



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och
husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och
hälsa

En jämförelse mellan ekologisk och konventionell djurhållning

- Gällande djurhälsa, miljöpåverkan och hälsoaspekter

Zandra Hugoh

Uppsala
2018

En jämförelse mellan ekologisk och konventionell djurhållning

- Gällande djurhälsa, miljöpåverkan och hälsoaspekter

Comparison between organic and conventional agriculture

- Regarding animal health, environmental impact and health aspects

Zandra Hugoh

Handledare: *Jenny Yngvesson, institutionen för husdjurens miljö och hälsa*

Examinator: *Maria Löfgren, institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap*

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i veterinärmedicin

Kurskod: EX0700

Program/utbildning: Veterinärprogrammet

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2018

Serienamn: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen

Delnummer i serien: 2018:38

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

Nyckelord: ekologisk, etikettproduktion, djurvälstånd, etik, miljö, konsument

Key words: organic, label production, animal welfare, ethics, environment, consumer

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	1
Summary	2
Inledning	3
Material och metoder	3
Litteraturoversikt.....	4
Djurhälsa	4
<i>Nötkreatur</i>	5
<i>Får och getter</i>	6
<i>Fjäderfä</i>	7
<i>Gris</i>	9
Miljön.....	10
Hälsoaspekter	11
Diskussion	12
Slutsats	14
Litteraturlista	15

SAMMANFATTNING

Dagens moderna konsument ställer höga krav på livsmedlens hälsoeffekter och miljöpåverkan. Det ekologiska jordbruket fokuserar främst på miljön och djurhälsan, men diskussioner förs om huruvida den ekologiska produktionen är ineffektiv. Ekologiska livsmedel växer mer och mer på marknaden, samtidigt som konsumentens krav ökar. Denna litteraturstudie syftar till att se vilka skillnader som finns gällande djurhälsan hos ekologiskt och konventionellt hållna djur. Därutöver undersöks vilka bidragande miljöaspekter som ses inom de två produktionsformerna samt vilka hälsoaspekter som ses hos konsumenten som konsumerar livsmedel från ekologiskt och konventionellt uppfödda produktionsdjur.

Ekologiska jordbruk ger lägre avkastning jämfört med konventionella. Å andra sidan är de ekologiska produkterna mer lönsamma och miljövänliga. Dessutom visar resultat att ekologiska livsmedel är lika eller mer näringsrika och innehåller mindre, eller nästan inga rester från läkemedel eller bekämpningsmedel jämfört med konventionella. Vilken effekt detta har på konsumenten finns det inte tillräckligt med forskning på. Resultat visar endast att det är vissa skillnader gällande antioxidanter och exempelvis omega-3 i ekologiska och konventionella livsmedel, där de ekologiska produkterna står för de gynnsammaste alternativen. En bidragande roll till olikheterna gällande djurhälsan, miljöpåverkan och hälsoaspekten hos de två produktionsformerna är dock att det är olika regler hur produktionen skall styras. Inom ekologisk produktion ses andra regler gällande inhysning, miljö, tillgång till utevistelse, grovfoder, mängd kraftfoder och behandling med veterinärmedicinska läkemedel jämfört med konventionell. Det är därmed omöjligt att undgå skillnader i de två produktionsformerna, men det varierar mellan länder. De studier som genomförts i Sverige har emellertid visat få skillnader mellan ekologisk och konventionell produktion på grund av Sveriges strikta djurskyddslag och den restriktiva användningen av veterinärmedicinska läkemedel. Sverige värnar om en god djurvälstånd, vilket inte ses som en självklarhet i alla länder.

Sammanfattningsvis visar studier att det är liknande djurhälsoproblem som ses inom de båda produktionsformerna. Det är oundvikligt att de ekologiska djuren har högre parasitförekomst eftersom de vistas utomhus, men det behöver inte medföra sämre djurvälstånd då det beror på vilka aspekter som vägs samman. Totalt sett är miljöbelastningen större i ekologisk produktion räknat per kg produkt, men å andra sidan ses en större biologisk mångfald. Ekologisk produktion visar att skillnaderna gällande näringsinnehåll är mer fördelaktiga för konsumenten, men konsumtionsmönster är avgörande för dess positiva betydelse.

Nyckelord: ekologisk, etikettproduktion, djurvälstånd, etik, miljö, konsument

SUMMARY

The awareness of the modern consumer places high demands on the agriculture concerning animal welfare, environmental impact and human health aspects. Organic farming mainly focuses on the environment and animal health, but the efficiency regarding organic production is a subject for discussion. The market for organic food is growing, while the consumer demands are increasing. This literature review aims to see the existing differences regarding the animal health of organic and conventionally bred animals. In addition, it examines the contributing environmental impacts that are seen in the two forms of production, and the health aspects of the consumer who consume food from organic and conventional agriculture.

Organic farming produces lower yields compared to conventional. On the other hand, organic products are more profitable and environmentally friendly. In addition, results show that organic food is equally or more nutritious and contains less or almost no residues from veterinary medicinal products or pesticides compared to conventional. There is not enough research concerning the effects on the consumer. Results show some differences regarding antioxidants and omega-3 fatty acids in organic and conventional products. The organic alternative is the best option. Due to the different regulations within the two forms of productions, there are differences in animal health, environmental impact and the health aspect. In organic farming, other rules apply to housing, the environment, open air areas, roughage, amount of fodder and treatment with veterinary medicinal products compared to conventional. Therefore, it is impossible to avoid differences in the two forms of agriculture, but it varies between countries. However, the studies conducted in Sweden have shown few differences between organic and conventional farming due to the strict animal welfare law in Sweden and the restrictive use of veterinary medicines. Sweden is committed to good animal welfare, which is not seen as an obvious matter in all countries.

In summary, studies show similar animal health problems in both systems. It is inevitable that organic animals have a higher parasitic presence because they are at a higher risk to be exposed due to their open air access. The animal welfare need not necessarily be adversely affected by the parasites. Overall, the environmental impact is greater in organic agriculture, calculated per kg product, on the other hand, there is a greater biodiversity. Organic farming shows that the differences in nutritional content are more beneficial for the consumer, but consumption patterns are crucial to its positive importance.

Keyword: organic, label production, animal welfare, ethics, environment, consumer

INLEDNING

Intresset för miljö- och hälsofrågor har ökat stadigt sedan 1970-talet då ekologiskt jordbruk tog form. Globalt har efterfrågan på ekologiskt producerade livsmedel tredubblats sedan år 2000 (Reganold & Watchter, 2016). Bara i Sverige har försäljningen ökat med 9,8 % 2017 jämfört med 8,7 % 2016 enligt marknadsrapporten från Ekoweb (Ryegård & Ryegård, 2018). Prognosen är att år 2025 kommer den ekologiska livsmedelsmarknaden att fördubblats i Sverige sedan 2015 (Ryegård & Ryegård, 2018). Globalt ses också ett ökat intresse vilket tydligt framgår genom de ekologiska lantbruksmässorna runt om i världen. Senast i februari 2018 genomfördes världens största branschmessa för ekologiska produkter (Biofach, 2018).

