

Från vilda till domesticerade djur- Kan man gå ett steg längre?

Fredrika Lindgren





Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjursgenetik

Från vilda till domesticerade djur- Kan man gå ett steg längre?

From wild to domesticated animals - Can we take a step further?

Fredrika Lindgren

Handledare:

Lotta Rydhmer, SLU, Institutionen för husdjursgenetik

Examinator:

Anna Wallenbeck, SLU, Institutionen för husdjursgenetik

Omfattning: 15 hp

Kurstitel: Kandidatarbete i husdjursvetenskap

Kurskod: EX0553

Program: Agronomprogrammet–Husdjur

Nivå: Grund, G2E

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2013

Omslagsbild: Fredrika Lindgren

Serienamn, delnr: Examensarbete / SLU, Institutionen för husdjursgenetik, 409

On-line publicering: <http://epsilon.slu.se>

Nyckelord: Domesticering, Naturligt Beteende, Etik, Gris, Tamhöna

Abstract

Domestication has resulted in the ability for animals to adapt to environments created by the human over time. The behavior differs very little between wild and domesticated animals, but the difference seen is how often and to what degree a behavior is performed. The need for efficiency in modern animal production has led to welfare problems in the production systems where the animals have difficulties coping with their environment. Attempts to environmentally adapt individuals by selection for reduced frequency of natural behaviours have been made. These have shown that natural behaviours are complex and are controlled by several different mechanisms, making selection for reduced natural behavior difficult, and it may also lead to unwanted and abnormal behaviours. To fulfill the moral and ethical demand on breeding, selection for robust animals is suggested, meaning that individual characteristics that are important for the welfare, health and integrity are included in the breeding goals. Breeding for social animals could lead to less stress and greater wellbeing in the production, without affecting the animals' integrity. More research is needed to see how selection for different behavioral characteristics affects the behavior and production levels. In the future, a combination of individually adapted environments and environmentally adapted individuals are needed to ensure a good animal welfare.

Sammanfattning

Domesticeringen har lett till att djur anpassat sig till miljöer skapad av människan över tid. Flera beteenden skiljer sig ytterst lite åt mellan vilda och domesticerade djur men skillnaden som har observerats är hur ofta och i vilken grad ett beteende utförs. Behovet av effektiviseringen har lett till välfärdsproblem i produktionssystemen där djuren har svårt att hantera sin miljö. Försök att miljöanpassa individer genom selektion för minskad frekvens av naturligt beteende har gjorts. Dessa har visat att naturligt beteende är komplext och styrs av flera olika mekanismer, vilket gör att selektion för minskat naturligt beteende är svårt. Det kan även leda till förekomst av andra oönskade och onormala beteenden. För att uppfylla moraliska och etiska krav på aveln föreslås selektion för robusta djur, vilket betyder att individuella egenskaper som är viktiga för välfärd, hälsa och integritet finns med i avelsmålen. Avel för socialare djur skulle kunna leda till mindre stress och ökad välfärd i produktionen, utan att påverka djurets integritet. Mer forskning behövs för att se hur selektion för olika beteendeegenskaper påverkar djurets beteende och produktionsnivå. I framtiden kommer en kombination av individanpassade miljöer och miljöanpassande individer behövas för att säkerställa djurvälferden.

Introduktion

Domesticering betyder att djuren anpassar sig till människan och fångenskap över tiden (Price, 1999). Domesticering av våra vanligaste husdjur skedde mellan 8 000 och 2 500 f.Kr. (Diamond, 1997). För att en djurart skulle kunna bli domesticerat var det tvungen att uppfylla vissa kriterier, som till exempel reducerad flyktbenägenhet och reproduktion i fångenskap (Diamond, 2002). Den största skillnaden mellan domesticerade och vilda djurs beteende är att de domesticerade djuren har minskad aggressivitet, ökad social tolerans mot andra individer och reducerad distans vid flykt (Price, 1984). Under de senaste hundrafemtio åren har kraven på djuren förändras vilket har lett till en mer kontrollerad avel där man valt att avla på specifika egenskaper. Hos grisen (*Sus scrofa domestica*) ville man ha kortare ben för att reducera onödiga delar och på så vis få ut så mycket fläsk per kg kroppsvikt som möjligt (Darwin, 1868) och hos hönsen (*Gallus domesticus*) tog aveln två vägar, en mot

äggproduktion och en mot köttproduktion (Keeling, 2002). Trots att våra husdjur har blivit domesticerade och avlats vidare för olika syften finns deras naturliga beteende fortfarande kvar (Price, 1999). Naturligt beteende definieras som ett beteende som djuren är starkt motiverade att utföra oavsett vilken miljö de är uppfödda i (Špinka, 2006). Ett exempel som beskriver naturligt beteende i praktiken är dräktiga suggor som försöker bygga bo innan grisning (Špinka, 2006). Begränsad möjlighet för naturligt beteende i moderna konventionella produktionssystemen har lett till sämre djurvälstånd och ökad stress (Jones & Hocking, 1999; Dixon et al., 2008). Det ökade intresset för produktionsdjurens välfärd har till exempel lett till inredda burar i äggproduktionen (European Commission, 2011) och utveckling av grisproduktionssystem med frigående suggor (Miao et al., 2004).

Syftet med denna litteraturstudie är:

- Genom att gå djupare in på vad som skiljer sig mellan domesticerade och vilda djur och vilka mekanismer som styr olika beteenden, skulle man då kunna ta domesticeringen ett steg längre?
- Går det att förändra produktionsdjuren så att de blir mer anpassade till dagens produktionsmiljö?
- Går det att förändra aveln så att behovet av vissa naturliga beteenden minskar och på så vis avla fram mer ”produktionsvänliga djur”?
- Hur skulle vårt nyttjande av produktionsdjur påverkas?
- Hur påverkas den etiska aspekten gällande selektion för mer ”produktionsvänliga djur”?

