



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin
och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Föräldradjur inom slaktkycklingindustrin – Välfärdsproblem och försök till åtgärder

Madeleine Bichel

*Uppsala
2016*

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen

Delnummer i serien: 2016:11

Föräldradjur inom slaktkycklingindustrin – Välfärdsproblem och försök till åtgärder

Broiler breeders – Welfare problems and attempted solutions

Madeleine Bichel

Handledare: Jenny Yngvesson, institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Examinator: Eva Tydén, institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: grund nivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i veterinärmedicin

Kurskod: EX0700

Program: Veterinärprogrammet

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2016

Serienamn: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Delnummer i serie: 2016:11

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: broiler, slaktkyckling, föräldradjur, välfärdsproblem, foderrestriktioner

Key words: broiler, broiler breeders, welfare problems, feed restrictions

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

INNEHÅLL

Sammanfattning	1
Summary	2
Inledning.....	4
De svenska avelsfåglarna	4
Material och metoder	5
Litteraturoversikt.....	5
Foderrestriktioner	5
Hunger.....	6
Beteendestörningar.....	7
Foderrestriktioner – försök till åtgärder	7
Aggressiva beteenden.....	8
Aggressiva beteenden - försök till åtgärder.....	9
Övriga välfärdsproblem.....	10
Slakt, transport och avlivning.....	10
Inhysning.....	10
Stympning	11
Ammoniak och damm	11
Ljus.....	12
Diskussion.....	13
Referenslista	15

SAMMANFATTNING

Dagens slaktkycklingindustri har medfört flera välfärdsproblem för de avelsfåglar (föräldradjuren) som används för att producera slaktkycklingar och detta arbete syftar till att ge en överblick över dessa välfärdsproblem samt redogöra för eventuella försök till åtgärder som gjorts. De mest uppmärksammade problemen handlar om foderrestriktioner samt aggressiva beteenden vid parning. Genetisk selektion för snabb tillväxt har skapat en ökad aptit och därmed ökad foderkonsumtion, något som samtidigt gett hälso- och reproduktionsproblem hos föräldradjuren. Detta löser man i dagsläget med strikta foderrestriktioner som för fåglarna medför stress på grund av kronisk hunger och som leder till stereotypa beteenden. Det sker nu en ökad användning av dvärgbroilerhöns, som en väg att undkomma de striktaste foderrestriktionerna. Försök har även gjorts med utspädda foder och aptitsänkande substanser. Genetisk selektion verkar också ha gett upphov till störda parningsbeteenden hos avelsfåglarna. Tuppar uppvaktar inte hönor korrekt och hönorna visar sig inte parningsvilliga, något som leder till aggressiva beteenden med skador som följd. Skador fås även som en följd av överparning. Experiment med täckande paneler har setts kunna minska aggressiva interaktioner men är inget som används i dagsläget. I många länder används stympning såsom näbbtrimning istället för att minska mängden skador. Den karga omgivning som föräldradjuren generellt hålls i, bidrar till låg aktivitetsgrad och ökad mängd aggressiva och stereotypa beteenden. Sittpinnar har visats kunna minska andelen golvvägg, beteendeproblem och kloakkannibalism hos värpande hönor, dock är det då viktigt att sittpinnarna är rätt utformade, placerade samt att de introduceras tidigt i fåglarnas liv.

Inspektioner har visat på ett visst behov av utbildning kring avlivningsmetoder bland den personal som arbetar på både slakterier och i uppfödningarna. Bland annat måste man vara aktsam att fåglar som väger över 5 kilo avlivas på ett adekvat sätt. Ammoniak och damm samt val av ljusintensitet i djuranläggningarna är andra välfärdsområden där brister kan ses. Vid för höga ammoniaknivåer fås irritation i fåglarnas luftvägar och ögon och det har också negativ inverkan på bland annat fåglarnas immunförsvar. Eftersom föräldradjuren använder samma ströbädd i över 60 veckor, är det viktigt att den hålls torr och att ventilationen i anläggningen fungerar bra. Luftkvalitén kan förbättras genom att använda strömmaterial som avger mindre mängder damm men mot slutet av produktionsperioden blir det ändå svårt att hålla nere dammnivåerna då en stor mängd gödsel, fjädrar och matpartiklar har ansamlats och bidrar till dammet.

Som ett verktyg mot fjäderhackning används låg ljusintensitet. Då uppstår dock problem eftersom djuren inte kan se vad de gör och skador på ögonen kan uppkomma. I Sverige är det lag på dagsljus i fjäderfäanläggningar men vid djurskyddskontroller som gjorts har det konstaterats att 70 procent inte hade tillgång till dagsljus. En anledning till det är att stor osäkerhet råder kring vad som är bästa belysningen och vad som är praktiskt genomförbart. Eftersom produktionen av slaktkyckling ökar i både Sverige och globalt är det viktigt att se över, inte bara

slaktkycklingarnas situation men också föräldradjurens. Kanske måste avelsföretagen helt sluta att använda de hårdavlade broilerlinjerna för att bli av med de största välfärdsproblemen.

SUMMARY

Today's broiler industry has resulted in many welfare problems for the broiler breeders (the parent stock). The purpose of this thesis is to give an overview of these welfare problems, as well as attempted solutions that has been tried out. The most high-profile problems are about feed restrictions and aggressive behavior during mating. Genetic selection for growth rate has led to increased appetite, and thus increased feed consumption, which creates health and reproductive problems in broiler breeders. To solve this problem severe feed restriction is applied, something which leads to stress due to chronic hunger and stereotypical behavior. There is now an increased use of dwarf hens, as a way to avoid the most severe feed restrictions. Attempts have also been made with diluted feed and appetite suppressants. Genetic selection seem to have led to disturbed mating behaviors in broiler breeders. Roosters are lacking courtship behaviors and females do not show crouching behavior when approached by males. This lack of communication leads to aggressive behavior and injuries. Injuries also result from over-mating. It has been shown that the use of cover panels can reduce aggressive interactions, but panels are not being used by today's breeding industry. Instead, in many countries mutilation such as beak trimming is used to reduce the amount of injuries. The barren environment in which the parentstock is generally held, contributes to low activity level and increased amount of aggressive and stereotyped behaviors. Perches have been shown to decrease the amount of floor eggs, behavioral problems and cloacal cannibalism in laying hens, however, it is important that perches are properly designed, placed and that they are introduced early in the life of the bird.

