volledig strooiselvloer bij een lichtschema ongeveer 2% lager dan de voeropname van de onbeperkt gevoerde kalkoenen bij continu licht. Bij het lichtschema werd in de periode van voersturing dus circa 2% minder voer opgenomen dan bij continu licht. In de periode dat de voersturing werd toegepast, hebben de beperkt gevoerde kalkoenen bij een gedeeltelijk verhoogde strooiselvloer 7% en de kalkoenen bij een volledig strooiselvloer 8% minder voer opgenomen dan de onbeperkt gevoerde kalkoenen bij continu licht. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de beperkt gevoerde kalkoenen 2% minder voer opnamen als gevolg van het lichtschema. In de periode na de voersturing hebben de kalkoenen, waarbij eerder aan voersturing was gedaan, ongeveer 5% meer voer opgenomen dan de onbeperkt gevoerde dieren bij het lichtschema. Als de voeropname over de gehele mestperiode wordt berekend dan hebben de kalkoenen bij voersturing zelfs meer voer opgenomen dan de onbeperkt gevoerde kalkoenen bij het lichtschema. De totale voeropname bij voersturing is meer door de hogere voeropname in de periode na voersturing.

Technische resultaten

Uit tabel 2 blijkt dat de kalkoenen alleen door het toepassen van een lichtschema 550 gram lichter waren en een slechtere voederconversie hadden dan bij continu licht. Indien er bij gedeeltelijk verhoogde strooiselvloer naast toepassing van een lichtschema ook voer werd beperkt in de periode van 8 tot en met 14 weken leeftijd, dan bleek dat voersturing leidde tot een eindgewicht dat 970 gram lager was en een voederconversie die drie punten slechter was dan bij onbeperkt voeren bij continu licht. De kalkoenen bij de gedeeltelijk verhoogde strooiselvloer zijn bij voersturing dus te streng beperkt. De onderhoudsbehoefte van kalkoenen bij een gedeeltelijk verhoogde strooiselvloer is aanzienlijk hoger dan op volledig strooisel. Van de opgenomen voerhoeveelheid was dus minder beschikbaar voor groei.

Voersturing leidde ook bij volledig strooiselvloer tot een lager eindgewicht en een slechtere voederconversie dan bij continu licht en onbeperkt voeren bij een gedeeltelijk verhoogde strooiselvloer, zij het dat de verschillen minder groot waren dan bij de gedeeltelijk verhoogde strooiselvloer. De kalkoenen hebben in de periode na de voersturing wel iets van de groeiachterstand ingehaald maar door het optreden van ziekte kon de groeiachterstand lang niet worden goedge maakt. Opvallend was dat er geen verschil is geconstateerd in de incidentie van dunne mest in de periode van 8 tot 12 weken.

Tabel 2: gewicht voor en na voersturing, aflevergewicht, theoretische en gecorrigeerde voederconversie.

Behandeling	Gewicht (g)	Gewicht (g)	Gewicht (g)	vc	vc corr.
vloer voer licht	week 8 (voor voer- sturing)	week 14 (na voer- sturing)	week 21	theor .	(18957 g)*
GVSV onbeperkt continu	3337	12232	18957	2.57	2.57
GVSV onbeperkt lichtschema	3174(-4.9)	11619(-5.0)	18405(-2.9)	2.66	2.72
GVSV voersturing lichtschema	3293(-1.3)	11070(-9.5)	17987(-5.1)	2.69	2.79
SV onbeperkt lichtschema	3281(-1.7)	11883(-2.9)	18853(-0.5)	2.52	2.53
SV voersturing lichtschema	3307(-0.9)	11469(-6.2)	18656(-1.6)	2.56	2.59

GVSV = Gedeeltelijk verhoogde strooiselvloer

s v = Volledig strooiselvloer

* = Voederconversie gecorrigeerd met 0,01 per 100 gram gewichtsverschil naar eindgewicht van controlegroep 18957 g.

0 = Procentuele verschillen ten opzichte van onbeperkt voeren bij continu licht en een gedeeltelijk verhoogde strooiselvloer.

Voorlopige conclusie

Uit het onderzoek naar voersturing in een winterkoppel bleek dat voersturing bij de gedeeltelijk verhoogde strooiselvloer nadelige gevolgen had voor het eindgewicht en de voederconversie. Bij voersturing in combinatie met een lichtschema op volledig strooisel waren de verschillen met onbeperkt voeren in combinatie met continu licht minder groot, maar de verwachte voordelen van voersturing zijn niet vastgesteld. De groeiachterstand die is opgelopen in de periode van voersturing is daarna gedeeltelijk goedge maakt. Uit deze proef is echter heel duidelijk gebleken dat wanneer de kalkoenen ziek worden in de periode dat de groeiachterstand ingehaald moet worden, dit kan leiden tot een blijvende achterstand.

Injectie van kolonisatie resistentieculture in broedeieren

Dr. Ing. R. Meijerhof
Praktijkonderzoek Pluimveehouderij

Inleiding

In Nederland krijgt het terugdringen van de besmetting van pluimveevlees en eieren met Salmonellabacteriën veel aandacht. Om besmetting tegen te gaan moet veel aandacht worden besteed aan de hygiëne, om verspreiding en insleep te voorkomen. Daarnaast wordt ook aandacht besteed aan het zo ongunstig mogelijk maken van de omstandigheden voor de bacteriën.

Een van de mogelijkheden om het risico van Salmonellabesmetting te verlagen is kolonisatie resistentie, in het Engels vaak “competitive exclusion” genoemd. Bij kolonisatie resistentie wordt aan de kuikens een bacteriecultuur gegeven, die speciaal geselecteerd is op het vermogen om snel te hechten aan de **darmwand** van de kuikens.

Het aantal beschikbare plaatsen voor Salmonellabacteriën om zich in de darm te hechten wordt op deze manier verminderd, waardoor een eventuele besmetting met Salmonella minder kans heeft om aan te slaan. Uitgebreide proeven en ervaringen in binnen- en buitenland hebben aangetoond dat door middel van het risico van Salmonella besmetting vermindert. Op dit moment zijn een aantal commerciële produkten op de markt, waarvan Broilact en Aviguard in Nederland de bekendste zijn.

Een van de voorwaarden voor een effectief gebruik van kolonisatie resistentie is dat de culture de tijd heeft om de **darmwand** te “koloniseren” voordat de salmonellabacteriën in de darm komen. Het is daarom belangrijk dat de culture in een zo vroeg mogelijk stadium wordt toegepast. Na toediening duurt het nog enige tijd voordat de bacterieculture in het darmstelsel dusdanig tot ontwikkeling is gekomen dat een afdoende bescherming is verkregen. In deze periode heeft het kuiken dus nog geen bescherming opgebouwd, waardoor een besmetting kan aanslaan en uitbreiden.

In de praktijk worden de kuikens momenteel gesproeid na het **afrapen**. Doordat de kuikens de druppels van elkaars dons oppikken krijgen ze de bacteriën binnen. In een eerder stadium is geprobeerd om de culture over de kuikens en eieren in de uitkomstmachine te vernevelen, als ongeveer 50% van de kuikens uitgekomen is. Dit blijkt in de praktijk erg moeilijk uitvoerbaar, onder andere omdat de machines langere tijd geopend moeten worden en met de hand de vloeistof moet worden verneveld. Ook formaline tijdens het uitkomen kan dan niet worden toegepast, omdat daardoor ook de bacteriën in de culture worden gedood.

In Amerika wordt de laatste jaren een techniek toegepast, waarbij geënt wordt tegen met name Marek door bij het overleggen in het **broedei** en daarmee het embryo te injecteren. Deze methode geeft goede resultaten, zonder nadelige gevolgen voor het broedresultaat. In principe is het mogelijk om deze methode te gebruiken om een bacterieculture in de luchtkamer van een **broedei** te brengen. Hierdoor kan wellicht in een vroeg stadium kolonisatieresistentie verkregen worden, doordat het kuiken eerst de luchtkamer **aanpikt** en daarmee de bacterieculture binnenkrijgt. Omdat er enige tijd verstrijkt tussen het aanpikken van de luchtkamer en het uitkomen van het

kuiken, is het kuiken wellicht beschermd als tijdens of kort na het uitkomen een Salmonella besmetting optreedt. Daarnaast kan het een voordeel zijn dat elk ei individueel wordt geïnjecteerd, waardoor alle kuikens een juiste dosis van bacterieculture zullen krijgen. Om te kijken of deze methode van toediening van kolonisatieresistentie praktische mogelijkheden biedt is een serie experimenten gedaan.

Onderzoek

We hebben gekozen voor het product Broilact als bacterieculture om kolonisatieresistentie te krijgen. In de eerste plaats is gekeken wat de invloed van het injecteren van de bacterieculture op de broedresultaten is geweest. Hiervoor werden eieren op de normale wijze gebroed, op 18 dagen geschouwd en de eieren met levende embryo's werden in de proef gebruikt. De bacterieculture werd opgelost in water en in de luchtkamer of in de punt van het ei geïnjecteerd. Dit laatste is gedaan omdat in de praktijk altijd een zeker percentage van de eieren verkeerd om (punt naar boven) op de trays worden geplaatst. Per ei werd eenzelfde hoeveelheid bacteriën geïnjecteerd als door de fabrikant geadviseerd wordt om per kuiken in de uitkomstkast te gebruiken. Daarnaast werd ook een oplossing geïnjecteerd die slechts 10% van deze hoeveelheid bacteriën in dezelfde hoeveelheid water bevatte. Om te zien of een eventuele invloed het gevolg was van de injectie of van de bacterieculture zijn ook eieren met alleen water geïnjecteerd, zowel in de luchtkamer als in de puntige zijde.

Uit de resultaten bleek direct dat het injecteren van bacterieculture in de punt van het ei, dus direct in het embryo, funest was voor het embryo, zowel bij normale als verdunde concentratie. Het percentage kuikens dat bij deze behandeling nog geraapt kon worden daalde tot minder dan 5% van de overgelegde eieren. Dit was het gevolg van de bacterieculture. Injectie van water in de punt van het ei of in de luchtkamer had geen aantoonbaar effect op de broedresultaten, hoewel de aantallen eieren die gebruikt zijn te klein waren om kleine verschillen te kunnen aantonen. Als een injectie van bacteriën dus in de praktijk zou worden toegepast, moeten de eieren die verkeerd om zijn geplaatst als verloren worden beschouwd.

In tabel 1 zijn de overige broedresultaten van de experimenten samengevat. Hierbij is het percentage liggenblijvers en kuikens uitgedrukt als percentage van het aantal op 18 dagen overgelegde eieren.

Tabel 1: broedresultaten.

Behandeling	% liggenblij vers		% gezonde kuikens
	% niet aangepikt	% aangepikt	
controle	4,8	2,8	92,4
water in luchtkamer	4,9	2,8	92,4
Broilact in luchtkamer	6,8	6,2	84,7
Broilact (verdund) in luchtkamer	5,8	5,8	86,5

Uit de resultaten blijkt dat injectie van bacterieculture in de luchtkamer, zowel de normale concentratie als de verdunde oplossing, een reductie van het percentage kuikens tot gevolg had. Dit verschil was significant. Injectie van water in de luchtkamer leidde niet tot een vermindering van de resultaten. Bij het openmaken van de liggenblijvers viel direct een sterke geur op. Ook de afgestorven embryo's gaven een beeld wat te vergelijken is met het beeld wanneer de broedeikwaliteit en broedeihygiene te wensen overlaten.

Kuikens

In een vervollexperiment is gekeken naar de invloed van het injecteren van bacterieculture op de kuikens. Hiervoor is opnieuw een aantal eieren in de luchtkamer geïnjecteerd. Na uitkomst werd aan een aantal kuikens van de controle groep (niet geïnjecteerd) bacterieculture direct in de bek ingegeven (Broilact oraal), zodat zeker was dat zij de bacteriën hadden binnen gekregen. Een aantal kuikens werd niet behandeld (controle). In totaal werden twaalf grondkooien met elk twaalf kuikens in het experiment gebruikt. Elke behandeling werd dus in vier grondkooien herhaald. De dag na uitkomst werd aan alle kuikens een hoeveelheid Salmonella bacteriën ingegeven. Hiervoor werd Salmonella Panama gebruikt. Op 2, 3 en 4 weken werd de blindedarm van vijf kuikens per grondkooi op de aanwezigheid van Salmonella onderzocht. De resultaten van het experiment zijn vermeld in tabel 2. Deze tabel is beperkt tot de belangrijkste broedresultaten, de uitvalcijfers en de Salmonella resultaten op 4 weken leeftijd. De broedresultaten voor Broilact oraal zijn niet apart vermeld, omdat tijdens het broedproces deze eieren als controle eieren zijn beschouwd.

Tabel 2: broedresultaten, uitval en Salmonella positieve dieren per behandeling.

	Controle	Broilact geïnjecteerd	Broilact oraal
% liggenblijvers (totaal)	4,6 ^a	16,3 ^b	
% kuikens	94,9 ^a	82,0 ^b	
% uitval week 1	0"	12,5 ^b	0"
% uitval (0-4 wkn)	0"	15 ^b	2,5 ^a
% dieren Salmonella pos.	60"	75 ^a	30 ^b

Resultaten tussen behandelingen met verschillende letters geven significante verschillen aan. Dit wil zeggen dat deze verschillen niet aan toeval toegeschreven kunnen worden.

Uit de tabel blijkt dat, net als in de eerdere experimenten, de broedresultaten van de met bacterieculture geïnjecteerde eieren slechter waren dan die van de controle-eieren.

De uitval van kuikens uit de met bacterieculture geïnjecteerde eieren was duidelijk hoger dan bij de controlegroep of de groep die bacterieculture na uitkomst had gekregen. Alle uitgevallen dieren uit de geïnjecteerde groep hadden de dooierrest niet goed opgenomen. Ook een kuiken uit

deze groep dat in week 4 nog dood ging had nog steeds een dooierrest aanwezig. Dit duidt op bacteriële besmetting van de kuikens.

Tot slot moet geconstateerd worden dat de met bacterieculture geïnjecteerde kuikens geen bescherming tegen de Salmonella-infectie hebben opgebouwd, wat bij de kuikens die bacterieculture oraal binnen hebben gekregen wel het geval was.