För att ytterligare höja konsumenternas intresse för ekologisk mat, framförallt animalieprodukter, och konsumenternas vilja att betala ett merpris i förhållande till konventionellt producerade, måste de positiva bidragen till miljö och hälsa framgå tydligare (Hartung *et al.*, 2009). En bättre djurvälstånd under produktionen har visat sig vara en bidragande faktor till att konsumenten är villig att betala ett högre pris (Bennett, 1996). Syftet med denna uppsats är att se vilka skillnader som finns inom ekologisk och konventionell djurhållning gällande djurhälsan, miljöpåverkan och vilka hälsoeffekter som kan ses hos konsumenterna vid konsumtion av animalieprodukter från de två olika produktionsformerna. Ingen av produktionsformerna är bara av godo. Det ses för- och nackdelar i båda systemen.

Frågeställningar:

- Hur skiljer sig djurhälsan mellan ekologiska och konventionella produktionsdjur?
- Vilka miljöaspekter finns vid uppfödning av ekologiska respektive konventionella produktionsdjur?
- Vilka hälsoeffekter ses hos människan genom konsumtion av ekologiskt kontra konventionellt hållna produktionsdjur?

MATERIAL OCH METODER

Litteratursökningen skedde till största delen i Web of Science, men andra databaser som har varit till stor hjälp är Scopus, Primo och EPOK. Övriga källor som har använts är Jordbruksverket, Livsmedelsverket, Europeiska kommissionen och SVA. Dessa källor värderades i avseende på trovärdighet, erfarenhet och status inom veterinärmedicin. Sökorden kombinerades med följande ord för att få bäst resultat: "conventional AND organic" and "cattle OR cow OR calf OR calves OR veal OR chicken* OR broiler* OR laying hen* OR pig* OR hog* OR sow OR swine*", "enviroment", "animal welfare", "consumer" och "disease".

I Web of Science erhöjls många relevanta artiklar som handlade om de olika produktionsdjuren, deras hälsa och miljöpåverkan, samt vilken attityd som sågs hos konsumenterna eller lantbrukaren. Valen av artiklar begränsades till EU-länderna. Många artiklar som erhöjls hittades även via referenslistan i andra artiklar.

LITTERATURÖVERSIKT

Djurhälsa

Inom det ekologiska lantbruket är god djurvälstånd en viktig målsättning men även att frambringa uthålliga jordbruk genom god resurshållning och miljövänliga metoder. Djurvälstånden inom ekologisk djurhållning styrs av att djuren kan utöva sitt naturliga, sociala och artspecifika beteende. Vid ekologisk produktion skall därför lämpliga djurraser eller hybrider och djurlinjer väljas. Anpassade uppfödningmetoder till varje art skall användas för att främja god djurhälsa och högkvalitativt foder samt tillgång till bete eller utevistelse för att stärka djurens naturliga immunförsvar. Beterrotation är också viktigt inom ekologisk produktion för att undvika överbeläggning som resulterar i sämre djurhälsa. Den ekologiska produktionen har specifika villkor som skall uppfyllas inom animalieproduktionen och har därmed ett högre djurskydd än den konventionella produktionen (Kommissionens förordning (EG) nr 889/2008). Ekologisk produktion har andra regler gällande inhysning, miljö, tillgång till utevistelse, grovfoder, mängd kraftfoder och medicinering. Behandling av ekologiska djur får inte ske rutinmässigt eller förebyggande, dock får olika vaccinationer göras i förebyggande syfte, exempelvis vaccination av grisar mot rödsjuka. Djuren inom den ekologiska hållningen skall ha fri tillgång till grovfoder för att kunna utföra sitt naturliga födosöksbeteende. Inom det konventionella lantbruket får syntetiska aminosyror tillsättas. Generellt förekommer högre halter av veterinärmedicinska läkemedel och bekämpningsmedel i konventionella djurprodukter (Kouba, 2003). Förbudet mot syntetiska aminosyror i ekologisk produktion bidrar dock till att grisar och fjäderfän övergöds med protein för att uppfylla behovet av aminosyror. Detta kan leda till ökade kväveförluster i miljön (Röös *et al.*, 2018).

Sverige har en strikt djurskyddslag och det är exempelvis inte tillåtet att utföra operativa ingrepp såsom avlägsna svansen på djur eller kastrera utan bedövning vilket kan ses hos irländska lamm och baggar (LRF, 2016). I djurskyddsförordningen (1988:539) står det även att nötkreatur inom mjölkproduktion skall hållas på bete under sommaren eller ha möjligheten att vistas ute vilket skiljer sig från övriga EU. Vid slakt är det dock få olikheter mellan den ekologiska och konventionella produktionen. En av skillnaderna är att elpåfösare inte är tillåtet vid slakt på ekologiskt uppfödda djur (Kommissionens förordning (EG) nr 889/2008). Det får emellertid användas på konventionellt uppfödda fullvuxna nötkreatur och grisar då de vägrar att förflytta sig och de skall då ha fri väg framåt (Rådets förordning (EG) nr 1099/2009).

Djurskyddslagen skall följas och de flesta ekologiska djur slaktas på samma slakterier som konventionella. Det förekommer att ekologiska djur slaktas på mindre lokala slakterier, vilket minskar påfrestningen från transporten (Hartung *et al.*, 2009). Djur som kommer till slakteriet får stallas upp högst en natt och skall ha tillgång till dricksvatten samt tillsyn minst morgon och kväll. Djuren skall utfodras om transporten och uppställning sammanlagt överstiger tolv

timmar. Gällande högmjölkskor skall de slaktas före slaktdagens slut och om de skulle anlända efter, slaktas de omgående följande dag. Dröjer slakten måste ett lakterande djur mjölkas inom 12-timmarsintervall. Ströad liggyta skall ges till de djur som uppstallas över natten och de skall sedan slaktas utan dröjsmål nästa dag. (Rådets förordning (EG) nr 1099/2009). Det förekommer metoder som kan förbättras inom slakten för att bidra till bättre djurvälstånd. Exempelvis ses aversiva reaktioner hos gris vid koldioxidbedövning och tydligt obehag hos fjäderfä när de blir upphängda i benen, vilket är ett måste när elbedövning i vattenbad används (Lines *et al.*, 2011; Llonch *et al.*, 2012).

Nötkreatur

Nötkreatur används både inom mjölk- och köttproduktionen. Det ses olika sjukdomar beroende på vilken produktionsform de tillhör på grund av olika förutsättningar och inhysningssystem (Simoneit *et al.*, 2012).

Inom mjölkproduktionen ses generellt samma djurhälsoproblem hos de två olika produktionsformerna exempelvis mastit, hälta och ämnesomsättningssjukdomar hos vuxna individer. Intestinala parasitinfektioner och diarré förekommer hos unga individer. Sverige, Danmark och Norge har dock genomfört studier som visar att juverhälsan hos mjölkkor i ekologiska besättningar är bättre än konventionella, gällande lägre celltal och färre mastiter. Konventionella mjölkkor har knappt 1000 kg ECM (4 %-mjölk) mer avkastning per år jämfört med ekologiska. Den höga avkastningen bidrar dock till känsligare individer vilket troligen har lett till den ökade frekvensen av mastitinfektioner (Hartung *et al.*, 2009). Inom den ekologiska produktionen är det emellertid svårt att försörja högvastande kor med egenproducerat ekologiskt foder. Den ökade grovfodergivan inom ekologisk djurhållning har ändå visat generellt positiva effekter för djurens välfärd. Ekologiska mjölkkor har förbättrad våmfunktion och färre ämnesomsättningsrubbnings jämfört med konventionella (Lund, 2003; Jordbruksverket, 2016).