Arbetet kommer att begränsas till två djurslag, gris och höna, då jag anser att behovet av ökad djurvälstånd och en förändring i avelsarbetet behövs hos dessa två djurslag. Blinda höns i äggproduktionen har använts i försök för att se om stress och fjäderplockning minskar (Collins et al., 2011). Även beteendeförsök på bland annat gris (Jensen, 1986; Gustafsson et al., 1999) och modelldjur som marsvin (*Cavia aperea f. Porcellus*) (Künzl et al., 1999) och japanska vaktlar (*Coturnix japonica*) (Gerken & Petersen 1992) kommer tas upp i detta arbete.

Domesticeringens historia

När människan blev bofast för ungefär 12 000 år sedan tämjdes djur för att lättare få tillgång till mat och kläder. Hund, får och get var de första djurslagen som domesticerades, kort efter blev nötkreatur, gris och fjäderfä domesticerade (Jensen, 2002a; Diamond 2002). Dagens domesticerade gris härstammar från vildgrisen som blev domesticerad för 10 000 år sedan i både Europa (*Sus scrofa*) och Asien (*Sus indicus*) (Jensen, 2002c; Giuffra et al., 2000). Trots att tamhönan har utvecklats i två led, slaktkyckling för köttproduktion och värphöns för äggproduktion, härstammar alla tamhöns från den röda djungelhönan (*Gallus gallus*) som idag lever i vilt tillstånd i sydvästra Asien. Domesticeringen av hönan skedde för ungefär 8 000 år sedan och de första tamhönsen användes främst till tuppfäktning och ceremonier (Keeling, 2002).

Det finns olika faktorer som påverkar om domesticering av ett djurslag blir lyckad eller inte. Ett djurslag måste uppfylla vissa kriterier, som till exempel reproduktion i fångenskap, vara anpassningsbar till olika miljöer, reducerad flykt i fångenskap och minskad aggressivitet, för att kunna bli domesticerat. Uppfylls inte dessa kriterier kan domesticering inte ske (Diamond, 2002). Vid domesticering måste även djurs beteende kunna förändras över flera generationer genom både genetiskt och miljömässig förändring (Price, 1999; Jones & Hocking, 1999).

Enligt Darwin (1868) finns det tre processer som är centrala för domesticeringens utveckling och avelns struktur. Dessa tre beskrivs som naturlig selektion, omedveten selektion och metodisk selektion. För att förstå hur människan har gått från att tämja djur för föda till att utveckla raser med specifika egenskaper, måste man förstå dessa tre processer. Naturlig selektion innebär att en individ som är bäst anpassad till den aktuella miljön har större chans att överleva och fortplanta sig, så att individens avkommor kan sprida generna vidare till framtida generationer (Darwin, 1868). När människan började tämja och senare domesticera djur ersattes det naturliga urvalet av omedveten och metodisk selektion (Jensen, 2002a). Omedveten selektion är när människan, utan tanke att förändra ett djurslag eller ras, förändrar den genom att behålla de värdefulla individerna och slakta de mindre värdefulla. Som exempel valde människan att behålla de mer fertila djuren för att kunna få fram avkommor att sälja eller äta. På så vis ökade fertiliteten hos en ras (Darwin, 1868). Detta gör att individer som anses vara viktiga och värdefulla blir de bäst anpassade till miljön, som i detta fall är skapt av människan, och kan föra sina gener vidare. Metodisk selektion betyder att människan metodiskt avlar för vissa egenskaper och en viss standard, för att förändra rasen eller djurslaget (Darwin, 1868), som till exempel hönan som avlades för att antingen producera ägg eller kött (Keeling, 2002).

Domesticering- skillnader och likheter i beteende

Beteendet skiljer sig delvis mellan domesticerade och vilda djur (Jensen, 2002a; Price, 1984) och de största skillnaderna är hur ofta och i vilken grad ett beteende utförs hos de två grupperna. Många beteenden finns fortfarande kvar hos de domesticerade djuren men uttrycks inte i lika stor skala som hos de vilda djuren (Künzl & Sachser, 1999; Price, 1984).

Marsvin

Domesticerade marsvin och dess vilda släkting (*Cavia aperea*) har samma beteendemönster men skiljer sig i hur ofta beteenden uttrycks. Künzl & Sachser (1999) fann att domesticerade marsvin visade mindre aggressivitet, ökad sociopositivt beteende och hade lättare att acceptera miljöförändringar, jämfört med deras vilda släkting. Aggressivt beteende visas genom böjd kroppshållning, huvudskakningar, bitning och utfall. De domesticerade individerna uppvisade samma beteendemönster men med lägre frekvens. Sociopositivt beteende visas genom putsning av en gruppmedlem eller mjuk beröring med nosen på en annan gruppmedlem. De domesticerade marsvinen visade upp en högre frekvens av sociopositivt beteende jämfört med de vilda marsvinen. De vilda marsvinen visade en högre frekvens av vaksamhet och känslighet för miljöförändringar, jämfört med domesticerade individer. Detta försök visade att domesticering varken har lett till minskning eller ökning av antal olika beteenden men en förändring i vilken frekvens de uttrycks.