Met de onderzochte methode van injectie wordt de bacterieculture in het ei gebracht bij overleg, dus na 18 dagen broeden. Omstandigheden als temperatuur en vochtigheid in de luchtkamer zijn uiteraard bijzonder gunstig voor bacteriële ontwikkeling. Als gevolg hiervan groeien de bacteriën in het ei waarschijnlijk zo explosief dat, hoewel er slechts drie dagen zijn tussen injectie en uitkomst, en hoewel de bacteriën nog tegengehouden worden door het binnenste schaalvlies, het embryo toch al geïnfecteerd raakt met de bacteriën. Wellicht geeft op een later stadium injecteren, net of tijdens het aanpikken van de luchtkamer, betere resultaten, maar dit stuit op praktische bezwaren. Geconcludeerd moet dan ook worden dat deze methode waarschijnlijk geen oplossing biedt voor het vroegtijdig toedienen van bacteriën voor kolonisatie resistentie. Overigens geven de resultaten ook aan hoe gevoelig het embryo is voor bacteriën en hoe belangrijk daarom een goede broedeihygiëne is!

Samenvatting

Opwekken van kolonisatieresistentie door injectie in de luchtkamer van broedeieren heeft het voordeel dat elk ei in een vroeg stadium de vereiste bacterieculture krijgt, maar stuit op grote problemen op het gebied van broedresultaten en kuikenkwaliteit. Ook de bescherming tegen besmetting met Salmonellabacteriën ontbreekt.

Praktijk- en laboratoriumervaringen met het ontsmetten van broedeieren met waterstofperoxyde

Ir. R.G.T. Zanders
Agro Supply

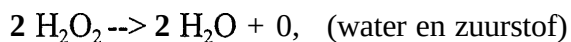
Samenvatting

Door de vraag naar een middel ter vervanging van formaldehyde voor het ontsmetten van broedeieren heeft de firma Agro Supply proeven gedaan met EBR 150. Een middel met als werkzame stof waterstofperoxyde. De proeven zijn uitgevoerd m.b.v. de Clean Egg, een machine voor het ontsmetten van eieren. Uit het onderzoek is gebleken dat waterstofperoxyde, formaldehyde in principe kan vervangen. De uitkomstpercentages zijn vergelijkbaar, alleen bij eieren van oudere kippen en bij eieren die langer opgeslagen worden, zijn de resultaten van EBR 150 iets beter. De broedeieren zullen verzameld moeten worden op plastic trays en/of broedladen. Verder is het aan te bevelen de eieren zowel op het vermeerderingsbedrijf als op de broederij te ontsmetten, zodat de besmettingsdruk laag blijft.

Gepland is om de Clean Egg eind '96 op de markt te brengen.

Inleiding

Het ontsmetten van broedeieren is sinds 1966 wettelijk verplicht. Tot op heden wordt daar vooral formaldehyde-gas voor gebruikt. Formaldehyde werkt bijzonder goed, maar er kleven een aantal nadelen aan het gebruik ervan. Formaldehyde is kankerverwekkend, milieu-onvriendelijk en erg irriterend voor de ogen. Om deze redenen is formaldehyde in o.a. Amerika en Duitsland verboden of aan zeer strenge regels gebonden. Er is dus behoefte aan een goed en veilig alternatief. Een erg geschikt middel hiervoor lijkt waterstofperoxyde. Waterstofperoxyde valt namelijk als volgt uit elkaar:



De restprodukten zijn niet milieubelastend, bovendien ontstaat er geen gas dat oogirritaties veroorzaakt. De desinfecterende werking ligt ook in het uiteenvallen van waterstofperoxyde. De ontsmetting vindt plaats door oxydatie van bacteriën met reactieve atomaire zuurstof die ontstaat bij de volgende reactie:



EBR 150

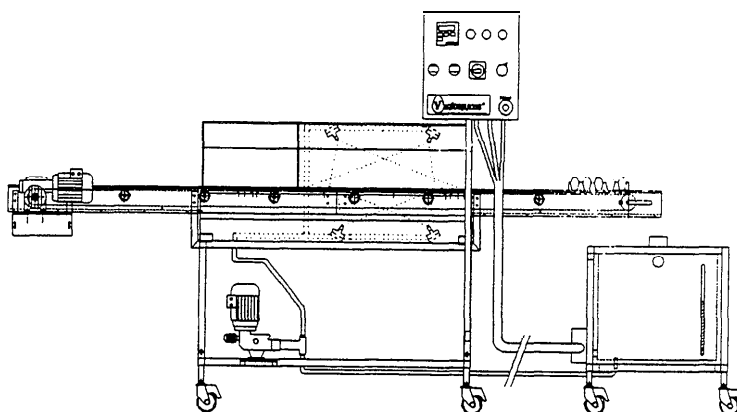
Om de werking van waterstofperoxyde als ontsmettingsmiddel te bepalen, heeft de firma Agro Supply proeven met het middel EBR 150 uitgevoerd. EBR 150 bestaat uit waterstofperoxyde met daaraan toegevoegd een klein percentage andere stoffen. Door toevoeging van deze stoffen wordt voorkomen dat de waterstofperoxyde te snel ontleedt, tevens zorgen deze toevoegingen voor een soort "coating" op het ei. Deze coating bevat nog steeds waterstofperoxyde, zodat gedurende een langere periode het ei wordt beschermd tegen herbesmetting. De beschermduur is ca. 6 dagen.

Clean Egg

Voor het ontsmetten van eieren met EBR 150 is een machine ontwikkeld, de Clean Egg. In deze machine wordt de EBR 150 op de eieren geneveld. Er is bewust gekozen om de eieren te benevelen en niet om ze te wassen omdat door benevelen het beschermvlies dat om de eieren zit niet beschadigd wordt, dit kan bij wassen wel het geval zijn. Bovendien zullen de eieren op deze manier altijd ontsmet worden met schoon ontsmettingsmiddel.

De eieren worden op plastic trays en/of op broedladen door de machine gehaald. Uit onderzoek is gebleken dat het niet goed mogelijk is om de eieren op een andere manier door de machine te leiden. Problemen die zich o.a. voordeden waren:

- de eieren waren niet goed beneveld en dus niet goed ontsmet
- de doorvoerband werd aangetast door EBR 150
- de inpakmachine had problemen om natte eieren te verwerken
- herbesmetting van de ontsmette eieren door niet ontsmet pakmateriaal.



Figuur 1: Clean Egg.

Van de Clean Egg zijn twee typen ontwikkeld, 1 type voor het vermeerderingsbedrijf met een lengte van $\pm 2,5\text{m}$, en 1 type voor de broederij met een lengte van $\pm 4,5\text{m}$. Dit laatste type heeft een dubbele nevelzone, voor een nog betere ontsmetting. De Clean Egg bestaat uit een RVS onderbak en een transparante bovenkap, heeft een los voorraadvat dat, net als de Clean Egg zelf, verrijdbaar is.

Onderzoek

Het onderzoek naar de werking van EBR 150 is opgesplitst in 2 gedeeltes:

- bacteriologisch onderzoek
- praktijk onderzoek

Bacteriologisch onderzoek

Allereerst is bij het bacteriologisch onderzoek enkele keren bepaald wat het verschil in bacteriënafdoding is tussen EBR 150 en formaldehyde. Hiervoor is het aantal kiemen op een broedei bepaald voor en na de behandeling.

Tabel 1: aantal kiemen op een broedei en bacteriënafdoding/groei bij verschillende omstandigheden.

	EBR 150 (1)	formaldehyde (1)	EBR 150 (2)	formaldehyde (2)
na rapen	3,5*10E5	3,5*10E5	3,5*10E5	3,5*10E5
na ontsmetten bij vermeerderaar	6,3*10E3		4,8*10E3	
* afdoding t.o.v. rapen	98,2%		98,7%	
voor ontsmetten bij broederij	9,0*10E4	4,0*10E6	6,9*10E3	2,2*10E7
* groei t.o.v. ontsmetten	260%		43%	
* % bacteriën t.o.v. rapen	1,8%	1100%	2,0%	6100%
na ontsmetten bij broederij	4,6*10E3	2,7*10E3	2,6*10E3	2,5*10E3
* afdoding t.o.v. rapen	99,0%	99,9%	99,3%	99,3%

Worden broedeieren dus zowel op het vermeerderingsbedrijf als op de broederij ontsmet met EBR 150, dan zal een zelfde bacteriënafdoding gerealiseerd worden als met formaldehyde alleen op de broederij.

Het voordeel van ontsmetten op het vermeerderingsbedrijf is dat tijdens opslag van de broedeieren aldaar, de infectiedruk aanzienlijk lager is.

Tijdens het bacteriologisch onderzoek is verder bepaald in hoeverre diverse gekweekte typen bacteriën bij een vastgestelde concentratie EBR 150 **afgedood** werden. Hieruit bleek dat de typen S .Typhimurium, S .Enteritidis, E.Coli vrij eenvoudig af te doden waren. De groep S.aureus was lastiger af te doden, maar voldeed toch aan de eisen van de 5-5-5 test, bij een concentratie van 2,5% EBR. Om zeker te zijn van een goed resultaat wordt voor het ontsmetten van de broedeieren geadviseerd een concentratie van 3,5 % EBR 150 te gebruiken. In het vervolg van het onderzoek is ook bepaald hoeveel procent van de op deeschaal aanwezige bacteriën **afgedood** werd bij de verschillende instellingen van de Clean **Egg** .

Uit de gegevens in tabel 2 blijkt duidelijk dat voor een goede broedei ontsmetting de temperatuur de belangrijkste factor is. De verklaring hiervoor zal waarschijnlijk zijn dat door de **temperatuurtoename** de eischaal iets uitzet waardoor de bacteriën die zich in de **eiporiën** bevinden beter door de waterstofperoxyde bereikt kunnen worden. De beste ontsmettingsresultaten worden behaald bij een ingestelde temperatuur van 60 °C, de EBR 150 zal dan, door temperatuurverlies in de transportleidingen, met een temperatuur van ±50°C op de eieren geneveld worden.

Tabel 2: ontsmettingsresultaten verschillende instellingen Clean Egg.

run	concentratie	temperatuur EBR 150	bandsnelheid	% afdoding
1	3,5% EBR	20 °C	7	76%
2	3,5% EBR	47 °C	7	90%
3	3,5% EBR	59 °C	7	98%
4	5% EBR	57 °C	7	98%
5	3,5% EBR	60 °C	5	98%
6	3,5% EBR	59 °C	3	99%

Praktijk onderzoek

Om een ontsmettingsmiddel voor broedeieren tot een succes te maken zullen de uitkomstresultaten zeker niet slechter mogen zijn dan die van traditionele middelen. Ook is de vitaliteit van de kuikens zeer belangrijk. Om dit uit te zoeken zijn reeds diverse metingen gedaan.

Tabel 3: vergelijking uitkomstpercentages EBR 150 en formaldehyde.

Meting	EBR 150	Formaldehyde	Aantal eieren
1	85,3%	83,3%	300
2	80,5%	84,4%	300
3	79,6%	78,5%	8000-10.000
4	80,9%	83,9%	8000-10.000
5	91,5%	73,4% (?)	8000-10.000
6	89,5%	84,6%	8000-10.000
7	91,2%	87,3%	8000-10.000
8	84,2%	78,4%	8000-10.000
9	75,2%	76,7%	5400
10	71,0%	70,7%	9600
11	75,5%	73,6%	9600
12	72,8%	73,1%	8400
13	62,3%	59,6%	8400
14	68,1%	69,2%	9600

Uit de uitkomstpercentages blijkt dat er geen duidelijk verband is tussen broedeieren ontsmet met EBR 150 en broedeieren ontsmet met formaldehyde. De ontsmettingsresultaten zijn sterk wisselend. Wel lijkt het er op dat EBR 150 beter scoort bij broedeieren van oudere kippen, en bij broedeieren die gedurende langere tijd opgeslagen worden (gemiddeld 2,5% hogere uitkomst, zie

metingen 3,4,6,7,8). De betere resultaten van EBR 150 bij eieren van oudere dieren zijn waarschijnlijk te verklaren omdat formaldehydegas door de poreuzere **eischaal** gemakkelijker het ei binnendringt en daar schade aan het embryo toebrengt. De betere uitkomstresultaten bij broedeieren die langer opgeslagen worden zijn te verklaren omdat EBR 150 een soort “coating” om het ei vormt. Deze coating bevat nog steeds waterstofperoxyde en beschermt het ei beter en langer tegen herbesmetting.

Uit een kuikenbeoordeling door kuikenseksters bleek verder dat kuikens uit met EBR 150 ontsmette eieren levendiger waren. Wel waren deze kuikens bleker van kleur.

Conclusies en opmerkingen

Uit de verschillende onderzoeken blijkt dat EBR 150 (waterstofperoxyde) een goede vervanger van formaldehyde kan worden voor het ontsmetten van broedeieren.

Wordt gekozen voor ontsmetten met waterstofperoxyde dan moet het ontsmetten van broedeieren eigenlijk reeds bij de vermeerderaar beginnen. Hiervoor moeten de broedeieren verzameld worden op plastic trays en/of broedladen.

De meest ideale temperatuur van de ontsmettingsvloeistof EBR 150 is 60°C.

Tijdens het werken met waterstofperoxyde moeten de veiligheidsaspecten strikt nageleefd worden, met name als waterstofperoxyde verwarmt wordt.

Gepland is om de Clean Egg, samen met EBR 150, eind '96 op de markt te brengen.

Invloed broedproces op optreden van ascites

Dr. E. Dewil
Katholieke Universiteit, Leuven

Inleiding

Het ascitessyndroom of de grote-hoogte ziekte is de laatste jaren een van de belangrijkste doodsoorzaken bij slachtkuikens. Het syndroom kwam oorspronkelijk enkel voor op grote hoogte, maar sinds een tiental jaren uit het probleem zich ook op zeeniveau. De primaire oorzaak van ascites is een tekort aan zuurstof in het bloed. Dit zuurstofgebrek veroorzaakt verhoogde bloeddruk in de longen, wat uiteindelijk leidt tot het ontstaan van ascites (Albers en Frankenhuys, 1990).

Hoewel het ascitessyndroom het sterkst tot uiting komt tussen week 5 en week 6 van de groei, is het niet onmogelijk dat het begin van het ziektebeeld zich veel vroeger voordoet en misschien zelfs ontstaat tijdens de embryonale ontwikkeling. De embryo's ontwikkelen hun bloedvatensysteem tijdens de uitkippingsperiode. Wanneer hart en longen onvoldoende ontwikkeld zijn en niet kunnen tegemoet komen aan de hoge metabole eisen van de hedendaagse slachtkuikens met hun hoge groeicapaciteit, ontstaan er problemen.

