



Krävans funktion hos slaktkyckling

- med fokus på kassation

Frida Olofsson

Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
Djur och Hållbarhet (kandidat)
Uppsala 2025



Krävans funktion hos slaktkyckling. Med fokus på kassation.

The function of the crop in broiler chicken – with focus on condemnation

Frida Olofsson

Handledare:	Helena Wall, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
Examinator:	Anna Wistedt, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för husdjurens biovetenskaper
Omfattning:	15 hp
Nivå och fördjupning:	Grundnivå, G2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i husdjursvetenskap
Kurskod:	EX0865
Program/utbildning:	Djur och Hållbarhet (kandidat)
Kursansvarig inst.:	Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd
Utgivningsort:	Uppsala
Utgivningsår:	2025
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Nyckelord:	Slaktkyckling, kräva, slakt, kontaminering, kassation, krävans funktion, foderrestriktioner, ljusprogram, dilaterad kräva

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för tillämpad husdjursvetenskap och välfärd

Sammanfattning

I denna litteraturstudie sammanställdes information om krävans funktion hos slaktkyckling. Krävan är ett av segmenten i mag-tarmkanalen hos fjäderfä vars främsta funktion är att lagra foder. Idag är så kallade fyllda krävor ett ökande problem i svensk kycklingslakt som leder till ökad kassation. Ännu finns ingen känd förklaring till problemet vilket tyder på att mer forskning behövs. Därför syftade denna studie till att undersöka krävans funktion, fyllnad och tömning samt diskutera möjliga orsaker till problemet. Det framkom att muskelmagen samverkar med krävan och är ett viktigt organ för en fungerande matsmältning. Men också att ljusprogram, stress och metaboliska störningar är ytterligare faktorer som påverkar krävans fyllnad och tömning.

Nyckelord: Slaktkyckling, kräva, slakt, kontaminering, kassation, krävans funktion, foderrestriktioner, ljusprogram, dilaterad kräva.

Abstract

This thesis focuses on the function of the crop in broiler chickens. The crop is one of the segments in the gastrointestinal tract of poultry whose primary function is to store feed. Today, filled crops are an increasing problem in Swedish chicken slaughter, leading to increased condemnation. There is still no known explanation for the problem, which indicates that more research is needed. Therefore, this study aimed to investigate the function, filling and emptying of the crop and to discuss possible causes of the problem. The research emerged that the muscular stomach interacts with the crop and is an important organ for a functional digestion. But also, that light programs, stress and metabolic disorders are additional factors that affect the filling and emptying of the crop.

Keywords: Broiler chicken, crop, slaughter, contamination, condemnation, crop function, feed withdrawal, light program, pendulous crop.

Innehållsförteckning

Figurförteckning	5
Inledning	6
1.1 Syfte och frågeställning	7
1.2 Material och Metod	8
2. Litteraturgenomgång	9
2.1 Mag- tarmkanalens anatomi	9
2.2 Krävan	11
2.2.1 Krävans nervförsörjning	11
2.3 Krävans funktion hos slaktkyckling	12
2.4 Skötselparametrar som påverkar krävans fyllnad och tömning	13
2.4.1 Ljusprogram	13
2.4.2 Foder	13
2.4.3 Borttagning av foder	15
2.5 Dilaterade krävor	15
3. Diskussion	17
4. Slutsats	20
Referenser	21
Populärvetenskaplig sammanfattning	24

Figurförteckning

Figur 1. Bild på en slaktskycklings körtelmage och muskelmage samt den tydliga avgränsningen mellan de två- (istmus) (Wall 2025) [internt material]..	10
Figur 2. Schematisk bild på en slaktskycklings mag-tarmkanal. (Gut health in poultry: the world within - update u.å.).....	10
Figur 3. Bild på en slaktskycklings körtelmage och muskelmage, där det saknas en tydlig avgränsning (istmus) mellan magarna (Wall 2025) [internt material]).	14