Inspections have revealed a need for culling training on farms and in abattoirs. For example staff has to be aware that birds weighing over 5 kilograms need to be culled in a different manner. Ammonia and dust as well as light intensity in animal facilities are other welfare areas where problems can be seen. High ammonia levels causes irritation of the respiratory tract and eyes, and it also has a negative impact on, among other things, birds' immune system. Because the broiler breeders are using the same litter for over 60 weeks, it is important that it is kept dry and that the ventilation in the facility works well. The air quality can be improved by using low-dust litter material but towards the end of the production period, it will still be difficult to keep down dust levels when large amounts of manure, feathers and food particles are lining the ground and contributes to the dust.

As a tool to avoid feather pecking, low light intensity is used. However this leads to a situation where the birds cannot see what they are doing and eye damage may occur. According to Swedish law there has to be windows for daylight in poultry farms, but animal welfare inspections have shown that 70 percent of inspected facilities had no access to daylight. One reason for that is the disagreement about what constitutes good lighting and what is feasible. As the production of broilers is increasing both in Sweden and globally, it is important to review not

only the broiler situation, but also the broiler breeders. Perhaps the breeding industry will have to stop using hard-bred broiler lines to solve some of the major welfare problems.

INLEDNING

Sedan 1950-talet har kyckling-kött kommit att bli en stor källa till animaliskt protein för människor. Under denna period har tillväxttakten hos de kommersiellt producerade broilerkycklingarna ökat enormt och en standard-broilerkyckling når nu en vikt på 1,5kg på bara 30 dagar, medan de behövde 120 dagar för samma vikt 1950. Samtidigt har mängden foder som går åt för tillväxt minskat, eftersom dagens kycklingar har en effektivare foder-omvandling (EFSA, 2010) Denna moderna kyckling har man lyckats åstadkomma genom genetisk selektion tillsammans med strategier för djurhållning och foderförändringar och resultatet har blivit att vi idag producerar kycklingkött till samma kostnad som man gjorde på tidigt 1950-tal (Havenstein *et al.*, 2003).

I Sverige ökade produktionen av fågelkött, varav kyckling står för cirka 95 procent, med 25 procent mellan åren 2005 och 2014. Svenskarnas konsumtion av fågelkött har ökat kraftigt sedan EU-inträdet och låg 2014 på 12,8 kg per person och år. För perioden 2000 till 2014 handlar det om en ökning på knappt 66 procent och orsakerna bakom ökningen är bland annat mat- och hälsotrender, prisutvecklingen på fågelkött jämfört med andra köttslag och produktutveckling. Sveriges trend liknar den vi ser även globalt och internationella prognoser pekar mot att fågelkött år 2020 kommer stå för den största andelen kött vi konsumerar (Jordbruksverket, 2015).

Jag har valt att göra en litteraturstudie som tar upp en del av de välfärdsproblem som finns inom slaktkycklingindustrin, med fokus på föräldradjuren. Anledningen till att jag valt att skriva om just föräldradjuren, är att deras tillvaro för de allra flesta konsumenter är helt okänd, samtidigt som det finns stora välfärdsutmaningar på det området. I klimatdebatten som just nu pågår nämns ofta kycklingkött som ett bättre alternativ till nötköttet, vilket är ännu en orsak till att konsumtionen av kycklingkött kan förväntas fortsätta öka under de närmsta åren. Därför är det viktigt att även kycklingindustrins nackdelar på allvar börjar diskuteras och jag hoppas med detta arbete kunna belysa ett område som inte fått stor uppmärksamhet i Sverige hittills.

De svenska avelsfåglarna

Runt 60-70 procent av världens broileravel sker idag i Europa och bara ett fåtal avelsföretag förser hela världen med olika sorters avelsfåglar och broilerkycklingar (EFSA, 2010). I Sverige importeras avelskycklingarna från företagen Aviagen och Cobb (Svensk fågel, 2016b) och svenska kyckling-företagare har därför väldigt liten möjlighet att påverka vare sig den genetiska selektionen eller djurhållningen. Föräldradjuren kommer med manualer från avelsföretagen och för att fåglarna ska hållas vi liv och kunna producera som de ska, följer företagen oftast dessa rekommendationer, även om olika länders lagstiftning kan medföra vissa ändringar (EFSA, 2010).

Avelsdjur för den svenska slaktkycklingindustrin importeras från England och USA och dessa fåglar blir far- och morföräldrar (Grandparents) åt de svenska slaktkycklingarna. Dessa Grandparents kommer till Sverige som dagsgamla kycklingar och tillbringar sina första 8 veckor

i livet i karantän. De växer sedan till sig och flyttas vid 18-20 veckors ålder till ett värpstall där hönor och tuppar blandas för parning och värpning. Äggen som värps samlas in, desinficeras och skickas sedan till ett kläckeri (Svensk fågel, 2016a).

Efter kläckning könssorteras kycklingarna, som alltså ska bli föräldrar (Parents) åt våra slaktkycklingar, och transporteras till uppfödningshuset. Eftersom man behöver fler hönor än tuppar, 90 procent gentemot 10 procent, så blir flesta tupparna vanliga matfåglar. Det finns idag i Sverige ett trettiotal producenter som har hand om uppfödning av föräldradjur och produktion av avelsågg. De ägg som produceras av föräldradjuren skickas sedan till kläckeriet och därifrån skickas dagsgamla kycklingar ut till de olika uppfödarna och det sista ledet i slaktkycklingproduktionen, nämligen uppfödning av det som ska bli våra matfåglar, påbörjas (Svensk fågel, 2016a).

MATERIAL OCH METODER

Jag har i detta arbete till stor del utgått från olika artiklar som jag hittat genom sökning i ProQuest. Jag har använt sökorden "Broiler", "Broiler breeders" och "Broiler breeders welfare" och sorterat artiklarna dels efter relevans och dels, i en ny sökning, efter senaste datum. Jag har även använt referenslistorna till de funna artiklarna, för att hitta originalreferenser och i övrigt relevanta artiklar. För svenska förhållanden har jag bland annat letat på hemsidor tillhörande branschorganisationer och svenska myndigheter.

Jag har valt att begränsa mig till välfärdsproblem som mer eller mindre är specifika för avelsfåglarna. Det finns många välfärdsproblem som de delar med slaktkycklingarna men dessa har jag valt att inte fördjupa mig i.

