Verenpikken – Vier proefschriften

En hoe de conclusies verwerkt zijn in de wetenschappelijke wereld sinds publicatie

Auteur: Eline Politiek

Begeleider: Dr. Bernd Riedstra

Juni 2009

Inhoudsopgave

Samenvatting 3

Inleiding 4

Hoofdstuk 1 – Verenpikken 5

Hoofdstuk 2 – De proefschriften 7

Hoofdstuk 2.1 – A. J. Buitenhuis 9

Hoofdstuk 2.2 – Yvonne van Hierden 10

Hoofdstuk 2.3 – Bernd Riedstra 12

Hoofdstuk 2.4 – Bas Rodenburg 14

Hoofdstuk 3 – Publicaties per auteur 16

A. J. Buitenhuis 16

Yvonne van Hierden 16

Bernd Riedstra 16

Bas Rodenburg 16

Hoofdstuk 4 – Verwerking van de publicaties in de wetenschappelijke wereld 18

A. J. Buitenhuis 18

Yvonne van Hierden 19

Bernd Riedstra 19

Bas Rodenburg 20

Hoofdstuk 5 – Conclusie en discussie 21

Bronnen 23

Samenvatting

Verenpikken is een momenteel een ‘hot issue’ in de pluimveesector vanwege de veranderende wetgeving rond dierenwelzijn. In 2011 verandert de EU-wetgeving dusdanig dat snavelkappen verboden wordt en vanaf 2012 zal het niet meer mogelijk zijn om kippen in een legbatterij te huisvesten. Verenpikken bestaat uit het aan veren pikken tot het uittrekken van veren door één hen bij een andere hen. Dit abnormale gedrag resulteert in de beschadiging van soortgenoten en kan leiden tot kannibalisme, wat vanzelfsprekend niet goed is voor het welzijn van de kippen een de eierproductie.

Van 1999 tot 2003 hebben vier promovendi aan verschillende universiteiten in Nederland onderzoek gedaan naar verenpikken met allemaal een eigen invalshoek, namelijk gedragsbiologie, genetica, ontwikkeling en fysiologie. Hoofdvraag van deze scriptie is: “*Hoe zijn de resultaten en conclusies uit de vier proefschriften rond verenpikken ontvangen en verwerkt in de wetenschappelijke wereld sinds 2003?*“ De belangrijkste conclusies van de proefschriften zijn dat verschillende vormen van verenpikken wel een correlatie hebben per leeftijd, maar niet tussen leeftijden. Daarnaast zijn er fysiologische verschillen tussen de selectielijnen die veel en weinig verenpik-gedrag vertonen. Er zijn aanwijzingen gevonden dat verenpikken een vorm van sociale exploratie is op jonge leeftijd. Doordat er zoveel factoren meespelen bij verenpikken, lijkt multidisiplinair onderzoek de beste manier om er achter te komen hoe verenpik-gedrag kan worden gereduceerd bij legkippen volgens de auteurs.

Niet alle conclusies uit de proefschriften worden nu nog steeds aangehouden, sommigen zijn inmiddels vervangen door conclusies uit meer recente onderzoeken over verenpikken. In mijn onderzoek naar de meest geciteerde artikelen kwam naar voren dat er recent veel gepubliceerd is over verenpikken, veel onderzochte artikelen zijn nog van dit jaar, 2009. Ook is het aantal publicaties over verenpikken de afgelopen jaren is toegenomen. Niet alle artikelen die de proefschriften hebben geciteerd, gaan ook daadwerkelijk over verenpikken. Vooral de genetische kant blijft achter vergeleken met de andere invalshoeken.

Inleiding

Verenpikken is een momenteel een 'hot issue' in de pluimveesector vanwege de veranderende wetgeving rond dierenwelzijn. Verenpikken bestaat uit het aan veren pikken tot zelfs het uittrekken van veren door één hen bij een andere hen. Dit abnormale gedrag resulteert in de beschadiging van soortgenoten en kan leiden tot kannibalisme (Blokhuis and Wiepkema, 1998). In 2011 verandert de EU-wetgeving dusdanig dat snavelkappen verboden wordt. Ook zal het vanaf 2012 niet meer mogelijk zijn om kippen in een legbatterij te huisvesten door de veranderende wetgeving. Legbatterijkooien huisvesten 3 tot 5 kippen, die per kip een ruimte hebben van ongeveer 550 cm^2 (EU wetgeving). Vanaf 2012 is het verplicht kippen in een scharrelsituatie onder te brengen met per kip minimaal 750 cm^2 ruimte (EU wetgeving). Er kunnen zowel een ander soort kooien worden gebruikt dan de legbatterijkooien, maar er kan ook gekozen worden de dieren met veel soortgenoten in één ruimte te houden. Dit zou vanwege de grotere bewegingsvrijheid voordelen hebben voor het dierwelzijn, maar brengt ook nadelen met zich mee. Door het contact met meerdere soortgenoten is er een grotere kans op schade door verenpikken.

Daarnaast kan in grote groepen verenpikken en kannibalisme zich razendsnel verspreiden, wat kan leiden tot grote verliezen in zowel economische- als dierenwelzijnzin (Blokhuis and Wiepkema, 1998). Het is nu 2009 en een goede oplossing die op grote schaal te implementeren is, is nog niet voorhanden. Het is daarom noodzakelijk nog een belangrijke inspanning te leveren. In 2008 heeft de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek samen met het Ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Voedselkwaliteit een (vervolg) programma in het leven geroepen waarin subsidie aangevraagd kon worden voor onderzoek, voorlichting en implementatie van kennis in de veehouderijsector en in de maatschappij. Dit programma is de opvolger van het NWO prioriteitsprogramma 'grenzen aan welzijn en dierlijke productie'. In dat programma was er aandacht voor het fenomeen verenpikken en in het vervolgprogramma is een subsidieaanvraag ingediend om er verder aan te werken.

Van 1999 tot 2003 hebben 4 promovendi aan verschillende universiteiten in Nederland hier onderzoek naar gedaan. Hun onderzoek werd gesubsidieerd door de NWO onder het project "Grenzen aan Welzijn en Dierlijke Productie". De vier promovendi hebben allemaal via een andere invalshoek het thema verenpikken onderzocht. De insteek was het opdoen van fundamentele kennis over verenpikken met verschillende invalshoeken in de biologie, zodat er oplossingen op maat gevonden konden worden. Met vier invalshoeken, namelijk gedragsbiologie, genetica, ontwikkeling en fysiologie, werd onderzocht "*Wat zijn de onderliggende mechanismen die verenpikken bij pluimvee veroorzaken?*"

In deze scriptie zal ik de resultaten en conclusies van de onderzoeken bespreken en vervolgens door middel van literatuuronderzoek kijken wat er gebeurd is met de resultaten beschreven in de proefschriften. Zijn er sinds 2003 nieuwe ontdekkingen gedaan betreffende verenpikken? Zijn de conclusies uit de proefschriften opgepakt door andere wetenschappers? Is er vervolgonderzoek gedaan?

De centrale onderzoeksvraag van deze scriptie is: "*Hoe zijn de resultaten en conclusies uit de vier proefschriften rond verenpikken ontvangen en verwerkt in de wetenschappelijke wereld sinds 2003?*" Om een duidelijk beeld te schetsen van de problematiek rond verenpikken, zal ik dat onderwerp eerst dieper behandelen. Vervolgens zal ik van alle vier proefschriften een samenvatting geven van de belangrijkste resultaten en conclusies. Daarna zal ik me richten op wat er met deze resultaten en conclusies is gebeurd in de wetenschappelijke wereld sinds 2003. In het laatste hoofdstuk komen de conclusies van mijn literatuuronderzoek aan bod.

Hoofdstuk 1 – Verenpikken

In Nederland worden momenteel zo'n 31 miljoen legkippen gehouden in 1113 bedrijven die gezamenlijk verantwoordelijk zijn voor de productie van zo'n 9 miljard eieren (Bron: kengetallen vee vlees en eieren in Nederland 2009, www.pve.nl). In de ideale situatie is een kip zo efficiënt mogelijk: ze produceert eieren tegen een lage kostprijs. Er zijn natuurlijk vele factoren die de productie van een kip beïnvloeden, één daar van is verenpikken. Verenpikken is het verwijderen van veren door één kip bij een andere kip, hetgeen uiteindelijk zelfs kan leiden tot kanibalisme (Blokhuis and Wiepkema, 1998). Dit is economisch zeer ongewenst gedrag, aangezien het kan leiden tot vermindering van de eierproductie, verhoogde voedselinname en een hoger sterftecijfer (Blokhuis and Wiepkema, 1998). Daarnaast is het ook zeer goed mogelijk dat het pikken, of althans het proces dat lijdt tot pikken, een uiting is van verminderd welzijn. Het verenpikken is momenteel een belemmering van op een zo efficiënt mogelijke manier eieren produceren, omdat het duidelijk kosten met zich meebrengt.