Om een volledige ontwikkeling van het hart-longsysteem toe te laten, heeft het embryo voldoende zuurstof nodig, wat betekent dat er adequate luchtcirculatie in de incubator aanwezig moet zijn (Coleman en Coleman, 1991). Coleman (1995) vindt dat te hoge vochtigheid in de incubator eveneens aanleiding kan geven tot problemen, omdat vochtige lucht zwaarder is dan droge lucht en dus moeilijker te ventileren. In gebieden op grote hoogte versnelt zuurstof de groei en het metabolisme in het embryo en verbetert het de uitkipping. Zuurstoftekort, opgewekt onder experimentele omstandigheden of op natuurlijke wijze op grote hoogte, veroorzaakt fysiologische en/of morfologische abnormaliteiten in het embryo (Maxwell, 1991). Ook kalkoenembryo's die geïncubeerd werden op grote hoogte, vertoonden een lager hart- en longgewicht vergeleken met embryo's die werden uitgebroed op zeeniveau (Christensen, 1995). Wijzigingen ter hoogte van de schaalconductance gedurende de incubatie kunnen de postnatale hematocrietwaarden bij de kip verhogen (Chineme *et al.*, 1995). Tijdens de laatste dagen van de incubatie kan het voordeliger zijn om de incubatorlucht te supplementeren met zuurstof om zo te trachten het later optreden van ascites in slachtkuikens te beperken (Maxwell, 1991).

Wanneer de duur en/of ernst van het prenatale zuurstofgebrek de postnatale karakteristieken, gerelateerd aan ascites, dus duidelijk kan beïnvloeden, werd de relatie tussen incubatieduur, uitkipping, hypoxie, schildklierhormonenconcentratie en het ontstaan van ascites nagegaan bij embryo's van twee slachtkuikenlijnen, met een verschillende gevoeligheid aan ascites (Vereijken en Albers, 1990; Decuyper *et al.*, 1994).

Experimenteel opzet

Twee genetische lijnen (Euribrid, Boxmeer, Nederland), geselecteerd voor lage voederconversie (VC) maar met een verschillende gevoeligheid voor het ascitessyndroom, werden bestudeerd. De ascitesgevoelige lijn (AS) werd gekarakteriseerd door een snelle groei en opmerkelijke spieraanzet, terwijl de ascitesresistente lijn (AR) een tragere groei en minder spieraanzet vertoont.

Eieren van elke lijn werden geïncubeerd onder standaardvoorwaarden. Op het einde van de incubatie werden de eieren om de twee uur bekeken gedurende een periode van 48 uur. Het tijdstip van intern aanpikken (ip), extern aanpikken (ep) en uitkipping werd genoteerd.

Gedurende de verschillende stadia van ontwikkeling werden bloedstalen genomen, waarna in het plasma de concentratie van de schildklierhormonen trijodothyronine (T_3) en thyroxine (T_4) met behulp van een RIA-procedure werden bepaald.

In de luchtkamer van embryo's van dag 18 tot dag 20 (non-pipping stadium) werden de partiële drukken van zuurstof (pO_2) en kooldioxide (pCO_2) rechtstreeks gemeten met behulp van een bloedgasanalysator, aangepast aan het meten van pO_2 en pCO_2 in gasmonsters (Instrumentation Laboratories, Lexington, U.S.A., IL1306).

Het gewicht van het ei, het embryo, het hart en de schaal (uitgedrukt in gram) werd nagegaan.

Het relatieve embryogewicht ($\text{embryogewicht} / \text{eigewicht}$), het relatieve hartgewicht ($\text{hartgewicht} / \text{embryogewicht}$) en het relatieve schaalgewicht ($\text{schaalgewicht} / (\text{eigewicht})^{2/3}$) werd uitgedrukt als percentage (%).

Resultaten en bespreking

Het ep stadium en de uitkipping van embryo's van lijn AS verschoof naar een later tijdstip vergeleken met de AR lijn. Het interval tussen ip en ep was niet verschillend tussen de lijnen, maar het interval tussen ep en uitkipping was significant langer bij de AS lijn ($p=0.008$). Zie hiervoor tabel 1.

Tabel 1: interval tussen ip en ep en het interval tussen ep en uitkipping (uitgedrukt in uur) bij embryo's van de AR en de AS lijn. Gemiddelden met hetzelfde superscript zijn niet significant verschillend voor $p<0.05$.

Lijn	Interval ip - ep	Interval ep- uitkipping
AR	12.56 ± 0.58 ^a	12.86 ± 0.65 ^x
AS	13.74 ± 0.67 ^a	15.42 ± 0.68 ^y

De T_3 concentratie was lager bij AS embryo's gedurende het ep stadium, terwijl tijdens de uitkipping de concentraties bij AR en AS embryo's vergelijkbaar was. T_4 was niet verschillend tussen embryo's van de twee lijnen in het ep stadium, maar bij het uitkippen was het T_4 niveau bij de AS lijn de helft van dat bij de AR lijn (Tabel 2).

De schildklierhormonen spelen een belangrijke rol in de complexe processen van de uitkipping. Bovendien is de lengte van het interval tussen de start van de longademhaling en de uitkipping thyroxine-afhankelijk (Decuypere et al., 1990). De lagere schildklierhormonenconcentratie bij de AS embryo's kan daarom gekoppeld worden aan de tragere uitkipping bij deze lijn.

Schildklierhormonen zijn ook betrokken in de ontwikkeling van de longen (Ballard, 1980; Wittmann *et al.*, 1987). De tragere uitkipping en de daarmee samenhangende lagere T_3 concentratie bij de AS embryo's, kunnen daarom wijzen op een tragere longenontwikkeling.

Tabel 2: T_3 en T_4 concentratie in het plasma (ng/ ml) bij AR en AS embryo's tijdens ep en uitkipping.

T_3	ep	Uitkipping
AR	3.36 ± 0.45 a	2.87 ± 0.36 a
AS	1.85 ± 0.37 b	2.20 ± 0.50 ab
T_4	ep	Uitkipping
AR	27.17 ± 4.43 a	20.14 ± 1.68 a
AS	24.24 ± 3.58 a	10.51 ± 2.69 b

De pO_2 en pCO_2 metingen in de luchtkamer vertoonden een significant lagere pO_2 ($p < 0.02$) en hogere pCO_2 ($p < 0.002$) bij de AS eieren op dag 18 van de incubatie. Eenzelfde tendens was merkbaar op dag 19, maar een dag later was er geen enkel verschil meer in de partiële drukken tussen de twee lijnen (Tabel 3).

Tabel 3: partiële zuurstof (pO_2) en kooldioxide (pCO_2) waarden in de luchtkamer van embryo's van de AR en AS lijn tijdens verschillende stadia van de ontwikkeling.

	d.18	d.19	d.20 np
pCO_2			
AR	30.08 ± 1.31 a	33.88 ± 2.72 a	36.74 ± 2.04 a
AS	38.21 ± 1.75 b	38.16 ± 1.18 a	36.34 ± 1.73 a
pO_2			
AR	120.75 ± 1.69 a	120.13 ± 3.26 a	117.00 ± 2.39 a
AS	113.38 ± 2.26 b	115.40 ± 1.13 a	117.50 ± 2.39 a

De toenemende longademhaling en de verhoogde metabole **zuurstofnood** naar het einde van de incubatie toe, zorgt voor een toename in pCO_2 en daling in pO_2 in de luchtkamer, wat normaal het uitkippingsproces stimuleert (Visschedijk, 1968). Nochtans is de uitkipping vertraagd bij de AS embryo's, ondanks de hogere pCO_2 en lagere pO_2 waarden in de luchtkamer. Deze experimenten wijzen erop dat de gasatmosfeer in de luchtkamer niet de primaire determinerende

factor is, maar dat ook de schildklierhormonen een faciliterende of determinerende rol spelen in het uitkippingsproces.

Tabel 4: eigewicht (g), relatieve embryogewicht (**%**), hartgewicht (g), relatieve hartgewicht (**%**) en het relatieve schaalgewicht (**%**) bij AR en AS embryo's tijdens verschillende stadia van de ontwikkeling en de significanties van de verschillen tussen de lijnen.

d. 17	AR	AS	P <
eigewicht	5 1.70 ± 0.96	60.24 ± 1.36	0.000 1
relatieve embryogewicht	33.8 ± 1.3	34.8 ± 0.7	NS
hartgewicht	0.108 ± 0.004	0.099 ± 0.004NS	
relatieve hartgewicht	0.62 ± 0.02	0.47 ± 0.02	0.000 1
relatieve schaalgewicht	49.9 ± 1.6	53.3 ± 1.2	NS
d. 18			
eigewicht	53.20 ± 0.97	57.50 ± 1.06	0.009
relatieve embryogewicht	30.8 ± 0.9	40.6 ± 1.0	0.000 1
hartgewicht	0.127 ± 0.003	0.113 ± 0.005	0.04
relatieve hartgewicht	0.78 ± 0.02	0.48 ± 0.01	0.000 1
relatieve schaalgewicht	51.3 ± 0.9	55.2 ± 2.3	NS
d. 19			
eigewicht	50.43 ± 1.55	55.02 ± 1.45	0.05
relatieve embryogewicht	50.5 ± 1.1	40.1 ± 1.2	0.000 1
hartgewicht	0.179 ± 0.005	0.153 ± 0.007	0.01
relatieve hartgewicht	0.72 ± 0.03	0.69 ± 0.02	NS
relatieve schaalgewicht	51.0 ± 0.8	54.7 ± 1.2	0.023
d. 20 np			
eigewicht	48.86 ± 1.83	51.32 ± 1.30	NS
relatieve embryogewicht	54.7 ± 1.1	56.9 ± 1.7	NS
hartgewicht	0.235 ± 0.009	0.160 ± 0.009	0.000 1
relatieve hartgewicht	0.88 ± 0.03	0.55 ± 0.03	0.000 1
relatieve schaalgewicht	55.5 ± 2.1	56.3 ± 2.1	NS

Het eigewicht van de AS lijn was significant hoger dan dat van de AR lijn, maar het verschil werd kleiner naarmate de incubatie vorderde. Het relatieve embryogewicht was niet verschillend tussen de lijnen op dag 17 en dag 20np, maar was significant hoger bij de AS lijn op dag 18 ($p=0.0001$), terwijl op dag 19 het omgekeerde werd gevonden ($p=0.0001$). Het absolute en het relatieve hartgewicht waren significant hoger in de AR embryo's, uitgezonderd dag 17 voor het hartgewicht en dag 19 voor het relatieve hartgewicht, hoewel dezelfde tendens aanwezig was. Het relatieve schaalgewicht was hoger bij de AS eieren, maar dit was enkel significant op dag 19.

De differentiële gasuitwisseling tussen de lijnen kan veroorzaakt worden door een verschil in schaalconductance en/of verschil in transport van de gassen van het embryo naar de gasuitwisselaar (i.e. de bloedvaten van het chorio-allantoisch membraan). Aangezien de eieren van lijn AS een tendens tot hoger relatieve schaalgewicht vertoonden, is het mogelijk dat de consistentie van de schaal bij de AS eieren gewijzigd is door het toepassen van een ander selectieproces.

Volgens Hodgetts (1995) zal het verrijken van de incubator met zuurstof een significante stijging van het totale hartgewicht tot gevolg hebben, zonder het lichaamsgewicht te beïnvloeden. Dit komt overeen met onze resultaten, waar embryo's van de AR lijn, die de hoogste pO_2 in de luchtkamer hebben, een groter totaal en relatief hartgewicht hebben. Een zuurstof-arme omgeving beïnvloedt de vermenigvuldiging van de hartcellen. Een relatief kleiner hart moet meer moeite doen om eenzelfde hoeveelheid bloed doorheen het lichaam te pompen. Dit kan ook het geval zijn bij de AS embryo's, wat een reeds vermoeider hart kan veroorzaken vanaf het embryonale stadium.

Conclusie

De verhoogde gevoeligheid voor het ascitessyndroom door genetische selectie kan worden gekoppeld aan verschillende fysiologische parameters tijdens het embryonaal stadium. Bij embryo's wordt een verhoogde gevoeligheid gekarakteriseerd door een vertraging in de uitkippingstijd, verlaagde schildklierhormoonconcentraties en lagere pO_2 en hogere pCO_2 waarden in de luchtkamer. De meer doorlaatbare gasomgeving bij de AS lijn resulteert waarschijnlijk uit een lagere schaalconductance door selectiedruk. Al deze resultaten steunen de hypothese dat het lagere schildkliermetabolisme bij de AS lijn, wat resulteert in uitgestelde uitkipping en een daarbij samenhangende zuurstofnood in het embryonale stadium, aanleiding kan geven tot ontwikkeling van het heart failure syndrome en/ of ascitessyndroom.

Voerschema's bij vleeskuikenouderdieren

Dr. Ing. R. Meijerhof
Praktijkonderzoek Pluimveehouderij

Inleiding

Om een goede en efficiënte productie van broedeieren te realiseren is het belangrijk om de voergift zowel tijdens de opfokperiode als tijdens de legperiode nauwkeurig af te stemmen op de behoefte van de dieren. Omdat de dieren geselecteerd zijn op een geweldig groeivermogen en daarmee op een grote capaciteit om voer op te nemen is een nauwkeurig voerschema van groot belang om te voorkomen dat de dieren te zwaar worden. Dit is niet alleen van belang omdat het voer de grootste kostenpost is bij de productie van eieren, maar ook omdat dieren die te zwaar worden uiteindelijk minder eieren en bevruchte eieren zullen produceren. Bij verantwoord voeren snijdt het mes dus vaak aan twee kanten. De grote vraag blijft echter wat nu eigenlijk verantwoord is bij het voeren. Bij het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij doen we al een aantal jaren onderzoek naar voerschema's en de gevolgen hiervan voor productie.

In deze inleiding wil ik me beperken tot de voerschema's die we hanteren tijdens de legperiode. Als uitgangspunt maken we het onderscheid voor het bepalen van de voerstrategie in de periode voor de topproductie, de periode rond de top en de periode na de topproductie.

Voeren naar de topproductie toe

In de periode voor de topproductie komt een steeds toenemend aantal dieren in productie. De dieren die al in productie zijn, gebruiken de voergift voor het aanmaken van de eieren. De dieren die nog niet aan het produceren zijn, gebruiken het voer om de laatste hand te leggen aan de groei van het legapparaat. Daarnaast zullen alle dieren nog de behoefte hebben om te groeien in lichaamsgewicht. Uitgangspunt voor het voerschema in deze periode is in grote lijnen het net voor de productie uit voeren, zodat de dieren het voer krijgen wat ze binnenkort voor de productie nodig zullen hebben. In deze periode is het de kunst om niet te ver voor de productie uit te voeren, omdat de dieren dan het voer niet kunnen gebruiken voor eiproductie en het in groei om zullen zetten.

Voeren rond de topproductie

Omdat we voor de top uitvoeren, kunnen we onmiddellijk na de top terug in voergift. In principe kunnen we zelfs voor het bereiken van de top terug. Het grote probleem hierbij is uiteraard het herkennen van de top. De hoogte van de top valt met de huidige moederdieren zelden mee, waardoor vaak toch lang een hoog voerniveau wordt gehanteerd om te kijken of de topproductie toch niet een procent hoger uit zou kunnen vallen.