LITTERATURÖVERSIKT

Foderrestriktioner

Genetisk selektion för snabb tillväxt har medfört en rad hälsoproblem för de moderna broilerkycklingarna. Problem som är direkt kopplade till snabb tillväxt är störningar i ämnesomsättningen som orsakar dödlighet genom så kallat "Sudden Death Syndrome" och ascites (ansamling av fri vätska i buken). Det är också mycket vanligt med olika skelettdefekter varav de flesta innebär smärtsamma benproblem (Bessei, 2006). Benproblemen i sig medför att kycklingarnas rörlighet begränsas och broilers tillbringar därför en stor del av tiden med att ligga ner, något som resulterar i brännskador på fötter och bröst på grund av kontakt med den fuktiga och gödselbemängda ströbädden (Mench, 2002). I Svenska slakterier ser man att ungefär 5-10 procent av kycklingarna har sådana skador (Jensen, 2012) och studier som utfördes år 2001 i

svenska kyckling-besättningar visade att 20 procent av de undersökta kycklingarna hade bedefekter som påverkade rörelsen (Jordbruksverket, 2016).

Eftersom genetisk selektion har fått slaktkycklingar att växa snabbare, har man samtidigt fått problemet med föräldradjur med ökad aptit. Om föräldradjuren till våra slaktkycklingar får äta hur mycket de vill, riskerar de drabbas av de ovan nämnda hälsoproblemen, men i ännu högre utsträckning eftersom de ska leva mycket längre än slaktkycklingarna. De drabbas av hälta, hjärtproblem samt får problem med att reglera kroppstemperaturen, och dödligheten blir därför hög (Savory *et al.*, 1993). Dessutom uppvisar båda könen minskad fertilitet när de nått könsmodnhet. Äggproduktionen blir låg och äggkvaliteten försämras (Heck *et al.*, 2004).

Ett begrepp som nämns i dessa sammanhang är ”the broiler breeder paradox”. Denna paradox handlar om att broiler-industrin under årens lopp har fokuserat aveln på att få fram kycklingar som har snabb tillväxt, hög slaktkvalitet och som är fodereffektiva men mycket lite, om överhuvudtaget, på reproduktionsförmåga och hälsa. För att få en ökad reproduktionsförmåga hos avelsfåglarna har därför fokus hamnat hos djurhållningen snarare än hos den genetiska selektionen och numera är det omöjligt att få till stånd god hälsa, god reproduktionsförmåga och låg dödlighet hos broiler-hönan, utan att använda sig av mycket strikta foderrestriktioner (omfattande litteraturstudie av Decuypere *et al.*, 2010).

Det är av denna anledning standard att begränsa födointaget för föräldradjuren från vecka två och framåt och detta görs genom rekommenderade foder-program som fås från avelsföretagen (Savory *et al.*, 1993). Uppfödarna kan välja att antingen ge en mindre mängd foder varje dag alternativt ge mer foder åt gången men bara till exempel varannan dag, så kallade ”skip-a-day-program”. I Sverige måste dock daglig utfodring ske (EFSA, 2010).

Hunger

Foderrestriktioner orsakar välfärdspåverkan associerade till hunger och leder till ökad konkurrens vid utfodringen, något som i sin tur kan leda till skador på fåglarna (EFSA, 2010). Savory *et al.* gjorde 1993 experiment för att undersöka hur mycket fåglarna påverkas av födo-restriktioner, och dessa har indikerat att fåglar som får kommersiella födo-restriktioner är kroniskt hungriga. I experimenten undersöktes exempelvis på motivation att äta efter kort tid av svält hos fåglar som i övrigt får äta obegränsade mängder (*ad libitum*), respektive fåglar som fått foderrestriktioner. Fåglar som åt enligt restriktiv standard visade sig då vara mer motiverade att äta efter svältperioden, jämfört med fåglar som fått obegränsad mängd föda. I samma undersökning konstaterades att kommersiellt uppfödda avelsfåglar får mellan hälften och en fjärdedel så mycket mat som de egentligen önskar äta, och därmed har hög motivation att äta hela tiden. Den moderna broilerindustrin har alltså det inbyggda djurvälfärdspåverkan att man måste välja mellan att föda upp kroniskt hungriga djur, eller djur som har hälsoproblem och minskad fertilitet.

Beteendestörningar

I olika försök har beteenden hos avelsfåglar som gått på restriktiv diet undersökts, och det har visat sig att dessa fåglar spenderar mindre tid med att vila än de fåglar som utfodras *ad libitum* (Kostal *et al.*, 1992). Till skillnad från fåglar som fått obegränsade mängder foder, uppvisar avelsfåglar med foderrestriktioner stereotypa beteenden såsom att picka på olika icke-foderrelaterade objekt, på fodertrågen och på väggarna, ett beteende som ökar med åldern (Savory *et al.*, 1992). Även sker en stor mängd pickande på vattennioplarna och man har sett att fåglar utfodrade *ad libitum* bara dricker 1-3 procent av den tid som fåglar under födorestriktion spenderar med att dricka. Konsekvensen av detta beteende är att ströbädden blir blötare, vilket i sig är ett välfärdsproblem (Kostal *et al.*, 1992; Savory *et al.*, 1993) För att komma till bukt med detta i kommersiella uppfödningar, tas vattnet bort vid middagstid i de fall då tecken på ökat drick-beteende ses (Savory *et al.*, 1993).

Genom att mäta kortisolhalten i blodet och korrelera med de stereotypa beteendena, har det kunnat antas att stereotypa beteenden har en lugnande effekt på fåglarna (Kostal *et al.*, 1992). Detta har också bekräftats i experiment där man behandlat fåglarna med nalmeffene, en antagonist till opioidreceptorn och där man fick en dosberoende minskning av stereotyp pickandebeteenden. Detta pekar mot att centralt frisatta opioider vid stereotypa beteenden kan ha både en positivt förstärkande såväl som en lugnande effekt, och att sådana beteenden kan innebära en framgångsrik strategi för att lindra den stress som uppstår till följd av foderrestriktioner (Savory *et al.*, 1992).

Foderrestriktioner – försök till åtgärder

Nya fodervarianter

Mycket forskning har gjorts på olika alternativa dieter för avelsfåglarna och forskarna har då letat efter foder som gör att fåglarna håller den tillväxtkurva och vikt som krävs för god reproduktionsförmåga, men som kan lindra hungern och minska oönskade beteenden. Nielsen m.fl utförde 2011 olika experiment där de kom fram till att fåglarnas välbefinnande till viss del kan förbättras genom att använda sig av ett foder med hög andel icke-nedbrytbara fibrer. I dessa undersökningar har man sett färre stereotypa beteenden, mindre stjärthackande och fler komfortbeteenden såsom till exempel sandbadande. Andra undersökningar på samma tema har dock inte kunnat stödja dessa resultat utan det har då konstaterats att de positiva effekterna snarare har att göra med utspädning och därmed en ökning av mängden foder (Jones *et al.*, 2004).