Inledning

Mer mat behöver produceras för att klara mätta jordens växande befolkning (FAO 2008). En svensk person åt i genomsnitt 24,1 kg matfågel år 2024 (Statens jordbruksverk 2025). Produktionen av svensk matfågel har ökat med 27,6 procent de senaste 10 åren, varav kyckling stod för 97 procent av det totala antalet slaktade matfåglar år 2023 (Öberg u.å.). I samband med slakt kan slaktkroppar kontamineras av mag-tarminnehåll eller avföring. Detta sker under slaktprocessen då innehållet kan läcka ut från exempelvis krävan eller kloaken. Kontaminering kan även ske om mag-tarmkanalen skulle gå sönder eller skärs upp. När en kyckling slaktas är det därför viktigt att krävan är tom för att undvika att slaktkroppar förorenas av krävinnehåll och kasseras under slakten, vilket är ett ökande problem inom slaktkycklingbranschen (Berrang et al. 2000; Muchon et al. 2019; Ross 2025; Wall 2025). Kassationerna medför stora förluster för slakterier men även för kycklinguppfödare (Ebling et al. 2015). Förutom ekonomiska aspekter är det viktigt att belysa den miljömässiga hållbarheten. För varje uppfödd kyckling som inte når konsumenten ökar miljöpåverkan per kg ätbar produkt från kycklingproduktionen (Edman u.å.). Med dagens strävan mot en hållbar livsmedelsproduktion och ökad konkurrenskraft är det viktigt att stora mängder kött inte behöver kasseras (Statens jordbruksverk 2024). För att kycklingens mag-tarmkanal ska vara så tom som möjligt under slaktprocessen och på så vis minska risken för kontaminering och kassation av slaktkroppar, tas fodret bort inför slakt (Hinton et al. 2000). Metoden används rutinmässigt inom kommersiell slaktkycklingproduktion och innebär att fodret tas bort några timmar innan kycklingarna samlas in för transport till slakteriet (Hinton et al. 2000). Trots användning av den väl beprövade metoden anländer kycklingar med fyllda krävor till slakteriet och slaktkropparna riskerar att kontamineras och kasseras (Ebling et al. 2015).

Krävans främsta funktion är lagring av föda som möjliggör att fåglar kan äta stora mängder foder på kort tid för att sedan flyga och smälta födan på en säker plats. Hos några få fågelarter sker mikrobiell jäsning i krävan vilket kan underlätta nedbrytning av växtdelar med hög andel fibrer (Klasing 1998:21). Hos andra fåglar har krävan en viktig betydelse vid näringsförsörjning av deras ungar. Storkar (Ciconiidae) hökar (Accipitriformes) och pingviner (Spheniscidae) matar sina ungar med uppstött föda som lagrats i krävan och/eller foderstrupen. Speciellt för duvor (Columbidae) är att de matar sina ungar med kräv-mjölk som produceras i krävan hos båda könen (Klasing 1998:21).

På senare tid har slaktkycklingproduktionen effektiviserats och kycklingarnas höga foderintag och tillväxthastighet har ökat betydelsen av en välfungerande

mag-tarmkanal (Svihus 2014). Trots det fokuserar dagens slaktkycklingfoder i hög grad på hög smältbarhet och i lägre utsträckning på att stimulera mag-tarmkanalens utveckling och funktion (Classen et al. 2016). Samtidigt förklarar samma författare att vissa mag-tarmsegment på senare tid fått ökad uppmärksamhet, till exempel att en välutvecklad muskelmage visat sig ha betydelse för en optimal matsmältning (Classen et al. 2016). Eftersom fyllda krävor vid slakt orsakar kassationer och ekonomiska förluster (Ebling et al. 2015) är det av vikt att undersöka krävans funktion. Även om intresset ökat även för krävan är forskningen inte tillräcklig för att förstå krävans betydelse i samband med utfodring av slaktkyckling (Classen et al. 2016).

1.1 Syfte och frågeställning

Syftet med denna studie är att beskriva krävans funktion hos slaktkyckling, redogöra för dess fysiologiska styrning samt diskutera möjliga orsaker till att krävan inte tömts när kycklingen anländer till slakteriet. Studien avser att svara på följande frågeställningar:

- Hur används krävan hos dagens slaktkycklingar,
- Hur styrs krävans fyllnad och tömning,
- Vad bidrar till att krävan inte är tom när kycklingen anländer till slakteriet,
- Hur kan problemet förebyggas?