Tamhöna

Tamhönan är nära besläktad med djungelhönan men skiljer sig både etologiskt och fysiologiskt från sin släkting (Sawai et al., 2010). Tamhönan har större kroppsstorlek (Jensen, 2002b), är mindre aktiv, har mer social tolerans i större grupper, mindre omfattande födosöksbeteende och är inte lika lättskrämmd som djungelhönan (Jensen, 2006). Liksom hos många andra domesticerade arter skiljer frekvensen av hur ofta beteenden uttrycks mellan domesticerade och vilda hönor. Däremot har de två grupperna samma beteendemönster. Den vilda djungelhönan isolerar sig från gruppen vid äggläggning för att samla material och bygga bo (Lundberg & Keeling, 1999). Även den domesticerade hönan bygger bo innan värpning om den får möjlighet att samla in material (Duncan & Kite, 1989). Domesticerade och vilda

hönor skiljer sig dock i värpningsbeteendet. Tamhönan har selekterats för minskat ruvningsbeteende som har lett till minskad frekvens av ruvning i äggproduktionen (Duncan, 1998). Både domesticerade hönor och vilda djungelhönor är motiverade att sandbada, och beteendemomenten är lika mellan arterna (Olsson & Keeling, 2005). Om sandbad inte finns tillgängligt utövar hönan beteendemönstret direkt på golvet (Widowski & Keeling, 2000).

Gris

Modersbeteende hos suggor har studerats hos både domesticerade (Jensen, 1986; Gustafsson et al., 1999) och korsningar mellan vilda och domesticerade individer (Gustafsson et al., 1999). I båda studierna ville man ta reda på om motivationen för bobyggande innan grisning har förändrats under domesticeringsprocessen. I Jensens (1986) studie användes suggor av svensk lantras och individerna studerades i hagar med tillgång till skog och fält för att efterlikna den vilda suggans miljö. Modersbeteendet delades upp i 6 faser hos suggorna:

1. Isolering och sökning efter boplats, 2. Byggnad av bo, 3. Grisning, 4. Tid i boet, 5. Social integrering av kultingarna och 6. Avvänjning. Gustafsson et al (1999) använde två grupper av suggor, holländsk lantras x yorkshire och holländsk lantras x vildsvin. Suggorna hölls i halvöppna grisionsboxar med halm och grenar för att kunna utföra bobyggnadsbeteende. Studierna visade att modersbeteendet innan och efter grisning inte skiljde sig nämnvärt mellan domesticerade suggor och vildsvin (Jensen, 1986; Gustafsson et al., 1999). I miljöer där det inte finns tillgång till material för bobyggnad utför suggan bobyggnadsbeteendet genom att nosa, krafsa och böka direkt på golvet och genom en skenrörelse försöker suggan samla in material till sitt bo (Jensen, 1993). Gustafsson et al (1999) förklarar hur modersbeteende hos suggor inte ändras trots selektion för produktionsegenskaper då det troligtvis sitter djupt inrotat i nervsystemet och det skulle behövas ett intensivt selektionsprogram för att förändra beteendet.

Fysiologiska konsekvenser av domesticering

Stress, foderomvandlingsförmåga och anpassning till olika miljöer påverkas av hypotalamus-hypofys-binjurebark-axeln (HPA-axeln) hos djur. HPA-axelns funktion har visat en stor genetisk variation som kan användas i avel för att förbättra produktionsdjuren, då den fungerar som avvägningsmekanism mellan produktionsegenskaper och egenskaper som styr miljöanpassning (Mormede & Terenina, 2012). Vid stress (Minton, 1994) utsöndrar hypotalamus kortikotropinfrisättande hormoner (CRH) och vasopressin (VP) som styr frisättningen av adrenokortikotropinhormon (ACTH) från hypofysens framlob, som i sin tur stimulerar frisättning av kortisol från binjurebarken till målvävnaden (Chrousos, 2009). Binjuremärget (SAM), som styrs av det sympatiska nervsystemet, utsöndrar noradrenalin (NE) från sympatiska nervändar och adrenalin (EPI) från binjuremärget under stress. HPA-axeln och SAM påverkar immunförsvaret och hjärtat genom att utsöndra hormoner för att kunna hantera både kortvarig och långvarig stress (Axelrod et al., 1984; Minton, 1994).

Künzl & Sachser (1999) studerade spontana beteenden och endokrina parametrar för att se om det skiljer sig mellan domesticerade och vilda marsvin. Resultatet visade att den basala aktiviteten från SAM-systemet var lägre hos de domesticerade marsvinen och individerna visade minskad aktivitet, nervositet och känslighet för miljöförändringar jämfört med deras vilda släktingar. Då utsöndring av adrenalin och noradrenalin reduceras på grund av minskad aktivitet från SAM-systemet skulle förändring av SAM-systemet kunna vara relaterat till domesticeringsprocessen. Aktiviteten i hypofys-binjurebarken (PAC), som är en del av HPA-

axeln skiljde sig inte nämnvärt mellan de två grupperna gällande den basala aktiviteten. Däremot hade reaktiviteten på PAC minskat tydligt hos domesticerade marsvin, som visades genom reducerad utsöndring av kortisol, vilket resulterade i minskad stress. De domesticerade djurens förmåga att hantera miljöer skapta av människan förklaras av deras reducerade reaktivitet i stress-axlarna. Künzl & Sachser (1999) slutsats är ”Domesticering har inte lett till en generell minskning i stressvar, men en mer specifik minskning i stressreaktion på en mängd funktioner som är gemensamma hos djur i fångenskap”.