Er zijn twee bekende, effectieve maatregelen om verenpikken zo veel mogelijk te voorkomen. De eerste is het houden van kippen onder een lage lichtintensiteit. Een lage lichtintensiteit zorgt voor verhoogde frequenties van een milde vorm van verenpikken, dat veel minder schade toebrengt aan de kippen (Kjaer and Vestergaard, 1999). De lage lichtintensiteit zorgt er echter ook voor dat de ontwikkeling van het oog niet goed verloopt, wat nadelen met zich meebrengt voor het welzijn van de kippen (Kjaer and Vestergaard, 1999). De tweede oplossing is het zogenaamde snavelkappen, waarbij op jonge leeftijd een stuk van de snavel van de kip wordt afgeknipt of weg gevijld. Het nadeel hieraan is echter dat het leidt tot een zwelling van de zenuwen in de bek. Hierdoor ervaart de kip chronische pijn heeft en hij eet minder (Gentle et al., 1991). Snavelkappen zorgt niet voor minder verenpikken, maar vermindert de schade die wordt aangebracht bij het verenpikken aangezien de snavel minder scherp is. Zowel de lage lichtintensiteit als snavelkappen zijn dus symptoombestrijdende in plaats van oplossende maatregelen.

Snavelkappen wordt door de EU vanaf 2011 verboden, dit betekend dat er dus naar een andere oplossing moet worden gezocht tegen verenpikken. Daarnaast mogen de kippen vanaf 2012 niet meer in legbatterijkooien worden gehuisvest. Een mogelijk alternatief is groepshuisvesting, waardoor er meer potentiële daders en slachtoffers van verenpikken elkaar gaan tegenkomen. De vier promovendi hoopten met hun onderzoek de onderliggende mechanismes en oorzaken van het verenpikken te ontdekken. Hierdoor zouden kippen in de toekomst op een dusdanige manier gehouden kunnen worden, dat ze geen aanleiding hebben tot verenpikken. Een andere mogelijkheid zou zijn om selectielijnen te fokken die geen verenpik-gedrag vertonen.

Verenpikken kan in vier categorieën worden ingedeeld, afhankelijk van het gevolg van het gedrag (Savory, 1995) Als eerste is er mild verenpikken, dit gaat niet samen met het verwijderen van veren. Vaak is dit gedrag gericht op stofdeeltjes in het verenkleed van de soortgenoot. Op de tweede plek komt hevig verenpikken. Bij deze vorm van verenpikken worden wel veren van soortgenoten uitgetrokken.Uitgepikte veren zorgen voor kale plekken bij de slachtoffers, deze kale plekken kunnen aanleiding geven tot de derde vorm van verenpikken, namelijk weefselpikken. Dit kan leiden tot verwondingen bij het slachtoffer en uiteindelijk zelfs tot kannibalisme. De vierde vorm van verenpikken staat los van de voorgenoemde soorten en wordt agressief pikken genoemd. Deze vorm van pikken wordt gebruikt om de hiërarchie tussen kippen te bevechten en kan gepaard gaan met beschadigingen bij het slachtoffer. De laatste vorm staat echter los van het andere verenpikken, omdat deze vorm alleen voorkomt tijdens het vaststellen van de hiërarchie.

Verenpikken komt van nature ook voor bij kippen, maar vorm twee en drie worden geclassificeerd als abnormaal gedrag. Abnormaal gedrag kan op vele verschillende manieren worden gedefinieerd, ik houd de volgende definitie aan: "een nieuwe gedraging of een normale gedraging die wordt overdreven qua frequentie of intensiteit, gedesoriënteerd is in relatie tot de stimulus of dat plaats vindt

in afwezigheid van de stimulus" (Houpt, 1987). Het (abnormale) gedrag is dus niet functioneel. In dit geval zortgt het abnormale gedrag, verenpikken, er zelfs voor dat de kippen een verminderde productiviteit hebben. Maar waardoor wordt dit gedrag eigenlijk veroorzaakt?

Hoofdstuk 2 – De proefschriften

Voordat de samenvattingen van de proefschriften aan bod komen, eerst een beknopte uitleg van de achtergrondinformatie die essentieel is om alle proefschriften te begrijpen en de methode van het literatuuronderzoek. De proefschriften worden behandeld op alfabetische volgorde van achternaam. Na de samenvattingen van de proefschriften volgt een hoofdstuk met publicatiedetails van de artikelen uit de proefschriften. Aan de hand hiervan is verder onderzoek gedaan naar het artikel dat het meest geciteerd is op het moment waarop deze scriptie is geschreven, mei en juni 2009 met de wetenschappelijke zoekmachine 'Web of Science'. Van deze artikelen heb ik het aantal zelfcitaties weggelaten, hiervoor heb ik niet alleen de oorspronkelijke auteur gebruikt als zelfcitatie, maar ook de wetenschappers waarmee de auteur heeft samengewerkt of die hij/zij persoonlijk goed kent. De meest recente geciteerde artikelen zijn inhoudelijk bekeken om te kijken hoe de conclusies uit het desbetreffende proefschrift verwerkt zijn.

Voor alle onderzoeken beschreven in de proefschriften zijn er twee selectielijnen gebruikt, afstammend van de kippenvariant White Leghorn, een legkip. De ene lijn, genoemd 'High Feather Pecking' ofwel HFP, vertoont meer verenpik-gedrag dan de andere lijn, 'Low Feather Pecking' ofwel LFP. Deze lijnen zijn echter niet geselecteerd op verenpik-gedag, maar op commerciële kenmerken zoals eierproductie. Het verschil in verenpikken is dus min of meer toevallig ontstaan, maar is voor het onderzoek naar de causaliteit van verenpikken erg functioneel.

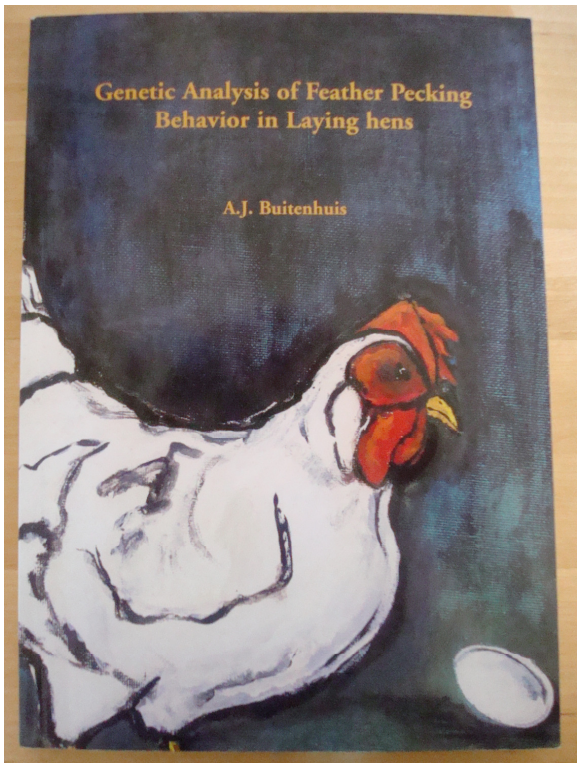
De onderzoekers hebben in hun proefschriften rekening gehouden met een hypothese over de selectielijnen: de oorzaak van de verschillen tussen de lijnen is dat de dieren in de verschillende lijnen een andere 'coping-style' hebben. Een coping-style is een set van gedragingen en fysiologische reacties op stressoren die continu is gedurende het leven van het dier en waarvan de kenmerken karakteriserend is voor een groep dieren (Koolhaas et al., 1999). Populair vertaalt is een coping-style een tactiek om met een bepaalde situatie of met stress om te gaan. De hypothese wordt vooral toegepast op knaagdieren, maar de promovendi trekken dit door naar kippen. De coping-styles kunnen in twee categorieën worden ingedeeld. Als eerste zijn er proactieve dieren die worden gekenmerkt door een actieve reactie op een situatie (fight of flight). Ze hebben lage HPA-as activiteit als reactie op een stimulus. Daarnaast zijn er reactieve dieren, deze hebben eerder een inactieve reactie op een stimulus (conservation or withdrawal) en een hoge activiteit van de HPA-as als reactie op een stimulus. Het zou dus zo kunnen zijn dat verenpikken ook onder deze coping-styles vallen en dat het gedrag daardoor te correleren valt met andere gedragingen.

De kippen uit de LFP lijn zijn te vergelijken met dieren met een reactieve coping-style. Ze hebben namelijk een hoge HPA-as activiteit in reactie op een stimulus. De HFP lijn is te vergelijken met de proactieve coping-style, de HPA-as activiteit als reactie op een stimulus is bij deze dieren erg laag. Om te bepalen tot welke coping-style een dier behoort, wordt vaak een open-field test gebruikt. Deze test is vrij eenvoudig: het dier wordt geplaatst in een open veld (bijvoorbeeld een grote ronde bak) en het gedrag van het dier wordt geobserveerd. Een dier kan op verschillende manieren reageren op de situatie: ofwel hij blijft stil zitten of hij verkent de omgeving. De eerstgenoemde observatie valt onder de reactieve coping-style en de tweede onder de proactieve coping-style. Natuurlijk zullen de uitkomsten in de praktijk nooit zo zwart wit zijn als hier geschetst. Er zijn meer tests die kunnen uitwijzen onder welke coping-style een dier valt. De manual restraint manier is er één van: de onderzoeker houdt het dier met zijn hand in bedwang en observeert hoeveel het dier tegenspartelt. Veel tegenspartelen hoort bij een proactieve coping-style en weinig tegenspartelen bij een reactieve. Dieren die veel stress ervaren tijdens de manual restraint test, zullen een hoge concentratie van corticosteron in hun bloed hebben na de test. Dit kan gemeten worden door middel van een analyse van de bloedsamenstelling. Een hoge corticosteron concentratie in het bloed na een manual restraint test duidt op een reactieve coping-style.