Sandilands (2006) konstaterar i en artikel att det i försök har testats olika dieter som skulle kunna ges *ad libitum* men med näst intill bibehållen vikt, tillväxtkurva och äggproduktion. Ett sådant foder skulle kunna innehålla dels aptit-nedsättande medel tillsammans med icke nedbrytbara fibrer som utspädning. Även här har förbättringar i stereotypa beteenden setts. Hon framhåller dock att ett foder av detta slag skulle öka kostnaderna och konsumenter måste vara villiga att betala för den förmodat ökade djurvälzfärden.

Dvärg-broilerhöns

Ett annat alternativ som används i vissa Europeiska länder, exempelvis i stor utsträckning i Frankrike, är att istället för standard-broilerhöns använda sådana som bär på en recessiv dvärggen. Dessa dvärgbroilers skulle kunna vara ett sätt att öka djurvälståndet genom att man kan minska graden av födorestriktioner men ändå bibehålla dagens äggproduktionsnivåer (Jones *et al.*, 2004). Att ge dvärghönsen foder helt *ad libitum* verkar dock inte möjligt om man vill bibehålla samma äggläggningsförmåga som standardbroilers idag har genom foderrestriktioner, utan uppfödarna skulle i så fall få acceptera en något lägre lönsamhet (Heck *et al.*, 2004). I nuläget står dvärghönsen för 18 till 20% av föräldradjuret i Europa (EFSA, 2010).

Nya genetiska linjer

Decuyper *m.fl.* gjorde 2010 en utförlig litteraturgenomgång på temat "the broiler breeder paradox" och förslag till åtgärder. De menade att en lösning skulle kunna vara att introducera en ny genetisk linje av broiler-höns som tolererar obegränsad utfodring. Exempelvis finns det i Frankrike en produktion där man låter stora broiler-tuppar para sig med långsamväxande höns. Den broilerkyckling som fås når sin målvikt 10-12 dagar senare än standardbroilern.

Ett av Svensk fågels medlemsföretag har introducerat en ny, mer långsamväxande kyckling, kallad Rowan Ranger, i Sverige. Dessa kycklingar blir slaktfärdiga på ungefär 50 dagar jämfört med 30-40 dagar som annars numera är normalfallet. Bakom denna ras står avelsföretaget Aviagen. Dock rekommenderar Aviagen att man kontrollerar och reglerar föräldradjurens vikt för att bibehålla god fertilitet, så problemet med foderrestriktioner kvarstår till viss del även för denna nya ras (Clarke, 2014). Enligt Erik Hult, vd för uppfödningföretaget SweHatch AB, har Rowan Rangers ett mindre intresse för foder än standard-broilers. Därför används foderrestriktioner från dag 8-10 och fram till könsmognad men däremot kan fåglarna i princip få fri tillgång till foder under själva produktionsperioden (Hult, E., pers. medd., 2016).

Aggressiva beteenden

Broiler-tuppar har rapporterats bete sig aggressivt mot höns och aggressiviteten leder till både skador och ibland till dödsfall (Millman *et al.*, 2000). I en normal flock attackerar eller hackar inte tuppar på hönsorna i någon stor utsträckning utan dominerar dem istället passivt (Guhl, 1949; Wood-Gush, 1956). Då uppfödare av broileravelsfåglar tillfrågats så har det dock framkommit att aggressiva tuppar utgör ett problem, att höns tenderar hålla sig undan från dem och ofta har stora sår på bakhuvudet och under vingarna. Man har också upplevt en hög grad av aggression från tuppar gentemot djurskötarna. Aggressions-utbrott kan uppstå sporadiskt i uppfödningar och aggressionerna mot hönsorna är som störst runt femte veckan efter de att man slagit samman grupperna av de båda könen. Tupparna uppvisar sedan det aggressiva beteendet under hela sin tid i flocken, och orsakar därigenom problem med låg fertilitet och höga dödstal på hönsorna (Millman *et al.*, 2000).

Millman m.fl. gjorde år 2000 en undersökning för att ta reda på vilken effekt genetiken och foderrestriktioner har på de sexuella och aggressiva beteenden som uppvisas i kommersiella broiler-avelsflockar. De konstaterade att problemen med aggressiva tuppar inte var relaterade till frustration som uppstått på grund av foderrestriktionerna. Författarna menade istället att det finns genetiska faktorer som ger både allmän aggressivitet och sexuella aggressioner hos domesticerade fjäderfän. Mekanismerna bakom aggressivt sexuellt beteende involverar exempelvis bristen på uppvaktningsbeteenden. I normala fall uppvaktar tuppar hönorna genom vokalisering samtidigt som de utför olika speciella rörelser. Om hönan är redo för parning närmar hon sig tuppen och lägger sig ner med vingarna ut, och parning kan ske. Detta parningsbeteende verkar ha blivit stört genom den genetiska selektion för tillväxt som gjorts under åren (Aggrey & Muir, 2003). Mer forskning skulle dock behövas för att kunna avgöra huruvida beteendeförändringarna är ett resultat av genetisk drift från ursprungsbesättningen, eller om de korrelerar med fysiska förändringar på grund av köttproduktionen.

Aggressiva beteenden - försök till åtgärder

Ett problem som bidrar till att öka aggressiva interaktioner är att broilers tenderar fördela sig ojämnt över den yta som finns tillgänglig och att de överutnyttjar ytan längs väggarna, trots stora lediga centrala områden (Estevez, 2009). Estevez och Leone (2008) har i experiment sett att användandet av täckande paneler i djurhallarna kan bidra till att minska aggressiva interaktioner. Genom att skapa nya skyddande barriärer fick man tupparna att fördela sig över en större yta, vilket ökade chansen för dem att interagera med fler hönor. I de berikade anläggningarna sågs en ökning av äggproduktionen på 2,1% samtidigt som kläckbarheten och fertiliteten också ökade. Författarna konstaterar att berikning i form av täckande paneler därför inte bara ökar välfärden för fåglarna, men också innebär en ekonomisk vinst för bonden eftersom fler kycklingar produceras per höna. Även hönorna fördelar sig bättre över hela hallens yta vid närvaro av paneler, något som man sett har kunnat förhindra svåra fall av överparning (Estevez, 2009).