Widowski et al (1990) använde högdräktiga suggor för att se hur bobyggnadsbeteendet och den endokrina responsen på bobyggning innan grisning påverkades av prostaglandin ($\text{PGF}_{2\alpha}$). $\text{PGF}_{2\alpha}$ är en hormonliknande substans som induceras av oxytocinutsöndring hos dräktiga suggor (Carnahan et al., 1996). Endokrina förändringar sker vid utförande av bobyggnadsbeteende innan grisning och genom injektion av $\text{PGF}_{2\alpha}$ kan beteenden som är korrelerade med hormonella förändringar identifieras. Resultatet visade att beteendet förändrades efter injicering av $\text{PGF}_{2\alpha}$. 15 minuter efter $\text{PGF}_{2\alpha}$ -injicering började suggorna böka, skrapa och samla in material. Progesteronhalten minskade och prolaktinhalten ökade hos suggorna efter $\text{PGF}_{2\alpha}$ -injicering. Bobyggning kan eventuellt initieras av förändrade plasmakoncentrationer av prolaktin men skulle även kunna påverkas av att $\text{PGF}_{2\alpha}$ signalerar till hjärnan att både producera prolaktin och påbörja bobyggning. I en studie av Gustafsson et al (1999) var grisningen ungefär 8 timmar längre hos vilda suggor vid injektion av $\text{PGF}_{2\alpha}$. Gustafsson et al (1999) slutsats är att domesticering kan ha lett till hormonella förändringar hos suggan, som till exempel skillnader i fysiologisk känslighet under grisning.

Individanpassade miljöer eller miljöanpassande individer?

Allt intensivare produktionssystem har lett till att produktionsdjuren inte hinner anpassa sig till miljön och att djurvälståndet ibland minskar. Traditionella strategier, som till exempel miljöberikning, används för att öka djurvälståndet. Selektiv avel för beteendeegenskaper skulle även kunna öka djurvälståndet (Star et al., 2007), som till exempel avel för minskad fjäderplockning (Jensen, 2002b).

Miljöberikning

För att låta produktionsdjuren utföra sina naturliga beteenden har användningen av miljöberikning ökat i olika produktionssystem. I EU:s direktiv (1999/74/EG) har krav för inredda burar med sandbad, rede och sittpinne, instiftats för att förbättra välfärden hos värphönsen. Detta leder till att hönsens behov av sandbadning och värpning tillfredsställs (European Commission, 2011). Det ökade intresset för djurvälstånd har även lett till en ökad utveckling av grisproduktionssystem med frigående suggor, i stället för konventionella grisproduktionssystem. I denna form av produktion kan grisarna böka, söka föda och utföra bobyggnadsbeteenden innan grisning, vilket leder till minskad frekvens av rörbiting och aggressivitet (Miao et al., 2004).

Minskat sandbadsbeteende hos japansk vaktel

Gerken & Petersen (1992) använde japansk vaktel för att se om det finns genetiska mekanismer som styr behovet av sandbadning. Tre parametrar undersöktes: 1. Direkt och långsiktig respons på sandbadsbeteendet, 2. Korrelerade effekter på andra beteendemönster och 3. Den eventuella påverkan av naturlig selektion på sandbadsbeteendet. Resultatet visade att det fanns en signifikant respons på selektion mot sandbadning, då sandbadningen minskade i varje generation, och korrelerad respons i andra beteendemönster, som till

exempel hos individer med stort behov av sandbad, skedde beteendemönstret längre och intensivare, jämfört med individer som hade ett mindre behov av sandbad. Sandbadning skulle inte försvinna hos de domesticerade djuren om de endast skulle bli frantagna sandbadet under flera generationer, det behövs ett selektionstryck för att uppnå minskning av sandbadning (Gerken & Petersen, 1992).

Blinda värphöns

Till en början användes blinda höns från äggproduktionen för forskning på ögonsjukdomar hos människor (Curtis et al., 1988), men under senare tid har man avlat fram genetiskt blinda höns för beteendeforskning och modelldjur (Collins et al., 2011). Dagens värphöns utsätts ofta för stress och utvecklar oönskade och onormala beteenden, som till exempel fjäderplockning, då hönsen inhyses i större grupper än de är kapabla att klara av (Dixon et al., 2008). Collins et al:s (2011) hypotes var att blinda höns i konventionella burar skulle visa mindre tecken på stress och fjäderplockning. De blinda hönorna avlades fram genom att korsa Blindness enlarge globe (BEG) heterozygota hönor och BEG homozygota tuppur. De blinda individerna var mindre stressade i stora sociala grupper, var mindre aktiva, uppvisade mindre fjäderplockning och hade lägre kroppsvikt, jämfört med seende hönor. De blinda individerna uppvisade dock andra onormala beteenden såsom pickning i luften och pacing. (Collins et al., 2011). Fjäderplockning är ett onormalt beteende som orsakas av bland annat miljön men det är även ogynnsamt genetiskt korrelerat till tidig könsmodnhet, ökad äggproduktion och tillväxt (Jensen, 2002b). Användning av blinda höns i äggproduktion skulle kunna leda till mindre fjäderplockning men djurens välfärd skulle fortfarande påverkas negativt då även blinda fåglar utvecklar beteendestörningar då de utsätts för miljöer de inte kan hantera.

Fjäderlösa slaktkycklingar

Slaktkycklingsproduktionen ökar i varmare länder och Cahaner et al (2008) ville undersöka hur reducerad fjäderdräkt påverkade kycklingarnas prestation under tropiska förhållanden. Två gener, fjäderlös (*sc*) och naken nacke (*Na*), användes för att avla fram individer till försöket. Fyra genetiskt olika grupper användes: fjäderlösa (*sc/sc*), homozygot för naken nacke (*Na/Na*), heterozygot för naken nacke (*Na/na*) och fullfjädrade (*na/na*). Hypotesen var att dessa gener kunde lindra värmestress (då en tjock fjäderdräkt kan förhindra avdunstningen av överskottsvärme) och på så vis öka tillväxt och kroppsvikt. Daglig tillväxt, köttansättning och kroppstemperatur registrerades i olika inhysningsgrupper med temperaturer på 25°C och 35°C. Erytrocytvolymfraction (EVF) (andelen röda blodkroppar i blodet), hjärta och mjälte mättes för att förstå hur fjäderdräkten påverkar fysiologiska parametrar under tempererade och tropiska miljöer. Resultatet visade att värmeregleringskapaciteten hos slaktkycklingar i varma förhållanden påverkades av mängden fjädertäckning. Reducerad eller naken fjäderdräkt resulterade i att individerna kunde bibehålla normala nivåer av EVF, kroppstemperatur och slaktkroppsvikt jämfört med fullfjädrade individer från försöket. Fjäderlösa individer har tillgång till aminosyror och energi, som skulle ha använts till fjäderbildning hos fjädertäckta individer, de har också högre EVF och större hjärtan som kan bidra till högre köttansättning, jämfört med fjädertäckta individer. Cahaner et al (2008) jämförde även köttansättning mellan individerna från försöket och från vanliga konventionella slaktkycklingar och det visade sig att de fjäderlösa individerna hade lägre köttansättning och slaktvikt än kommersionella kycklingar. Slutsatsen är att mer forskning behövs inom området för att se hur produktionsegenskaper och djurvälstånd påverkas.