Stressreacties in dieren worden gecoördineerd door de activiteit van de HPA-as, ofwel de 'hipothalamus-pituitary-adrenal'-as. Als reactie op stress wordt er in de hypothalamus een hormoon vrijgemaakt dat de hypofyse (pituitary) stimuleert om ACTH af te geven aan het bloed. ACTH (adrenocorticotroop hormoon) stimuleert op zijn beurt de cortex van de bijnier (adrenal cortex). Hier worden onder andere glucocorticoïden gemaakt, steroïde hormonen. Het primaire effect van glucocorticoïden is het vrijmaken van glucose in de lever en spieren, zodat dit beschikbaar is voor verbranding. Hierdoor kan het lichaam snel in actie komen als het nodig is. Via negatieve terugkoppeling remt de concentratie glucocorticoïden de HPA-as activiteit (Cambell and Reece, 2005). Corticosteron is een glucocorticoïde hormoon, dat in verhoogde concentraties waar te nemen is in bloed van dieren die onder stress staan. Bij reactieve dieren ziet men in reactie tot een stimulus vaak een verhoogde HPA-as activiteit en dus en verhoogde concentratie corticosteron in het bloed (Koolhaas et al., 1999).

Hoofdstuk 2.1 – A. J. Buitenhuis

‘Genetic analysis of feather pecking behavior in laying hens’



Als verenpikken genetisch bepaald is zou er geselecteerd kunnen worden op kippen die minder of helemaal niet meer de neiging hebben om verenpikken te ontwikkelen. Dit zou een grote doorbraak betekenen voor de pluimveesector, omdat er dan minder problemen zouden zijn bij de veranderde wetgeving vanaf 2011. Gedrag is complex en men kan zich dan ook voorstellen dat het lastig is om één gen te vinden die het verenpikken reguleert. Toch is er een aanwijzing dat verenpikken genetisch gereguleerd wordt. Er zijn twee lijnen kippen waarvan de ene lijn erg weinig pikt (LFP lijn) en de andere juist veel (HFP lijn). Deze kippen zijn niet geselecteerd op verenpik-gedrag, maar op eierproductie. Deze twee lijnen zijn selectielijnen van White Leghorns, een legkippensoort.

Als er gezocht wordt naar genen voor gedrag, moet men over het algemeen naar meerdere genen kijken aangezien gedrag complex wordt gereguleerd. Als er meerdere genen bij een eigenschap betrokken zijn, en de eigenschap bovendien gradueel tot expressie komt in verschillende individuen, wordt het een kwantitatieve eigenschap genoemd. Voorbeeld van zo’n kwantitatieve eigenschap bij de mens is lichaamslengte. Tegenover kwantitatieve eigenschappen staan kwalitatieve eigenschappen: enkele genen coderen voor een discrete eigenschap. Een voorbeeld hiervan is oogkeur: er zijn slechts een paar mogelijke fenotypes.

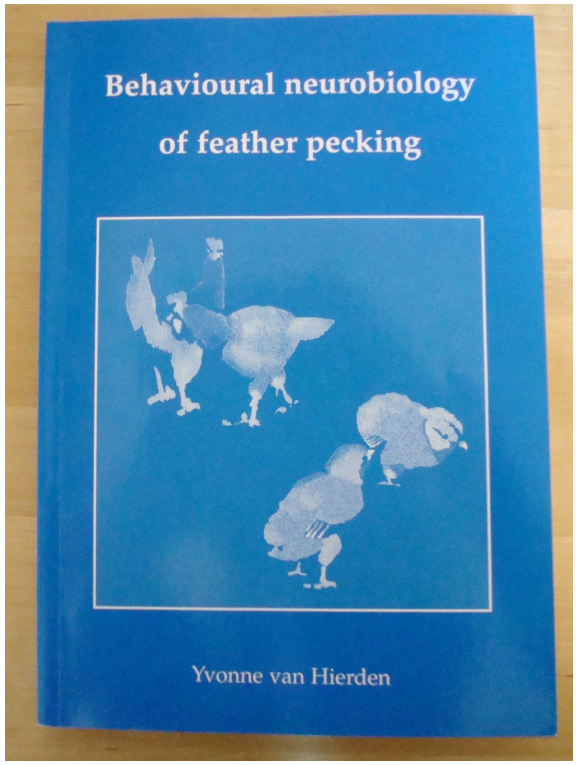
Verenpikken kan men dus beschouwen als een kwantitatieve eigenschap: het komt voor in verschillende mate en wordt gereguleerd door meerdere genen. Van kwantitatieve eigenschappen kan men de loci in het genoom zoeken, de zogenaamde Quantitive trait loci of QTL. Het idee is dat met behulp van de fenotypische informatie van een dier er een link te leggen is naar de betrokken genen.

Door middel van alle uitgevoerde tests door A.J. Buitenhuis werden er bepaalde QTL’s gevonden voor de eigenschappen mild verenpikken, heftig verenpikken en de reactie op de manual restraint test. De genotypes en fenotypes zijn op verschillende leeftijden bepaald en dit gaf verschillende QTL’s. Er valt dus niet met zekerheid een marker aan te wijzen voor verenpikken in het genoom. Wel kan worden gezegd dat verenpikken op jonge en volwassen leeftijd door verschillende genen wordt gereguleerd. In dit proefschrift staan meerdere experimenten beschreven waaruit deze conclusie getrokken werd.

Ten tijde van de onderzoeken, waren er minder genetische tools beschikbaar dan nu. Voor vervolgonderzoek is er dan ook veel mogelijk: meer DNA-markers gebruiken om een duidelijker beeld van de QTL’s te krijgen, genexpressie meten via een micro-array en door middel van iRNA de expressie van bepaalde genen te blokkeren. Wel blijkt uit het onderzoek dat genetica wel degelijk een rol speelt in verenpik-gedrag en dat het mogelijkheden biedt om het probleem van pluimveehouders aan te pakken. (niet zo eenvoudig om het lijkt, want selectie tegen iets: omgevingscomponenten kunnen roet in het eten gooien)

Hoofdstuk 2.2 – Yvonne van Hierden

‘Behavioral neurobiology of feather pecking’



Verenpikken wordt in dit proefschrift benaderd als een psychopathologie. Verenpikgedrag is abnormaal en vertoont overeenkomsten met psychopathologiën als stereotypegedrag en automutilatie. Door kennis van psychopathologiën in bijvoorbeeld de mens en andere dieren, kan er met behulp van de overeenkomsten in gedrag worden gekeken naar wat de neuronendocriene oorzaak is van verenpikken.

Er is niet alleen maar variatie in het voorkomen van verenpikken tussen selectielijnen, er is ook veel individueel verschil binnen de lijnen. Verenpikken is een gedraging dat tot stand komt door een complexe interactie van zowel de interne situatie van een kip als de omgeving waarin het dier zich bevind.

Allereerst is er gekeken naar de verschillen in gedrag van de selectielijn die veel verenpikt (HFP) en die weinig verenpikt (LFP). Al op jonge leeftijd is er een waarneembaar verschil: kuikens van de HFP-lijn vertonen meer mild verenpikken op de jonge leeftijd van 14 en 28 dagen. LFP kuikens beteden meer tijd aan foerageren en eten, HFP kuikens besteden meer tijd aan poetsen. Dit kan implicaties hebben voor de interne motivatie van het verenpik-gedrag. Bij HFP zou de motivatie vanuit het poetsen kunnen komen, bij LFP vanuit het foerageren.

Om meer te weten te komen over de HPA-as activiteit, is er in een vervolg experiment gekeken naar de turn-over van serotonine (5-HT) en dopamine (DA) in de hersenen van de kuikens op 14 en 28 dagen. Er werd in dit experiment meer gefocust op de coping-styles en niet zo zeer op het verenpik-gedrag. Na manual-restraint van vijf minuten werden de hersenen en het bloed van de kuikens onderzocht. In de hersenen van de HFP kuikens werd een lagere omzetting gevonden van serotonine en corticosteron na de manual restraint test, in vergelijking met de LFP kuikens. Dit bevestigt de coping-styles hypothese.

Nadat er gekeken is naar de coping-styles, werd de aandacht weer op het verenpikken gelegd. De serotonine omzet in de hersenen kan door een serotonine antagonist worden verlaagd. Bij zowel LFP kippen als HFP kippen verhoogde dit het voorkomen van heftig verenpikken. Ook het omgekeerde werd bestudeerd: het verhogen van de serotonine omzet. Dit werd gedaan door aan de voeding meer tryptofaan toe te voegen, het essentiële aminozuur dat kan worden omgezet in serotonine. In zowel LFP als HFP kippen verminderde de toevoeging van tryptofaan het voorkomen van heftig verenpikken. De hypothese dat HFP kippen een proactieve en LFP kippen een reactieve coping-style hebben wordt bevestigd door de onderzoeken. Ook blijkt dat serotonine en dopamine een belangrijke rol spelen in het reguleren van het verenpikken. Minder serotonine omzet in de hersenen zorgt voor meer verenpikken.