Det är viktigt att tuppar och hönor har nått samma sexuella mognadsstadie innan man slår samman grupperna. Tuppar och hönor föds upp separat beroende på behov av olika foderrestriktioner. Om tupparna vid sammanslagningen har nått sexuell mognad före hönorna, så kan det leda till påtvingade parningar med skador och stress som följd. Konsekvensen blir att hönorna håller sig undan och till exempel gömmer sig i värdredena. Med det sagt kvarstår dock att aggressivt beteende inte beror på skillnader i sexuell mognad, men situationen kan förvärras om man inte kontrollerar att bägge könen nått samma mognadsstadie (EFSA, 2010).

Artificiell inseminering används ibland för broiler-avelsfåglar inom vissa specifika linjer, men bör inte ses som en lösning på aggressiva beteenden. Tupparna måste då nämligen hållas i burar vilket försämrar djurvälståndet (EFSA, 2010).

Övriga välfärdsproblem

Slakt, transport och avlivning

Många av de välfärdsproblem som ses hos slaktkycklingar, hittas också hos föräldradjuren. Ett sådant område är slakt och transport. Enligt EFSA:s sammanställning (2010) skickas många föräldradjur till slakt på samma sätt som slaktkycklingarna. Skillnaden ligger främst i att vissa slakterier inte tar emot föräldradjur och transporten därmed kan bli längre, liksom i att föräldradjuren är större än slaktkycklingarna och att samma strömstyrka inte alltid räcker för att bedöva de stora djuren. I vissa fall blir tupparna avlivade och destruerade på slakterierna på grund av deras storlek och annorlunda kroppsbyggnad, medan de på andra slaktas på samma sätt som hönsen.

Avlivning av sjuka djur eller djur som av andra skäl tas ur produktionen, ska ske på rätt sätt, genom dislokation av halskotpelaren efter bedövning genom slag mot huvudet. För fåglar som väger mer än 5 kilo är dock halsdislokation inte en godkänd avlivningsmetod i Sverige (Länsstyrelsen Östergötland, 2012), något som är viktigt att ha i åtanke eftersom medelvikten för tuppar av de vanligaste sorterna Cobb och Ross vid 61 veckors ålder ligger precis strax under 5 kilo (Djermanovic *et al.*, 2013). Vid djurskyddskontroller som gjorts har det framkommit att det finns ett visst utbildningsbehov kring avlivning bland de personer som arbetar med fjäderfän (Länsstyrelsen Östergötland, 2012). Även i EFSA:s rapport (2010) konstateras att utbildning behövs bland personal som hanterar föräldradjur, både på slakterier och ute i uppfödningarna.

Inhysning

Det är svårt att hitta information om hur avelsfåglar hålls och väldigt få EU-länder har för närvarande detaljerad lagstiftning kring uppfödning och hållning av dem (EFSA, 2010). I Sverige hålls föräldradjuren frigående i envåningssystem (Gustafsson, P., pers. medd., 2016). I de flesta länder finns ingen lagstiftning som begränsar djurtäthet utan de manualer som tillhandahålls av avelsföretagen används som riktlinjer (EFSA, 2010). Den karga omgivning som fåglar hålls i inom slaktkycklingindustrin bidrar till låg aktivitetsgrad och berikning av miljön som stimulerar till aktivitet skulle kunna förbättra benhälsan och därigenom välfärden hos fåglarna (Bessei, 2006). Ett exempel på berikning som testats är balar av träspån. I närvaro av balarna minskade aggressiva beteenden och ökade födosöksbeteenden sågs, liksom minskat pickande på vattennipplar och väggar (Hocking & Jones, 2006). De berikningar som kan ses i Sverige är slatspallar och A-bockar för ungdjuren samt ibland hårda torvblock till tupparna (Gustafsson, P., pers. medd., 2016).

Sittpinnar är viktiga för fåglarnas välbefinnande och har visats kunna minska andelen golvvägg, beteendeproblem och kloakkannibalism hos värpande hönor. Viktigt är dock att de introduceras redan under fåglarnas första 4 veckor i livet (Heikkilä *et al.*, 2005). I de produktions-anläggningar där de vuxna fåglarna hålls, är det ovanligt med sittpinnar men i Sverige måste sittpinnar finnas enligt lag. Placering och utformning av sittpinnarna är dock inte alltid väl anpassade till fåglarnas

fötter, till exempel har man i många fall sett att kantiga sittpinnar som sitter dikt an på gödselbingen används (Länsstyrelsen Östergötland, 2012). Dessutom kan det vara svårt rent fysiskt för de tunga fåglarna att använda sig av sittpinnarna och föräldradjuren får i många fall tryckskador av de illa anpassade sittpinnarna. Ett alternativ kan vara att använda upphöjda horisontella plan för att tillgodose fåglarnas behov av att sitta högt upp under natten (Berndtson & von Wachenfelt, 2014).

Stympning

I vissa länder tillhör olika former av stympning, såsom näbb-trimning, tåklippning, sporrklippning och kamdubbning, standard-praxis. Dessa stympningar görs i nuläget utan smärtlindring och det är mycket troligt att det är smärtsamt för fåglarna (EFSA, 2010). I Sverige är näbbtrimning inte tillåtet men däremot tåklippning om det görs inom ett dygn efter kläckning (Jordbruksverket, 2011). Enligt Pia Gustafsson (pers. medd., 2016), veterinär på branschorganisationen Svensk fågel, klipps den yttersta delen av bakre tån (stortån) på alla tuppkycklingar som ska bli föräldradjur. Detta görs på kläckeriet och anledningen är att de annars river sönder hönorna vid parning.

Näbbtrimning, det vill säga delvis amputering av näbben, är kanske den mest kända formen av stympning, och den utförs för att reducera fjäderhackning och kannibalism och för att minska skador på honorna under parning. Näbbtrimning medför smärta och lidande under både hanteringen och under själva ingreppet, och fåglarna berövas viktig känsel från näbben. Dessutom kan det ha skadliga följder såsom kronisk smärta, speciellt om näbbtrimningen sker senare än 10 dagar efter kläckning (EFSA, 2010). Kuenzel (2007) kom fram till att maximalt 50 procent av näbben får tas bort, om man vill undvika kronisk smärta och näbbdeformation. Svårigheten med stympningar är att icke-stympade djur, såsom dagens djurhållning ser ut, medför andra typer av välfärdsproblem såsom just fjäderhackning och kannibalism. Speciellt utsatta blir honorna under parning om tupparna inte blivit tå- och sporrklippta (EFSA, 2010).