Voeren vanaf de topproductie

Vanaf de topproductie moeten we geleidelijk de voerhoeveelheid verminderen, om te compenseren voor de afnemende productie van de dieren. Doen we dit niet, dan zullen de dieren meer voer opnemen dan ze kunnen gebruiken om eieren van te maken, waardoor ze extra zullen

groeien. In de managementgidsen van de fokkerijorganisaties wordt meestal uitgegaan van een gram voer minder per 2 gram productiedaling, eventueel gecorrigeerd voor een te hoog oplopend lichaamsgewicht. In de praktijk zien we ook dat soms gecorrigeerd wordt als het broedeigewicht te hoog oploopt.

De laatste jaren zijn automatische dierweegsystemen op de markt gekomen waar met een redelijke mate van betrouwbaarheid inzicht in het gewichtsverloop van de hennen en van de hanen mee verkregen kan worden. In een tweetal proeven hebben we een dergelijk systeem gebruikt om onze voergift te bepalen. In deze inleiding worden een aantal resultaten van het laatste onderzoek gepresenteerd.

Onderzoek

In de laatste ronde van het onderzoek hebben we gekeken naar de mogelijkheden zowel rond de topproductie als na de topproductie. Het onderzoek is uitgevoerd met Ross moederdieren. We hebben alleen onderzoek gedaan naar de voergift van de hennen. Voor de hanen hebben we het advies van de fokkerij organisatie gevolgd.

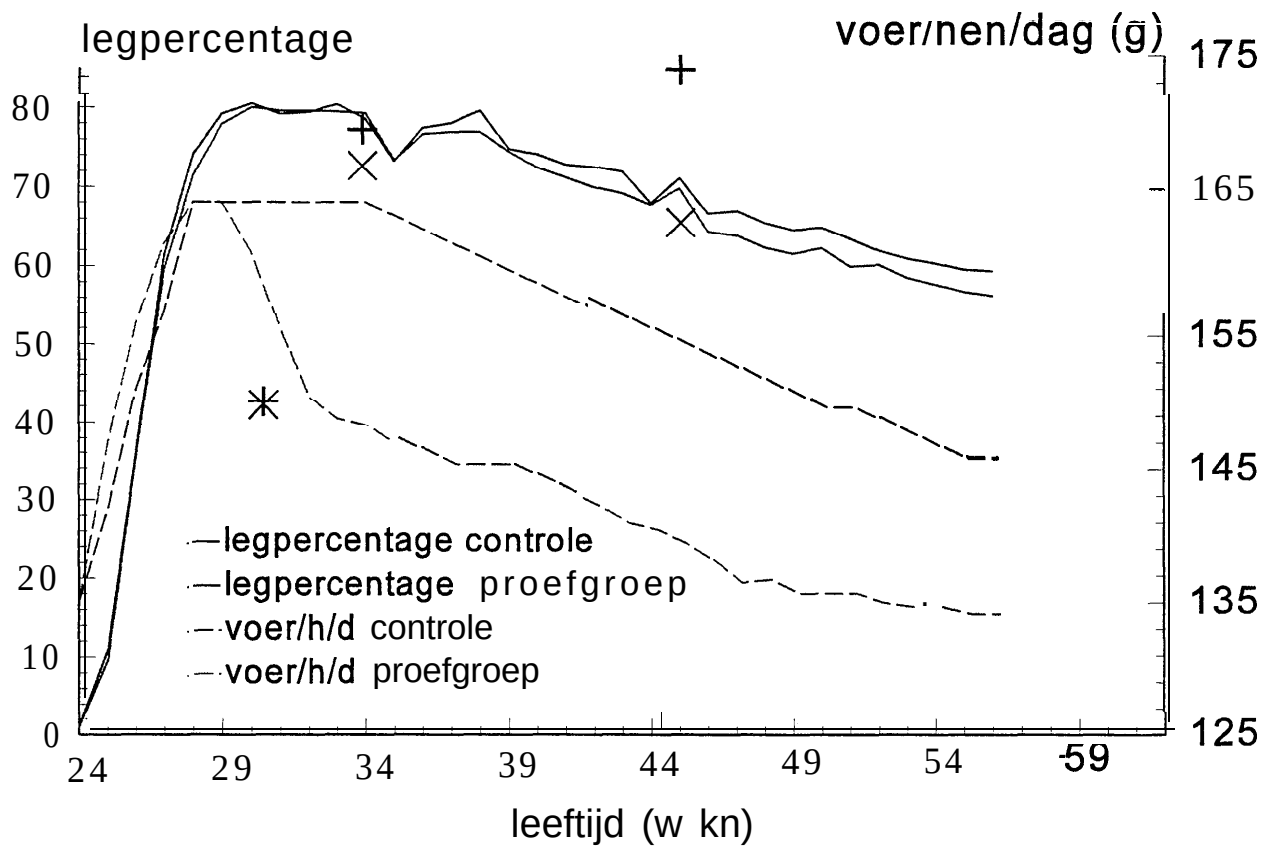
Voeren rond de topproductie

Voor het bepalen van de voergift zijn we uitgegaan van een iets snellere stijging van de voergift dan geadviseerd door het fokkerijbedrijf. Dit hebben we gedaan omdat we met dezelfde dieren heel snel fors terug zijn gegaan in voergift. We hebben die teruggang in voergift al ingezet voor de werkelijke topproductie werd bereikt, uitgaande van de gedachte dat als we voor de productie uitvoeren, we ook voor de productiedaling uit moeten voeren. In grafiek 1 is de voergik weergegeven van de controlegroep en de proefgroep. Uit deze grafiek blijkt dat we in drie weken tijd met 5 gram per week in voergift zijn teruggegaan.

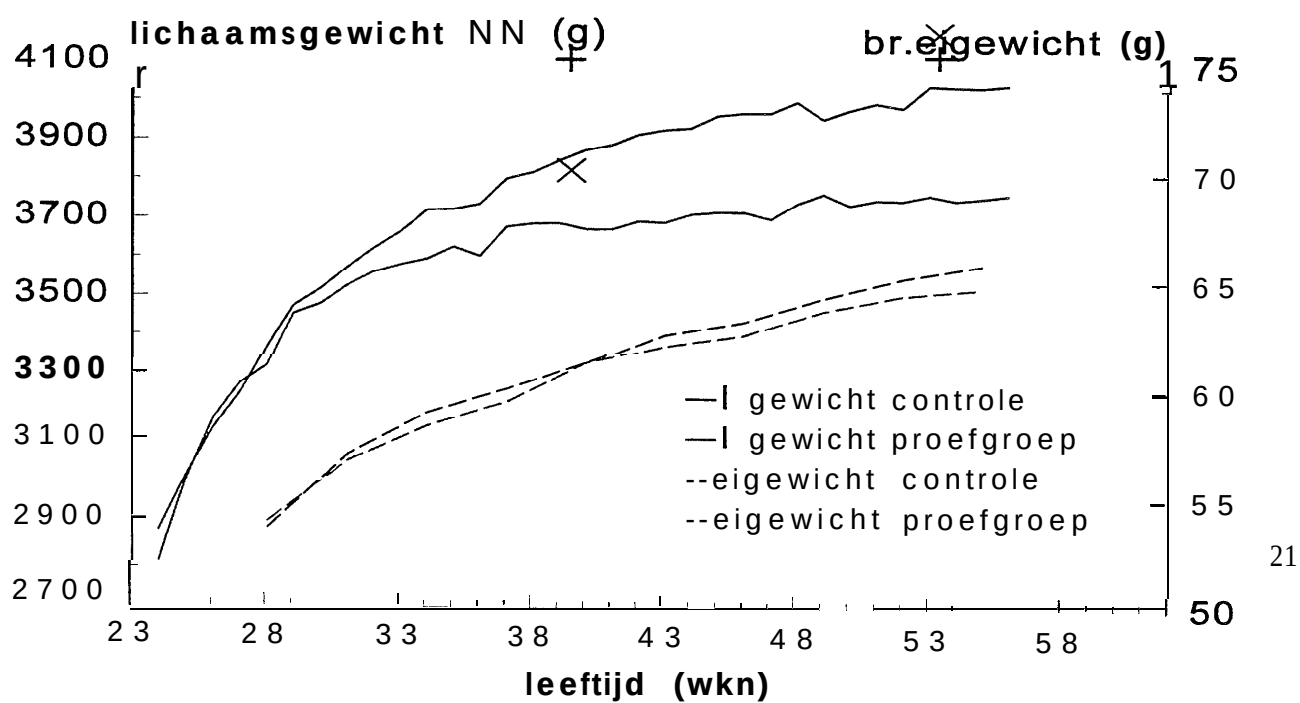
In dezelfde grafiek is ook het leggerpercentage weergegeven. Uit deze gegevens blijkt dat het fors terugbrengen van de voergift rond de top niet geleid heeft tot een verlaging van de eiproductie in deze periode. De productie van beide groepen is een aantal weken rond de 80% blijven schommelen, terwijl in dezelfde periode al een verschil in voergift van 15 gram per hen per dag was gerealiseerd.

Uit grafiek 2 blijkt dat beide groepen nog gegroeid zijn tijdens en vlak na de topproductie, hoewel dat voor de proefgroep minder was dan voor de groep die volgens het fokkerijschema was gegroeid. Overigens moet bij deze grafiek vermeld worden dat de gegevens afkomstig zijn van het dierweegsysteem en daardoor ongeveer 200 gram hoger zijn dan wanneer de dieren nuchter zouden zijn gewogen.

In dezelfde grafiek is ook het verloop van het broedeigewicht weergegeven. In de periode rond de top lijkt het gemiddelde eigewicht van de proefgroep iets lager te zijn dan dat van de controle, maar dit verschil is gering.



Grafiek 1: verloop voergift en legpercentage.



Grafiek 2: verloop lichaamsgewicht (niet nuchter) en broedeigewicht.

Voeren na de topproductie

Zoals uit grafiek 1 blijkt hebben we het voer voor de controlegroep, in overeenstemming met het advies van de fokkerijorganisatie, na de top geleidelijk teruggebracht met ongeveer een gram per hen per week. Op een leeftijd van 55 weken bedroeg de voergift voor deze groep nog 145 gram per hen per dag. Met dit voerschema bleef de eiproductie redelijk goed op peil, met 55 weken bedroeg de productie ongeveer 60%. In grafiek 2 is te zien dat de dieren op dit voerschema zijn blijven groeien. De groei neemt aan het einde van de productieperiode wat af, omdat de hoeveelheid voer die nodig is om het lichaam te onderhouden steeds hoger wordt, waardoor er minder voor groei overblijft.

De voerhoeveelheid voor de proefgroep is na het bereiken van de topproductie en een snelle afbouw steeds gecorrigeerd voor het lichaamsgewicht, om een zo vlak mogelijke groeicurve te bereiken. Uit grafiek 2 blijkt dat dit niet helemaal gelukt is, de dieren zijn iets blijven groeien. Dit is verklaarbaar uit het feit dat we ervan uitgingen zijn dat we de dieren niet terug wilden laten gaan in gewicht. Hierdoor moet een zekere veiligheidsmarge ingebouwd worden, waardoor de dieren toch nog enigszins **kunnen** groeien. Het maximale verschil in voerhoeveelheid is 15 gram per dag geweest. Op een leeftijd van 55 weken bedroeg het verschil nog 12 gram per dier per dag. In grafiek 1 is te zien dat de dieren van de proefgroep in de tweede helft van de productieperiode iets achter lijken te blijven in eiproductie vergeleken met de controlegroep. Dit verschil is gering en zou door toeval veroorzaakt kunnen zijn, maar het is ook mogelijk dat de dieren toch een zekere minimum groei nodig hebben in deze fase om hun eiproductie op peil te houden. Het is dan uiteraard de vraag hoeveel groei de dieren minimaal nodig hebben om dit te kunnen bereiken. Dit onderzoek kan daar op dit moment geen antwoord op geven.

In grafiek 2 is ook het broedeigewicht weergegeven. Uit de grafiek valt af te lezen dat met name in de tweede **helft** geleidelijk een relatief klein verschil in broedeigewicht is ontstaan. Dit is verklaarbaar uit het verschil in lichaamsgewicht wat we **gecreëerd** hebben. Wel moet geconstateerd worden dat het broedeigewicht slechts traag en weinig reageert op het lichaamsgewicht, zoals we in eerder onderzoek ook al gemerkt hebben. Dit betekent dat voeren op broedeigewicht om het lichaamsgewicht in de hand te houden, slechts beperkte mogelijkheden biedt voor een nauwkeurige voersturing.

In tabel 1 zijn de resultaten weergegeven die voor beide proefgroepen tot 52 weken leeftijd zijn behaald. Uiteraard kunnen deze resultaten in de laatste weken nog veranderen, maar de grote lijn is op dit moment wel te herkennen. Het verschil in productie, zowel per opgehokte hen als per aanwezige hen, is op 56 weken niet significant, dat wil zeggen dat het wellicht het gevolg van toeval is. Statistische analyse geeft aan dat er wel een trend naar een significant verschil is. Wellicht is bij het beëindigen van de proef hier meer over te zeggen. Het verschil in voerverbruik per **broedei** bedraagt tot 56 weken leeftijd ongeveer 10 gram. Opvallend is het verschil in broedresultaten. Vooral in de tweede helft van de productieperiode is dit verschil ontstaan, en zowel het percentage op 18 dagen overgelegde eieren als het percentage kuikens van inleg was significant hoger voor de sterker beperkte dieren.

Tabel 1: technische resultaten tot 56 weken leeftijd.

	Controle	Proefgroep
Broedei p.o.h.	136,2	130,0
Broedei p.a.h.	142,1	138,8
% grondei	0,4	0,3
% uitval hennen	8,9	10,7
% uitval hanen	30,7	31,8
Voer p.a.h. (kg)	40,6	38,3
Voer per broedei (g)	287	277
% overleg (18 dgn)	92,3	93,2
% kuikens van inleg (52 wkn)	89,0	89,8

Conclusies

Hoewel de proef nog niet geheel is afgesloten kunnen een aantal voorlopige en voorzichtige conclusies worden getrokken:

Rond de top kan de voergift snel teruggebracht worden, zonder nadelige gevolgen voor de broedeiproductie in deze periode. Hierdoor kan het lichaamsgewicht goed in de hand gehouden worden, en is het totale voerverbruik duidelijk te verlagen. Beperking van de voerhoeveelheid en daarmee de groei van de hennen lijkt een positief effect te hebben op de broedresultaten. In de tweede helft lijkt een te sterke beperking van de groei ten koste te gaan van de productie. De precieze oorzaak hiervoor is echter nog niet bekend.