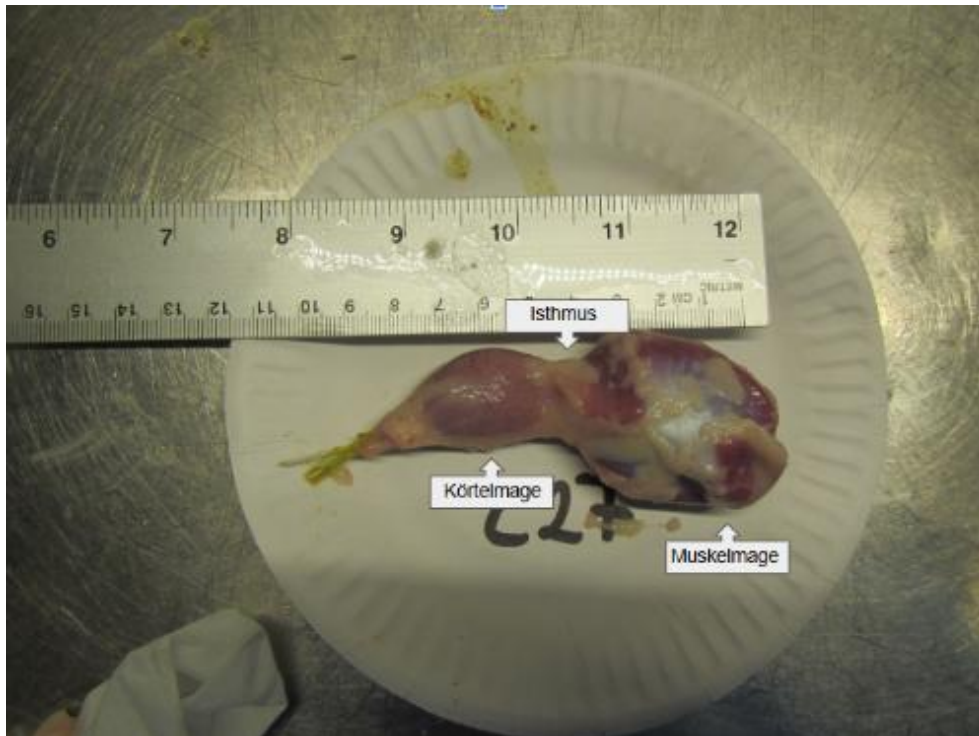
1.2 Material och Metod

Detta är en litteraturstudie där metoden som användes var att söka och sammanställa litteratur. Vetenskapliga artiklar ligger till stor grund för arbetet men även böcker och faktablad har använts. Sökmotorerna Primus, Google Scholar och Web of science har använts för att hitta de referenser som bidragit till studien. Sökorden har varit crop, pendulous crop, broiler, slaughter, feed withdrawal och carcasses. Dessa sökord kombinerades på olika sätt för att hitta artiklarna och broiler AND crop, pendulous crop AND broiler samt slaughter AND broiler AND crop är kombinationer som användes frekvent. Carcasses kombinerades med slaughter och broiler medan feed withdrawal kombinerades med broiler. Eftersom crop även betyder gröda behövdes detta ord kombineras med ett eller flera andra sökord, annars riskerade sökningen att resultera i källor innehållande fakta om grödor vilket inte var av relevans för denna studie. I denna uppsats har 35 referenser använts. För att undersöka om artiklarna var relevanta för studien eller inte lästes abstract och inledning i den litteratur som kunde kopplas till syftet. Därefter analyserades innehållet och det konstaterades om de var användbara för att besvara frågeställningen. Sedan lästes hela artikeln och intressanta delar för denna studie valdes ut och användes som grund i detta arbete. Referenserna och referenslistan sammanställdes sedan med hjälp av refereringshanteringsverktyget Zotero.