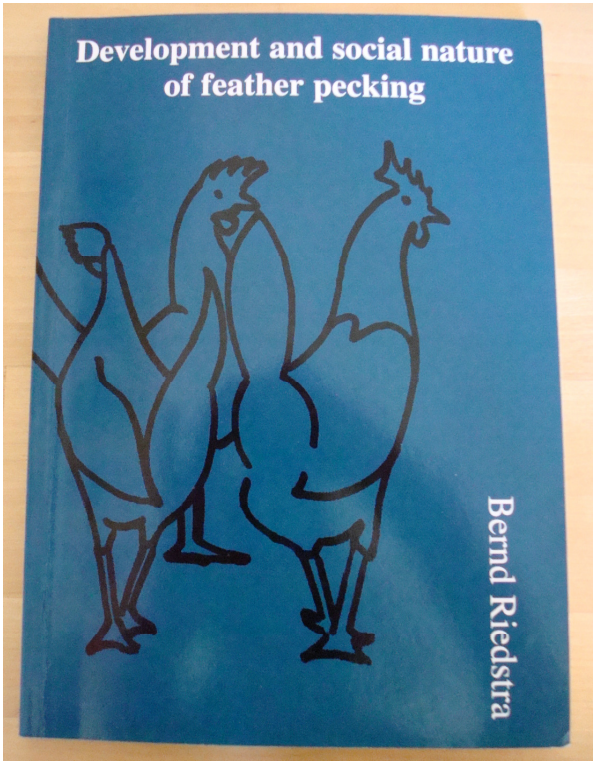
De link van verenpikken naar psychopathologie bij de mens wordt ook gemaakt in dit proefschrift. Verenpikken lijkt qua gedrag (het herhaaldelijk uittrekken van veren) op een stoornis die in mensen voorkomt: tricholtillomania ofwel het compulsief uittrekken van haren. Dit gedrag valt onder ziektes

die de verzamelnaam dwangneuroses dragen. Bij deze ziektes speelt angst een grote rol, ofwel in obsessies voor een angst ofwel door middel van herhaaldelijke gedragingen (dwang) die het angstgevoel minder te maken. In de toekomst zouden kippen die verenpikken misschien kunnen dienen als diermodel voor dwangneuroses. Hiervoor moet echter wel worden aangetoond dat verenpikken wel voldoet aan de criteria voor een diermodel. Ten tijde van het proefschrift was dit nog niet voldoende onderzocht.

Door middel van dit proefschrift is aangetoond dat verenpikken niet alleen genetische componenten heeft (aangezien er door selectie verschillende verenpik-lijnen zijn ontstaan) maar dat er ook wel degelijk een omgevingscomponent bij betrokken is (toevoeging van tryptofaan aan het dieet). Ook is er aangetoond dat de coping-styles ook toe te passen zijn op de verschillende lijnen kippen, niet alleen qua gedrag, maar vooral ook op neuronendocrien gebied. Vervolg onderzoek zou zich kunnen focussen op de relatie tussen coping-style en verenpikken in andere selectielijnen. Ook zou er kunnen worden gekeken of individuele verschillen in verenpikken ook terug te zien zijn in individuele verschillen in coping-style. Uiteindelijk zal er naar moeten worden gestreefd om voor de individuele kip een zo goed mogelijke combinatie te vinden van de eigenschappen van de kip en de manier waarop zij gehouden wordt. Een proactieve kip zou het naar verwachting beter doen in een voorspelbare omgeving, terwijl een reactieve kip het beter zou doen in een onvoorspelbare omgeving.

Hoofdstuk 2.3 – Bernd Riedstra

‘Development and social nature of feather pecking’



Er is nog geen oplossing om verenpikken geheel te verbannen uit de pluimveehouderij, aangezien er nog geen causale factoren zijn gevonden die verenpikken veroorzaken. De meeste studies tot dusver hebben zich gefocust op het effect van niet-sociale factoren die verenpikken zouden kunnen beïnvloeden. Dit proefschrift richt zich juist op de sociale factoren, aangezien verenpikken juist een sociaal gedrag is, aangezien het zich richt op soortgenoten. Naast de nadruk op sociale factoren, wordt alles bekeken in het licht van de ontwikkeling van de kippen. Het fenotype van een organisme wordt veroorzaakt door interacties tussen het genotype en de omgeving waarin het organisme opgroeit. Gebeurtenissen in het vroege leven van een organisme kunnen grote effecten hebben op de lange termijn. De manier waarop jonge kuikentjes opgroeien in commerciële kippenboerderijen is heel anders dan de manier waarop kuikens zouden opgroeien in de natuur. Misschien dat daar dus de oorzaak zou kunnen liggen van het verenpik-gedrag op latere leeftijd.

In dit proefschrift zijn drie factoren onderzocht die de ontwikkeling van verenpikken misschien kunnen beïnvloeden: de aan- of afwezigheid van de moederkip tijdens opgroeien, de groepsgrootte en dichtheid tijdens opgroeien en de endocriene status van de moeder op het moment dat ze haar eieren legt. In de commerciële kippenboerderijen is de moeder vaak afwezig tijdens het opgroeien van haar kuikens en groeien de kippen op met honderden soortgenoten. Dit is tegenstrijdig met het opgroeien van kuikens in de natuur, dan is er altijd een moeder aanwezig en groeit een kuiken met alleen zijn of haar broertjes en zusjes. Daarnaast is de moeder van een commercieel kuiken waarschijnlijk meer gestrest dan in een natuurlijke omgeving, omdat ze omringd wordt door vele soortgenoten in een niet natuurlijk habitat. Deze stress zou kunnen worden weerspiegeld in de hormoonconcentraties van het gelegde ei en op die manier zou het kuikentje hierdoor beïnvloed kunnen worden.

Om te beginnen zijn alle drie factoren tegelijkertijd onderzocht. Er werd een vergelijking gemaakt tussen commercieel opgegroeide kippen en seminatuurlijk opgegroeide kippen, qua reactie op de open field test en de tonic imobility test, daarnaast werd verenpik-gedrag geobserveerd. Voor commercieel en seminatuurlijk opgegroeide kippen was er een verdeling in kippen die veel pikten (de al eerder genoemde HFP lijn) en kippen die weinig pikten (LFP). Na de opgroeiperiode werden de kippen in de tegenovergestelde conditie gebracht, zodat het korte termijn effect van huisvesting kon worden gescheiden van het lange termijn effect. Er bleek een lange termijn effect te zijn van opgroei conditie op angstigheid en grondpikken, maar niet op verenpikken. Verenpikken en angstigheid was wel minder bij de kippen die in een seminatuurlijke omgeving opgroeiden.

Ten tijde van het proefschrift was een veel aangenomen hypothese dat verenpikken gedrag was dat is afgeleid van grondpikken en dat verenpikken en angst met elkaar te maken hebben. De hiervoor beschreven resultaten lijken echter beter geschikt om verenpikken te verklaren als een sociaal gedrag. Het veranderen van huisvestingsconditie van seminatuurlijk naar commercieel bracht veel verenpikken

in de HFP lijn (maar niet bij de LFP lijn). De kippen komen meer soortgenoten tegen en reageren daarop door meer te verenpikken. Het zou een manier kunnen zijn om de sociale hiërarchie te vormen binnen een groep kippen. Angstigheid is in dit experiment getest via de open field test en de tonic imobility test. Seminatuurlijk opgegroeide kippen hadden in de open field test minder angstig gedrag. Bij de HFP was er een verband tussen opgroei conditie en verenpikken, maar niet met angst en bij de LFP was er een verband tussen opgroei conditie en angst, maar niet met verenpikken. Hierdoor lijkt het onwaarschijnlijk dat angstigheid en verenpikken door dezelfde mechanismen worden veroorzaakt in de kip.

De uitkomsten van de open field tests bevestigen niet dat de HFP lijn een proactieve coping-style heeft en de LFP een reactieve. Sterker nog, het omgekeerde lijkt het geval te zijn. Reactieve dieren zouden met meer gedragsremming reageren op stimuli vanuit de omgeving. In dit geval waren de LFP kippen minder "reactief" dan de HFP kippen, aangezien ze minder geremd waren in hun gedrag. Uit dit onderzoek wordt de conclusie getrokken dat het verschil tussen beide selectielijnen in verenpikken niet zo zeer ligt in een algemene reactie op prikkels vanuit de omgeving, maar de reactie op sociale prikkels. Commerciële huisvesting verhoogt verenpik-gedrag bij de HP kippen en angstigheid bij beide selectielijnen, een effect wat enkele weken na opgroeien nog steeds te meten is. Het concept coping-styles is echter geen belangrijke factor voor verenpik-gedrag.

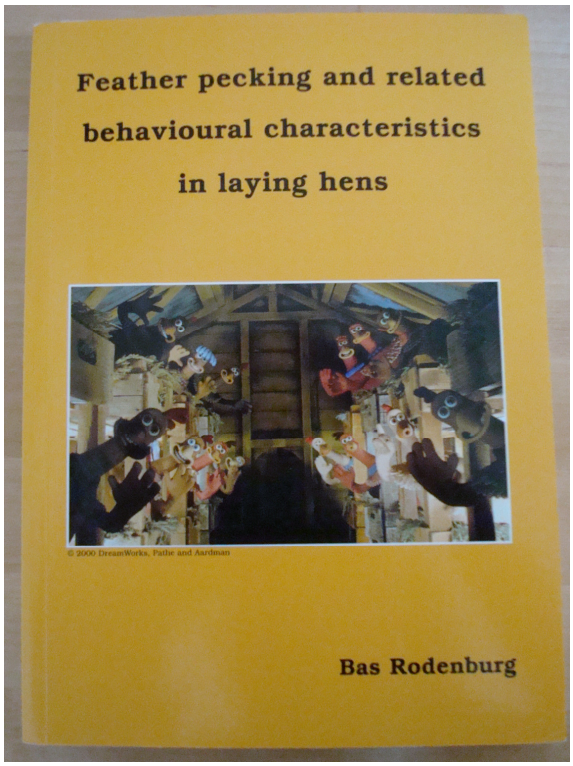
Nadat alle verschillen tussen commercieel opgroeien en seminatuurlijk opgroeien tegelijkertijd zijn getest, zijn alle factoren ook apart getest. Dit gaf als resultaat dat kuikens die op een seminatuurlijke manier zijn opgegroeid beter onderscheid kunnen maken tussen bekende en onbekende kuikens, dat het tegenkomen van veel onbekende kuikens/kippen stressvol is en dat verenpikken volgens de onderzoekers een vorm is van sociale exploratie.