Gällande reproduktionen visar studier att ekologiska mjölkkor har signifikant högre reproduktion än konventionella. En svensk studie visade även att det var betydligt fler behandlingar av kvarblivna efterbörder i konventionella besättningar än i ekologiska (Vaarst *et al.*, 2005).

En dansk studie undersökte kalvhälsan hos ekologiska besättningar. Resultat visade att parasiter var främst ett problem hos unga individer, men även diarré och dålig tillväxt hos kalvarna som gick i djupströbäddar. Koccidios var också vanligt förekommande hos kalvar som betade årligen på samma bete. Undersökningar gjordes även i Sverige gällande djurhälsan hos ekologiska kalvar, där ovanstående problem inte fanns i samma utsträckning. Hos de svenska kalvarna sågs främst diarré och luftvägssjukdomar. De svenska besättningarna har bättre kalvhälsa även om gastrointestinala parasiter ofta kan upptäckas i ekologiska produktionsformer. Genom goda skötselrutiner kan smittrycket minska (Vaarst *et al.*, 2005).

Inom den ekologiska nötköttproduktionen har Sverige, Norge och Danmark genomfört få studier. Angående dikouppfödning är det obetydliga skillnader mellan uppfödningssystemen. Större olikheter ses hos gödtjur och mellankalv gällande utfodring och miljö. En svensk studie analyserade slaktstatistiken inom de två produktionsformerna och utfallet visade att antalet anmärkningar hos de båda produktionsformerna var likvärdiga (Lund, 2003). Det var framförallt förekomsten av parasitinfektioner som anmärktes hos de ekologiska produktionsdjuren, men de hade signifikant lägre förekomst av bölder, ledproblem och leversjukdomar jämfört med de konventionella. Utöver djurhållningen på gården påverkas djurets välbefinnande samt köttkvalitet av transporten till slakteriet samt slakthanteringen. Stress hos djuret under transport kan orsaka låga pH-värden och eventuellt DFD-kött (Dark, Firm, Dry) vilket resulterar i försämrad köttkvalitet. Studier visar att det framförallt är bedövningen som har störst inverkan på djurets välbefinnande och köttkvalitet (Hartung *et al.*, 2009).

Får och getter

Det finns ingen signifikant skillnad i djurhälsan mellan konventionell och ekologisk get- och fårproduktion. De ekologiska djuren har dock högre förekomst av parasitinfektioner. Gastrointestinala nematoder, det vill säga intestinala parasiter, utgör störst hot för den ekologiska get- och fårproduktionen. Troligaste orsaken till den influerande incidensen av *Fasciola hepatica* (leverflundran) är restriktionen gällande behandling. Skillnader som observerats av *F. hepatica* mellan ekologiska och konventionella slaktfår i Sverige är 5 % och 17 % hos lamm och äldre ekofår. Gällande konventionella lamm och får är skillnaden 4 % och 8 % i förekomsten av *F. hepatica* (Vaarst *et al.*, 2005). Inom den ekologiska fårproduktionen ses även fler fall av *Haemonchus* (löpmagsmasken) samt diarré. Det ses också högre dödlighet hos lammen och högre andel magra tackor jämfört med konventionellt hållna får. Sannolikt är det den begränsade behandlingen, vilket nämndes tidigare, som är orsaken till det högre parasittrycket hos ekologiska produktionsdjur. Antalet parasitangrepp kan dock minskas, och därmed upprätthålla god djurhälsa genom att främst moderdjuren har god kondition. Resultat visar att tackor som har stödutfodrings med protein under sista delen av dräktigheten har haft ett lägre parasitangrepp och minskad parasitresistens. Respektive tackas lamm har också visat lägre parasitfrekvens (Hoffman, 2015). Viktiga aspekter för att uppnå goda produktionsresultat beträffande lammtillväxt och slaktkroppskvalitet, framförallt inom den ekologiska fårproduktionen är god foderkvalitet och betesskötsel. God pälsvård hos tackor är viktigt inom de båda produktionsformerna för att minska risken att flugor lägger ägg i pälsen hos tackor och lamm. Nyklippta tackor inför lammingsssäsongen är en viktig förebyggande åtgärd för att minska flugangrepp (Arnesson, 2005). Utöver parasitangrepp hos får fanns studier i Storbritannien att det var högre antal fall med mastit samt hälta inom den ekologiska produktionen (Vaarst *et al.*, 2005).

Utegående får, liksom grisar, kan drabbas av *Toxoplasma gondii*, som är en protozo (encellig parasit), som orsakar kastning hos får och missfall eller medfödda fosterskador hos människa. Människor smittas om de äter ofullständigt upphettat fårkött (Lund, 2003).

Fjäderfä

Det är förbjudet att utfodra syntetiska aminosyror till ekologiska fjäderfän, och från och med 1 januari 2019 skall allt foder vara ekologiskt producerat (Jordbruksverket, 2018). Jämförelser som genomfördes i Danmark och Nederländerna visade högre förekomst av allvarlig fjäderplockning och kannibalism hos ekologiska värphöns. Sannolikt är dessa beteenden relaterade till rasen som används, nämligen brunvärpande hybrider, som har svårt att anpassa sig i frigående system (Lund, 2003). Den största utmaningen med ekologisk fjäderfäproduktion är emellertid att ge tillfredsställande mängd av den svavelhaltiga aminosyran metionin. Metioninbrist kan resultera i de beteenden som sågs i de danska och nederländska besättningarna, då brist på aminosyran kan bidra till ökad fjäderplockning, hackning, sjuklighet, dödlighet samt ökad foderförbrukning och sämre foderutnyttjande. Fiskmjöl används exempelvis som fodertillskott till fjäderfän, dock kan detta innehålla dioxin, vilket kan överföras till äggen och köttet (Jordbruksverket, 2017). I den ekologiska produktionen är det även krav på att hönsen skall ha fri tillgång till grovfoder. Detta bidrar till god sysselsättning och fibertillskott som har positiv effekt på matsmältningen (Lund, 2003).

Inom ekologisk uppfödning skall fåglarna ha möjlighet att vistas utomhus, vilket inte krävs i konventionell produktion. Det ses både för- och nackdelar med utevistelse. Exempelvis ökar infektionsrisken för vissa bakteriella smittor såsom *Campylobacter* och *Salmonella*, men även risken för följande parasiter; *Toxoplasma* och *Cryptosporidium*. *Campylobacter* är en bakterie som finns naturligt i tarmfloran hos många fåglar och finns därmed i jord och vatten. Människor kan få mag- och tarminfektioner av *Campylobacter* om de till exempel konsumerar dåligt genomstekt fjäderfäkött. Ökad livsmedelssäkerhet fås genom rätt tillagning, men framförallt korrekt hantering vid slakteriet. Det är oundvikligt att utevistande djur inte kontamineras med *Campylobacter*. En dansk studie visade att 100 % av slaktkycklingarna i en ekologisk besättning var infekterade, medan 49 % och 37 % av slaktkycklingarna i extensiva och intensiva konventionella flockar var positiva. Svenska ekologiska slaktkycklingar, som gick på bete, undersöktes i en svensk studie och där förekom ingen infektion med *Campylobacter*. Slaktkycklingar på halm utomhus var dock smittade vid 8 veckors ålder. Jämfört med svenska konventionella flockar testas för närvarande 0–20 % positiva för *Campylobacter*. En studie utförd i Nederländerna visade att det inte var någon signifikant skillnad i förekomsten av *Campylobacter* i konventionellt respektive ekologiskt kycklingkött (Bokkers & de Boer, 2009). Gällande *Salmonella* ses inga större problem i ekologiska besättningar jämfört med konventionella, även om ekologiska djur exponeras för den vilda faunan (Bokkers & de Boer, 2009).