Huisvestingssystemen met een lagere ammoniakemissie

J.W. van der Haar
Praktijkonderzoek Pluimveehouderij

Inleiding

Het in de voorgaande jaren uitgevoerde onderzoek naar huisvestingssystemen met een lagere ammoniakemissie bij vleeskuikenouderdieren, heeft voor de praktijk geen goed toepasbaar grondhuisvestingssysteem opgeleverd. Bij het systeem van mestdrogen via beluchtingsbuizen onder het rooster (zonder mestverwijdering), is de ammoniakreductie te gering om aan de drempelwaarde van 300 g/dierplaats te voldoen. Bij het systeem met 70% roostervloer en mestbanden onder het rooster was de ammoniakreductie wel voldoende. Nadelen van dit systeem zijn de hoge kosten en de moeilijke bereikbaarheid van de banden bij schoonmaken en reparaties. In het onderzoek dat in 1994/1995 door Praktijkonderzoek Pluimveehouderij (PP) werd uitgevoerd, waren ook nieuwe huisvestingssystemen zoals groepskooien en een volièresysteem opgenomen. Bij deze systemen zijn de mestbanden beter bereikbaar en de jaarlijkse huisvestingskosten per dierplaats zijn bij deze systemen ook lager dan bij het systeem met 70% rooster en mestbanden onder het rooster. Het resultaat van dat onderzoek was dat de ammoniakemissie bij deze systemen veel lager was dan bij de traditionele grondhuisvesting. Bij de nieuwe systemen werden de legnesten echter onvoldoende gebruikt. Daardoor zijn bij het volièresysteem nogal wat eieren verloren gegaan. Bij het systeem met groepskooien werden meer vuilshalige eieren en eieren met breuk of haarscheur geraapt. Het percentage overgelegde eieren was bij het systeem met groepskooien ook wat lager dan bij de grondhuisvestingssystemen. Bij het in 1995 gestarte onderzoek wordt opnieuw gezocht naar een mogelijkheid om bij grondhuisvesting de ammoniakemissie te verlagen. Door de bodem van de mestput te voorzien van een geperforeerde schijnvloer en lucht door deze schijnvloer te blazen, kan de mest worden belucht. De mest droogt hierdoor sneller waardoor wellicht minder ammoniak wordt gevormd. In deze proef wordt tevens het onderzoek naar de nieuwe systemen voortgezet. Bij deze systemen zijn wel een aantal aanpassingen aangebracht. De traditionele grondhuisvesting is vervangen door een tweede volièresysteem, het **Voletage** systeem van Volito. Er worden nu vier huisvestingssystemen met elkaar vergeleken, waarvan verwacht mag worden dat ze minder ammoniakemissie geven dan de traditionele grondhuisvesting.

Onderzoek

Het onderzoek wordt uitgevoerd in een donkerstal met vier klimaatgescheiden hoofdafdelingen, die mechanisch worden geventileerd. Elke hoofdafdeling is ingericht met een ander huisvestingssysteem. Het betreft de volgende vier huisvestingssystemen:

- een grondhuisvestings-systeem met 70% roostervloer en geperforeerde schijnvloer in mestput;
- het volièresysteem **Laco Boleg**;
- het volièresysteem **Voletage**;
- het groepskooiensysteem **Veranda**.

Bij de eerste drie systemen werd de helft van de hennen gevoerd volgens het voerschema (controle) van het fokbedrijf en bij de andere hennen werd een ander voerschema toegepast. In dit verhaal worden de technische resultaten van de controlehennen gepresenteerd. In tabel 1 zijn per systeem het aantal geplaatste dieren en de belangrijkste maten weergegeven.

Tabel 1: per systeem het aantal dieren, de bezettingen en een aantal maten.

	70% roostervloer	Laco Boleg	Voletage	Veranda
Aantal geplaatste hennen	748	830	800	372
Aantal geplaatste hanen	76	84	80	40
Dierbezetting per m ² stal	6,9	8,2	9,5	
Ruimte per dier (cm ²)				800
% strooiseloppervlak van leefoppervlak	30	35	44	
Aantal etages		2	3	
Breedte etages onderste etage (cm)		203	180	
Breedte andere etages		203	70	
Breedte buitenste strooiselpaden (cm)		145	228	
Breedte middelste strooiselpaden (cm)		145	132	
Beluchting mest, voorverwarmde lucht		ja	ja	ja
Beluchting mest met stallucht	ja			
Beluchting strooisel, voorverw. lucht	nee	nee	ja	n.v.t.

Reductie ammoniakemissie

Er is een behoorlijk verschil in de ammoniakemissie bij de verschillende huisvestingssystemen (zie tabel 2). Bij deze resultaten moet er rekening mee worden gehouden, dat dit de ammoniakemissie is van de maanden november en december (1995), de eerste meetperiode van de "Groen Label" metingen. In deze periode was de hoeveelheid afgezogen stallucht (het ventilatiedebiet) vrij laag. De metingen voor de tweede meetperiode moeten plaatsvinden in de maanden juni en juli. In die periode is de buitentemperatuur wellicht hoger en zal het ventilatiedebiet ook hoger zijn. Bij een hoger ventilatiedebiet is de ammoniakemissie meestal hoger. Gezien de resultaten van vorige proeven, moet er rekening mee worden gehouden dat de gemiddelde ammoniakemissie van beide meetperioden wel eens 40% hoger zou kunnen zijn dan de resultaten in tabel 2.

Bij het systeem met de geperforeerde schijnvloer is de ammoniakemissie veel lager dan de

ecologische richtlijn van 580 g/dierplaats per jaar. Echter voor het toekennen van Groen Label moet de ammoniakemissie minder zijn dan de drempelwaarde van 300 g/dierplaats per jaar. Per dag is dat 882 mg per dierplaats en de schijnvloer zal met het gemiddelde van beide meetperioden daar waarschijnlijk maar weinig onder blijven.

Tabel 2: de resultaten behaald bij de verschillende stalsystemen in de periode van 22 tot 56 weken leeftijd.

	70% roostervloer	Laco Boleg	Voletage	Veranda
Ammoniakemissie mg/dier/dag	561	348	218	45
Droge stof in de mest (%)		58,8	56,7	63,0
Droge stof in het strooisel (%)	71,2	59,2	69,5	-
Aantal eieren per aanwezige hen	150,0	151,1	151,5	151,8
Aantal broedeieren/aanwezige hen	141,6	142,9	142,3	139,8
Aantal broedeieren/opgehokte hen	137,2	137,3	133,1	131,6
Buiten nesteieren (%)	0,1	0,6	0,9	niet bepaald
Vuilschalige nesteieren (%)	1,7	0,7	0,8	4,3
Nesteieren met breuk (%)	0,6	0,3	0,4	2,5
Nesteieren met haarscheur (%)	1,9	1,4	2,1	4,1
Gemiddeld broedeigewicht (g)	61,6	60,5	60,9	62,0
Bevruchte eieren (%)	96,7	93,6	93,4	91,8
Overgelegde eieren (%)	93,5	90,6	91,3	88,7
Totaal voerverbruik per aanwezige hen (kg)	40,6	40,7	40,6	38,9
Voerverbruik per broedei (g)	287,8	285,6	286,5	280,1
Uitval bij de hennen (%)	6,2	9,2	14,3	9,1
Uitval bij de hanen (%)	21,1	35,7	45,0	10,0

Verwacht wordt dat bij de volièresystemen de gemiddelde emissie ruimschoots beneden deze drempelwaarde zal blijven. Het is ook te verwachten dat bij het Voletage systeem de gemiddelde ammoniakemissie lager zal zijn dan bij het Laco Boleg systeem. De oorzaak van dit verschil

moeten we voornamelijk zoeken bij het effect van het strooiselbeluchten. Door het strooiselbeluchten bij het **Voletage** systeem was het strooisel veel droger (zie tabel 2) dan bij het **Laco Boleg** systeem.

Verwacht wordt dat bij Veranda systeem de gemiddelde ammoniakemissie op een lager niveau zal uitkomen dan de 80 g/dierplaats jaar die bij vorig onderzoek werd vastgesteld op basis waarvan Groen Label is toegekend. Deze lagere waarde is onder andere een gevolg van de verbetering die aan het mestdroogsysteem is aangebracht

Technische resultaten

Uit de resultaten in de tabel 2 blijkt dat er bij het Veranda systeem wat minder broedeieren zijn afgeleverd per aanwezige hen dan bij de andere systemen. Dit is een gevolg van het hogere percentage breuk bij dit systeem. Het uitvalspercentage van de hennen heeft vanzelfsprekend een grote invloed op het aantal afgeleverde eieren per opgehokte hen.

Zowel bij het systeem met 70% roostervloer als bij de volièresystemen was het percentage buiten het nest geraapte eieren laag. Gezien het totaal aantal geraapte broedeieren zijn er waarschijnlijk ook weinig buitennesteieren verloren gegaan.

Bij het aan de leg komen werden er bij de volièresystemen wel wat meer eieren buiten het nest gelegd dan bij het systeem met 70% roostervloer. Bij de volièresystemen was het percentage buitennesteieren bij de productietop al gedaald tot 1%. Het lijkt erop dat de veranderingen aangebracht bij **Laco Boleg** systeem, een gunstig effect hadden op het legnestgebruik. Doordat tegelijkertijd meerdere veranderingen zijn aangebracht, is niet te achterhalen aan welke verandering het betere legnestgebruik is toe te schrijven.

Bij het Veranda systeem was het percentage vuilschalige eieren het hoogste. Door de aanpassingen is dit percentage nu lager dan in de vorige proef, maar toch nog te hoog. Het percentage eieren met zichtbare breuk was bij het Veranda systeem ook het hoogste; hierdoor moesten er bij dit systeem meer eieren als consumptie-eieren worden afgeleverd dan bij de andere systemen. Bij de volièresystemen was het percentage vuilschalige nesteieren en nest-eieren met breuk of een haarscheur het laagste. Een verklaring hiervoor is onder andere dat bij de volièresystemen de legnestbezetting lager is dan bij het systeem met 70% roostervloer.

De percentages bevruchte en overgelegde eieren waren het hoogste bij het systeem met 70% procent roostervloer en het laagste bij het Veranda systeem. Deze resultaten zijn behaald met het bijplaatsen van jonge hanen op 38 weken leeftijd. Bij de volièresystemen was de uitval bij de hanen wel het hoogste, maar het is niet duidelijk of het verschil in bevruchting daar aan toegeschreven kan worden. De oorzaak van de lagere bevruchting bij het Veranda systeem moet gezocht worden bij het systeem van gescheiden voeren met open stukken.

Bij het Veranda systeem werd een ander voerschema toegepast dan in de andere systemen; hierdoor is het totale voerverbruik en het voerverbruik per **broedei** het laagste bij dit systeem. Door het toepassen van ander voerschema kunnen waarschijnlijk ook bij de overige huisvestingssystemen met een lagere **voergift** goede resultaten worden verkregen. Bij de overige drie systemen was de dagelijkse **voergift** per aanwezige hen gelijk, hierdoor is er geen verschil in

de totale voergift per aanwezige hen. In deze proef werd bijverwarmd, zodat bij alle systemen de staltemperatuur niet beneden de 19°C kwam. Wordt er niet bijverwarmd, dan zal bij de systemen met een hogere dierbezetting per m² stal de staltemperatuur in de winter minder ver dalen en kan een lagere voergift worden verstrekt dan bij de traditionele grondhuisvesting.

Bij zowel de hennen als bij de hanen was het uitvalspercentage het hoogste bij het Voletage systeem. Op alle uitval is sectie verricht en werd de reden van uitval vastgesteld. Uit deze resultaten bleek dat bij het Voletage systeem de uitval door arthritis hoger was dan bij de andere systemen en dat er bij dit systeem meer dieren uitgevallen zijn door “ongeluk”. Dieren uitgevallen door “ongeluk” waren voornamelijk dieren die met hun hakken vast zaten in het rooster en met de kop naar beneden hingen.

Bij het Laco Boleg systeem was de uitval bij de hanen ook hoger dan bij het Veranda systeem en bij het systeem met 70% roostervloer.

Het gebruik van de systemen en mogelijke verbeteringen

In het Laco Boleg systeem zijn zitstokken aanwezig waar de dieren veel gebruik van maken. Tijdens de lichtperiode is regelmatig een gedeelte van de dieren aanwezig op deze stokken en tijdens de donkerperiode rusten veel dieren er op. De dieren bevuilen elkaar hierdoor wel meer. Mest van de dieren op de zitstokken komt terecht op de dieren die op het rooster aanwezig zijn. Het Voletage systeem heeft het grootste strooiseloppervlak, maar omdat er strooiselbeluchting wordt toegepast bij dit systeem is het strooisel droger dan bij het Laco Boleg systeem. Het drogere strooisel heeft waarschijnlijk een gunstig effect op het strooiselgebruik. Bij het Voletage systeem zijn er over het algemeen meer dieren in de strooiselruimte aanwezig dan bij het Laco Boleg systeem.

Gezien de resultaten tot nu toe lijkt het gewenst dat bij alle systemen nog wat aanpassingen worden verricht. Voor het systeem met 70% roostervloer en een geperforeerde schijnvloer onder in de mestput, wordt gedacht aan het verminderen van de ammoniakemissie. Dit kan waarschijnlijk gerealiseerd worden door de luchtverdeling onder de schijnvloer te verbeteren. Bij het beluchten met voorverwarmde lucht in plaats van met stallucht, wordt de verse mest sneller gedroogd. Voor het verminderen van de ammoniakemissie lijkt het erg belangrijk dat de verse mest snel wordt gedroogd naar een droge stof percentage van ongeveer 55%.

Een nadeel van het beluchten met voorverwarmde lucht is dat het meer energie kost. Bij het Laco Boleg systeem zou de strooiselkwaliteit verbeterd kunnen worden door strooiselbeluchting toe te passen via beluchtingspijpen onder de legnesten. Om de hoge uitval bij het Voletage systeem te verminderen moet er een ander roostertype worden toegepast. Bij het Veranda systeem is het percentage vuilschalige eieren en eieren met breuk of haarscheur nog te hoog. Mogelijk kunnen onder andere door aanpassingen aan het legnest deze percentages nog verlaagd worden. Bij het Veranda systeem wordt de bevruchting waarschijnlijk beter als de vreetplaatsen voor de hanen meer over de voergoot worden verdeeld.