Ammoniak och damm

Ammoniak är en gas som finns i luften i varje fjäderfäanläggning eftersom den uppstår då urinsyra i avföring bryts ner bakteriellt i ströbädden. De faktorer som påverkar mängden ammoniak mest är ströbäddens kondition och ventilationen i anläggningen. Är ventilationen dålig och ströbädden blöt på grund av lös avföring och problem med vattennioplarna, ökar mängden ammoniak i luften (Aziz & Barnes, 2010). Som redan nämnts ger även stereotyp pickande på vattenniopplar en blötare ströbädd (Kostal *et al.*, 1992; Savory *et al.*, 1993) och därigenom en ökad risk för höga halter ammoniak.

Vanligtvis finns inget system för att ta bort gödsel som bildas från fåglarna, utan gödseln blir kvar under hela produktionsperioden. Det finns oftast ett område på golvet med strö, som standard högst 50% av ytan, samt ett område som består av spaltgolv. Gödseln samlas i området under spaltgolvet, där det ligger kvar under hela perioden, eller blandas med ströbädden (EFSA,

2010). För slaktkycklingar handlar det om en period på cirka 5 veckor som ströbädden används, medan det för föräldradjuret handlar om över 60 veckor (Svensk fågel, 2016a). Eftersom ströbädden används under så lång tid för föräldradjuret, måste producenterna arbeta mer förebyggande för att hålla god strö- och luftkvalitet, till skillnad från slaktkycklingproduktionen där de mer sällan har problem med ammoniakproduktion (Gustafsson, P., pers. medd., 2016).

Vid höga koncentrationer verkar ammoniak irriterande på luftvägarnas slemhinnor samt på ögonen. Höga nivåer har även en negativ inverkan på fåglarna exempelvis vad gäller viktökning, foderomvandling och immunsystemet (Aziz & Barnes, 2010). Det finns väldigt få studier gjorda på damm- och ammoniaknivåer hos broiler-flockar, men det har visats att de i slaktkycklingflockar kan nå upp till 50 ppm (EFSA, 2010). Sådana nivåer ger hos människa upphov till irritation i luftvägarna (Montelius, 2006) och på broilerkycklingar som i försök hållits i stall med 50 ppm ammoniak har viktminskning iakttagits (Aziz & Barnes, 2010).

Luftkvaliteten i djurhallarna kan förbättras genom att använda strömmaterial som anger mindre mängder damm, dock blir det ändå svårt att hålla nere dammnivåerna mot slutet av produktionsperioden då det finns en stor mängd gödsel, fjädrar och matpartiklar som bidrar till dammet (EFSA, 2010).

Ljus

Hos hönsfåglar styrs könsmognaden och äggproduktionen utav dagslängden. Både broilers och våra värphöns härstammar från den röda djungelhönan (*Gallus gallus*), en art som lever fritt i Sydostasien. För dessa vilda fåglar är det viktigt att fortplanta sig då det finns gott om föda och de lägger därför bara ägg på vår och försommaren. Så länge dagarna är långa kan äggbildningen fortsätta, tills hönan lagt ett lämpligt antal ägg att ruva, och detta är ett fenomen som utnyttjas inom ägg och avelsfågelindustrin. Genom att ha ljus-scheman som ser till att den långa dagslängden bibehålls, samtidigt som man ständigt plockar bort de ägg som värps, fås en kontinuerlig äggproduktion (Svenska ägg, 2010).

I Sverige är det lag på att ha fönster med insläpp av dagsljus i fågelhallarna, men i de flesta andra länder är det standard att ha fönsterlösa byggnader. Även i de fall där fönster finns så täcks dessa ofta över eftersom de kan störa ljus-schemat eller skapa skuggor som skrämmer fåglarna (EFSA, 2010). Man behöver också komplettera med artificiellt ljus. I Sverige ska en dispensansökan skickas in till Jordbruksverket om man ansett sig behöva stänga igen fönstren på grund av utbrott av fjäderhackning (Svenska ägg, 2016). Svagt ljus används nämligen som ett verktyg för att minska fjäderhackning hos fåglarna och för värphöns rekommenderas att man undviker ljusstyrkor över 10 lux, just för att förebygga fjäderhackning. Samtidigt har man sett att ljusintensiteter under 5 lux kan vara skadligt för synen, och det försvårar även för fåglarna att röra sig runt, eftersom det är så mörkt att de inte kan se vad de gör (Taylor *et al.*, 2003). Som jämförelse kan nämnas att starkt dagsljus innebär runt 10 000 lux och skymningsljus runt 10 lux (Meteorologiska institutet, 2016). Hönsfåglar har dock ett brett färgspektrum som omfattar även

kortvågigt ultraviolett ljus och långvågigt infrarött ljus, så det är svårt för oss att veta hur olika ljusstyrkor uppfattas av fåglarna (Svenska ägg, 2010). Enligt Svenska ägg, som är branschorganisationen för företag inom svensk äggnäring, gör detta också att fönster innebär komplikationer då dessa filtrerar bort UV-ljus. Enligt vad som kan läsas på deras hemsida, har man sett att stressnivån minskar om dagsljuset kompletteras med belysning med UV-ljus (Svenska ägg, 2010). Samtidigt är det känt att hönsfåglar har ett sämre mörkerseende än vi människor vilket är värt att ha i åtanke då man drar ner ljusintensiteten i ett stall (Secher, 2007). För de svenska föräldradjuren gäller att man har lägre ljusintensitet under uppfödningssperioden och högre under värp-perioden (Gustafsson, P., pers. medd., 2016).

I Östergötland drevs under åren 2008 till 2011 ett projekt där djurskyddskontroller genomfördes på en mängd olika fjäderfäanläggningar. Dessa inkluderade även anläggningar med avelsfåglar inom slaktkyckling-verksamheten. Vid de kontroller som gjordes år 2007 och 2008 kunde det konstateras att 70 procent av avdelningarna inte hade tillgång till dagsljus utan fönstren var oftast försatta med luckor. Vid de kontroller som gjordes år 2011 var det 60 procent som inte hade tillgång till dagsljus men flertalet av dessa kunde då uppvisa ett beslut från Jordbruksverket som medgav undantag från kravet på dagsljus (Länsstyrelsen Östergötland, 2012).

DISKUSSION

Efter att ha sökt och läst igenom litteratur som tar upp föräldradjur och välfärd, så har jag kunnat konstatera att foderrestriktioner och aggressiva parningsbeteenden är de mest uppmärksammade. En förklaring till det kan vara att övriga välfärdspådrag även hittas hos slaktkycklingarna och att man då oftare tittar på dessa i forskningssammanhang.