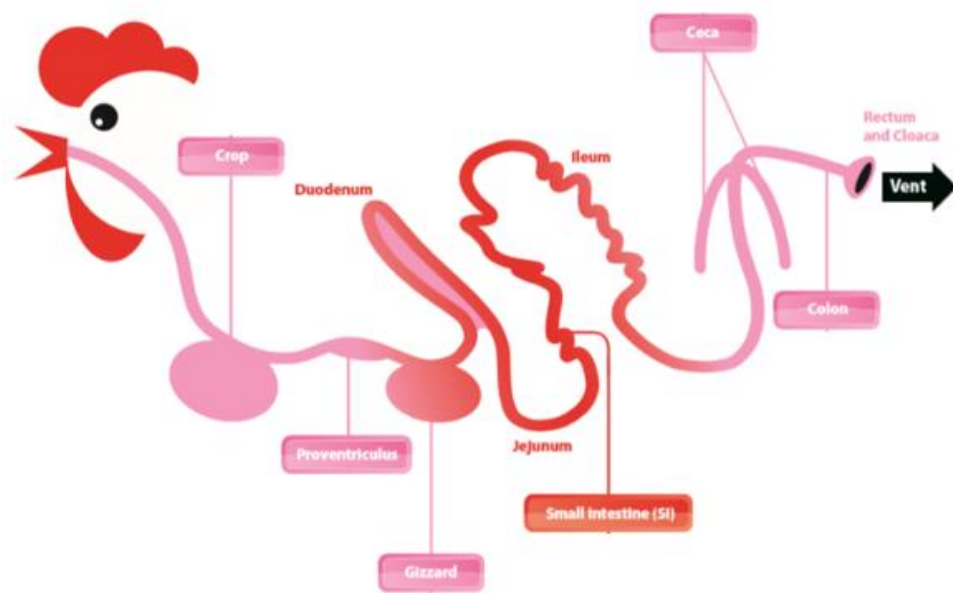
2. Litteraturgenomgång

2.1 Mag- tarmkanalens anatomi

Generellt har fåglarnas foderstrupe (esophagus) en bred diameter eftersom de inte har några tänder och således inte tuggar fodret, vilket betyder att foderstrupen behöver vara tillräckligt stor för att rymma större partiklar. Foderstrupen har yttre längsgående och inre cirkulära muskler samt sekretproducerande körtlar som säkerställer en smidig passage av födan (Sturkie 1986:271). Krävan är en utvidgning av foderstrupen hos fåglar i vilken födan kan passera in i eller förbi (Sturkie 1986:271). I övergången mellan foderstrupen och muskelmagen finns körtelmagen (proventriculus) (Svihus 2011). Körtelmagen är ett spolfformat organ, och hos slaktkycklingar vars foder primärt består av spannmål, är den relativt liten. I körtelmagen sker huvudsakligen produktion och frisättning av enzymer, saltsyra och slem (Sturkie 1986:272). Nästföljande organ i mag-tarmkanalen är muskelmagen (*musculus ventriculus*) som består av två tjocka motsatta muskler samt två tunna muskler. Muskelnas kontraktion sönderdelar födan till mindre partiklar som sedan blandas med enzymer och den enzymatiska nedbrytningen startar (Svihus 2011, 2014). Mellan körtelmagen och muskelmagen finns isthmus (Rideau et al. 2014). Isthmus gränsar av de två magarna och är viktig för en korrekt kontraktion hos magarna (figur 2), enligt en studie på domesticerade kalkoner (Hall & Duke 2000). Den kemiska nedbrytningen fortsätter i tunntarmen (*intestinum tenue*) där enzymer från tarm och bukspottkörtel är aktiva. I tunntarmen sker även den huvudsakliga absorptionen av näringsämnen (Svihus 2014; Sjaastad et al. 2017). I skärningspunkten mellan tunntarmen och tjocktarmen/ändtarmen (*colon/rectum*) fäster blindtarmen (*cecum*) (Sturkie 1986:272). En funktion hos blindtarmarna är mikrobiell jäsning, vars omfattning påverkas av hur mycket fermenterbara fibrer som finns i födan och som intar blindtarmen (Józefiak et al. 2004). Dess utformning skiljer sig mellan arter och den kan vara stor och tvådelad, enkel eller helt frånvarande (Sturkie 1986:272). Hos domesticerade fjäderfäarter består blindtarmen av två blindsäckar som löper längs var sin sida om ileum (nedre delen av tunntarmen) (Svihus 2014). Tjocktarmen/ändtarmen tar vid efter tunntarmen och blindtarmens infästning och beskrivs enligt Sturkie (1986:273) vara ett kort segment som liknar tunntarmen. Tjocktarmen/ändtarmen mynnar i kloaken (*cloaca*), ett organ bestående av tre kammare där även urin- och reproduktionskanalen tömmer sig (Sturkie 1986:273) (figur 1).



Figur 1. Bild på en slaktkycklings körtelmage och muskelmage samt den tydliga avgränsningen mellan de två- (isthmus) (Wall 2025).



Figur 2. Schematisk bild på en slaktkycklings mag-tarmkanal. (Gut health in poultry: the world within - update u.å.).