Een laatste onderzoek dat gedaan is betreft niet de drie eerder genoemde factoren die verschillen tussen commercieel en seminatuurlijk opgroeien, maar de sociale exploratie op zich. Dit is een gelateraliseerde gedraging, dus één van beide hersenenhelften heeft hierin de overhand. Bij kippen kan lateralisatie gestimuleerd worden door de eieren bloot te stellen aan licht. Er werd een vergelijking gemaakt tussen kuikens die wel en kuikens die niet aan licht waren blootgesteld toen ze in het ei zaten. Het bleek dat de kuikens die wel licht hadden ontvangen, meer verenpik-gedrag vertoonden en daarnaast geen onderscheid maakten tussen kuikens die ze al kenden en onbekende kuikens. Met andere woorden: de kuikens die in het ei licht hadden ontvangen, waren 'minder goed' in sociale exploratie.

De conclusies van dit proefschrift zijn dat verenpikken een sociaal gedrag is, dat mede beïnvloed wordt door de sociale positie van een individuele kip. Door de kuikens en kippen op een commerciële manier te huisvesten, wordt verenpik-gedrag gestimuleerd door de abnormale omgeving en de vele soortgenoten waarmee de kip in contact komt. De resultaten van de onderzoeken impliceren dat er goed moet worden gekeken naar de huisvesting van de kippen in de pluimveehouderij. Met bepaalde aanpassingen, zou verenpikken stukken minder kunnen voorkomen. Door het effect van blootstelling van eieren aan licht tijdens de incubatie beter te onderzoeken, zou in de toekomst de 'donker' behandeling van eieren misschien verenpikken verder kunnen reduceren. Daarnaast is het opvallend dat de resultaten van de onderzoeken niet konden bevestigen dat de HFP en LFP lijn overeenkomen met de proactieve en reactieve coping-style, sterker nog er werd eerder het omgekeerde gevonden.

Hoofdstuk 2.4 – Bas Rodenburg

‘Feather pecking and related behavioural characteristics in laying hens’



In dit proefschrift wordt gekeken naar de gedragskenmerken van kippen die verenpikken. Frustratie zou een grote rol kunnen spelen bij het ontstaan van verenpik-gedrag. Wanneer een verwachte beloning na een actie uitblijft, kunnen dieren gefrustreerd raken. Frustratie kan leiden tot een verhoogde activiteit, agressie en angst. Specifiek zou de frustratie zich onder bepaalde omstandigheden tot verenpikken kunnen ontwikkelen. In de onderzoeken wordt weer gebruik gemaakt van de HFP en LFP selectielijnen, waarbij gekeken wordt of verenpikken ook samenhangt met andere gedragskenmerken. De hypothese van de onderzoekers is dat in HFP kippen angst en agressie groter wordt dan bij LFP kippen en daardoor zal er meer angstig gedrag worden vertoond, maar ook meer agressief verenpik-gedrag. LFP kippen zullen meer ‘normaal’ pik-gedrag vertonen, bijvoorbeeld richting de grond. HFP kippen hebben een grotere kans om het pik-gedrag op soortgenoten te botvieren bij frustratie.

Er werd gekeken of het pikken naar een bosje veren in plaats van een ander individu, een goede maat is voor verenpikken. De LFP kippen vertoonden meer pikgedrag naar het bosje veren dan de HFP kippen, terwijl dit bij verenpik-gedrag richting soortgenoten andersom was. Door dit resultaat bleek pikken naar een bosje veren niet geschikt als maat voor verenpikken. Frustratie werd onderzocht doormiddel van een Skinnerbox, waarbij voorspeld werd dat HFP kippen meer frustratie zouden laten zien dan LFP kippen. In de Skinnerbox moesten de kippen naar een knop pikken om voedsel te ontvangen. Nadat de kippen getraind waren om voor voedsel te pikken, werd er geen voedsel meer gegeven na pikken om frustratie te simuleren. Onverwacht gingen de LFP kippen veel meer pikken in reactie op deze frustratie dan HFP kippen en lieten dus hiermee meer frustratie zien. Als er een bosje veren werd aangeboden tijdens de frustratie, werd er niet meer naar de veren gepikt voor de HFP of de LFP kippen.

Vervolgens werd onderzocht of opgroeiconditie ook frustratie of verenpikken kan beïnvloeden. HFP en LFP kippen werden ofwel seminatuurlijk ofwel commercieel opgegroeid (zie hoofdstuk 2.3). Er bleek dat er geen verschillen waren in frustratie tussen de verschillende opgroeicondities. Wel was er verschil tussen de verschillende selectielijnen, de HFP kippen vertoonden meer verenpik-gedrag. In een ander experiment met de Skinnerbox werd onderzocht of in dieren die al verenpik-gedrag hadden ontwikkeld, frustratie het verenpikken faciliteerde. Dit bleek niet het geval.

Als verenpikken genetisch bepaald is, zou het erg handig zijn om een gedrag te vinden dat verenpikken kan voorspellen. Door selectie op (verdwijnen van) dat gedrag, kan men tegen verenpikken selecteren. Er werd een hoge correlatie gevonden voor hoge open field activiteit op jonge leeftijd en veel verenpik-gedrag op volwassen leeftijd. Het zou dus goed mogelijk zijn om te selecteren tegen een hoge activiteit bij de open field, waarbij er tegelijkertijd ook geselecteerd wordt tegen verenpikken. Natuurlijk lijkt dit in theorie makkelijker dan het in de praktijk is, aangezien

selectie tegen een eigenschap vaak gepaard gaat met het verdwijnen of verschijnen van andere (ongewenste) gedragingen doordat er nooit op slechts één eigenschap geselecteerd kan worden.

Ook de auteur van dit proefschrift kan geen relatie vinden tussen coping-style en verenpikken. Door de correlatie van open field gedrag op jonge leeftijd met verenpikken op latere leeftijd, is er wel een link tussen verenpikken, angstigheid en sociale motivatie. Angstige kippen met een lage sociale motivatie hebben de grootste kans om verenpik-gedrag te ontwikkelen. Door andere onderzoekers is er in het verleden een verband gelegd tussen substraat- of voedselpikken en verenpikken. Verenpik-gedrag ontwikkeld zich echter ook wanneer er genoeg voedsel of substraat op de grond aanwezig is om op te pikken, vooral bij de HFP lijn. Het kan goed zijn dat HFP en LFP kippen de omgeving anders waarnemen, waardoor ze anders reageren en respectievelijk meer en minder verenpik-gedrag vertonen.

Hoofdstuk 3 – Publicaties per auteur

A. J. Buitenhuis

Uit het proefschrift zijn alle onderzoeksartikelen gepubliceerd. Hieronder een overzicht van de titels, jaar van publicatie, tijdschrift en het aantal citaties.

- "*Improvement of the comparative map of chicken chromosome 13*" gepubliceerd in Animal genetics, augustus 2002, 17 citaties.
- "*Heritability of feather pecking and open-field response of laying hens at two different ages*" gepubliceerd in Poultry Science, juni 2003, 23 citaties.
- "*Mapping quantitative trait loci affecting feather pecking behavior and stress response in laying hens*" gepubliceerd in Poultry Science, augustus 2003, 31 citaties.
- "*Identification of quantitative traint loci for receiving pecks in young and adult laying hens*" gepubliceerd in Poultry Science, november 2003, 15 citaties.
- "*Identification of QTL involved in open-field behavior in young and adult laying hens*" gepubliceerd in Behavior Genetics, mei 2004, 11 citaties

Yvonne van Hierden

Uit het proefschrift zijn een aantal onderzoeksartikelen gepubliceerd. Hieronder een overzicht van de titels, tijdschrift, jaar van publicatie en het aantal citaties.

- "*Adrenocortical reactivity and central serotonin and dopamine turnover in young chicks from a high and low feather pecking line of laying hens*" gepubliceerd in Physiology & Behavior, april 2002, 34 citaties
- "*The development of feather pecking behavior and targeting of pecking in chicks from a high and low feather pecking line of laying hens*" gepubliceerd in Applied Animal Behavior Science, juni 2002, 17 citaties.

Bernd Riedstra

Uit het proefschrift zijn een aantal onderzoeksartikelen gepubliceerd. Hieronder een overzicht van de titels, tijdschrift, jaar van publicatie en het aantal citaties.

- "*Early feather pecking as a form of social exploration: the effect of group stability on feather pecking and tonic immobility in domestic chicks*" gepubliceerd in Applied Animal Behaviour Science, mei 2002, 36 citaties
- "*Prenatal light exposure affects early feather pecking behavior in the domestic chick*" gepubliceerd in Applied Animal Behaviour Science, juni 2004, 3 citaties

Bas Rodenburg

Uit het proefschrift zijn een aantal onderzoeksartikelen gepubliceerd. Hieronder een overzicht van de titels, tijdschrift, jaar van publicatie en het aantal citaties.