Etiska aspekter

Intresset för djurvälstånd har ökat globalt och en orsak kan vara att djur på senare tid har accepterats som kännande varelser, vilket har lett till många positiva effekter kring djurhanteringen och produktionsformer (Lawrence, 2008). Selektion för produktionsegenskaper, som till exempel ökad köttansättning och fodereffektivitet, har ansetts vara viktiga egenskaper i avelsarbetet under flera årtionden, dock har denna typ av avelsinriktning lett till försämrad välfärd hos produktionsdjuren, (Sandoe et al., 1999) som till exempel fjäderplockning som är korrelerat med tidig könsmognad (Jensen, 2002), men även försämrad anpassning till miljön då behovet av naturligt beteende inte har inkluderats i avelsarbetet (Clark et al., 2006). Avel för ökad välfärd hos produktionsdjuren, genom att anpassa djur till miljön, kan i vissa fall ses som oetiskt. Blinda höns skulle kunna reducera fjäderplockning och kannibalism men selektiv avel för dessa typer av egenskaper anses kränka djurets integritet och är oetiskt (Star et al., 2007). Christiansen & Sandoe (2000) menar att avel för mer produktionsanpassande djur, utan att för att anpassa miljön för djuren, är oetiskt och är negativt ur djurvälståndssynpunkt. Dock kan forskning och avel på beteendegenskaper hos produktionsdjuren leda till lösningar på dagens djurvälståndproblem (Lawrence, 2008), som till exempel avel för mer sociala beteenden (Jones & Hocking, 1999) och robusta djur (Star et al., 2007).

Arvbarheten hos beteendegenskaper är ungefär samma som egenskaper som redan finns med i avelsprogrammen, mellan 0,1-0,4 (Falconer & Mackay, 1996) vilket gör det tekniskt möjligt att avla på vissa beteendegenskaper (D'Eath, 2010). Selektiv avel för robusta djur, vilket betyder individuella egenskaper som är viktiga för välfärd, hälsa och integritet, skulle kunna öka djurvälstånden utan att påverka produktionen eller djuret negativt (Star et al., 2007), som till exempel avel för mer sociala beteenden och reducerad rädsla (Jones & Hocking, 1999). Socialisering betyder att produktionsdjuren är socialt toleranta mot andra djur och kan hantera förändringar i miljön på ett sätt som inte är skadligt för individen. Detta skulle till exempel kunna leda till minskad stress i äggproduktionen, genom att selektera för socialare beteende hos höns (Jones & Hocking, 1999). Sociala beteenden kan i vissa fall vara negativa då ett djur med hög rang kan visa aggressivitet gentemot svaga individer, vid begränsad foder- och vattenåtgång, som kan resultera i utfrysning från gruppen och skador. Begränsade utrymmen i animalieproduktionerna kan leda till skador om djuren tillåts utföra dessa typer av hierarkiska beteenden (Špinková, 2006). Bijma et al (2010) vill därför reducera negativa sociala beteenden genom att inkludera effekter som djur har på varandras produktionsegenskaper i avelsmålen. Skadliga beteenden, som till exempel fjäderplockning, svansbitning och aggressivitet, skulle då kunna reduceras (D'Eath, 2010).

Jones & Hocking (1999) uppmuntrar genetisk selektion för vissa beteenden som kan förbättra djurvälstånden, som till exempel socialisering, mindre fjäderplockning och reducerad rädsla, men menar att förbättrad djurhållning och miljöberikning också ska inkluderas i arbetet. En snabbare utveckling av olika raser kan ske genom att introducera eller avlägsna vissa alleler beroende på om de är fördelaktiga eller skadliga, men för att få mer ”produktionsvänliga” djur måste man studera individernas beteende och fysiologi under processen då andra beteenden kan påverkas. Špinková (2006) menar också att selektion för naturliga beteenden som är positiva ur djurvälståndssynpunkt, som till exempel socialisering, kan leda till långsiktiga fördelar. Clark et al (2006) håller även med om att genetisk selektion för vissa egenskaper inte behöver vara negativt för djurvälstånden om den används på ett ansvarsfullt sätt. Dock måste både gruppen och den enskilda individens välbefinnande inkluderas i avelsmålen för att öka djurvälstånden (Sandoe et al., 1999).