Vad gäller den så kallade Broiler Breeder Paradox, menar Decuypere m.fl. (2010) att det är ytterst tveksamt om enbart olika utfodrings- och djurhållningsverktyg ensamma kan åstadkomma en balans mellan tillväxt och djurvälfärd. De framhåller att framtida avel bör ha i åtanke inte bara produktionseffektivitet men även de sidoeffekter som kommer av att fortsätta sträva efter de nuvarande selektionsmålen. Av det jag har hittat i form av forskning, är jag benägen att hålla med. Även om det en del studier har visat att utspädning av foder och aptitsänkande substanser kan ha en viss positiv effekt på fåglarnas välfärd, så känns det som en ofullständig lösning och ur en etisk synvinkel som fel väg att gå.

Att använda sig av dvärgbroilerhöns verkar i nuläget vara det vanligaste sättet att komma runt problemet med stränga foderrestriktioner. Decuypere m.fl. (2010) menar att man i detta dock måste ha i åtanke att användandet av dvärgbroilerhöns leder till en biologiskt onaturlig situation där naturlig parning kan bli väldigt svår på grund av den stora storleksskillnaden mellan honor och tappar. Ett beroende av artificiell insemination fås då, något som kan ifrågasättas ur en etisk synvinkel. Jag har själv försökt hitta information om eventuella problem med dvärgbroilerhöns och naturlig parning, men inte hittat något som pekar i den riktningen. Däremot är det ett känt

faktum att kalkon-industrin tillämpar artificiell inseminering på grund av att den moderna kalkonen inte längre kan para sig naturligt (Penn State University, 2016). Att använda dvärgbroilerhöns löser dessutom inte problemet med foderrestriktioner för tupparna.

Med tanke på de hälsoproblem som drabbar även slaktkycklingarna, bör det starkt övervägas om inte framtiden måste innebära att vi helt slutar använda oss av de hårdavlade broilerlinjerna. Min etiska ståndpunkt är att djur måste kunna få äta en för dem naturlig diet i enlighet med sin aptit och samtidigt kunna växa till vuxen ålder utan att få smärtsamma hälsoproblem, dö i förtid eller få reproduktionsstörningar. Dessutom pekar forskningen mot att aggressiva beteenden grundar sig i aveln, vilket ger ännu en anledning att titta på andra broilerlinjer framöver. Sedan 1950-talet har vi lärt oss vad alltför selektiv avel kan få för bieffekter och kanske måste avelsföretagen liksom producenter och konsumenter acceptera att vi hamnat på fel spår och att vi måste börja om från början.

I EFSA:s rapport om föräldradjur i EU (2010) konstateras det att störst risker för välfärdsproblem ligger i snabb tillväxt, foderrestriktioner, låg ljusintensitet, hög djurtäthet och ostimulerande miljöer. Av dessa områden är frågorna kring ljusintensitet och tillgång till dagsljus kanske de svåraste att hitta svar på. Det råder stor oenighet kring vad som är bäst för fåglarna, liksom vad som är praktiskt genomförbart. Uppfödare känner sig ofta tveksamma och oroar sig för problem som kan uppstå (Secher, 2007). I ett projekt av Nilsson m.fl. (2013) där man tittat på värphöns och belysning, dras slutsatsen att mer forskning behövs för att kunna ta fram belysning och naturligt ljusinsläpp som fungerar för fåglarna. I rapporten framkommer det att kunskap fortfarande saknas om hur höns både reagerar och uppfattar ljus och att dagens belysning i värpstall till stor del är baserade på erfarenhet liksom i viss mån även på fördomar.

Jag konstaterar att det, vad gäller belysning och ljusprogram, har skapats en diskussion som hamnat väldigt långt ifrån hur fåglarnas naturliga liv i det vilda ser ut. Sättet man håller och använder fåglarna på, kräver att vi manipulerar hela deras livsmiljö och även små förändringar i ljusprogram och belysning kan ge stora problem. Eftersom ljusstyrkan har så stor påverkan på fåglarna blir det en avvägning hur mycket ljus som kan användas utan att fjäderhackning sker, och hur låg ljusstyrkan kan vara utan att fåglarnas ögon tar skada.

I detta arbete har jag försökt begränsa mig till föräldradjuren och inte gå alltför mycket in på sådana djurskydds- och välfärdsproblem som de delar med slaktkycklingarna. Ett sådant område är slakt och transport. Det innebär inte att problemen är mindre för föräldradjuren, utan snarare att jag ville lyfta frågor som hittills inte fått så stor uppmärksamhet i Sverige.

Det som slår mig när jag läser om både slaktkyckling och föräldradjuren, är att åtgärder och förslag enbart handlar om skademinimering och att minska lidandet, snarare än hur lidande och skador kan undvikas helt. I de flesta länder är exempelvis stympning sett som nödvändiga åtgärder även om det i praktiken innebär att man löser ett problem med ett nytt problem. Det

verkar även vara en icke-diskussion om huruvida fåglarna verkligen ska behöva vistas inomhus hela livet vilket vid närmare eftertanke är anmärkningsvärt.

REFERENSLISTA

- Aggrey, S. E. & Muir, W. M. (2003). *Poultry Genetics, Breeding, and Biotechnology*. 1. uppl. Cambridge: CABI Publishing.
- Aziz Dr, T. & Barnes Dr, H. (2010-10-25). *Harmful effects of ammonia on birds*
<http://www.worldpoultry.net/Breeders/Health/2010/10/Harmful-effects-of-ammonia-on-birds-WP008071W/> [2016-03-16]
- Berndtson, E. & von Wachenfelt, E. (2014). *Användning av sittpinnar hos slakthybrider*. Rapport 2014:3. Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet.
- Bessei, W. (2006). Welfare of broilers: a review. *World's Poultry Science Journal*, 62: 455-466.
- Clarke, P., (2014). Slow grower Rowan launched. *Poultry World*, 169:5, 9.
- Decuyper, E., Bruggeman, V., Everaert, N., Yue Li, Boonen, R., De Tavernier, J., Janssens, S. & Buys, N. (2010). The Broiler Breeder Paradox: ethical, genetic and physiological perspectives, and suggestions for solutions, *British Poultry Science*, 51:5, 569-579
- Djermanovic, V., Mitrovic, S. & Djekic, V. (2013). Rooster body weight influence on the reproductive performance of the broiler parents. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 29:1, 83.
- EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW): *Scientific Opinion on welfare aspects of the management and housing of the grand-parent and parent stocks raised and kept for breeding purposes*. EFSA Journal 2010; 8(7):1667. [81 pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2010.1667.
- Estévez, I. & Leone, E. H. (2008). Economic and Welfare Benefits of Environmental Enrichment for Broiler Breeders. *Poultry Science*, 87: 14-21
- Estevez, I. (2009). Behaviour and Environmental Enrichment in Broiler Breeders. I: Hocking, P. M. (red), *Biology of Breeding Poultry*. Cambridge: CAB international, 261-283.
- Guhl, A. M. (1949), Heterosexual Dominance and Mating Behavior in Chickens. *Behaviour*, 2: 106-120.
- Gustafsson, P. Veterinär, Svensk fågel, Stockholm. Mailkontakt, 2016-03-24.

