

Avslutade forskningsprojekt, fågel, på SLU Lövsta lantbruksforskning

Fågel: Ökat utnyttjande av raps och åkerböna i slaktkycklingfoder	1
Emma Ivarsson.....	3
Fågel: Olika proteinnivåer till två olika slaktkycklinghybrider	4
Jenny Yngvesson	4
Fågel: Selektionsmarkörer för förbättrad välfärd hos svenska värphöns under en förlängd produktionsperiod	5
Helena Wall (HUV).....	6
Fågel: Kläckning av kycklingar i djurutrymme	6
Malin Boyner	6
Fågel: Smältbarhet av sjöpfung hos slaktkyckling.....	7
Ansvariga forskare.....	7
Emma Ivarsson.....	7
Helena Wall	7
Fågel: Optimerad skötsel och näringsförsörjning vid kläckning för en robustare kyckling	8
Ansvariga forskare	8
Helena Wall	8
Emma Ivarsson.....	8
Fågel: Optimerad skötsel och näringsförsörjning vid kläckning för en robustare kyckling – del 2.	9
Ansvariga forskare.....	9
Jolin Währn.....	9
Helena Wall	9
Emma Ivarsson.....	9

Fågel: Ökat utnyttjande av raps och åkerböna i slaktkycklingfoder

Sojaanvändningen inom animalieproduktionen är kraftigt ifrågasatt, och att ersätta sojan med inhemska proteinfodermedel är en av de viktigaste förändringar för att minska miljöpåverkan och stärka svensk kycklings varumärke. Raps och åkerböna är två av de proteingrödor som är odlingsbara i Sverige och det finns stora möjligheter att öka användningen av dessa i kycklingfoder. Ett litet gissel med i stort sett alla inhemska proteingrödor är att de innehåller en del ämnen s.k. antinutritionella substanser (ANS) som kan störa näringsupptaget hos

fjäderfän. I raps är det framförallt glukosinolater och dess nedbrytningsprodukter som utgör ett problem. Nedbrytning av glukosinolater aktiveras av enzymet myrosinas.

Begränsningen hos åkerböna är för växande djur framförallt tanniner och trypsininhibitorer, där vitblommiga åkerböna är i princip fria från tanniner. Såväl myrosinas som trypsininhibitorer är värmeinstabila och det finns därmed möjligheter att genom förbehandling med värme, förstöra dessa oönskade substanser i råvaran innan den blandas in i fodret. Dock saknas information om optimal tid och temperatur på värmebehandlingen och hur denna påverkar möjlig inblandningsnivå i slaktkycklingfoder. Risken med en för kraftig värmebehandling är att proteinkvaliteten blir negativt påverkad. För att undersöka detta genomfördes fyra delförsök, ett labförsök och ett slaktkycklingförsök med rapsfrö och ett labförsök och ett slaktkycklingförsök med vitblommig åkerböna.

Labförsöken utfördes på Kungsängens forskningscentrum, SLU och raps respektive åkerböna torr-rostades i ugn i olika tider och temperaturer. För raps var enzymet myrosinas helt inaktiverat vid rostning 120 °C, 15 min samtidigt som proteinets kvalitet var bibehållen. För åkerböna sågs en sänkning av trypsininhibitoraktivitet och bibehållen proteinkvalitet vid rostning 140 °C, 5,5 min, och dessa temperaturer bedöms som optimala vid torr- rostning. Slaktkycklingförsöken utfördes på Lövsta forskningscentrum, och i rapsförsöket testades 4 inblandningsnivåer, 0, 8, 16, 24 % raps, samt effekt av värmebehandling i form av ångpelletering.

För de pelleterade fodren var 16 % inblandning möjlig utan att påverka foderintag, tillväxt eller foderomvandlingsförmåga (FCR) negativt. För de icke-pelleterade - müslifodern var FCR bibehållen vid 8 % inblandning, men vikt och foderintag var sämre än kontrollfodret och sänktes sedan linjärt med ökad inblandningsnivå. I slaktkycklingförsöket med åkerböna testades också 4 inblandningsnivåer, 0, 10, 20 och 30 %, dessa foder ångpelleterades. För nivån 20 % åkerböna testades även effekten av värmebehandling och foderstruktur genom att två müslifoder tillverkades, i det ena var åkerböna förrostade i 140 °C, 5,5 min i det andra var de obehandlade.