Inom äggindustrin förekommer skillnader gällande inhysningssystemen i de olika produktionsformerna, samt mellan länder. De system som finns idag är inredda burar inomhus,

frigående höns med envåningssystem eller aviärsystem (flervåningssystem) inomhus och frigående med tillgång till utevistelse. I EU har det varit förbjudet med oinredda burar sedan 2012, men exempelvis i Schweiz är det totalförbud med burar oavsett om de är inredda eller ej. Djurhälsan ser olika ut i de olika systemen, dock finns det få studier som har skiljt konventionellt och ekologiskt gällande frigående system med tillgång till utevistelse.

En studie vid SVA visar att frigående och ekologiska höns har mer hälsoproblem än höns i burar. Generellt i alla frigående system ses en ökad risk för hög ammoniakproduktion på grund av ströbädden, större risk för parasitangrepp samt att lösgående höns förhöjer dammhalten i luften. Å andra sidan har frigående höns möjlighet att utföra naturliga beteenden och större rörelsefrihet som stärker skelett och muskulatur (Rodenberg *et al.*, 2008; Fossum *et al.*, 2009). Bröstbensskador sågs emellertid mer frekvent i frigående system, samt var allvarligare jämfört med burhållna höns (Rodenberg *et al.*, 2008). Beteendestörningar såsom fjäderplockning och kannibalism sågs lika frekvent i alla inhysningsformer, men det sågs färre dödsfall av kannibalism i bursystem då beteendet upptäcktes snabbare (Rodenberg *et al.*, 2008; Fossum *et al.*, 2009). Danmark genomförde en studie gällande hälsan hos deras värphöns och såg att bröstbensskador och fotskador var lägre i frigående system jämfört med andra länders studier, dock sågs ökning av bröstbensskador i aviärsystem (Ribben & Hinrichsen, 2016).

Konventionella höns får hållas i inredda burar utan möjlighet till utevistelse. De får dessutom utfodras med syntetiska aminosyror och profylaktisk koccidiostatika, som minskar klinisk koccidiosis, samt bakterien *Clostridium perfringens*. I ekologiska besättningar vaccineras djuren mot koccidiosis på grund av att koccidiostatika klassas som en fodertillsats inom EU och är därmed förbjudet (Kommissionens förordning (EG) nr 889/2008). Koccidier är dock vanligt förekommande i alla produktionssystem där fåglarna hålls frigående på golv, med eller utan utevistelse. Sjukdomsutbrott ökar däremot där många fjäderfän hålls tillsammans på en begränsad yta. Röda hönskvalstret, *Dermanyssus gallinae*, är också vanligt förekommande i värphönsbesättningarna och ses som problem i alla produktionsformer oavsett hönshybrid och ras (SVA, 2017).

Olikheter finns inom uppfödning av slaktkycklingar. Kommissionens förordning (EG) nr 889/2008 säger att ekologiska kycklingar bör födas upp långsamt. Jordbruksverket (2018) har bestämt att den genomsnittliga tillväxten får vara högst 45 gram per dag, för att hybriden skall räknas som långsamväxande. Ekologiska slaktkycklingar slaktas efter cirka tio till tolv veckor medan konventionella föds upp snabbt och slaktas efter cirka fem till sex veckor. Olika hybrider används inom besättningarna och studier har genomförts för att uppmärksamma konsekvenserna av att hålla snabbväxande hybrider i en ekologisk produktion.

Anna Wallenbeck, docent i djurproduktionssystem och lektor i djurskydd, genomförde år 2016 en studie i Sverige som jämförde två olika kycklingraser, snabbväxande (Ross 308) och långsamväxande (Rowan Ranger) gällande slaktkycklinguppfödning. Studien omfattade en tio veckors-period där hybriderna fodrades med hög eller låg proteindiet. Snabbväxande broilern Ross 308 visade sig ha lägre aktivitet på grund av högre kroppsvikt och fysisk konformation, men åt och drack mer frekvent än långsamväxande Rowan Ranger, som stod och födosökte

mer. Det sågs dock ingen skillnad i tid de spenderade till att äta och dricka. Generellt sågs, hos båda hybriderna, lägre aktivitet och minskat födosöksbeteende med stigande ålder jämfört med den ursprungliga röda djungelhönan, *Gallus gallus spadiceus*, som spenderade största delen av det vakna dygnet med att söka efter föda. Snabbväxande och därmed tunga, Ross 308, minskade troligen sin aktivitet på grund av ökad kroppsvikt vilket inverkar negativt på dess underutvecklade skelett och leder. Resultat av denna studie visar att snabbväxande hybrider inte är lämpliga för längre uppfödningstid (Wallenbeck *et al.*, 2016). En liknande studie gjordes i Nederländerna där motsvarande resultat erhöles. Det sågs även att prevalensen av fotskador ökade hos snabbväxande hybrider jämfört med långsamväxande. Antalet fotskador var dessutom högre hos ekologiska slaktkycklingar, sannolikt på grund av utevistelsen. Genetiska förutsättningar, skötsel och näringsförsörjning är tre olika aspekter som är avgörande för djurhälsan inom slaktkycklinguppfödningen (Bokkers & de Boer, 2009).

Gris

I ekologiska grisbesättningar ses framförallt ökad förekomst av parasitinfektioner som orsakar skador på levern. Ytterligare ses högre frekvens av ledbesvär hos ekologiska grisar. Ledbesvären orsakas främst av rödsjuka, som är en bakterie som finns normalt i jorden, och till följd av denna vaccineras alla svin inom ekoproduktionen i förebyggande syfte mot rödsjuka (Lund, 2003). Å andra sidan ses färre svansskador och luftrörssjukdomar hos de ekologiska slaktsvinen jämfört med de konventionella, vilket beror på större möjlighet till sysselsättning och bättre luft (Hoffmann, 2015).

Under sommarhalvåret har de ekologiska suggorna lägre fruktsamhet och högre embryo- eller fosterdödlighet till följd av den stora grovfoderutfodringen. Den höga grovfodergivan och dräktigheten leder till högre kroppstemperatur (Vaarst *et al.*, 2005). När det är mycket torra och varma perioder under sommaren ökar frekvensen av allvarliga mastiter hos utesuggorna. En dansk studie visade även att benlidande och solbränna förekommer hos de utegående suggorna. Andra problem som förekommer i ekoproduktionen av svin är hög smågrisdödlighet. Antalet dödfödda smågrisar är högre hos inomhusgående grisar än vid utomhusproduktion. Smågrisdödligheten beror främst på att kultingarna kläms ihjäl av suggan (Wallenbeck, 2009; Eriksson, 2016).