2.2 Krävan

Kycklingens kräva består av en tunnväggig ”ficka” i foderstrupen (Classen et al. 2016) och likt foderstrupen har krävan yttre längsgående och inre cirkulära muskler som möjliggör tömning av krävan (Sturkie 1986:271). Fåglarnas foderstrupar kan delas in i olika kategorier baserat på dess utformning, vilket påverkas av fågelns födointag. Hos fåglar vars huvudsakliga föda består av spannmål är krävan stor och välutvecklad till skillnad från tex skarv (*Phalacrocoracidae*) vars huvudsakliga föda är animaliskt och har en mindre kräva (Sturkie 1986:271; Klasing 1998:20). Kycklingar har en kräva med muskler som reglerar fodrets inpassering medan Gråsiskans (*Acanthis flammea*) kräva består av en utvidgning av foderstrupen utan någon muskulatur som reglerar intaget (Klasing 1998:20). Hur stor andel av fodret som passerar in i krävan och hur lång tid det stannar där varierar och beror främst på kycklingarnas ätbeteende, hur de utfodras och skötselparametrar (Svihus 2014). Efter en period utan tillgång till foder passerar det första fodret som intas i regel förbi krävan på sin väg mot körtelmagen och muskelmagen, medan nästföljande födointag kan passera in i krävan. Det kan även ske en reflux av foder som redan nått körtelmagen och som då återförs till krävan (Sturkie 1986:277). Krävans fyllnad påverkas även av muskelmagens fyllnadsgrad, om muskelmagen är full passerar fodret i foderstrupen in i krävan, men om den är tom passerar fodret direkt vidare till körtelmagen och sedan muskelmagen (Rodrigues & Choct 2018).

2.2.1 Krävans nervförsörjning

Krävan styrs bland annat av det sympatiska och parasympatiska nervsystemet (Sturkie 1986:278). Det sympatiska nervsystemet symboliserar så kallade ”fright, fight, flight” reaktioner och hjälper kroppen att hantera en kris, till exempel genom att öka syreupptaget. Tvärtom är det parasympatiska nervsystemet främst aktivt under vila och stimulerar metaboliska processer, som exempelvis ökad passagehastighet genom mag-tarmkanalen (Sjaastad et al. 2017:170–171). Från hjärnan går vagusnerven (*nervus vagus*) ut till flera olika delar av kroppen, samlar information och är med i reglering av olika kroppsliga processer. Krävan tar emot parasympatiska nervfibrer från vagusnerven och kan delas i två regioner till följd av hur den styrs (Sturkie 1986:278). Det parasympatiska nervsystemet styr krävans vänstra region (dorsal och kranial region) vilket påverkar krävans motilitet och funktion att tömma sig, genom att stimulera kontraktion i krävans cirkulära muskler (Sturkie 1986:278). Det sympatiska nervsystemet styr krävans högra region genom att stimulera kontraktion i krävans längsgående muskler, vilket påverkar krävans motilitet i liten utsträckning (Sturkie 1986:278).

Enligt Sjaastad et al. (2017:170–171) leder aktivering av det sympatiska nervsystemet hos däggdjur till minskad motilitet och sekretion i mag-tarmkanalen medan det parasympatiska nervsystemet stimulerar en ökad motilitet och sekretion i mag-tarmkanalen. Det är mycket sannolikt att detta även gäller för fågel. Externa faktorer som kan påverka krävans fyllnad och tömning är extrem rädsla, kamp eller upphetsning. Dessa kan fördröja eller hämma krävans eller hela mag- tarmkanalens kontraktion hos hönsfåglar (Sturkie 1986:277).

2.3 Krävans funktion hos slaktkyckling

Krävans huvudsakliga funktion är att tillfälligt lagra foder (Svihus 2011, 2014; Classen et al. 2016). Med regelbundna perioder av mörker eller vid perioder av foderbrist fyller krävan sin funktion att förhindra hunger hos kycklingen (Classen et al. 2016). När utfodringen sker med fri tillgång (*ad libitum*) av lättillgängligt och näringstätt foder utan några faktorer som begränsar födointaget menar Classen et al. (2016) att krävans funktion att lagra foder är obetydlig. Svihus (2014) styrker att krävans funktion i dagens *ad libitum* utfodrade slaktkycklingar är förändrad och inte längre nödvändig för lagring. Vid *ad libitum* utfodring, då foderintaget sker ofta men i små portioner kommer kycklingarna låta stora delar av fodret passera förbi krävan (Svihus 2014). Förutom lagring har krävan en funktion att mjuka upp fodret vilket underlättar den mekaniska och enzymatiska nedbrytningen i senare delen av mag-tarmkanalen, som leder till en effektivare fodersmältning (Klasing 1998:21; Svihus 2014). Enzymatisk nedbrytning kan ske även i krävan, då exogena bakterier aktiveras av krävans fuktiga miljö om vatteninnehållet är tillräckligt stort (Svihus 2014; Rodrigues & Choct 2018). Hur stor inverkan krävan har på fodersmältningen beror på hur lång tid fodret stannar i krävan, samt hur stor andel av fodret som hamnar i krävan (Classen et al. 2016). En längre tid av lagring i krävan är förknippad med ökad jäsningsaktivitet och produktion av organiska syror som sänker pH (Svihus 2014). Ett lågt pH förbättrar näringsupptaget och förhindrar utveckling av patogena bakterier vilket främjar god fodereffektivitet (Abbas Hilmi et al. 2007).