Resultaten visade att foderintag, vikt och FCR var bibehållen vid 20 % inblandning, vid 30 % inblandning var FCR bibehållen, men foderintag och vikt var sänkta. I båda müslifodern sågs ett väldigt lågt foderintag och därmed låga vikter, men bibehållen FCR. Som slutsats konstaterades att värmebehandling i form av pelletering möjliggör inblandning av 16 % rapsfrö och 20 % vitblommig åkerböna i slaktkycklingfoder.

Increased use of rape seeds and faba beans in broiler chicken diets

The use of soy in livestock production is strongly questioned, and replacing soy with native protein feed is one of the most important changes to reduce environmental impact and strengthen Swedish chicken production. Rape seeds and faba beans are two protein crops that are possible to grow in Sweden and there are great possibilities to increase their use in broiler chicken feed. A limitation with virtually all domestic protein crops is that they contain some antinutritional substances (ANS) that may interfere with nutrient absorption in poultry. In rape seed, it is primarily glucosinolates and their breakdown products that is a problem. Degradation of glucosinolates is activated by the enzyme myrosinase.

The limitation of the use of faba beans in growing animals is mainly tannins and trypsin inhibitors. White flowered faba beans are basically free of tannins, and both myrosinase and trypsin inhibitors are heat labile, therefore heat treatment provide opportunities to destroy these unwanted substances in the raw material before it is mixed into the feed. However, no information is available about the optimal time and temperature of heat treatment and how this affects the possible inclusion level in broiler chicken feed. The risk of an excessive heat

treatment is that protein quality will be negatively affected. To investigate optimal heat treatment and its effect on inclusion level, four experiments were performed.

One laboratory and one broiler experiment with rape seeds, and one laboratory and one broiler trial with white flowered faba beans. The laboratory experiments were performed at Kungsängens research center, and rape seeds respectively faba beans were toasted in an oven at different times and temperatures. For rape seed the enzyme myrosinase was completely inactivated by toasting 120 ° C , 15 min , while the protein quality was maintained . For faba beans a decreased trypsin inhibitor activity and maintained protein quality was observed by toasting 140 ° C, 5.5 min, and this temperature was judged to be optimal for dry-toasting. The broiler experiment were performed on Lövsta research center, and in the rape seed experiment four inclusion levels of rape seeds where tested, 0, 8 , 16, 24 % , the effect of heat treatment was assessed by comparing untreated meal feed to steam pelleted feed. For the pelleted feeds 16 % inclusion were possible without affecting feed intake, growth rate and feed conversion (FCR) negatively.

For the untreated meal feed, FCR was maintained at 8 % inclusion, but the weight gain and feed intake was lower than the control diet and the chicken performance decreased linearly with increasing inclusion level. In the broiler experiment with faba beans four inclusion levels of faba beans 0, 10, 20 and 30 % were tested. The feeds were steam pelleted. In addition, for the 20 % level the effect of heat treatment and feed structure were also tested by use of two meal feed. In one of those feeds the faba beans were pre-toasted at 140 ° C, 5.5 min whereas in the other they were untreated before they were milled and mixed in the feed. The results showed that for the pelleted feed, feed intake, weight gain and FCR were maintained at 20% inclusion, at 30 % inclusion the FCR was maintained but the feed intake and weight gain were reduced . In both the meal feeds a very low feed intake and hence low weight gain was observed, however the FCR was maintained. In conclusion, heat treatment in the form of steam-pelleting allows inclusion of 16% rape seed and 20 % white flowered faba beans in broiler chicken feeds.

Emma Ivarsson, Helena Wall, Ragnar Tauson, Lotta Jönsson och Klas Elwinger

Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala, Institutionen för husdjurens utfodring och vård

[Emma Ivarsson](#)

Tel: 018-67 20 44

Fågel: Olika proteinnivåer till två olika slaktkycklinghybrider

Syftet med försöket är att undersöka förekomsten av genotyp-miljösamspel med avseende på fodrets proteinnivå för två slaktkycklinghybrider.