Utevistelse har många positiva effekter på djuren, men nackdelar kan ses gällande exponeringen av patogener. Olika bakterier, virus och parasiter finns i den vilda faunan som kan smitta produktionsdjuren. Utegrisar riskerar att infekteras med trikiner, som är muskelparasiter, men även *Toxoplasma gondii*, som är en protozo, och *Cryptosporidium*. Alla slakterier i Sverige genomför trikintest på alla utegrisar som slaktas, men ej förekomst av *Toxoplasma gondii* eller *Cryptosporidium*. Människor kan infekteras med *Toxoplasma gondii* om de konsumerar otillräckligt upphettat griskött och orsaka missfall eller medfödda fosterskador hos människor. *Cryptosporidium* är också en protozo och kan orsaka kraftig diarré hos människor (Lund, 2003).

En skillnad som ses gällande både konventionell och ekologisk uppfödning av grisar i Danmark och England är att nosring är tillåtet på suggor som vistas utomhus, vilket inte är tillåtet i Sverige. Argumentet för användning av nosring är att bibehålla växtligheten intakt i hagarna (Alarik *et al.*, 2002).

Miljön

Livsmedelsproduktionen har en stor bidragande roll till utsläppen av växthusgaser, klimatförändringar, övergödning samt spridning av bekämpningsmedel. Den påverkar även den biologiska mångfalden. Miljöpåverkan styrs av storleken på produktionssystemen som används. Vid utveckling av klimatsmarta anläggningar inom livsmedelsproduktion är goda kunskaper om utsläpp av klimatgaser avgörande men även hur god djurvälståndet är samt den biologiska mångfalden. Långsiktiga klimatmål skall uppnås inom jordbruket och det ses framförallt utmaningar inom det ekologiska jordbruket. (Röös, 2014).

Det finns inga forskare som är ense om vilket produktionssystem som är mest lämpat för en hållbar utveckling för att tillfredsställa den växande efterfrågan på mat då det är svårt att beräkna klimatavtrycket från de olika produktionssystemen (Cederberg, 2011)

Publicerade internationella studier visar att det inte är någon skillnad i klimatavtryck mellan ekologisk och konventionell mjölk. Detta förklaras av att den konventionella mjölkproduktionen, till skillnad från ekomjölken, visserligen belastas med utsläpp från tillverkning av mineralgödselkväve, (syntetiskt framställt, även benämnt konstgödselkväve), men å andra sidan ger generellt större avkastning. Det gör att växthusgasutsläppen i snitt per kg mjölk ändå blir jämförbara för ekologisk och konventionell mjölk (Röös, 2013).

De olika köttslagen har olika effekt på miljön och nära 15 % av världens totala utsläpp av växthusgaser härrör till djurproduktionen. Nötkött har högst klimatpåverkan, 23–29 kg växthusgaser/kg kött, medan gris, som konsumeras mest i Sverige, har lägre påverkan än nötkött, 5–8 kg växthusgaser/kg, samt lamm, 13–22 kg växthusgaser/kg kött. Grisproduktionen har dock högre inverkan på miljön än kyckling, 2–3 kg växthusgaser/kg kött. Inga signifikanta skillnader ses gällande konventionell och ekologisk nöt- och grisuppfödning relaterat till klimatpåverkan. Det sker större utsläpp hos ekologisk kyckling än konventionell då kycklingar då ekologiska kycklingar föds upp under längre tid och kräver därmed mer foder (Livsmedelsverket, 2018).

Inom det ekologiska lantbruket får inga naturfrämmande ämnen användas för att tillföra näring eller reglera ogräs i miljön (Kommissionens förordning (EG) nr 889/2008). Naturliga metoder används istället och därmed ses större gynnsamhet hos den biologiska mångfalden. En studie som genomfördes 2014 visade att ekologisk odling bidrog till 30 % ökning av den biologiska mångfalden men det var främst artrikedomen som ökade och nästintill inga markorganismer påverkades (Tuck, 2014). En nackdel som kan ses inom den ekologiska produktionen är lägre avkastning jämfört med den konventionella, vilket leder till att mer mark måste brukas i det

ekologiska systemet för att nå samma avkastning. Det ses större miljöbelastning per kg produkt inom den ekologiska produktionen (Röös *et al.*, 2018).

Den ekologiska produktionen har en främjande roll gällande det nationella miljömålet om en giftfri miljö då kemiska bekämpningsmedel ej får användas i odlingen, vilket gör att kemikalier inte sprids till luft och vatten. Ekologiska jordbruk har genomsnittligt lägre kväveöverskott per hektar jämfört med konventionella vilket minskar effekten på övergödning lokalt. I allmänhet ses dock samma effekter hos de olika produktionssystemen (Tuck, 2014).

Inom den konventionella produktionen får konstgödsel och bekämpningsmedel användas. Detta bidrar till att den biologiska mångfalden minskar. Intensiv konstgödsling bidrar till urlakning och övergödning (Winqvist, 2013). Det konventionella jordbruket har högre avkastning än det ekologiska, men detta medför större utsläpp av växthusgaser per hektar. Vid jämförelser av mängden utsläpp växthusgaser per kg producerad mat ses dock små skillnader inom de två olika produktionsformerna (Aune, 2012).

Hälsaaspekter

Enligt Anneli Widenfalk (2016), som arbetar på Risk- och nyttovärderingsavdelningen på Livsmedelsverket, finns det ingen forskning som kan avgöra om ekologisk kost är bättre eller sämre för hälsan då det finns för få forskningsresultat. Vissa studier på exempelvis växter tyder på att det finns mycket små skillnader i växternas näringsinnehåll då de odlas ekologiskt gentemot konventionellt. Skillnader i antioxidanter har dock setts, som bidrar till att ekologiska alternativ är mer fördelaktiga (Mie & Wivstad, 2015).

Inom köttproduktionen utgör antibiotikaanvändningen och antibiotikaresistenta bakterier ett hot mot folkhälsan då antibiotikaresistens kan överföras mellan djur och människor, mellan djur och mellan människor. Antibiotika används inom djurhållningen för att stimulera tillväxt och förebygga sjukdom, men antibiotikaanvändningen skiljer sig mellan olika länder och produktionssystem. Användning av antibiotika i tillväxtökande syfte är förbjudet i Sverige sedan 1986 och inom EU sedan 2006 (SVA, 2017).

De patogener som ses i livsmedelsproduktionen är nästintill samma för ekologiskt och konventionellt. Analyser visar dock att det är högre förekomst och risk för kontaminering med bakterier som är resistenta mot flera antibiotikaklasser i konventionellt producerad kyckling- och fläskkött (Mie & Wivstad, 2015).

De undersökningar som har gjorts gällande mejeriprodukter har däremot påvisat skillnader i fettsyrsammansättningen. Högre halter omega-3-fettsyror har hittats i de ekologiska produkterna då dessa produktionsdjur i genomsnitt har ett större intag av gräsbaserat grovfoder. Huruvida detta stämmer även för ägg och kött går inte att säga då det finns för få studier (Williamson, 2007; Hoefkens *et al.*, 2009; Smith-Spangler *et al.*, 2012; Hoffmann, 2015).