- "*Reaction to frustration in high and low feather pecking laying hens*" gepubliceerd in Behavioural Processes, September 2002, 8 citaties
- "*Comparison of individual and social feather pecking tests in two lines of laying hens at ten different ages*" gepubliceerd in Applied Animal Behavior Science, april 2003, 21 citaties
- "*Heritability of feather pecking and open-field response in laying hens at two different ages*" gepubliceerd in Poultry Science, juni 2003, 23 citaties

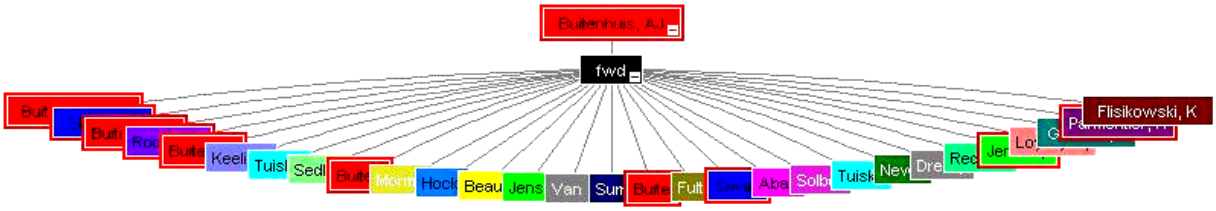
- "*Reaction to frustration in high and low feather pecking lines of laying hens from commercial or semi-natural rearing conditions*" gepubliceerd in Behavoural Processes, februari 2004, 2 citaties
- "*Genetic and phenotypic correlations between feather pecking and open-field response in laying hens at two different ages*" gepubliceerd in Behavior Genetics, juli 2004, 18 citaties

Ook hebben alle auteurs samen een artikel gepubliceerd met de titel: "*Feather pecking in laying hens: new insights and directions for research*?" in Applied Animal Behaviour Science, juni 2004. In dit artikel hebben de auteurs de belangrijkse conclusies samengevat en geven ze aan hoe volgens hen vervolgonderzoek het beste kan worden aangepakt. De belangrijkste conclusies zijn dat verschillende vormen van verenpikken wel een correlatie hebben bij een bepaalde leeftijd, maar niet tussen leeftijden. Daarnaast zijn er fysiologische verschillen tussen de selectielijnen die veel en weinig verenpik-gedrag vertonen. Er zijn aanwijzingen gevonden dat verenpikken een vorm van sociale exploratie is op jonge leeftijd. Het genetische onderzoek heeft de fysiologische en gedragsbiologische resultaten bevestigd (Rodenburg et al., 2004). Doordat er zoveel factoren meespelen bij verenpikken, lijkt multidisiplinair onderzoek de beste manier om er achter te komen hoe verenpik-gedrag kan worden gereduceerd bij legkippen volgens de auteurs. Aangezien gedrag op een complexe manier tot stand komt, zal het nooit één simpele oorzaak hebben. Door onderzoek te doen naar verenpikken vanuit verschillende invalshoeken, is er waarschijnlijk de grootste kans om toepasbare oplossingen te vinden voor verenpik-gedrag.

Hoofdstuk 4 – Verwerking van de publicaties in de wetenschappelijke wereld

A. J. Buitenhuis

Het meest geciteerde artikel uit het proefschrift is "*Mapping quantitative trait loci affecting feather pecking behavior and stress response in laying hens*" gepubliceerd in 2003. Het artikel is 31 keer geciteerd, waarvan 12 zelfcitaties. Zelfcitaties zijn citaties van bronnen die ofwel geschreven zijn door de auteur, ofwel door wetenschappers waarmee de auteur heeft samengewerkt aan andere publicaties (zie hoofdstuk 2). Er blijven nog 19 citaties over, die vervolgens zijn onderzocht.



figuur 1 – citationmap (bron: Web of Science)

In figuur 1 zijn alle citaties van het artikel van Buitenhuis te zien. Elke auteur heeft een unieke kleur, buitenhuis hier rood. Alle citaties die onder zelfcitatie vallen zijn rood omrand (dit valt bij Buitenhuis niet zo op, aangezien zijn naam in een rood vlak staat). Met behulp van Web of Science zijn dit soort 'citationmaps' van elk gewenst artikel te maken, dit is een voorbeeld voor het artikel "*Mapping quantitative trait loci affecting feather pecking behavior and stress response in laying hens*"van A. J. Buitenhuis.

Het meest recent gepubliceerde artikel heet: '*Variation in neighbouring genes of the dopaminergic and serotonergic systems affects feather pecking behaviour of layinghens*" gepubliceerd in april 2009 in het blad Animal Genetics. Het artikel heeft in de referentielijst ook het meest geciteerde artikel van Yvonne van Hierden staan. Dit lijkt logisch, want dit artikel legt een link tussen genen en de fysiologische kant van het verenpikken. De auteurs nemen aan dat verenpikken een soort exploratie gedrag is, de dopamine receptor is daarmee verbonden vanwege eerder onderzoek in andere diersoorten. Het gen voor de dopamine receptor (DRD4) is gezocht in het kippengenoom door te kijken naar homologie van de genen bij andere diersoorten. Er is van 140 kippen het genoom gesequenced om de dopamine receptor te vinden. Die kippen komen uit verschillende selectielijnen, waarvan het verenpik-gedrag bekend is door eerder onderzoek. Er worden bij de analyse twee allelen gevonden die vaker betrokken zijn bij veel verenpikken dan men aan de hand van toeval zou verwachten. Een gen wat hier vlak bij ligt (DEAF1), reguleert de productie van een serotonine receptor. Genen die dicht bij elkaar liggen op een chromosoom, worden bijna nooit door crossing over gesplitst en erven dus samen over. Dit betekent dat het allel voor de dopamine receptor dat gecorreleerd wordt met verenpikken samen overerft met een allel voor de regulatie van een serotonine receptor. DEAF1 is daarmee ook een allel dat mogelijk een rol speelt in de oorzaak van verenpikken (Flisikowski et al., 2009).

De rest van de meest recente citaties gaan niet over verenpikken, maar over QTL. Eén van de artikelen, "*Molecular genetics of the stress-responsive adrenocortical axis*" gepubliceerd in Annals of Medicine in 2008, neemt wel de HPA-as als uitgangspunt, het stress systeem dat in meerdere proefschriften wordt gekoppeld aan verenpik-gedrag. Dit artikel is echter een review artikel dat een overzicht geeft van alle artikelen over de genetische basis van de HPA-as in zowel modeldieren als de mens. Verenpikken komt dus niet meer aan de orde in dit artikel. Hoewel er de afgelopen jaren veel ontwikkeling is geweest op genetisch gebied, wordt er dus maar weinig van de kennis op dit moment toegepast op verenpik-gedrag. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat door alle nieuwe kennis er

eerst wordt gefocust op onderwerpen die misschien meer tastbaar zijn dan verenpikken, waarmee de kans van publicatie ook groter wordt.

Yvonne van Hierden

Het meest geciteerde artikel uit het proefschrift is: "*Adrenocortical reactivity and central serotonin and dopamine turnover in young chicks from a high and low feather pecking line of laying hens*" gepubliceerd in 2002. Het artikel is 34 geciteerd, waarvan 17 zelfcitaties. Er blijven nog 17 citaties over, die vervolgens onderzocht zijn.

Het meest recente artikel dat het het artikel van van Hierden citeerd is '*Consequences of different housing conditions on brain morphology in laying hens*" gepubliceerd in Journal of Chemical Neuroanatomy in mei 2009. In het onderzoek is er gekeken naar drie verschillende huisvestingcondities, namelijk legbatterijkooien met vijf dieren per kooi, kleine hokken waarin 56 kippen gehuisvest waren en een vrije uitloop kooi met daarin 1200 dieren. Kippen werden vanaf een leeftijd van 16 tot 48 weken in deze condities gehuisvest, hierna werd gekeken naar de hersenstructuur van onder andere de hippocamus en de cellichaamgrootte van de cellen van de serotonerge pathway in de hersenen. Door middel van analyse van het verenkleed van de kippen na 48 weken, bleek dat verenpikken meer voorkwam wanneer de kippen met meer soortgenoten gehuisvest waren. Er waren echter slechts kleine verschillen in hersenstructuur na 48 weken, ondanks de grote verschillen in huisvesting. Een mogelijke oorzaak hiervan zou kunnen zijn dat de kippen pas bij 16 week zijn overgebracht naar de verschillende huisvestingscondities (Patzke et al., 2009). Er zijn bij dit onderzoek geen verschillende selectielijnen kippen gebruikt, noch werd het concept 'coping-style' aangehaald.

Een artikel dat goed aansluit op het artikel van van Hierden is "*Adrenal reactivity in lines of domestic fowl selected on feather pecking behavior*" gepubliceerd in Physiology and Behavior in februari 2009. In het onderzoek dat gedaan is voor dit artikel zijn wel selectielijnen gebruikt, die ook hier HFP en LFP genoemd worden en dezelfde kenmerken hebben als de door de promovendi gebruikte selectielijnen. Er is vergeleken met een controle lijn, waarin niet geselecteerd is op verenpik-gedrag. De hypothese van de onderzoekers was dat de HFP lijn een grotere reactie vertoont tijdens de manual restraint test, dat zou indiceren de mate van voorkomen van verenpik-gedrag ook een maat is voor de stressreactie in kippen (Kjaer and Guemene, 2009). De kippen van de HFP lijn hadden een significant hogere concentratie corticosteron in hun bloed na de manual restraint test vergeleken met kippen van de LFP lijn. Hanen reageerden sterker dan hennen op de manual restraint test, maar omdat eieren alleen gelegd worden door hennen is dat gedrag meer interessant. De conclusie van de onderzoekers is dat selectie tegen verenpik-gedrag geresulteerd heeft in het minder voorkomen van verenpikken en ook in een minder grote gevoeligheid voor menselijke handelingen met de kippen (gemeten via de manual restraint test). Dit impliceert een combinatie van positieve eigenschappen door selectie tegen verenpikken voor het dierwelzijn (Kjaer and Guemene, 2009).