Kontakt: Anna Wallenbeck och Lotta Jönsson (HGEN)

Jenny Yngvesson, Stefan Gunnarsson (HMH)

Fågel: Selektionsmarkörer för förbättrad välfärd hos svenska värphöns under en förlängd produktionsperiod

Bakgrund och syfte med försöket

Försöket ingår i ett internationellt projekt med den övergripande målsättningen att finna möjligheter att genom avel förbättra välfärden hos svenska värphöns. Projektet fokuserar framförallt på problematiken med benskörhet men omfattar även en koppling till befjädringsstatus och förekomst av hackskador. Med ett starkare skelett minskar risken för att benbrott uppkommer under hönans tid som värphöna eller i samband med att hönorna fångas in efter avslutad produktionsomgång.

Brutna ben är framförallt ett allvarligt djurskyddsproblem men ev. kan projektet även bidra till att värphönan kan hållas i produktion något längre än idag vilket är en resursbesparing. I den aktuella studien kartläggs förekomsten av benskörhet hos kommersiella värphönshybrider för att få en uppfattning om hur stor problematiken är i de djurmaterial som används i Sverige. Studien inkluderar även en utvärdering av ett mineralkomplex och omfattar därmed två foder.

Efter avslutad produktionsperiod kommer utvalda höners skelettstyrka att mätas och selektionsbara DNA-markörer identifieras. Eftersom det är väl känt att benstyrkan påverkas av inhysningsmiljön så ingår både hönor inhysta i inredda burar samt hönor inhysta på golv i studien. I Sverige ökar intresset för att hålla värphönsen i produktion till en högre ålder och därför kommer försöket att fortgå till dess värphönsen nått ca 100 veckors ålder.

Fågel: Kläckning av kycklingar i djurutrymme

Sveriges slaktkycklingar kläcks fram vid ett fåtal stora kläckerier. Det tar cirka 21 dagar för ett ägg att utvecklas till en kyckling, men den biologiska variationen medför att kycklingar kläcks vid olika tidpunkter, alltifrån sent dag 19 till dag 21. I traditionella kläckare finns ingen möjlighet att ge kycklingarna foder och vatten, vilket innebär att en kyckling som kläcks tidigt får vänta länge på att äta och dricka. Även om kycklingen till viss del näringsförsörjs via sin gulesäck första tiden, riskerar tidigt kläckta kycklingar att bli uttorkade och få ett sämre utvecklat immunförsvar. I Nederländerna har man introducerat konceptet on-farm hatching. Det innebär att de befruktade äggen under inkubationsdag 18 transporteras till slaktkycklinguppfödarens gård och placeras i det djurutrymme där kycklingarna hålls under uppfödningens period. Kycklingen får omedelbar tillgång till foder och vatten och slipper dessutom hanteras och transporteras till gården. Hypotesen är att kycklingar som kläcks på gården och därmed kan äta och dricka på en gång samt slipper transporteras får ett bättre utvecklat immunförsvar, tidigare utveckling av organ och ungefär samma slutvikt som kycklingar kläckta på kläckeri. Eftersom det saknas dokumentation över hur kläckning i stallet fungerar i Sverige så behövs denna studie.

Kontakt

Malin Boyner, Malin.Boyner@slu.se, 018-67 12 57

Fågel: Smältbarhet av sjöpfung hos slaktkyckling

Det finns ett stort behov av att hitta alternativa proteinråvaror med en god aminosyrasammansättning till slaktkycklingfoder. En potentiell lösning på detta kan vara den havslevande organismen *Ciona Intestinalis* (sjöpfung) som har en mycket tilltalande näringsprofil med ett högt proteininnehåll.

Företaget "Marin Biogas" har utvecklat ett helt nytt innovativt koncept för odling och skörd av sjöpfungar som råvara till biogasframställning. Vid skörd av *Ciona* avlägsnas samtidigt kväve och fosfor ur havet vilket bidrar till att minska övergödningen.