Resultat från Livsmedelsverket år 2015 visar att svenskodlade livsmedel innehåller generellt lägre resthalter och mindre toxiska ämnen än livsmedel från andra europeiska länder och länder utanför EU. Det är svårt att avgöra om ekologiskt producerade livsmedel är hälsosammare än konventionellt odlade, men danska ”Internationalt Center for Forskning i Økologisk Jordbrug og Fødevarer-systemer” har dock sett skillnader i näring, antioxidanter och fettsammansättning i animalieprodukter. Genom ekologisk kost får konsumenten i sig mindre tillsatser, bekämpningsmedel och veterinärläkemedel (Hoffmann, 2015).

Negativa hälsoeffekter har setts inom den konventionella produktionen på grund av vissa bekämpningsmedel, framförallt insektsmedel, och de som yrkesmässigt hanterar kemikalierna. Livsmedelsverket gjorde stickprovskontroller på livsmedel där drygt 50 % innehöll spår av bekämpningsmedel och 3–4 % av proverna hade halter över gränsvärdet, medan det i undantagsfall fanns små mängder rester i ekologiska livsmedel (Hoffmann, 2015).

Livsmedel som är konventionellt producerade har högre innehåll av bekämpningsmedelsrester och dessa kemikalier kan utöva genotoxiska, cancerframkallande neurodestruktiva, endokrina och allergiframkallande effekter. Studier som har analyserat olika hälsoeffekter hos barn har sett att det är lägre förekomst av allergier och eksem vid konsumtion av ekologiska livsmedel (Wu, 2016).

DISKUSSION

Vid jämförelse av djurens välfärd inom de olika produktionssystemen ses högre parasitförekomst hos alla djurslag inom den ekologiska produktionen medan antibiotika- och parasitresistensen är högre i det konventionella lantbruket.

Inom mjölkproduktionen hos nötkreatur ses generellt samma djurhälsoproblem. Den konventionella mjölkkon har dock högre avkastning men på bekostnad av högre frekvens av mastiter (Hartung *et al.*, 2009). Ekologiska mjölkkor har bättre våmfunktion och färre ämnesomsättningsrubbingar samt betydligt högre reproduktion än konventionella. Behandling av kvarblivna efterbörder var dessutom betydligt fler i konventionella besättningar än ekologiska (Vaarst *et al.*, 2005; Hartung *et al.*, 2009; Jordbruksverket, 2016). Kalvhälsan i ekologiska besättningar varierar mellan länder. I Sverige ses främst diarré och luftvägssjukdomar samt parasitinfektioner. I Danmark förekommer både dålig tillväxt och diarré i djupströbäddar samt koccidios hos kalvar, som inte gick på växelbete (Vaarst *et al.*, 2005). Gällande nötköttproduktionen är det svårt att dra några slutsatser på grund av få studier. Resultat visar att de båda produktionsformerna fick likvärdiga anmärkningar på slakterier dock var det lägre förekomst av leversjukdomar, ledproblem och bölder hos ekologiska nötkreatur men å andra sidan var det högre frekvens parasitinfektioner jämfört med konventionella (Lund, 2003). Transporten till slakteriet samt hanteringen på slakteriet ses emellertid ha stor påverkan på djurets välbefinnande och köttkvalitet (Hartung *et al.*, 2009).

Vid uppfödning av får och getter förekommer i stor sett samma problem i den ekologiska djurhållningen som ekologiska nötkött- och mjölkproduktionen. Parasitinfektioner förekommer i högre grad hos de ekologiska djuren. Diarré samt högre dödlighet hos lamm och fler magra tackor ses i större utsträckning hos den ekologiska fårproduktionen (Hoffmann, 2015).

Den ekologiska fjäderfäproduktionen har problem med att få en fullvärdig foderstat då metioninbrist är vanligt förekommande och kan bidra till beteenden såsom fjäderplockning, hackning och ökad dödlighet (Jordbruksverket, 2017). Möjlighet till utevistelse, vilket krävs i ekologisk djurhållning, bidrar till större smittorisk av bakterier såsom *Campylobacter* och *Salmonella* samt även parasiterna *Toxoplasma* och *Cryptosporidium*. *Campylobacter* är mycket farliga för människor och det är av yttersta vikt att tillaga köttet rätt men även korrekt hantering vid slakteriet för att ha god livsmedelssäkerheten (Bokkers & de Boer, 2009). Mycket stora skillnader uppvisas i studier mellan olika länder där exempelvis svenska ekologiska och konventionella slaktkycklingsbesättningar har betydligt lägre förekomst av *Campylobacter* jämfört med danska besättningar inom de produktionsformerna. Trots att ekologiska slaktkycklingar utsätts för större smittorisk ses inga större problem gällande infektioner med *Salmonella* jämfört med konventionella (Bokkers & de Boers, 2009). Studier har även visat att val av kycklingras är avgörande för välfärden hos slaktkycklingar. Resultat visar att snabbväxande hybrider inte är lämpliga i de längre ekologiska uppfödningstiderna (Wallenbeck *et al.*, 2016). Inom äggproduktionen är det inhysningssystemen som avgör djurens välmående. Konventionella höns som hålls i inredda burar har lägre dödlighet och färre benbrott även om deras skelett och muskulatur är sämre jämfört frigående höns. Oavsett om hönsen är ekologiska eller ej har frigående besättningar större hälsoproblem än burhöns. De utsätts för högre ammoniakhalt, mer parasitangrepp och får mer bröstbensskador än höns i bur. Beteendestörningar är dock jämförbart inom alla inhysningssystem. (Rodenberg *et al.*, 2008; Fossum *et al.*, 2009; Riben & Hinrichsen, 2016). Den stora skillnaden hos den konventionella ägg- och slaktkycklingproduktionen kontra den ekologiska är möjligheten att utfodra med syntetiska aminosyror och profylaktisk koccidiostatika, vilket minskar klinisk koccidios samt olika bakteriella infektioner. Vaccination mot koccidios är möjlig i ekologiska besättningar (Kommissionens förordning (EG) nr 889/2008).

Ekologiska grisbesättningar har ökad förekomst av parasitinfektioner, vilket orsakar leverskador. Det ses högre frekvens av ledbesvär orsakade av rödsjukebakterien, som finns normalt i jorden, hos de ekologiska besättningar, de har dock färre svanskador och luftrörssjukdomar jämfört med konventionella (Lund, 2003; Hoffmann, 2015). Konventionella grisar har högre fruktsamhet och lägre fosterdödlighet samt högre incidens av bakteriella infektioner jämfört med ekologiska grisar (Vaarst *et al.*, 2005). Det ses fler mastiter och benproblem under sommarhalvåret hos de ekologiska suggorna som skall visats ute. Smågrisdödligheten är högre vid utomhusproduktion, dock är det fler antal dödfödda smågrisar i konventionell djurhållning (Lund, 2003; Eriksson, 2016). Utevistelsen har både fördelar och nackdelar. Risken att infekteras med trikiner är stor hos utegrisar, men svenska slakterier utför trikinestest för att säkerställa att smittan inte finns (Lund, 2003).