2.4 Skötselparametrar som påverkar krävans fyllnad och tömning

2.4.1 Ljusprogram

I Sverige används idag ljusprogram (SJVFS 2019:23) som påverkar slaktkycklingens fysiska aktivitet och tillväxt i stor utsträckning (Svihus 2014). Kycklingar är dagaktiva och äter under dygnets ljusa timmar. Därför används ljusprogram med fler ljusa än mörka timmar för att stimulera höga foderintag och optimera tillväxt inom slaktkycklingproduktion (Duve et al. 2011). Mörkerperioderna möjliggör ostörd vila för kycklingarna eftersom de annars riskerar att bli störda av att andra kycklingar är aktiva (Malleau et al. 2007). Med hänvisning till 3 kap 9§ i Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om fjäderfåhållning inom lantbruket m.m.; (SJVFS 2019:23) ska slaktkycklingarna ges sex timmar mörker per dygn, varav minst fyra timmar sammanhängande. Dock med undantag för första uppfödningsveckan och de tre sista dagarna innan slakt då det inte finns någon reglering (SJVFS 2019:23).

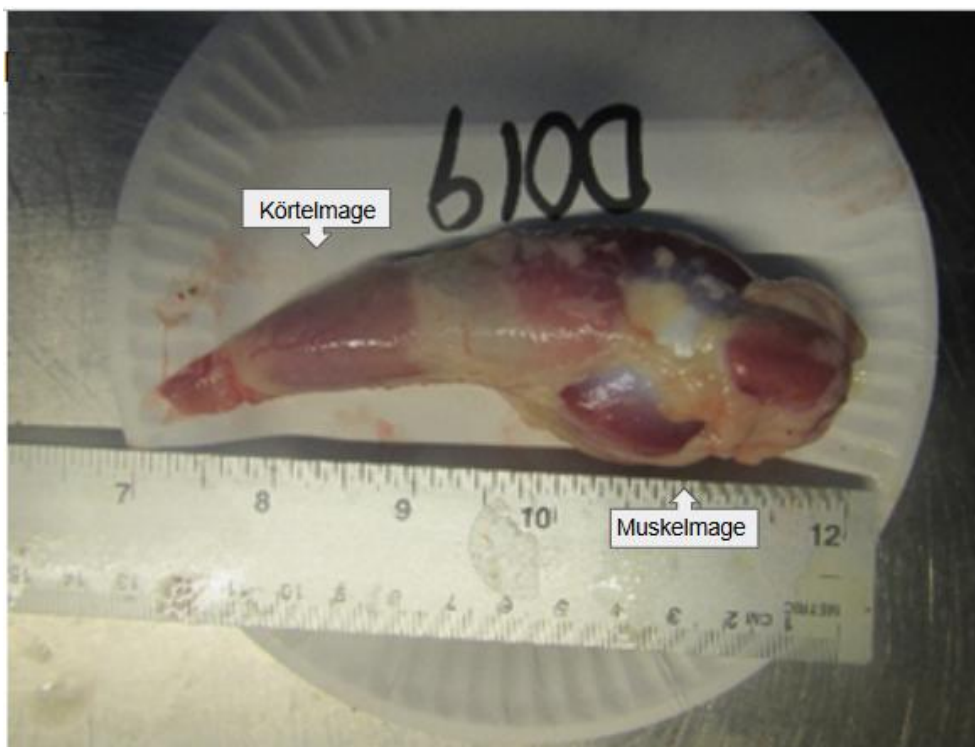
Kycklingarna lagrar foder i krävan i olika utsträckning beroende på mörkerperiodernas längd. Inför längre mörkerperioder fann Duve et al. (2011) att kycklingarna lagrar en större mängd foder i krävan jämfört med kycklingar som utsattes för kortare mörkerperioder. Foderintaget ökar för att kycklingarnas näringsbehov ska kunna tillgodoses under vilan (Classen et al. 2016). Dock behöver kycklingarna lära sig ljusprogrammets utformning innan foderintaget börjar öka inför mörkerperioderna (Duve et al. 2011).