Den moraliska aspekten i avelsarbetet är viktigt att förstå för att kunna avla för egenskaper på ett ansvarsfullt sätt. Med dagens teknologi, såsom artificiell insemination (AI) och genetisk selektion, kan djur förändras både beteendemässigt och kroppsmässigt under få generationer. Detta leder till att människan får ett större etiskt ansvar under avelsarbetet för att säkerställa djurets välfärd i produktionen (Sandoe et al., 1999)

Diskussion

Domesticeringen har förändrat vissa beteenden, såsom reducerad aggressivitet och rädsla för människor (Price, 1984; Price, 1999), vilket har gjort att vi kan hålla djur för matproduktion, sällskap och sport. Hur kommer det sig då att vi har valt vissa djur och uteslutit andra? Valet av arter för domesticering är beroende på om de är passande kandidater eller inte. För att en djurart ska vara en passande kandidat för domesticering måste den uppfylla vissa kriterier, som till exempel hierarkisk grupp, reproduktion i fångenskap och reducerad flykt. Gasell och flodhäst är två arter som inte uppfyller kriterierna (Diamond, 2002). En flodhäst skulle kunna vara en bra kandidat för köttproduktionen då den väger närmare ett ton och är en herbivor, men på grund av dess aggressivitet skulle den vara farlig för både människor och andra djur. Vem vill försöka fösa in en 1 ton, och relativt aggressiv, flodhäst in i en insemineringsbox, när man kan använda sig av betydligt trevligare individer? Gasellen däremot är mer skadlig mot sig själv än mot människan då den är både snabb och har en djupt inrotat rädsla mot eventuella faror. Om en människa försöker komma nära skulle den troligtvis försöka fly genom att kasta sig in i väggen eller staketet tills den antingen lyckades undkomma eller skadade sig själv så pass allvarligt att den inte skulle överleva (Diamond, 1997).

Dagens produktion har lett till att djuren inte har hunnit anpassa sig till den nya miljön, (Star et al., 2007) vilket betyder att man nu måste ta hänsyn till om dagens produktionsdjur är passande kandidater eller inte för den nuvarande miljön. Välfärdsproblemen idag visar på att många djur inte klarar kriterierna för en fungerande produktion, som till exempel högre social tolerans mot stora grupper och reducerat behov av naturligt beteende. Detta har lett till fjäderplockning hos värphöns (Dixon et al., 2008) och svansbitning hos grisar (Miao et al., 2004), som leder till sämre välfärd och minskad produktion. Som vid domesticering måste vi nu antingen förändra beteendet hos produktionsdjuren för att de lättare ska kunna hantera miljön de lever i, eller avlägsna vissa djurslag ur produktionen. Man skulle även kunna individanpassa miljön för att kompensera för vissa kriterier som annars inte går att uppfylla, som till exempel naturligt beteende. Så frågan är: vill vi avla fram miljöanpassande individer eller vill vi individanpassa den nuvarande miljön?

Förändra ett djupt inrotat beteende, som till exempel ett naturligt beteende, hos ett djurslag är lättare sagt än gjort. Litteratursökningen har visat att naturliga beteenden är komplexa och hänger ihop med flera mekanismer, vilket försvårar selektion för minskat frekvens av naturligt beteende hos produktionsdjuren, utan att påverka produktion och välfärd. Hos gris är bobyggnadsbeteendet innan grisning starkt inrotat i nervsystemet och det behövs ett intensivt selektionstryck för att förändra beteendet (Gustafsson et al., 1999). Skulle man trots detta försöka avla bort bobyggnadsbeteendet, skulle reproduktionsförmågan påverkas negativt, eftersom $PGF_{2\alpha}$ både inducera bobyggnadsbeteendet och spelar en viktig roll vid grisens brunst (Widowski et al., 1990). Hos värphönan är fjäderplockning genetiskt ogynnsamt korrelerat med könsmognad, tillväxt och äggproduktion (Jensen, 2002b), så skulle vi försöka avla för minskad fjäderplockning skulle produktionsegenskaperna troligen påverkas negativt. Då avel på produktionsegenskaper har lett till försämrade välfärd (Sandoe et al., 1999) skulle produktionens effektivitet påverkas negativt, om man vände på steken och försökte avla bort

onormala beteenden. Som ni kan se har vi hamnat i en återvändsgränd. Naturligt beteende hos dagens produktionsdjur har visats inte skilja sig mycket jämfört med deras vilda släktingar (Jensen, 2002a; Price 1984; Künzl & Sachser, 1999), vilket ökar problematiken i hur vi ska kunna avla bort dessa beteenden för att göra djuren mer ”produktionsvänliga”. Om beteendet inte har förändrats markant sedan domesticeringens början, kan det vara svårt att avla bort naturliga beteenden under få generationer. Gerken & Petersen (1992) har lyckats minska frekvensen av sandbadning hos japansk vaktel, genom att selektera för minskat sandbadsbeteende. Dock visar studien att ett beteende kan minska i frekvens men inte försvinna helt. Detta påstående kan styrkas från flera studier utförda på både gris (Jensen, 1986; Gustafsson et al., 1999) och höna (Curtis et al., 1988; Olsson & Keeling, 2005).

Ska vi då avlägsna de djurslag som inte klarar av dagens produktionskriterier? Det skulle tyvärr sluta med att vi inte skulle ha några djur kvar i produktionerna. Så hur ska selektionen på beteendeegenskaper kunna nyttjas utan att påverka djurets integritet? Genetisk selektion för socialare beteenden och reducerad rädsla skulle kunna öka välfärden då djuren blir mer toleranta mot andra individer och skiftande miljö (Jones & Hocking, 1999). Star et al (2007) förklarar denna form av selektion som avel för robusta djur, där man inkluderar hälsa, välfärd och integritet i avelsmålen. Målet med denna form av selektion är att inte bara avla för friska djur, utan även välmående och mindre stressade individer. Dessa argument låter rimliga då både djur och människor gynnas av denna form av selektion. Eftersom de flesta produktionssystem bygger på stora grupper av djur skulle denna typ av selektion kunna appliceras över alla produktionsdjur. Jones & Hocking (1999) menar att avel för mer socialt beteende hos till exempel värphöns skulle leda till ökad välfärd och även ökad ekonomisk vinning. Detta genom att energin som läggs på att hantera miljön skulle kunna användas till tillväxt, foderomvandling och äggproduktion. Bijma et al (2010) vill även inkludera effekter som djur har på varandra för att öka säkerheten vid selektion. Detta skulle kunna leda till att man enklare kan selektera bort djur som inte klarar av miljön genom att undersöka djurets påverkan på sig själva och andra individer.