All livsmedelsproduktion har miljöpåverkan i olika grad. Forskare är oense om vilket produktionssystem som är mest lämpat för hållbar utveckling för att tillfredsställa den växande efterfrågan på mat då det är svårt att beräkna klimatavtrycket från de olika produktionsformerna (Cederberg, 2011). Köttproduktionen står för cirka 15 % av världens totala utsläpp av växthusgaser. Det ses inga signifikanta skillnader i konventionell kontra ekologisk nöt- och grisuppfödning med avseende på klimatpåverkan. Ekologisk kyckling står dock för större utsläpp än konventionella på grund av den längre uppfödningstiden (Livsmedelsverket, 2018). Den biologiska mångfalden gynnas av det ekologiska lantbruket men å andra sidan ses större miljöbelastning per kg produkt (Röös *et al.*, 2018). Högre avkastning ses i det konventionella jordbruket, men större utsläpp av växthusgaser per hektar och minskning av den biologiska mångfalden samt övergödning ses istället. De olika produktionssystemen har i allmänhet ungefär samma effekter på miljön per kg producerad produkt (Aune, 2012; Röös *et al.*, 2018).

Det finns ingen forskning på hurvida den ekologiska kosten är bättre eller sämre för människans hälsa. Det finns studier på växternas näringsinnehåll, vilket visar att ekologiska produkter är mer fördelaktiga gällande antioxidanter. I kyckling- och fläskkött är det högre förekomst av resistenta bakterier mot flera antibiotikaklasser jämfört med ekologiskt kött. (Mie & Wivstad, 2015). I mejeriprodukter finns det skillnader i fettsyrasammansättningen. Halterna av omgea-3 är högre i ekologiska produkter. Inom ägg och kött finns det för få studier för att dra några slutsatser (Williamson, 2007; Hoefkens *et al.*, 2009; Smith-Spangler *et al.*, 2012; Hoffmann, 2015). Genom Livsmedelsverkets stickprovskontroller har det visat sig att de ekologiska produkterna endast i undantagsfall innehöll små mängder av bekämpningsmedelsrester jämfört med hälften av de konventionellt odlade (Hoffmann, 2015). Studier av hälsoeffekter hos barn har visat att det är lägre förekomst av allergier och eksem vid konsumtion av ekologiska livsmedel (Wu, 2016).

Slutsats

Flertalet studier har visat att det förekommer skillnader inom de olika produktionsformerna gällande djurhälsa, miljöpåverkan och hälsoaspekter. Generellt visar dock studier att det är liknande djurhälsoproblem som ses. Det är emellertid oundvikligt att de ekologiska djuren har högre parasitförekomst då de vistas utomhus, men det behöver inte medföra sämre djurvälstånd. Forskningen har ändå visat att ekologiska produkter innehåller högre andel fördelaktiga näringsämnen för människors hälsa och bidrar till den ökade mångfalden för naturen, växterna och öppna landskap. De studier som genomförts i Sverige har emellertid visat få skillnader mellan ekologisk och konventionell produktion på grund av Sveriges strikta djurskyddslag och den restriktiva användningen av veterinärmedicinska läkemedel. Sverige har en kultur där god djurvälstånd prioriteras, vilket inte ses som en självklarhet i andra länder.

Avslutningsvis kan de skillnader som ses mellan produktionsformerna samt mellan länder bidra till forskningsunderlag för en bättre hållbar utveckling inom livsmedelsproduktion. Ingen av produktionsmetoderna är fullkomlig. Den ekologiska produktionen kan exempelvis förbättra sina foderrelaterade djurhälso- och miljöproblem genom att tillåta viss mängd syntetiska

aminosyror för att bidra till positiv effekt på djurhälsan och mindre kväveförluster i naturen. Den konventionella produktionen kan lära av den ekologiska genom dess restriktiva veterinärmedicinska läkemedelsanvändning för att minska antibiotika- och parasitresistens.

LITTERATURFÖRTECKNING

- Alarik, M., Henriksson, J. & Mattsson, P.A. (2002) *Byggnader för ekologiska slaktsvin*. Tillgänglig: <http://www.vaxteko.nu/html/sll/sjv/jordbruksinfo/JIN02-02/JIN02-02.PDF> [2018-02-10]
- Arnesson, A. (2005). *Ekologisk lammproduktion på nio gårdar i västra Sverige = Organic lamb production on nine farms in western Sweden*. Skara: Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, Sveriges lantbruksuniversitet. (Organic lamb production on nine farms in western Sweden.
- Aune, J.B. (2012). Conventional, Organic and Conservation Agriculture: Production and Environmental Impact. *Agroecology and Strategies for Climate Change* 8, 149-165.
- Bennett, R.M. (1996). People's willingness to pay for farm animal welfare. *Animal Welfare* 5(1), 3-11.
- Bokkers, E.A.M. & de Boer, I.J.M. (2009). Economic, ecological, and social performance of conventional and organic broiler production in the Netherlands. *British Poultry Science* 50(5), 546-557.
- Cederberg, C. (2011). Klimatavtryck av ekologiska jordbruksprodukter. In. Göteborg, Sverige: Göteborg, Sverige: SIK Institutet för livsmedel och bioteknik.
- Eriksson, I. (2016) *Internationella rapporten 2016*. Gård & Djurhälsan, LRF Kött. Tillgänglig: http://www.gardochdjurhalsan.se/upload/documents/Dokument/Startsida_Gris/Kunskapsbank/Ekonomi_och_marknad/Internationella_rapporten_2016_2.pdf [2018-03-01]
- Fossum, O., Jansson, D.S., Etterlin, P.E. & Vagsholm, I. (2009). Causes of mortality in laying hens in different housing systems in 2001 to 2004. *Acta Veterinaria Scandinavica* 51.
- Hartcher, K.M. & Jones, B. (2017). The welfare of layer hens in cage and cage-free housing systems. *Worlds Poultry Science Journal* 73(4), 767-781.
- Hartung, J., Nowak, B. & Springorum, A.C. (2009). Animal welfare and meat quality. *Improving the Sensory and Nutritional Quality of Fresh Meat* (166), 628-646.
- Hoefkens, C., Verbeke, W., Aertsens, J., Mondelaers, K. & Van Camp, J. (2009). The nutritional and toxicological value of organic vegetables Consumer perception versus scientific evidence. *British Food Journal* 111(10), 1062-1077.
- Hoffmann, R. (2015). *Why do (don't) we buy organic food and do we get what we bargain for?* Uppsala: Centrum för ekologisk produktion och konsumtion EPOK, Sveriges lantbruksuniversitet.