Bernd Riedstra

Het meest geciteerde artikel uit het proefschrift is "*Early feather pecking as a form of social exploration: the effect of group stability on feather pecking and tonic immobility in domestic chicks*" gepubliceerd in 2002. Het artikel is 36 keer geciteerd, waarvan 13 zelfcitaties. Er blijven dan 23 citaties over, die vervolgens zijn onderzocht.

Het idee dat verenpikken een vorm van sociale exploratie is, was ten tijde van publicatie een vernieuwend concept. Het aantal citaties ligt dan ook vrij hoog vergeleken met artikelen van andere auteurs. Toch gaan de meest recente gepubliceerd artikelen niet verder op het concept sociale exploratie, maar wordt het slechts genoemd als hypothese. Ook zijn in de meeste onderzoeken andere proefdieren gebruikt dan kippen, al zijn het wel vogels. Het artikel dat nog het meest verwant lijkt aan

het geciteerde artikel is: "*Lateralization of social cognition in the domestic chicken (Gallus gallus)*", gepubliceerd in Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Sciences in april 2009. Dit onderwerp lijkt overeenkomst te vertonen met het andere artikel dat door Bernd Riedstra is gepubliceerd ("*Prenatal light exposure affects early feather pecking behavior in the domestic chick*") waarin lateralisatie centraal staat. In dit onderzoek wordt geconcludeerd dat lateralisatie van kuikens, door ze in het ei aan licht bloot te stellen, een negatief effect heeft op het herkennen van soortgenoten. Door eieren in het donker uit te broeden, kon verenpik-gedrag bij de kippen worden verminderd. Dit is echter geen referentie van de publicatie. De conclusies blijken ook tegengesteld te zijn, want de auteurs van "*Latarzation of social cognition in the domestic chicken (Gallus gallus)*" bevinden dat blootstelling aan licht in het ei wel degelijk voordeel oplevert bij sociale taken. Waar in het onderzoek van Riedstra de focus is gelegd op het verenpikken, is hier het sociale gedrag gemeten met behulp van een 'transitive inference task'(Daisley et al., 2009). De tegenstelling in bevindingen zou kunnen liggen aan de methode van onderzoek, maar ook aan het soort sociaal gedrag dat de auteurs wilden onderzoeken. Het is wel opvallend dat Daisley wel het ene artikel van Riedstra aanhaalt, maar het artikel over lateralisatie niet.

Bas Rodenburg

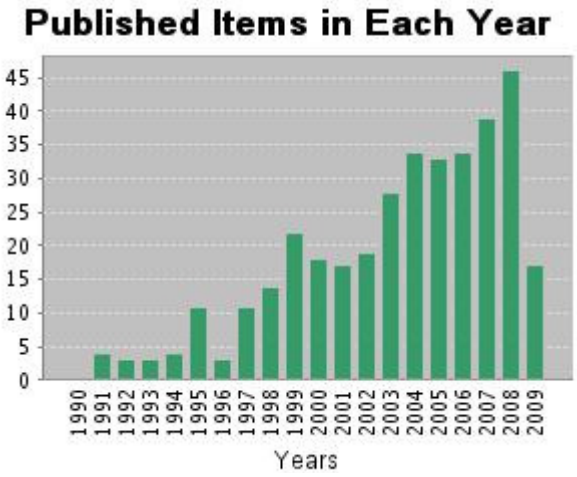
Het meest geciteerde artikel uit het proefschrift is: "*Comparison of individual and social feather pecking tests in two lines of laying hens at ten different ages*" gepubliceerd in 2004. Het artikel is 21 keer geciteerd, waarvan 13 zelfcitaties. Er blijven nog 8 citaties over, die zijn vervolgens onderzocht.

De meest recente artikelen gaan allemaal over verenpikken, bij de andere auteurs was er slechts een deel van de citaties die specifiek dit onderwerp behandelden. Het meest recente artikel heet "*Vocalisations and acoustic parameters of flock noise from feather pecking and non-feather pecking laying flocks*" gepubliceerd in British Poultry Science in 2008. In dit artikel is onderzocht of kippen die verenpik-gedrag vertonen ook meer of minder geluid maken ten opzichte van kippen die niet verenpikken. Er zijn 21 groepen kippen onderzocht in vrije uitloop huisvesting, waarvan er tien na onderzoek aan het verenkleed werden bestempeld tot verenpikkers. Aan het verenkleed is te zien hoeveel veren er uitgepikt zijn, als dit in grote mate het geval is, zijn er verenpikkende kippen in de groep. De overige elf werden geclassificeerd als kippen die niet verenpikken. Er zijn geluidsopnames gemaakt van de verschillende groepen en die zijn met elkaar vergeleken. Het bleek dat de verenpikkende kippen significant meer geluid maakten dan de niet-verenpikkende kippen. (Bright, 2008) Rodenburg had al eerder dit soort observaties gedaan bij de HFP lijn, tijdens onder andere een open field test. (Rodenburg et al., 2005) Er was echter nog niet eerder gekeken naar het geluid van de hele groep kippen op zich. Misschien zou het geluid geproduceerd door de kippen, in de toekomst gebruikt kunnen worden om verenpik-gedrag te voorspellen.

Ramadan en Von Borrel hebben in 2008 een artikel gepubliceerd over de invloed aanwezigheid van veren op de grond op verenpik-gedrag geanalyseerd. Het artikel is in British Poultry Science gepubliceerd en heet "*Role of loose feathers on the development of feather pecking in laying hens*". Het bleek dat de groep kippen waarbij veren op de grond in het verblijf aanwezig waren, meer verenpik-gedrag vertoonden dan de groep waarbij de vloer schoon gehouden werd. Dit zien de wetenschappers als een bevestiging van hun hypothese dat verenpikken omgericht foerageergedrag is. Kippen zouden zich aanleren om veren te eten die op de grond liggen en overschakelen op soortgenoten als de veren op de grond niet meer beschikbaar zijn (Ramadan and Von Borell, 2008).

Ook de andere drie artikelen die behoorden tot de vijf meest recente geciteerde artikelen gingen over verenpikken als omgericht foerageergedrag. Uit de onderzoeken samen kan worden opgemaakt dat er verschillende factoren zijn, betrokken bij foerageren, die invloed hebben op verenpikken. Voorbeelden hiervan zijn manier van aanbieden van het voedsel, de energie-inhoud van het voedsel en de hoeveelheid veren die op de grond beschikbaar zijn om te eten. (Harlander-Matauschek et al., 2007; Harlander-Matauschek and Bessei, 2005; Van Krimpen et al., 2005)

Hoofdstuk 5 – Conclusie en discussie



Figuur 2 – publicaties over verenpikken

Ondanks het feit dat verenpikken bij kippen de mens niet direct aangaat, wordt er veel gepubliceerd over dit onderwerp. Dat zal mede komen door de economische belangen in de eierproductie en de binnenkort veranderende wetgeving rond huisvesting en snavelkappen. In figuur 2 is een grafiek te zien van alle publicaties over verenpikken vanaf 1990 (bron: Web of Science, zoekterm: 'feather pecking').

Vier promovendi hebben rond 2003 hun werk gepubliceerd over het onderwerp verenpikken, met als invalshoeken gedragsbiologie, genetica, ontwikkeling en fysiologie. De conclusies uit hun werk was soms verenigbaar en soms juist tegenstrijdig. Het uiteindelijke doel was om de oorzaak van verenpikken te vinden en hoewel de promovendi een heel eind kwamen, bleek het doel dat vanwege de complexiteit van verenpikken niet eenduidig op te lossen. Uiteindelijk blijkt dat vervolgonderzoek het beste multidisciplinair kan worden aangepakt, aangezien er zoveel factoren een rol spelen bij verenpik-gedrag.

Nu, zes jaar na het publiceren van de proefschriften, heb ik gekeken naar hoe de artikelen sindsdien in de wetenschappelijke wereld verwerkt zijn. Hiervoor is van elk proefschrift het meest geciteerde artikel geanalyseerd, waarbij de gekeken werd naar de meest recente publicaties die verwezen naar het artikel uit het proefschrift. Op gebied van de genetica hebben zich de afgelopen jaren veel ontwikkelingen voor gedaan. A.J. Buitenhuis maakte in zijn proefschrift al de link tussen fysiologie en genen van verenpikken, dit is recent weer onderzocht. Hierbij zijn enkele betrokken genen geïdentificeerd. Er zijn echter weinig andere, recente publicaties te vinden over verenpikken en de koppeling met genen. De oorzaak hiervan zou kunnen zijn dat door alle nieuwe kennis er eerst wordt gefocust op onderwerpen die misschien meer tastbaar zijn dan verenpikken, waarmee de kans van publicatie ook groter wordt.