Varför förändrar vi inte produktionsmiljön i stället för att förändra djuren? Problematiken ligger i den växande animalieproduktionen och behovet av effektivisering (Fraser, 2005). Förändrar vi produktionsmiljön så att djuren får utöva naturliga beteenden skulle det leda till ökade kostnader som producenterna inte har råd att betala. Antalet individer i varje grupp skulle behöva bli mindre, men även ökad tillgång till material för att böka och picka i, för att tillgodose djurens naturliga behov och minska stressen. Genom att avla på sociala beteenden kan man bibehålla stora grupper av djur. Som Jones & Hocking (1999) betonar bör genetisk selektion för socialt beteende uppmuntras, men förbättrad djurhållning och miljöberikning ska också inkluderas i avelsarbetet. I likhet med Sandoe et al (1999) menar jag att har vi kunskapen att förändra ett djurs beteende, följer ett stort etiskt ansvar att säkerhetsställa dess välfärd.

Slutsats

Mer forskning behövs för att förstå hur selektion för olika beteendeegenskaper påverkar djurets beteende och produktionsnivå. Selektion för sociala beteenden skulle kunna vara ett steg i rätt riktning, dock måste man även inkludera miljöberikning för att öka välfärden. Det behövs en förändring både genetiskt och miljömässigt, alltså: En kombination av miljöanpassande individer och individanpassad miljö kommer i framtiden vara lösningen på välfärdsproblemen i animalieproduktionen.

Referenser

- Axelrod, J., Reisine, T. D., Axelrod, J., & Reisine, T. D. 1984. Stress Hormones : Their Interaction and Regulation. *Science*, 224, 452–459.
- Bijma, P., Bergsma, R., Vries, S. De, & Kemp, B. 2010. Breeding amiable animals ? Improving farm animal welfare by including social effects in breeding programmes, 19, 77–82.
- Burt, D. W., Bumstead, N., Bitgood, J. J., Ponce de Leon, F. a, & Crittenden, L. B. 1995. Chicken genome mapping: a new era in avian genetics. *Trends in genetics : TIG*, 11, 190–4.
- Cahaner, a, Ajuh, J. a, Siegmund-Schultze, M., Azoulay, Y., Druyan, S., & Zárata, a V. 2008. Effects of the genetically reduced feather coverage in naked neck and featherless broilers on their performance under hot conditions. *Poultry science*, 87, 2517-2527.
- Carnahan, K. G., Prince, C.B., Mirando, M. A. 1996. Exogenous oxytocin stimulates uterine secretion of prostaglandin F_{2α} in cyclic and early pregnant swine. *Biology of reproductions*, 55, 838-843.
- Chrousos GP. 2009. Stress and disorders of the stress system. *Nat Rev Endocrinol*, 374-81. Refererad från: Mormede P, Terenina E. 2012. Molecular genetics of the adrenocortical axis and breeding for robustness. *Domest Anim Endocrinol*. 43, 116-131.
- Christiansen, S. B., & Sandoe, P. 2000. Bioethics: limits to the interference with life. *Animal reproduction science*, 60-61, 15–29.
- Clark, J. a. M., Potter, M., & Harding, E. 2006. The welfare implications of animal breeding and breeding technologies in commercial agriculture. *Livestock Science*, 103, 270–281.
- Curtis, R., Baker, J.R., Curtis, P. E & Johnston, A. 1988. An inherited retinopathy in commercial breeding chickens. *Avian pathology*, 17, 87-99
- Collins, S., Forkman, B., Kristensen, H. H., Sandøe, P., & Hocking, P. M. 2011. Investigating the importance of vision in poultry: Comparing the behaviour of blind and sighted chickens. *Applied Animal Behaviour Science*, 133, 60–69.
- D'Eath, R. B ., Conington, J., Lawrence, A. B., Olsson, I. A. S., & Sandøe, P. 2010. Breeding for behavioural change in farm animals : practical , economic and ethical considerations. *Animal welfare*, 19, 17–27.
- Darwin, C. 1868. The variation of animals and plants under domestication. 85-99, 192-223, 224-249. [Elektronisk] London: John Murray. Tillgänglig: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cbdv.200490137/abstract>
- Diamond, J. 1997. *Vete, vapen och virus*, 155-174. Stockholm: Norstedts förlag.
- Diamond, J. 2002. Evolution, consequences and future of plant and animal domestication. *Nature*, 418, 700-707.
- Dixon, L. M., Duncan, I. J. H., & Mason, G. 2008. What's in a peck? Using fixed action pattern morphology to identify the motivational basis of abnormal feather-pecking behaviour. *Animal Behaviour*, 76, 1035–1042.
- Duncan, I. A. N. J. H. 1998. Behavior and Behavioral Needs Causation and Function of Behavior. *Poultry science* 77, 1766–1772.
- Duncan, I. J. H., & Kite, V. G. 1989. Nest site selection and nest-building behaviour in domestic fowl. *Animal Behaviour*, 37, 215–231.
- European Commission. 2011. Animal welfare on the farm- laying hens. EU (1999/74/EG). Tillgänglig: http://ec.europa.eu/food/animal/welfare/farm/laying_hens_en.htm [2013-04-23]
- Falconer, D.S., Mackay, T.F.C. 1996 *Introduction to Quantitative Genetics*, 4th Edition. Longman: New York, USA. Refererat av: D'Eath, R. B ., Conington, J., Lawrence, A. B., Olsson, I. A. S., & Sandøe, P. 2010. Breeding for behavioural change in farm animals : practical, economic and ethical considerations. *Animal welfare*, 19, 17–27.
- Fraser, D. 2005. Animal welfare and the intensification of animal production. An alternative interpretation, 2-3. [Elektronisk] Rom: FAO. Tillgänglig:

http://www.google.se/books?hl=sv&lr=&id=bbxWRCMIAZkC&oi=fnd&pg=PA1993&dq=effective+production+decrease+animal+welfare&ots=EtvIGWnL9L&sig=30umrscT119gL-vMBFJgup-o7Y&redir_esc=y#v=onepage&q=effective%20production%20decrease%20animal%20welfare&f=false