Samenvatting

Ondanks dat er bij alle systemen nog wat aanpassingen nodig zijn, lijken er momenteel bij vleeskuikenouderdieren huisvestingssystemen te zijn met een lage ammoniakemissie en goede technische resultaten. Waarschijnlijk kan men volgend jaar voor vleeskuikenouderdieren kiezen uit meerdere huisvestingssystemen met Groen Label.

De technische resultaten bij het Veranda systeem zijn bij enkele kenmerken iets minder, maar bij dit systeem is de ammoniakemissie wel het laagste. Bij het Volito systeem is de uitval te hoog, de technische resultaten goed en geeft dit systeem ook een forse ammoniak-reductie. Bij het Laco Boleg systeem was de strooiselkwaliteit vaak maar matig. Bij dit systeem zijn goede technische resultaten behaald en een aanzienlijke ammoniakreductie. In deze proef was de ammoniakemissie het hoogste bij het systeem met 70% roostervloer en een schijnvloer onder in de mestput. Met dit systeem kan bij een grondhuisvestingssysteem wel een behoorlijke reductie van de ammoniakemissie worden verkregen, met lagere investeringskosten dan bij mestbanden onder het rooster

Paringsgedrag van hanen in groepskooien

Drs. J. van Rooijen
Praktijkonderzoek Pluimveehouderij

Inleiding

Traditioneel worden vleeskuikenvader- en moederdieren gezamenlijk gevoerd. Dit betekent dat de hanen, die groter en sterker zijn dan de hennen, ten koste van de hennen kunnen vreten. Om het haangewicht te beperken past men gescheiden voeren toe. Hierbij wordt een grill of buis over de voergoot geplaatst. De hanen, met hun grotere koppen, kunnen hierdoor moeilijk met de hennen meevreten. De hanen krijgen hun voer in pannen waar de hennen weer moeilijk bij kunnen. In eerder onderzoek hebben we gezamenlijk voeren vergeleken met gescheiden voeren met hanepannen. Het gemiddeld gewicht van de hanen in beide systemen hebben we echter gelijk gehouden. Uit dit onderzoek weten we dat de wijze van voeren de rangorde en daardoor het welzijn en de bevruchting kan beïnvloeden, ook al is er geen verschil in het gemiddelde gewicht van de hanen (Van Rooijen, 1995a). Op grond van dit resultaat worden in de praktijk de hanen bij gescheiden voeren wel ruimer gevoerd.

In plaats van de hanepannen maakt men in de praktijk ook wel gebruik van hanevreetplaatsen, die ontstaan doordat men er voor zorgt dat de grill of buis de voergoot niet geheel bedekt. Dit systeem lijkt in sommige opzichten op gescheiden en in andere op gezamenlijk voeren (Van Rooijen, 1995b).

Een dergelijk systeem wordt toegepast in groepskooien voor vleeskuikenouderdieren, die ontwikkeld zijn om de uitstoot van ammoniak terug te dringen. Per kooi is maar een beperkt aantal hanen aanwezig. Dit maakt deze kooien geschikt voor gedetailleerd onderzoek naar eetgedrag, rangorde en paringsgedrag.

Bezetting vreetplaatsen

Op vijf dagen is gedurende een uur (11.00-12.00) het vreetgedrag van zes Ross-hanen vastgelegd. Deze hanen waren, met zestig hennen, in een dubbele Verandakooi gehuisvest. Hanevreetplaatsen waren gemaakt door op zeven plaatsen in de grill op de voergoot een spijl te verwijderen (figuur 1). In vijf keer (11.00; 11.10; 11.30; 11.50 en 12.10) werd de door de fabrikant van het huisvestingssysteem geadviseerde hoeveelheid gevoerd in de kooi. Hoewel de hanen zeer gemotiveerd waren om te vreten kwam het nooit voor dat alle zes de hanen tegelijk uit een hanevreetplaats vreten. Zowel in de linker- als in de rechterkooi stonden er meestal twee hanen tegelijk te vreten (Van Rooijen, 1995c).

De hanen stonden vrijwel altijd schuin tegenover elkaar te vreten. In het linkerhok was dit tijdens 92,3% van de waarnemingen met twee tegelijkertijd vretende hanen het geval. In de rechterkooi was dit zelfs tijdens 97,8% van dergelijke waarnemingen. In deze positie is het voor hanen moeilijk om naar elkaar te pikken.

Naar elkaar pikken is veel gemakkelijker als de hanen tegenover elkaar staan. Slechts tijdens respectievelijk 5% en 1,5% van waarnemingen met twee tegelijkertijd vretende hanen stonden

de dieren in het linker, respectievelijk rechterdeel tegenover elkaar te vreten. Kennelijk is opzij pikken nog gemakkelijker dan over de voergoot heen. Slechts tijdens 2,6% in het linker- en 0,7% van deze waarnemingen in het rechterdeel stonden de hanen naast elkaar te vreten.

Vreetplaatsen, rangorde en sexueel gedrag

Om meer over de hanen te weten te komen hebben we de rangorde vastgesteld (figuur 2).

Agressie en sexueel gedrag zijn gedurende 10,5 uur waargenomen (maximaal een uur per dag).

Sexueel gedrag werd vrijwel alleen door de drie ranghoogste hanen vertoond (figuur 3). Dit waren ook de hanen die aan het eind van de proef in een goede conditie waren (figuur 2).

De plaatsen waar de hanen het meest stonden te vreten (figuur 1) waren te verklaren op grond van:

- 1 De plaatsen waar ranghogere hanen stonden te vreten. Hierbij leek de spanning tussen de hanen groter naarmate zij hoger in de rangorde stonden en naarmate de afstand in de rangorde kleiner was;
- 2 Ruimte voor de kop;
- 3 De richting waarin het voer de kooi in kwam (Van Rooijen, 1996).

Wisselen van vreetplaats

Geen enkele haan vrat exclusief uit een vreetplaats. Alle hanen, behalve 2a, vraten in beide kooien (figuur 4). Haan 2a wilde kennelijk zo'n afstand tot de **tophaan** houden dat de hanevreetplaatsen nauwelijks voor hem in aanmerking kwamen. Hij vrat doorgaans uit een hanevreetplaats in kooi 2, waar het voer de kooi in kwam. Hanevreetplaatsen op deze plaats kunnen waarschijnlijk kopbeschadigingen voorkomen.

Bij enkele gelegenheden vrat hij echter uit een hanevreetplaats, altijd in kooi 1. Meestal vrat hij dan uit de vreetplaats van 2b: LV1, mogelijk om 2b te intimideren maar in ieder geval zo ver mogelijk uit de buurt van de **tophaan**. Een enkele keer vrat hij uit RV1. In de andere vreetplaatsen is hij niet gesignaleerd.

De **tophaan** hoefde geen rekening te houden met de plaats van hogere hanen. Hij koos uit de hanevreetplaatsen de plaats waar het voer het eerst aankwam: RA2 in kooi 2. Hij is echter in alle vreetplaatsen aangetroffen. Het was onduidelijk of hij dit deed om de lagere hanen te intimideren of om de kwaliteit van de vreetplaatsen te checken, vermoedelijk beide. Na RA2 vrat hij het meest uit LV1 in de andere kooi. Dit is de vreetplaats van de hanen die het dichtst bij hem in de rangorde stonden (meestal 2b, maar ook wel eens 2a). Hij verjoeg de vretende hanen voordat hij er zelf ging vreten.

De haan die het meest uit kooi 1 vrat was 2b. Hij vrat hier voornamelijk uit LV1. Hij werd ook wel in kooi 2 aangetroffen. Hier vrat hij het meest uit RA2, de plaats van de **tophaan**. Hij was dan door de **tophaan** uit LV1 verdreven en vrat zo ver mogelijk van de, uit LV1 vretende, **tophaan**. Haan 2b werd echter ook in alle andere vreetplaatsen aangetroffen.

De twee laagste hanen (3 en 4) zijn niet in alle vreetplaatsen aangetroffen. Na de **tophaan** was haan 3 de haan die het meest in kooi 2 vrat. De grote afstand in de rangorde tussen de **tophaan** en haan 3 maakte waarschijnlijk dat de **tophaan** minder fel op hem reageerde dan op hogere hanen. Wel leverden de pikken van de **tophaan** hem een beschadigde kam op. Door zich in de omgeving

van de **tophaan** op te houden, genoot haan 3 echter een zekere bescherming tegen agressie door de andere hoge hanen. Na haan 2b was haan 4 de haan die het meest in kooi 2 vrat, in het kielzog van haan 2b.

Haan 2c vrat niet alleen uit hennepplaatsen maar ook, als hij de kans kreeg, uit alle haneplaatsen. Hij had hierbij geen duidelijke voorkeur voor een van beide kooien.

Waarnemingen aan een kooi met drie hanen en dertig hennen leverden eenzelfde beeld op. In deze kooi was aan het begin en aan het einde van de **voergoot** een dubbele hanenvreetplaats aanwezig. De **tophaan** vrat uit RA (rechtsachter), de hanevreetplaats waar het voer de kooi in kwam. De tweede haan vrat uit LV (linksvoor), zover mogelijk van de **tophaan** vandaan. Voor de laagste haan was geen hanevreetplaats over. Hij vrat uit een hennenvreetplaats achter, iets rechts van het midden. Na een tijd uit RA gevreten te hebben, en de lekkerste hapjes misschien op waren, ging de **tophaan** steeds naar LV en verjoeg de tweede haan. Deze ging vervolgens uit RA vreten, tot hij eventueel weer verjaagd werd. De derde haan gebruikte de tijden dat RA onbezet was om uit deze plaats te vreten. Alle drie de hanen vertoonden seksueel gedrag.

Bevruchtingspercentage

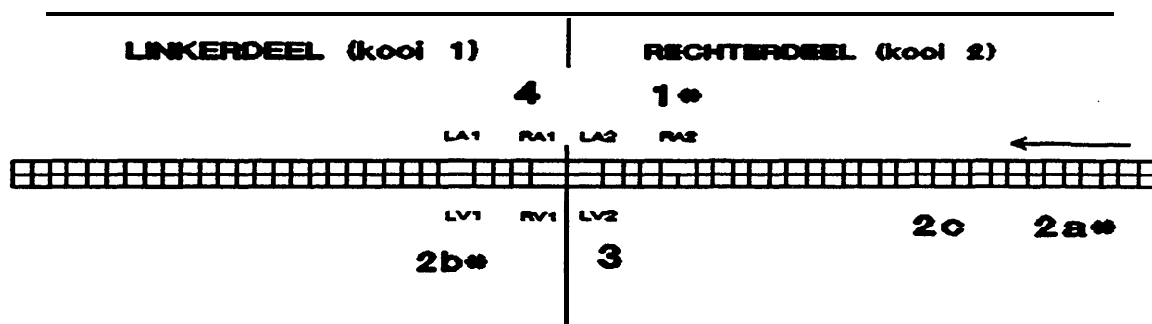
Op grond van deze resultaten mag men verwachten dat hanen in staat zijn snel op nieuwe vreetplaatsen te reageren. Dit bleek inderdaad het geval in de volgende ronde (figuur 5). Daar het bevruchtingspercentage op 45 weken was gedaald tot 75%, is het aantal hanevreetplaatsen uitgebreid. Binnen 14 dagen was het bevruchtingspercentage 93,3%. Dit resultaat bevestigt de boven geopperde hypothese dat de aanwezigheid van voldoende plaatsen, waar de hanen ongestoord kunnen vreten, een positief effect heeft op de bevruchting.

Conclusies

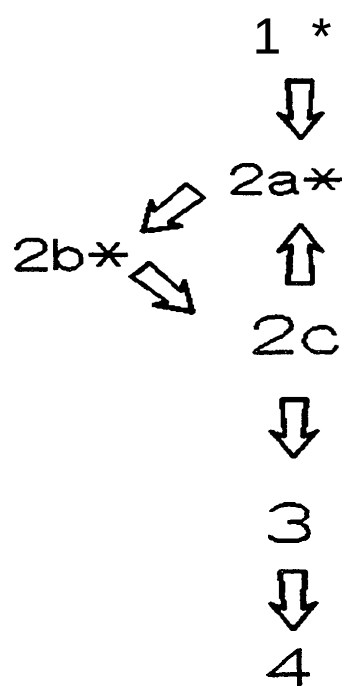
De positie van de hanevreetplaatsen kan invloed hebben op welzijn en bevruchting.

Hanevreetplaatsen op de plek waar het voer de kooi inkomt verkleinen de kans op kopbeschadigingen. De kans op kameschadigingen wordt kleiner indien voldoende hanevreetplaatsen voldoende ver uit elkaar aanwezig zijn.

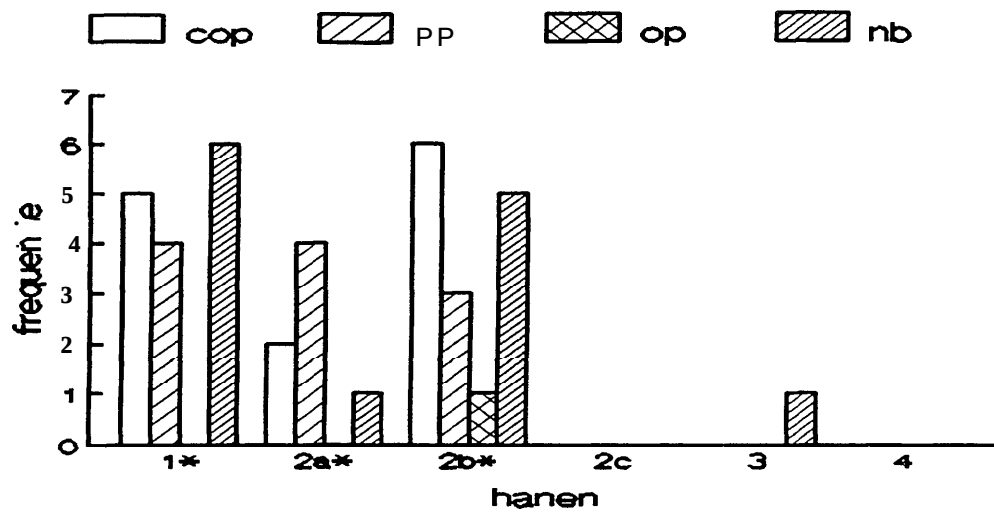
Hanen zijn in staat om snel op de aanwezigheid van nieuwe vreetplaatsen te reageren. De aanwezigheid van voldoende plaatsen waar de hanen ongestoord kunnen vreten heeft een positief effect op de conditie van de hanen en daardoor op hun welzijn en op het bevruchtingspercentage.