- Jordbruksverket (2016-04-05) *Foder i ekologisk mjölkproduktion*. Tillgänglig:
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/ekologiskproduktion/djurhallning/utfodringiekologiskproduktion/foderiekologiskmjolkproduktion.4.2399437f11fd570e6758000388.html>
[2018-02-27]
- Jordbruksverket (2017-05-10) *Foder i ekologisk fjäderproduktion*. Tillgänglig:
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/ekologiskproduktion/djurhallning/utfodringiekologiskproduktion/foderiekologiskfjaderfaproduktion.4.2399437f11fd570e6758000441.html>
[2018-02-27]
- Jordbruksverket (2018-02-01) *Ekologiska fjäderfän*. Tillgänglig:
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/ekologiskproduktion/djurhallning/fjaderfan.4.1cb85c4511eca55276c8000827.html> [2018-02-27]
- Jordbruksverket (2018-01-01) *Ekologiska grisar*. Tillgänglig:
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/ekologiskproduktion/djurhallning/grisar.4.1cb85c4511eca55276c8000807.html> [2018-02-27]
- Kommissionens förordning (EG) nr 889/2008 av den 5 september 2008 om tillämpningsföreskrifter för rådets förordning (EG) nr 834/2007 om ekologisk produktion och märkning av ekologiska produkter med avseende på ekologisk produktion, märkning och kontroll (EUT L 250, 18.9.2008, s. 8, 10, 13–18) Tillgänglig: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=CELEX:32008R0889> [2018-03-03]
- Kouba, M. (2003). Quality of organic animal products. *Livestock Production Science* 80(1-2), 33-40.
- Lantbrukarnas riksförbund (2016) *Korta fakta om svensk lammuppfödning*. Tillgänglig:
http://www.faravelsforbundet.se/wp-content/uploads/lrf-fakta_lammuppfodning.pdf [2018-02-20]
- Lines, J.A., Wotton, S.B., Barker, R., Spence, J., Wilkins, L. & Knowles, T.G. (2011). Broiler carcass quality using head-only electrical stunning in a waterbath. *British Poultry Science* 52(4), 439-445.
- Llonch, P., Dalmau, A., Rodriguez, P., Manteca, X. & Velarde, A. (2012). Aversion to nitrogen and carbon dioxide mixtures for stunning pigs. *Animal Welfare* 21(1), 33–39.
- Lund, V. (2003). *Djurhälsa och djurvälstånd i ekologiskt lantbruk*. Uppsala: Centrum för uthålligt lantbruk, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Mie, A. & Wivstad, M. (2015). Organic food - food quality and potential health effects: a review of current knowledge, and a discussion of uncertainties. Uppsala: EPOK - Centre for Organic Food & Farming, Swedish University of Agricultural Sciences.
- Reganold, J.P. & Wachter, J.M. (2016). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants* 2(2).
- Riber, A.B. & Hinrichsen, L.K. (2016). Keel-bone damage and foot injuries in commercial laying hens in Denmark. *Animal Welfare* 25(2), 179–184.

- Riksdagsförvaltningen. *Djurskyddslag (1988:534) Svensk författningssamling 1988:1988:534 t.o.m. SFS 2018:53 - Riksdagen*. Tillgänglig: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/djurskyddslag-1988534_sfs-1988-534 [2018-02-10].
- Rodenburg, T.B., Tuyttens, F.A.M., de Reu, K., Herman, L., Zoons, J. & Sonck, B. (2008). Welfare assessment of laying hens in furnished cages and non-cage systems: an on-farm comparison. *Animal Welfare* 17(4), 363–373.
- Ryegård, C & Ryegård, O. (2018) *Ekologisk livsmedelsmarknad*. Lidköping: Ekoweb. Tillgänglig: <http://www.ekoweb.nu/attachments/67/37.pdf> [2018-03-01]
- Rådets förordning (EG) nr 1099/2009 av den 24 september 2009 om skydd av djur vid tidpunkten för avlivning (EUT L 303, 18.11.2009, s. 28–29) Tillgänglig: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=celex%3A32009R1099> [2018-02-20]
- Röös, E. (2013). Oavgjort för klimatavtryck mellan eko och konventionellt: Läge att diskutera andra aspekter? *Nordiskt eko* nr 1. s.5–9. Tillgänglig: https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/epok/aldre-bilder-och-dokument/publikationer/nordiskteko/ne_1_2013.pdf [2018-02-08]
- Röös, E. (2014). *Mat-klimat-listan: version 1.1*. Uppsala: Institutionen för energi och teknik, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Röös, E., Mie, A., Wivstad, M., Salomon, E., Johansson, B., Gunnarsson, S., Wallenbeck, A., Hoffmann, R., Nilsson, U., Sundberg, C. & Watson, C.A. (2018). Risks and opportunities of increasing yields in organic farming. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 38(2), 14.
- Röös, E., Sundberg, C., Salomon, E., Wivstad, M. & Sveriges lantbruksuniversitet, E.C.f.e.p.o.k. (2014). *Ekologisk produktion med minskad klimatpåverkan*. Uppsala: EPOK - Centre For Organic Food & Farming, Swedish University of Agricultural Sciences.
- Simoneit, C., Bender, S. & Koopmann, R. (2012). Quantitative and qualitative overview and assessment of literature on animal health in organic farming between 1991 and 2011-Part I: general and cattle. *Landbauforschung* 62(3), 97-104.
- Smith-Spangler, C., Brandeau, M.L., Hunter, G.E., Bavinger, J.C., Pearson, M. & Eschbach, P.J. (2012). Are Organic Foods Safer or Healthier Than Conventional Alternatives? (vol 157, pg 348, 2012). *Annals of Internal Medicine* 157(9), 680-680.
- Statens veterinärmedicinska anstalt (2017) *Antibiotika och djur inom EU*. Tillgänglig: http://www.sva.se/globalassets/redesign2011/pdf/om_sva/publikationer/antibiotika-och-djur-i-eu-2015.pdf [2018-02-10]
- Tuck, S.L., Winqvist, C., Mota, F., Ahnström, J., Turnbull, L.A. & Bengtsson, J. (2014). Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: A hierarchical meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 51(3), 746-755.
- Vaarst, M., Padel, S., Hovi, M., Younie, D. & Sundrum, A. (2005). Sustaining animal health and food safety in European organic livestock farming. *Livestock Production Science* 94(1-2), 61-69.

- Wallenbeck, A. (2009). *Pigs for organic production: studies of sow behaviour, piglet-production and GxE interactions for performance*. Diss. Uppsala: Department of Animal Breeding and Genetics, Swedish University of Agricultural Sciences.
- Wallenbeck, A., Wilhelmsson, S., Jonsson, L., Gunnarsson, S. & Yngvesson, J. (2016). Behaviour in one fast-growing and one slower-growing broiler (*Gallus gallus domesticus*) hybrid fed a high-or low-protein diet during a 10-week rearing period. *Acta Agriculturae Scandinavica Section a-Animal Science* 66(3), 168-176.
- Widenfalk, A. (2016) *Ekologiska vs konventionella livsmedel Hälsoeffekter* Tillgänglig: <https://www.aktuellhallbarhet.se/wp-content/uploads/2016/10/14.35-eko-och-konventionell-mat-halsopaverkan-161005.pdf> [2018-03-01]
- Williamson, C.S. (2007). Is organic food better for our health? *Nutrition Bulletin* 32(2), 104–108.
- Winqvist, C. (2013). *Ekologiskt lantbruk, biologisk mångfald och ekosystemtjänster: i ett landskapsperspektiv*. Uppsala: Centrum för ekologisk produktion och konsumtion EPOK, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Wu, Y., Wang, L. & Patras, A. (2016). Safety, Nutrition, and Health Aspects of Organic Food. *Organic Farming for Sustainable Agriculture* 9, 89–106.