Havenstein, G. B., Ferket, P. R. & Qureshi, M. A. (2003). Growth, livability, and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poultry Science*, 82: 1500–1508.

Heck, A., Onagbesan, O., Tona, K., Metayer, S., Putterflam, J., Jago, Y., Trevidy, J. J., Decuypere, E., Williams, J., Picard Dr, M. & Bruggeman, V. (2004). Effects of ad libitum feeding on performance of different strains of broiler breeders, *British Poultry Science*, 45:5, 695-703.

Heikkilä, M., Wichman, A., Gunnarsson, S. & Valros, A. (2005). Development of perching behaviour in chicks reared in enriched environment. *Applied Animal Behaviour Science*, 99: 145–156

Hocking, P. M. & Jones, E. K. M. (2006). On-farm assessment of environmental enrichment for broiler breeders. *British Poultry Science*, 47:4, 418—425

Hult, E. vd för SweHatch AB, Flyinge. Mailkontakt, 2016-05-09.

Jensen, P. (2012). *Hur mår maten?: Djurhållning och djurskydd i Sverige*. 1. uppl. Stockholm: Natur & Kultur.

Jones, E. K. M., Zaczek, V., MacLeod, M. & Hocking Dr, P. M. (2004). Genotype, dietary manipulation and food allocation affect indices of welfare in broiler breeders. *British Poultry Science*, 45:6, 725-737.

Jordbruksverket (2011). *Djurskyddsbestämmelser Fjäderfä*.
http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo11_7.pdf [2016-03-16]

Jordbruksverket (2015). *Marknadsrapport fågelkött maj 2015*.
<https://www.jordbruksverket.se/download/18.f7776a714dcdaa3f6cccf24/1434460563580/Marknadsrapport+fågelkött+maj+2015.pdf> [2016-03-16]

Jordbruksverket (u.å.) *En kartläggning av rörelsestörningar och benhälsostatus hos svenska kycklingar*.
<https://www.jordbruksverket.se/download/18.714c6a371218cab665e80001794/1370041391252/rörelse+och+benhälsa+hos+svenska+kycklingar.pdf> [2016-03-16]

Kostal, L., Savory, C. J. & Hughes, B. O., (1992). Diurnal and individual variation in behaviour of restricted-fed broiler breeders. *Applied Animal Behaviour Science*, 32: 361-374.

Kuenzel, W. J. (2007). Neurobiological Basis of Sensory Perception: Welfare Implications of Beak Trimming. *Poultry Science*, 86: 1273–1282

Länsstyrelsen Östergötland (2012). *Djurskyddskontroll i fjäderfäanläggningar – En sammanställning*.

<http://www.lansstyrelsen.se/ostergotland/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/djurskydd/djurskydd/fjaderfarapport.pdf> [2016-03-16]

Mench, J.A. (2002). Broiler breeders: feed restriction and welfare. *World's Poultry Science Journal*, 58: 23-29.

Meteorologiska institutet. Hemsida. *Atmosfär-ABC*.

http://sv.ilmatieteenlaitos.fi/atmosfar-abc?p_p_id=abc_WAR_fmiwwwportlets&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&_abc_WAR_fmiwwwportlets_selectedInitial=B [2016-03-22]

Millman, S. T., Duncan, I. J. H. & Widowski, T. M. (2000). Male Broiler Breeder Fowl Display High Levels of Aggression Toward Females. *Poultry Science*, 79: 1233–1241.

Montelius, J. (2006) Vetenskapligt Underlag för Hygieniska Gränsvärden 27. *Arbete och hälsa*, 9.

Nielsen, B. L., Thodberg, K., Malmkvist, J. & Steinfeldt, S. (2011). Proportion of insoluble fibre in the diet affects behaviour and hunger in broiler breeders growing at similar rates. *Animal*, 5:8, 1247–1258.

Nilsson, C., Hermansson, A., Säter, M., Röklander, J., Hjalmarsson, B. & Gunnarsson, S. (2013). *Provning och utvärdering av nya typer av artificiellt ljus i hönsstallar*. Rapport 34. Skara: Sveriges lantbruksuniversitet.

Penn State University. Hemsida. *Modern Turkey Industry*.

<http://extension.psu.edu/animals/poultry/topics/general-educational-material/the-chicken/modern-turkey-industry> [2016-03-16]

Sandilands, V. (2006). Welfare boost for broiler breeders. *Poultry World*, 160:5, 45.

Savory, C. J., Seawright, E. & Watson, A., (1992). Stereotyped behaviour in broiler breeders in relation to husbandry and opioid receptor blockade. *Applied Animal Behaviour Science*, 32: 349-360.

Savory, C. J., Maros, K. & Rutter, S. M. (1993). Assessment of hunger in growing broiler breeders in relation to commercial restricted feeding programme, *Animal Welfare*, 2: 131-152

Secher, S (2007). Vad är rätt ljus till hönan? *Fjäderfä*, 2

http://www.fjaderfa.com/?p=18623#.Vu_nGza7m0I [2016-03-16]

Svenska ägg (2010-04-16). Hemsida. *Utan mörker inga ägg?*
<http://www2.svenskaagg.se/attachments/92/1422.pdf> [2016-03-16]

Svenska ägg. Hemsida. *Belysning och ljus.*
<http://svenskaagg.se/?p=19922> [2016-03-16]

Svensk fågel. Hemsida. *Avel.*
<http://svenskfagel.se/sida/konsument/fakta-om-matfagel/avel> [2016a-03-16]

Svensk fågel. Hemsida. *En ny långsamväxande ras i Sverige anpassad till matfågel*
<http://www.svenskfagel.se/?p=3678> [2016b-03-16]

Taylor, P. E., Scott, G. B. & Rose, R. (2003). The ability of domestic hens to jump between horizontal perches: effects of light intensity and perch colour. *Applied Animal Behaviour Science*, 83: 99-108.

Wood-Gush, D. G. M. (1956) The agonistic and courtship behaviour of the Brown Leghorn cock. *The British Journal of Animal Behaviour*, 4: 133-142.