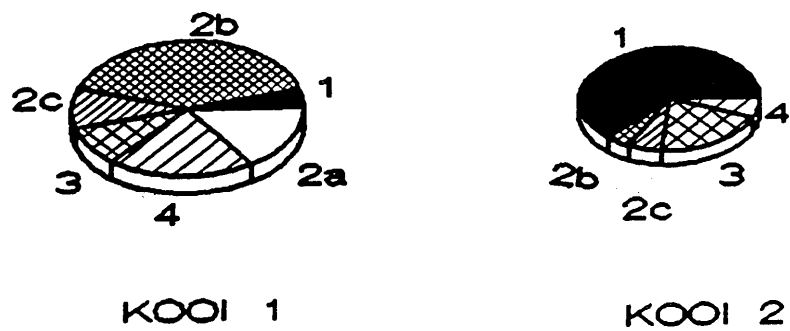
Figuur 1: schematische weergave van de hanevreetplaatsen. Vet: nummer van de haan die daar het vaakst stond te vreten. Pijl: richting van het voer.



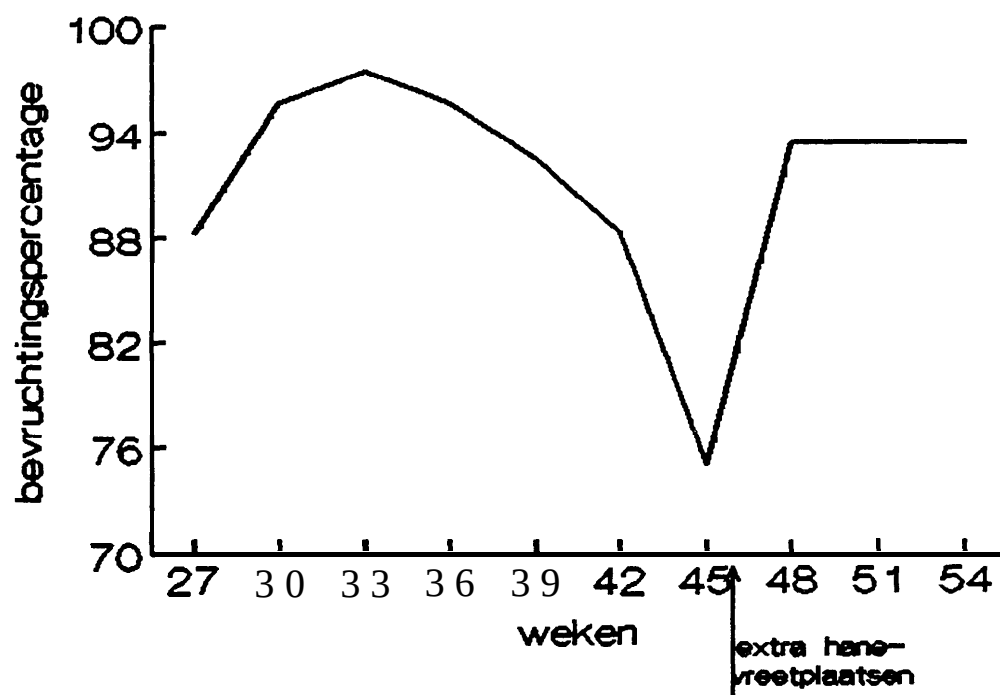
Figuur 2: de rangorde was ten dele cirkelvormig. De hanen zijn genummerd volgens **hun** positie in de rangorde. De dieren met * werden aan het eind van de proef beoordeeld als in goede conditie.



Figuur 3: sexueel gedrag per haan. nb=nekbeet, d.w.z. haan **pakt** nek van de hen met snavel beet; op=nb+haan stapt op hen; pp=op+paarpoging; cop=op+cloacacontact.



Figuur 4: verblijfsduur hanen bij hanevreetplaatsen in linker- en rechterkooi.



Figuur 5: de invloed van het aanbrengen van extra hanevreetplaatsen op het bevruchtingspercentage (naar van der Haar).

Is snavelkappen in batterijen noodzakelijk?

Mevr. Ir. Th.G.C.M. van Niekerk en ing. B.F. J. Reuvekamp
Praktijkonderzoek Pluimveehouderij

Inleiding

Als gevolg van het zogenaamde ingrepenbesluit is het snavelkappen van leghennen weer volop in discussie. Een belangrijke vraag daarbij is in hoeverre het mogelijk is het snavelkappen achterwege te laten bij batterijhennen. Deze dieren worden immers in kleine, goed controleerbare groepen gehouden, waardoor problemen met pikkerij voorkomen zouden kunnen worden. Het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij doet hier onderzoek naar. De resultaten van de eerste proef zijn inmiddels bekend.

Bij het snavelkappen van leghennen wordt een deel van zowel de boven- als ondersnavel van het dier verwijderd. Omdat in het levende gedeelte van de snavel wordt gesneden, kan dit niet vergeleken worden met nagels knippen, maar is er sprake van een amputatie. Bij het achterwege laten van het kappen treedt in veel gevallen pikkerij op. Vaak zijn het één of enkele dieren die hiermee beginnen, waarna steeds meer hennen dit gedrag overnemen. Door pikkerij kunnen verwondingen ontstaan, die de dieren vervolgens extra prikkelen tot pikkerij. Indien dit ontaardt in kannibalisme, kunnen de slachtoffers hierdoor op een minder prettige wijze omkomen. Een afdoende alternatief voor het snavelkappen is vooralsnog niet voorhanden. Deze ingreep is daarom een noodzakelijk kwaad in huisvestingssystemen, waar de hennen in grote groepen bij elkaar worden gehouden.

Bij huisvesting van leghennen in batterijen worden de dieren in kleine groepen gehouden. Hierdoor heeft een hen die begint met pikken slechts weinig potentiële slachtoffers. Ook zijn er weinig hennen die het voorbeeld kunnen gaan volgen. Daarbij bestaat in batterijen de mogelijkheid het licht sterk te dimmen. Door deze maatregelen kan pikkerij beperkt worden. Desondanks worden in Nederland nagenoeg alle batterijhennen gekapt. Over de noodzaak van deze ingreep bestaat nogal wat discussie. Hoewel in het verleden diverse proeven met het niet kappen van batterijhennen zijn verricht, is er behoefte aan een herhaling van deze proeven met de huidige leghennen.

Het Praktijkonderzoek heeft een eerste proef met ongekapte hennen afgesloten, waarbij niet alleen naar uitval en exterieur van de dieren is gekeken, maar ook naar de productietekenen.

Opfok

De proef is uitgevoerd met Isabrown leghennen, die op een commercieel bedrijf zijn opgefokt. Op 6 weken leeftijd is een deel van de hennen gekapt. Deze hennen hadden daarna de gebruikelijke terugslag in voeropname en groei. De niet gekapte hennen groeiden uiteraard onverminderd door. Om pikkerij te voorkomen werd een laag lichtniveau aangehouden en werden de ongekapte hennen iets ruimer gevoerd. Uiteindelijk waren de ongekapte hennen op 17 weken leeftijd zwaarder dan de gekapte hennen. Ook de uniformiteit ($\pm 10\%$) van de ongekapte

hennen was hoger dan van de gekapte hennen (respectievelijk 91% en 79%).

Proefopzet legperiode

Op 17 weken leeftijd zijn alle hennen overgeplaatst naar het proefbedrijf.

De legstal van PP bestaat uit acht afdelingen met elk drie batterijen met drie etages. In vier afdelingen werden bruine hennen geplaatst en in de overige afdelingen witte.

Voor de vergelijking tussen wel en niet gekapte hennen werden alle onderste batterij-niveaus van de vier afdelingen met bruine hennen gebruikt. Bij alle ruggelings grenzende rijen kooien werden in de ene rij gekapte hennen geplaatst en in de andere rij ongekapte hennen (totaal 2304 hennen verdeeld over 12 rijen gekapte en 12 rijen ongekapte dieren).

Vanaf 18 weken leeftijd is een intermitterend lichtschema ingesteld met een half uur licht en een half uur donker. Op 24 weken leeftijd werden bij de ongekapte hennen de eerste verschijnselen van pikkerij waargenomen, waarna het licht in één keer gedimd is tot een minimum van gemiddeld 5 lux op de voergoot (dimbare TL-balken, evenwijdig aan de voergoot).

Voer werd met behulp van hoppers bij de dieren gebracht. Er werd een meelvoer verstrekt. Vanaf 18 weken leeftijd is een waterrantsoeneringsschema ingevoerd. De gangpadtemperatuur is op 24°C ingesteld.

Probleemkoppel

Alvorens in te gaan op de resultaten, dient een kanttekening gemaakt te worden. Behalve de bruine hennen uit de snavelkapproef, zaten nog meer bruine hennen in de stal, die meededen in andere proeven.

Alle bruine hennen van deze legronde namen vanaf het begin van de legperiode zeer weinig voer op. Wellicht had dit te maken met de warme periode, waarin de hennen zijn opgefokt en waarin ze aan de leg kwamen. De hennen hebben hierdoor niet voldoende voeropnamecapaciteit ontwikkeld.

Om te voorkomen dat de productie in de tweede helft van de legperiode onderuit zou gaan zijn diverse maatregelen getroffen, bijvoorbeeld extra vitaminen en mineralen in het voer, toevoeging van melkpoeder en verlaging staltemperatuur. Geen van de maatregelen had afdoende effect en de voeropname bleef te laag, wat tot uiting kwam in een te snelle daling van het legpercentage aan het einde van de legperiode.

Slechtere voerconversie ongekapte hennen

Voor de proef werden alleen de onderste niveaus van de batterijen gebruikt, omdat bij deze rijen het licht het best gedimd kon worden. Van twee ruggelings grenzende rijen werd in de ene steeds gekapte hennen en in de andere ongekapte hennen geplaatst.

In tabel 1 staan de productieresultaten van de gekapte en ongekapte hennen. Uit deze resultaten komt naar voren, dat de ongekapte hennen een hoger legpercentage en een wat zwaarder ei hadden, maar dat ook de voeropname hoger was, waardoor de voerconversie ongunstiger uitkwam dan bij de gekapte hennen.

Enerzijds kan de verklaring gezocht worden in het feit dat de hennen ook in de opfok een hogere voeropname hadden en daardoor een wat hoger diergewicht. Beide aspecten bevorderen de voeropnamecapaciteit in de legperiode.

Anderzijds hadden de ongekapte hennen tijdens de legperiode een slechtere bevedering, waardoor ze meer warmte verloren en dus meer voer voor onderhoud nodig hadden.

De geproduceerde eimassa (kg ei) per opgehokte hen en het aantal eieren per opgehokte hen was niet aantoonbaar verschillend tussen beide groepen. Wel was het aantal eieren per aanwezige hen hoger bij de ongekapte hennen dan bij de gekapte. Dit heeft te maken met het hoger uitvalspercentage bij de ongekapte hennen.

Ten aanzien van de eikwaliteit lag het percentage tweede soort hoger bij de ongekapte hennen. Dit kwam vooral door meer kneus en breuk en meer vuilschalige eieren.

Tabel 1: produktieresultaten van 20-76 weken leeftijd van wel of niet snavelgekapte Isabrown leghennen.

	Wel gekapt	Niet gekapt
Legpercentage	81,4 a	83,8 b
Aantal eieren p.o.h.	314,5	316,9
Aantal eieren p.a.h.	320,1 a	329,3 b
Eigewicht (g)	60,1 a	61,0 b
Kg. ei p.o.h.	18,89	19,33
% 2e soort eieren	8,1 a	9,8 b
% kneus/breuk eieren	1,8 a	2,1 b
% vuilschalige eieren	3,0 a	4,3 b
Voerverbruik (g/hen/dag)	98,0 a	108,1 b
Voerconversie	2,00 a	2,12 b
Uitval (%)	3,9 *	8,1
Diergewicht		
op 17 weken leeftijd	1051	1122
op 76 weken leeftijd	1695,0 a	1741 b

Indien significante verschillen gevonden zijn ($p < 0,05$), is dit aangegeven met verschillende letters.

* er is een tendens voor een verschil: $p = 0,052$

Meer uitval ten gevolge van pikkerij

Hoewel het verschil in uitval tussen wel en niet gekapte hennen erg groot lijkt, kon het statistisch niet worden aangetoond. Er was slechts een tendens naar een hogere uitval bij de ongekapte hennen. Dit heeft te maken met de grote variatie in uitval per proefeenheid (= rij kooien).

Van de uitgevallen dieren is zoveel mogelijk bepaald wat de vermoedelijke doodsoorzaak was (zie tabel 2). Uit deze gegevens blijkt dat duidelijk meer **pikkerij** optrad bij de ongekapte hennen, ondanks dat het lichtniveau in de stal kort na aanvang van de proef zoveel mogelijk gedimd was (gemiddeld 5 lux op de voergoot). Bij de gekapte hennen lag de uitval door **pikkerij** op circa 0,3%, terwijl dit bij de ongekapte hennen op 3,0 % lag. Dit verschil verklaart nagenoeg volledig de tendens tot hogere uitval bij de ongekapte hennen. Er kan dus met vrij grote zekerheid gesteld worden, dat het niet kappen van de snavels een hogere uitval door **pikkerij** veroorzaakt heeft.

Tabel 2: aantal uitgevallen dieren, per uitvalsoorzaak

Oorzaak	Wel gekapt	Niet gekapt
Bloedcirculatie	3	6
Tumoren	2	3
Buikholte ontstekingen/afwijkingen	7	16
Karkasafwijkingen	4	6
Pootgebreken	8	5
Pikkerij	2	27
Niet onderzocht	13	24
Overig	5	7
Totaal	44	94

Slechtere bevedering ongekapte hennen

Op 35, 56 en 74 weken leeftijd is de bevedering van de hennen beoordeeld. Hiervoor werd langs de kooien gelopen en een visueel bepaalde, gemiddelde score per kooi gegeven. De scores verliepen van 0 (= volledig onbeschadigde bevedering) tot 5 (= op enkele veren aan kop en vleugels na volkomen kaal). In figuur 1 staat het verloop van de bevederingsscores over de tijd. Zoals te verwachten was werd de toestand van de bevedering slechter naarmate de dieren ouder werden. Dit was vooral bij de ongekapte hennen het geval. Aan het einde van de legperiode vertoonden de meeste kooien met ongekapte hennen hetzelfde beeld: één hen had nog een verenpak, zij het wat rafelig, de overige vier hennen waren nagenoeg kaal. De gekapte hennen hadden aan het einde van de legperiode wel erg rafelige bevedering met duidelijke kale plekken, maar hadden een duidelijk betere bevedering dan de ongekapte hennen.