I detta projekt vill vi vidareutveckla konceptet genom att testa och utvärdera sjöpfungarnas lämplighet som hållbar råvara i foder till fjäderfä. Ett första steg i utvärderingen av sjöpfung som proteinfoder-medel är att bestämma den ileala protein- och aminosyrasmältbarheten i sjöpfung.

Samtidigt utvecklas en metod för att *in vitro* bestämma fermenterbarhet av olika fibrer från brunalger. Denna metod används som en screening för att veta vilken del av algen som bör användas i framtida djurstudier. För denna metod behövs blindtarmsinnehåll från cirka 30 slaktkycklingar.

Ansvariga forskare

Emma Ivarsson, emma.ivarsson@slu.se, tele: 018-672044, 0737-033348

Helena Wall, helena.wall@slu.se, tele: 018-671670

Institutionen för husdjurens utfodring och vård (HUV); Näringslära och skötsel, fågel

Annan medverkande försökspersonal:

Jolin Währn, jolin.wahrn@slu.se

Fågel: Optimerad skötsel och näringsförsörjning vid kläckning för en robustare kyckling

Innehållet i det första fodret som en nykläckt kyckling får tillgång till har stor inverkan på kycklingens utveckling. Förutom råvaror som uppfyller kycklingens behov av näring kan så kallade bioaktiva ämnen ingå i fodret för att stimulera en gynnsam tarmflora och ett bättre immunförsvar. Lantmännen Agroetanol AB har utvecklat en process där den ätliga svampen *Neurospora intermedia* odlas på restprodukten från etanoltillverkning. Liksom många andra svampar utgörs cellväggarna hos *N. intermedia* till stor del av kitin. Fåglar är dåliga på att bryta ner kitin i sin mag-tarmkanal. Viss nedbrytning av kitin sker dock i kycklingens blindtarmar och då bildas kito-oligosackarider som i liten mängd kan stimulera en gynnsam tarmflora och främja immunförsvaret. Projektets mål är att studera möjligheten att via kycklingens första foder stimulera utveckling av såväl mag/tarmfunktion som immunförsvar. Hypotesen är att foder med prebiotiska ämnen från svampprotein ger en robustare kyckling och att den positiva effekten förstärks när foder och vatten ges redan vid kläckning.

Ansvariga forskare

Helena Wall, helena.wall@slu.se, tele 018 - 67 16 70

Emma Ivarsson, emma.ivarsson@slu.se, tele: 018-67 20 44

Annan medverkande försökspersonal (ex. examensarbetare, projektanställda m.fl.)

Jolin Währn, jolin.wahrn@slu.se, tele: 018-67 20 30

Fågel: Optimerad skötsel och näringsförsörjning vid kläckning för en robustare kyckling – del 2.

Innehållet i det första fodret som en nykläckt kyckling får tillgång till har stor inverkan på kycklingens utveckling. Förutom råvaror som uppfyller kycklingens behov av näring kan så kallade bioaktiva ämnen ingå i fodret för att stimulera en gynnsam tarmflora och ett bättre immunförsvar.

Göteborgs universitet odlar brun makroalg på rep i Kosterhavet, algerna innehåller ämnen som inte återfinns i växter på land och i litteraturen tillskrivs dessa bioaktiva egenskaper. I försök på labb i höstas visade sig fibern laminarin lovande, därför är försöksfodret tänkt att innehålla tillskott av laminarin som extraherats ur brunalgen *Laminaria digitata*. Fåglar är dåliga på att bryta ner fibrer som laminarin i sin mag-tarmkanal. Viss nedbrytning av fibrer sker dock i kycklingens blindtarmar och då bildas bioaktiva molekyler som i liten mängd kan stimulera en gynnsam tarmflora och främja immunförsvaret.

Projektets mål är att studera möjligheten att via kycklingens första foder stimulera utveckling av såväl mag-tarmfunktion som immunförsvar. Hypotesen är att foder med prebiotiska ämnen från alg ger en robustare kyckling och att den positiva effekten förstärks när foder och vatten ges redan vid kläckning.

Ansvariga forskare

Jolin Währn, jolin.wahrn@slu.se, 018-67 20 30

Helena Wall, helena.wall@slu.se, 018-67 16 70

Emma Ivarsson, emma.ivarsson@slu.se, 018-67 20 44