De fysiologische kant van verenpikken wordt nog steeds uitgebreid onderzocht. Er zijn steeds sterkere aanwijzingen dat de lichamelijke stress reactie en verenpikken gecorreleerd zijn met elkaar. In de meest recente onderzoeken wordt het concept 'coping-style' echter nauwelijks nog genoemd, terwijl dit in het proefschrift van van Hierden wel duidelijk naar voren kwam. Niet alle promovendi vonden destijds een verband tussen verenpikken en (stress) reactie op verschillende tests, misschien dat de coping-style hypothese mede daardoor op de achtergrond is geraakt.

Verenpikken zou zich ontwikkelen vanuit en sociaal motief, namelijk het exploreren van soortgenoten volgens Riedstra. Dit was ten tijde van publicatie een vrij vernieuwend concept, toch is het recent niet dieper onderzocht. In veel van de geciteerde publicaties wordt er naar verwezen als zijnde een hypothese. Wel is er een verwijzing naar lateralisatie van sociaal gedrag, iets wat Riedstra in relatie tot verenpikken ook heeft onderzocht. Waar Riedstra een nadeel vond van sterke lateralisatie (door de eieren aan licht bloot te stellen tijdens incubatie) op verenpikken, werd recent een voordeel van sterke lateralisatie gevonden op sociale taken. De twee onderzoeken laten zich moeilijk met elkaar vergelijken, maar lateralisatie lijkt wel een interessante invalshoek te zijn voor onderzoek naar verenpikken alszijne een sociaal gedrag.

Een nieuwe manier om misschien vroegtijdig te voorspellen of verenpikken wel of niet gaat voorkomen in een groep hennen, is naar ze luisteren. Door geluidsopnames van HFP en LFP kippen te

vergelijken met een controlegroep, waarin geen selectie heeft plaatsgevonden, werd recent ontdekt dat hoe meer verenpik-gedrag er in een groep plaats vindt, hoe meer geluid deze groep maakt. Rodenburg merkte dit op bij individuele kippen. De HFP lijn produceerde tijdens tests meer geluid dan de LFP lijn, voor grote groepen kippen was dit eerder nog niet onderzocht. Veel recente onderzoekers vinden een verband tussen verenpikken en foerageergedrag. Verenpikken zou omgericht foerageergedrag zijn. Uit de meerdere onderzoeken samen kan worden opgemaakt dat verschillende factoren die betrokken bij foerageren, invloed hebben op verenpikken. Voorbeelden hiervan zijn manier van aanbieden van het voedsel, de energie-inhoud van het voedsel en de hoeveelheid veren die op de grond beschikbaar zijn om te eten.

Ondanks het advies van de promovendi in het artikel "*Feather pecking in laying hens: new insights and directions for research*?" is er vrij weinig multidisiplinair onderzoek gedaan. Zeker een onderzoek naar vernpikken door meerdere onderzoekers onder één project is sinds 2003 niet meer gedaan. Toch is dat in mijn ogen de meest effectieve manier om naar de oorzaak van verenpik-gedrag te kijken. Wel moet men zich beseffen dat het niet eenvoudig zal zijn om verenpikken geheel uit te bannen. De commerciële condities waaronder de kippen gehouden zijn, ondanks de wijzigingen in de EU wetgeving, verre van natuurlijk. De kans op het optreden van abnormaal gedrag blijft daarom altijd bestaan.

De afgelopen jaren is er wel veel onderzoek gedaan naar verenpikken, waarbij er ook weer enkele nieuwe theorieën zijn ontstaan, zoals de bevinding dat groepen kippen die veel pikken ook meer geluid produceren. Er ontstaat ook steeds meer een focus op het ontstaan van verenpikken vanuit (omgericht) foerageergedrag. Hierover zijn de wetenschappers het nog niet eens en zal meer onderzoek nodig zijn. Sinds 2003 zijn er enorme ontwikkelingen gedaan op genetisch gebied, maar dat wordt nauwelijks toegepast op verenpik-gedrag. Het toepassen van de opgedane kennis op genetisch gebied op verenpikken kan een nieuwe schat van informatie opleveren die misschien kan helpen het dierwelzijnsprobleem in de toekomst op te lossen. Veelbelovend zijn de vervolgonderzoeken die zullen worden gedaan met subsidie van de NWO in de nabije toekomst. De onderzochte proefschriften over verenpikken vallen onder 'grenzen aan welzijn en dierlijke productie' en in vervolgonderzoek zal er aandacht besteeds worden aan onder andere implementatie van kennis in de veehouderijsector en in de maatschappij. Hierbij zal waarschijnlijk wel op een multidisiplinaire wijze wijze verenpik-gedrag verder onderzocht worden, gezien de conclusies en aanbevelingen uit "*Feather pecking in laying hens: new insights and directions for research*?", een gezamenlijk artikel van de auteurs van de proefschriften.

De centrale onderzoeksvraag van deze scriptie is: "*Hoe zijn de resultaten en conclusies uit de vier proefschriften rond verenpikken ontvangen en verwerkt in de wetenschappelijke wereld sinds 2003?*". Niet alle conclusies uit de proefschriften worden nu nog steeds aangehouden, sommigen zijn inmiddels vervangen door conclusies uit meer recente onderzoeken over verenpikken. Een voorbeeld hiervan is dat volgens Riedstra verenpikken een manier van sociale exploratie is, maar dat door onder andere Harlander-Matauschek et al. wordt verdedigd dat het een vorm van omgericht foerageergedrag is. In mijn onderzoek naar de meest geciteerde artikelen kwam naar voren dat er recent veel gepubliceerd is over verenpikken, veel onderzochte artikelen zijn nog van dit jaar, 2009. Ook in figuur 2 is te zien dat het aantal publicaties over verenpikken de afgelopen jaren is toegenomen. Niet alle artikelen die de proefschriften hebben geciteerd, gaan ook daadwerkelijk over verenpikken. Vooral de genetische kant blijft achter vergeleken met de andere invalshoeken.

Bronnen

Blokhuis, H.J., Wiepkema, P.R., 1998. Studies of feather pecking in poultry. Veterinary Quarterly 20, 6-9.

Bright, A., 2008. Vocalisations and acoustic parameters of flock noise from feather pecking and non-feather pecking laying flocks. British Poultry Science 49, 241-249.

Cambell, N.A., Reece, J.B., 2005. Biology. Pearson Education, San Francisco.

Daisley, J.N., Mascalzoni, E., Rosa-Salva, O., Rugani, R., Regolin, L., 2009. Lateralization of social cognition in the domestic chicken (Gallus gallus). Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences 364, 965-981.

Flisikowski, K., Schwarzenbacher, H., Wysocki, M., Weigend, S., Preisinger, R., Kjaer, J.B., Fries, R., 2009. Variation in neighbouring genes of the dopaminergic and serotonergic systems affects feather pecking behaviour of laying hens. Animal Genetics 40, 192-199.

Gentle, M.J., Hunter, L.N., Waddington, D., 1991. The Onset of Pain Related Behaviors Following Partial Beak Amputation in the Chicken. Neuroscience Letters 128, 113-116.

Harlander-Matauschek, A., Benda, I., Lavetti, C., Djukic, M., Bessei, W., 2007. The relative preferences for wood shavings or feathers in high and low feather pecking birds. Applied Animal Behaviour Science 107, 78-87.

Harlander-Matauschek, A., Bessei, W., 2005. Feather eating and crop filling in laying hens. Archiv fur Geflugelkunde 69, 241-244.

Houpt, K.A., 1987. Abnormal-Behavior. Veterinary Clinics of North America-Food Animal Practice 3, 357-367.

Kjaer, J.B., Guemene, D., 2009. Adrenal reactivity in lines of domestic fowl selected on feather pecking behavior. Physiology & Behavior 96, 370-373.

Kjaer, J.B., Vestergaard, K.S., 1999. Development of feather pecking in relation to light intensity. Applied Animal Behaviour Science 62, 243-254.

Koolhaas, J.M., Korte, S.M., De Boer, S.F., Van Der Vegt, B.J., Van Reenen, C.G., Hopster, H., De Jong, I.C., Ruis, M.A.W., Blokhuis, H.J., 1999. Coping styles in animals: current status in behavior and stress-physiology. Neuroscience and Biobehavioral Reviews 23, 925-935.

Patzke, N., Ocklenburg, S., Van der Staay, F.J., Gunturkun, O., Manns, M., 2009. Consequences of different housing conditions on brain morphology in laying hens. Journal of Chemical Neuroanatomy 37, 141-148.

Ramadan, S.G.A., Von Borell, E., 2008. Role of loose feathers on the development of feather pecking in laying hens. British Poultry Science 49, 250-256.

Rodenburg, T.B., Hierden, Y.M.v., Buienhuis, A.J., Riedstra, B., Koene, P., Korte, S.M., Poel, J.J.v.d., Groothuis, T.G.G., Blokhuis, H.J., 2004. Feather pecking in laying hens: new insights and directions for research? Applied Animal Behaviour Science 86, 291-298.

Rodenburg, T.B., Koene, P., Bokkers, E.A.M., Bos, M.E.H., Uitdehaag, K.A., Spruijt, B.M., 2005. Can short-term frustration facilitate feather pecking in laying hens? Applied Animal Behaviour Science 91, 85-101.

Savory, C.J., 1995. Feather Pecking and Cannibalism. Worlds Poultry Science Journal 51, 215-219.

Van Krimpen, M.M., Kwakkel, R.P., Reuvekamp, B.F.J., Van der Peet-Schwering, C., Den Hartog, L.A., Verstegen, M.W.A., 2005. Impact of feeding management on feather pecking in laying hens. Worlds Poultry Science Journal 61, 663-685.