Nog te vroeg voor conclusies

(tekst) Het niet kappen van leghennen in batterijkooien gaf in onze proef een slechtere voerconversie, maar een zwaarder ei en een hoger legpercentage. Daarbij hadden de ongekapte hennen een duidelijk slechtere bevedering en was er een tendens naar een verhoogde uitval door pikkerij. Als conclusie voor deze proef kan gesteld worden, dat de niet gekapte hennen geen onaantvaardbaar hoog niveau van **pikkerij/kannibalisme** vertoond hebben. Ongetwijfeld zal dit

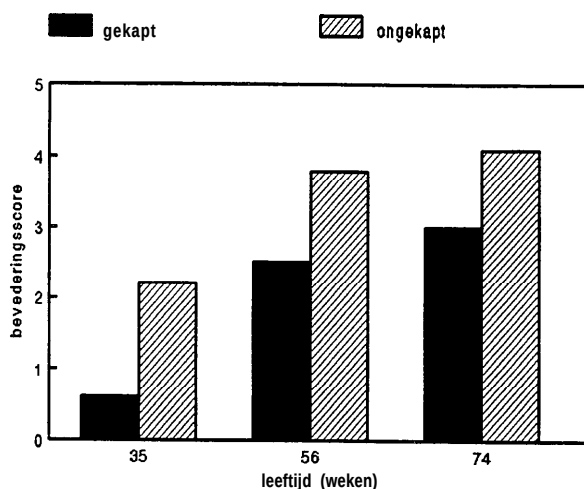
samenhangen met het lage lichtniveau. Ook het gehanteerde intermitterende lichtschema zal de dieren rustig gehouden hebben en hierdoor **pikkerij** tegengegaan zijn. **Pikkerij** is echter een probleem dat niet altijd in dezelfde mate voorkomt. Eén proef kan daardoor geen maatstaf zijn. Er zijn meerdere proeven nodig om te bepalen wat de gemiddelde resultaten met ongekapte hennen zijn en waar de extremen liggen. Pas daarna kan een uitspraak gedaan worden over de mogelijkheid snavelkappen in batterijen achterwege te laten.

Samenvatting

In een proef zijn gekapte en ongekapte hennen (Isabrown) in batterijkooien vergeleken. De resultaten gaven aan dat:

- het legpercentage en het eigewicht van de ongekapte hennen hoger waren dan van de gekapte hennen, maar dat de voeropname ook hoger was, waardoor de voerconversie ongunstiger leek.
- bij de ongekapte hennen een tendens naar een wat hogere uitval was door pikkerij; dit werd bereikt bij een laag lichtniveau in de stal (gem. 5 lux op de voergoot) en een intermitterend lichtschema.
- de bevedering van de ongekapte hennen duidelijk slechter was dan van de gekapte hennen.

Gezien de variatie die in **pikkerij** kan optreden, zijn meerdere proeven nodig om te bepalen wat de gemiddeld te verwachten resultaten met ongekapte hennen in batterijen zijn en waar de extremen liggen.



Figuur 1: exterieurbeoordeling van wel en niet *snavelgekapte* leghennen.

Score: 0 = onbeschadigd / geen kale plekken
 1 = beschadigd + eventueel kleine kale plek
 2 = duidelijk beschadigd / enkele of grotere kale plekken
 3 = ernstig beschadigde veren / meerdere kale plekken
 4 = bijna kaal
 5 = kaal

Nieuwste ontwikkelingen met betrekking tot emissie- en stanknormen

Ing. A.M. van de Weerdhof
IKC-Landbouw

Voor het verkrijgen van een Milieuvergunning wordt onder andere getoetst op basis van NH₃ en stank.

Voor het beoordelen van stank wordt gebruik gemaakt van de Brochure Veehouderij en Hinderwet, terwijl voor het bepalen van NH₃ gebruik gemaakt wordt van de Uitvoeringsregeling Ammoniak en Veehouderij (U.A.V.). Dit is de voormalige ecologische richtlijn. Vanwege het feit dat normen voor NH₃ en stank niet statisch maar aan verandering onderhevig zijn, moeten er regelmatig aanpassingen aan de lijsten plaatsvinden. Dit speelt met name voor de U.A.V. Deze U.A.V.-lijst wordt twee maal per jaar aangepast, om zo zo actueel mogelijk te zijn.

De lijst van omrekeningsfactoren in de Brochure Veehouderij en Hinderwet wijzigt niet zo dikwijls. De komende zomer (juni-juli) zijn er wel een paar wijzigingen te verwachten.

Wat zijn de veranderingen op het gebied van NH₃ ?

a Scharrelkippen

Scharrelkippen staan op dit moment in de U.A.V. met een emissiegetal van 0,178 kg NH₃ per dierplaats per jaar. Vleeskuikenouderdieren worden op dezelfde manier gehuisvest als scharrelkippen. Het NH₃ emissiegetal voor vleeskuikenouderdieren is onlangs gewijzigd van 0,300 kg NH₃ naar 0,580 kg NH₃ per dierplaats per jaar. Reden dat deze waarden gewijzigd was, ligt in het feit dat de berekende waarde is vervangen door een gemeten waarde.

Scharrelkippen staan nu in de U.A.V. als een berekende waarde. Op dit moment worden er NH₃ emissiemetingen gedaan in scharrelstallen.

Vanwege dezelfde manier van **houderij** als bij vleeskuikenouderdieren mag verwacht worden dat de bijstelling in dezelfde richting zal gaan, dus omhoog. De verwachting is dat voor scharrelkippen het NH₃ emissiegetal uitkomt op circa 0,300 kg NH₃ per dierplaats per jaar. Deze wijziging zal zoals het zich laat aanzien in de tweede helft van dit jaar gerealiseerd worden.

b Volièrekippen

Door het IMAG-DL0 en het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij is onderzoek gedaan naar de NH₃ emissie uit volièrestallen. Deze waarnemingen zijn gedaan op de zowel Praktijkbedrijven (POEL) als ook op proefopstellingen van het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij. De plannen zijn om het NH₃ emissiegetal voor volièrekippen ook in de tweede helft van dit jaar op te nemen in de U.A.V.

c Nageschakelde technieken

Meer en meer komt er in de legpluimveehouderij belangstelling voor nageschakelde technieken voor mestdroging zoals:

- gestuurde compostering;
- heli-systeem;
- mestdroogtunnels.

Omdat deze technieken plaatsvinden op bedrijfsniveau, moeten ze bemeten zijn, d.w.z. er moet een NH_3 emissiegetal voor opgenomen worden in de U.A.V.

Van een aantal systemen is de NH_3 emissie reeds bekend, terwijl anderen nog gemeten worden. Bij de nageschakelde technieken moet de mest veelal in de stal tot 35 à 40% voorgedroogd worden. Ook deze voordroging heeft een bepaalde emissie. Op het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij worden NH_3 emissiemetingen verricht naar de NH_3 emissie na 1 en 2 dagen voordrogen. Zowel het voordrogen als ook de nageschakelde techniek geven samen de NH_3 emissie per dierplaats per jaar die voor de U.A.V. van belang is. De verwachting is dat in de eerste helft van 1997 deze getallen in de U.A.V. opgenomen kunnen worden.

d Legkippen met geforceerde mestdroging

Op dit moment staat voor deze diercategorie een NH_3 emissiegetal van 0,035 kg NH_3 /dierplaats/ jaar. Dit getal is het gevolg van NH_3 emissiemetingen in 1987- 1988. De techniek schrijdt voort. De vraag is nu of door toepassing van de nieuwste technieken en inzichten deze waarde van 0,035 kg NH_3 nog steeds klopt. Om die reden worden op het Praktijkonderzoek NH_3 emissiemetingen verricht.

Wijzigingen op het gebied van stank

De brochure Veehouderij en Hinderwet kent op dit moment een aantal knelpunten:

- Het voorlopig inspectiestandpunt Groen Label stallen maakt geen onderdeel uit van de Brochure Veehouderij en Hinderwet. Om die reden “kent” de Raad van State het voorlopig inspectiestand-punt niet.
- Categorie 111 en IV
Steeds meer boerderijen worden onttrokken aan de agrarische productie. Als gevolg hiervan komen veel bedrijven die in categorie IV lagen daardoor terecht in categorie 111. Hierdoor is het uitbreiden van het aantal dieren, ondanks de lagere NH_3 uitstoot niet mogelijk. Het standpunt nu is dat burgers die in het buitengebied gaan wonen, de lusten maar ook de lasten moeten dragen. Veel is er al gedaan op het gebied van stank, denk hierbij alleen al aan het **ingieren** van mest.
- Het cummulatie-effect (stankcirkels) had zeer vreemde uitwerkingen voor de praktijk. Ook dit aspect wordt nader bekeken.

Het oplossen van bovenstaande knelpunten heeft een hoge prioriteit, omdat de stankknelpunten belemmerend werken naar ARP zoals bijvoorbeeld het Gelderse Valleiplan.

De verwachting is dat voornoemde knelpunten de komende zomer opgelost zullen worden door het verschijnen van een nieuwe Brochure Veehouderij en Hinderwet.

Infectieuze bronchitis bij leghennen

Drs. J.J. de Wit
Gezondheidsdienst voor Dieren, Deventer

Het Infectieuze Bronchitis Virus (IB) is een van de meest voorkomende virussen in de pluimveehouderij. Men mag rustig zeggen dat waar kippen gehouden worden, ook het IB virus voorkomt. Infecties met dit virus kunnen bij kippen van alle leeftijden ziekte met verschillende uitingvormen veroorzaken. Zo kent een legpluimveehouder een ander IB-ziektebeeld dan een vleeskuikenhouder. De naam "IB virus" is dan ook om meerdere redenen ongelukkig gekozen. In de eerste plaats is het niet één virus, maar een hele familie van virussen die onderling veel in karakter kunnen verschillen. Er zijn wereldwijd ongeveer dertig verschillende IB's bekend (de zogenaamde TB-serotypes), waarvan er minstens zes in Nederland voorkomen. De twee types die in Nederland het meest voorkomen zijn de M41 en de D1466, gevolgd door de D274. Deze drie samen veroorzaken meer dan 90% van de IB-infecties in Nederland. De drie overige zijn de D8880 (nierbronchitis), D3128 en de 4/91 (Engelse IB).

Ten tweede veroorzaken de verschillende IB's bij de Nederlandse, gevaccineerde legdieren nauwelijks of geen ademhalingsproblemen (wat de naam suggereert), maar vooral **productie**-problemen (legdalingen, slechte eischalen en verslechterde kwaliteit van het ei-eiwit). Veelal is het eerste verschijnsel van een IB-infectie een stagnatie in de voeropname.

Nierbronchitis kan naast de algemene IB-verschijnselen ook nog ernstige nierproblemen met sterfte veroorzaken. Tien tot twintig procent uitval bij ongevaccineerde vleeskuikens door deze nier-IB is geen uitzondering. Bij de oudere (al meerdere malen tegen IB gevaccineerde) legdieren is nier-IB veel milder. Directe sterfte treedt hier vrijwel niet op. Wel kan na een nierbronchitis, ook wanneer deze in de opfok optreedt, blijvende nierschade optreden, wat men dan later (in de legperiode) terug ziet in de vorm van uitval van ernstig vermagerde hennen (door de nier-ontsteking). Gelukkig komt deze stam in Nederland niet vaak voor, zeker minder dan erover gepraat wordt.

De 4/91 IB is pas sinds enkele jaren bekend en kan relatief veel schade veroorzaken, omdat de gewone vaccinaties niet veel bescherming oproepen tegen deze stam.

De schade van een IB infectie (productiedaling, eikwaliteit) neemt toe wanneer er een secundaire infectie met bacteriën, zoals *E. coli*, optreedt. Dit ziet men als buikvliesontsteking, oftewel als sterfte. Of deze bijkomende infecties optreden is onder andere (sterk) afhankelijk van het klimaat. Niet voor niets ziet men IB infecties met *E. coli* vaker in het winterseizoen dan in de zomer. Koppels die een ernstige (IB) infectie meegemaakt hebben, blijken later nogal eens een verhoogde gevoeligheid voor batterijmoeheid te hebben.

Om de schade van IB infecties te voorkomen, of in ieder geval te verkleinen, kan er gevaccineerd worden. Hiervoor zijn meerdere vaccins beschikbaar. Niet tegen alle IB's die in Nederland gevonden worden zijn vaccins te koop. Zo is er geen commercieel vaccin te koop tegen nier-IB (serotype D8880), Engelse IB (serotype 4/91) en D3128. Tegen de drie serotypes die in

Nederland het meest gevonden worden (M41, D274 en D 1466) zijn wel vaccins te koop. Nu is het gelukkig niet zo dat er voor IB's waar geen vaccin voor is, geen (gedeeltelijke) bescherming op te wekken is. Vaccins geven ook een bepaalde kruisbescherming. Dat wil zeggen dat als je bijvoorbeeld tegen M41 ent, er ook een gedeeltelijke bescherming optreedt tegen de andere IB's. Echter de beste bescherming tegen een bepaald serotype bereikt men door met dat type te enten. Men moet dan wel weten welke IB's er voorkomen op het bedrijf en in de streek.

De hoogte van de bescherming die door de vaccinaties in de **opfok** opgebouwd wordt zakt af gedurende de productie. Er zijn twee soorten bescherming die belangrijk zijn: de plaatselijke bescherming (met name in de luchtpijp) en de bescherming in het bloed (die meet je met behulp van een bloedonderzoek). Omdat de schade door IB infecties het grootst is bij dieren in het begin van de productie, moet de opgewekte bescherming op het eind van de **opfok** hoog zijn. De langdurigste bescherming in het bloed bereikt men met de toediening van een dode entstof (een spuit) aan het eind van de **opfok**. De plaatselijke bescherming is alleen op te wekken met levende vaccins. Deze plaatselijke bescherming zakt relatief snel af. Wil men deze op peil houden, dan dient men elke zes weken met een levende entstof te vaccineren. De laatste paar jaar schakelen steeds meer bedrijven met voortdurende IB problemen (in de vorige koppels) over op het zeswekelijks vaccineren (spray) gedurende de legperiode. Alhoewel het moeilijk is om het effect hiervan in de praktijk goed te beoordelen, lijken de resultaten op de meeste bedrijven goed. Men moet echter voordat men overgaat op IB-vaccineren tijdens de legperiode wel het een en ander bedenken:

- Vaccineren tegen IB werkt alleen tegen IB, met andere woorden: het bedrijfsprobleem moet door IB veroorzaakt worden;
- IB-vaccineren tijdens de leg geeft geen garantie;
- IB-vaccineren tijdens de leg is niet risicovrij (mogelijk verergeren andere ziektes zoals Mg);
- IB-vaccineren tijdens de leg kost geld.

Wanneer men echter al bij meerdere koppels last gehad heeft van IB, en via aanpassingen van de vaccinaties tijdens de **opfok** niet uit de problemen is gekomen, verdient deze optie echter zeker de aandacht.