- Gerken, M., Petersen, J. 1992. Direct and correlated responses to Bidirectional selection for dustbathing activity in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Behavior Genetics*, 22, 601-612.
- Giuffra, E., Kijas, J. M., Amarger, V., Carlborg, O., Jeon, J. T., & Andersson, L. 2000. The origin of the domestic pig: independent domestication and subsequent introgression. *Genetics*, 154, 1785-91.
- Gustafsson, M., Jensen, P., & Jonge, F. H. De. 1999. Maternal behaviour of domestic sows and crosses between domestic sows and wild boar. *Applied Animal Behaviour Science*, 65, 29-42.
- Jensen, P. 1986. Observations on the maternal behaviour of free-ranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 16, 131-142.
- Jensen, P. 1993. Nest building in domestic sows; the role of external stimuli. *Animal Behaviour*, 45, 351-358.
- Jensen, P. 2002a. Behavioural Genetics, Evolution and Domestication. In: *The Ethology of Domestic Animals- An Introductory Text* (eds. P. Jensen), 13-30. 1 ed. UK: CABI Publishing.
- Jensen, P. 2002b. Hög produktion kan ge förändrat beteende hos höns. In: *SLU Fakta Jordbrukssammanfattar aktuell forskning* (eds. D. Stephansson), nr 14. Uppsala: JLT-fakulteten.
- Jensen, P. 2002c. Behaviour of Pigs. In: *The Ethology of Domestic Animals- An Introductory Text* (eds. P. Jensen), 159-172. 1 ed. UK: CABI Publishing.
- Jensen, P. 2006. Hönsans beteende. In: *Djurens beteende- och orsaker till det* (eds. P. Jensen), 103-109. Ed. Stockholm: Natur och Kultur.
- Jones, R., & Hocking, P. 1999. Genetic selection for poultry behaviour: big bad wolf or friend in need? *Animal Welfare*, 8, 343-359.
- Keeling, L. 2002. Behaviour of Fowl and other domestic birds. In: *The Ethology of Domestic Animals- An Introductory Text* (eds. P. Jensen), 101-117. 1 ed. UK: CABI Publishing.
- Künzl, C., & Sachser, N. 1999. The behavioral endocrinology of domestication: A comparison between the domestic guinea pig (*Cavia aperea f. porcellus*) and its wild ancestor, the cavy (*Cavia aperea*). *Hormones and behavior*, 35, 28-37.
- Lawrence, A. B. 2008. Applied animal behaviour science: Past, present and future prospects. *Applied Animal Behaviour Science*, 115, 1-24.
- Lundberg, A., & Keeling, L. 1999. The impact of social factors on nesting in laying hens (*Gallus gallus domesticus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 57-69.
- Miao Z.H., Glatz P.C., Ru Y.J. 2004. Review of production, husbandry and sustainability of free-range pig production. *Asian-australas. Animal Science*, 17, 1615-1634
- Minton, J. E. 1994. Function of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis and the sympathetic nervous system in models of acute stress in domestic farm animals. *Journal of animal science*, 72, 1891-8.
- Mormede P, Terenina E. 2012. Molecular genetics of the adrenocortical axis and breeding for robustness. *Domest Anim Endocrinol.* 43, 116-131.
- Olsson, I. A. S., & Keeling, L. J. 2005. Why in earth? Dustbathing behaviour in jungle and domestic fowl reviewed from a Tinbergian and animal welfare perspective. *Applied Animal Behaviour Science*, 93, 259-282.
- Price, E. O. 1984. Behavioural Aspects of Animal Domestication. In: *The Quarterly review of biology*, 59, 1-32. 1 ed.

- Price, E. O. 1999. Behavioral development in animals undergoing domestication. *Applied Animal Behaviour Science*, 65, 245–271.
- Sandoe, P., Nielsen, B. L., Christensen, L. G., & Sorensen, P. 1999. Staying good while playing god—the ethics of breeding farm animals. *Animal welfare*, 8, 313–28.
- Sawai, H., Kim, H. L., Kuno, K., Suzuki, S., Gotoh, H., Takada, M., Takahata, N., et al. 2010. The origin and genetic variation of domestic chickens with special reference to junglefowls *Gallus g. gallus* and *G. varius*. *PloS one*, 5, 1-11.
- Špinka, M. 2006. How important is natural behaviour in animal farming systems? *Applied Animal Behaviour Science*, 100, 117–128.
- Star, L., Ellen, E. D., Uitdehaag, K., & Brom, F. W. a. 2007. A plea to implement robustness into a breeding goal: poultry as an example. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 21, 109–125.
- Widowski, T. M., Curtis, S. E., Dziuk, P. J., Wagner, W. C., & Sherwood, O. D. 1990. Behavioral and endocrine responses of sows to prostaglandin F2 alpha and cloprostenol. *Biology of reproduction*, 43, 290–7.
- Widowski, T., & Duncan, I. 2000. Working for a dustbath: are hens increasing pleasure rather than reducing suffering? *Applied animal behaviour science*, 68, 39–53.