2.4.2 Foder

Kommersiella slaktkycklingar utfodras i regel med *ad libitum* vilket säkerställer höga foderintag och enkel skötsel (Svihus et al. 2010). En annan typ av utfodringsmetod är måltidsutfodring. Att använda måltidsutfodring betyder att fodret delas upp i flera givor under dygnet och att foderlinjerna är tomma däremellan (Svihus et al. 2010). Med måltidsutfodring lagras fodret i krävan i större utsträckning jämfört med *ad libitum* utfodring. Lagringen i krävan möjliggör god tillväxt av slaktkycklingen även vid måltidsutfodring menar Svihus et al. (2010) som likt Svihus et al. (2013) inte hittade någon signifikant skillnad i tillväxt vid dag 31 mellan måltidsutfodring och *ad libitum* utfodring. Däremot växer de måltidsutfodrade kycklingarna långsammare under första delen av uppfödningen med en lägre vikt dag 17 jämfört med *ad libitum* utfodrade kycklingar (Svihus et al. 2010). Den sämre tillväxten kompenseras i senare delen av uppfödningen med en kompensatorisk tillväxt (Svihus et al. 2010). Kycklingens förmåga att anpassa sig till måltidsutfodring och på så vis lagra mer

foder i krävan leder till bättre fodereffektivitet. Detta beror bland annat på att fodret mjukas upp och fuktas i krävan vilket effektiviserar nedbrytningsprocessen i senare led (Svihus et al. 2010, 2013).

Utvecklingen av mag-tarmkanalen påverkas delvis av fodrets struktur (Classen et al. 2016). Det är särskilt känt att muskelmagens storlek påverkas av foderpartiklarnas storlek och fiberinnehåll. Den ökar i storlek i takt med mer struktur i fodret, medan utvecklingen hämmas av små och lättsmälta foderpartiklar (Svihus 2014). Otillräcklig utveckling av muskelmagen kan leda till nedsatt funktion att reglera foderintaget vilket kan resultera i ett stort foderintag som kan försämra fodereffektiviteten till följd av en för snabb foderpassage genom mag-tarmkanalen (Svihus 2014). En körtelmage och muskelmage utan avgränsning av isthmus (figur 3) har nedsatt funktion att kontrahera. Detta hämmar både den mekaniska nedbrytningen i muskelmagen samt intaget och tömningen av foder i magarna (Hall & Duke 2000).



Figur 1. Bild på en slaktskycklings körtelmage och muskelmage, där det saknas en tydlig avgränsning (isthmus) mellan magarna (Wall 2025).

2.4.3 Borttagning av foder inför slakt

Borttagning av foder inför slakt är en vanlig åtgärd för att minska risken för kontaminering av slaktkroppar, och har använts inom Europa sedan 1940-talet (Hinton et al. 2000). Fodret plockas bort för att mag-tarmkanalen ska vara rensad vid slakt (Zuidhof et al. 2004) och en total längd av foderrestriktion är vanligtvis 8 till 12 timmar (Saki et al. 2011). Tömningen av mag-tarmkanalen är komplex och påverkas av foderrestriktionstiden, ljusintensitet, temperatur, vattentillgång, aktivitet, transportens längd och stress (Zuidhof et al. 2004). Enligt 3 kap 6§ i Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om fjäderfåhållning inom lantbruket m.m.; (SJVFS 2019:23) får fodret tas bort tidigast 12 timmar före slakttidpunkten. Hur lång tid kycklingarna är utan foder på gården beror därför på avståndet till slakteriet. Däremot får fjäderfän transporteras i högst 8 timmar utan foder och vatten (5 kap 8§ Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om transport av levande djur; (SJVFS 2019:7)). Kycklingarna bör ges fri tillgång på vatten fram till infångning, annars finns risken att de drabbas av uttorkning eller att tömningen av mag- tarmkanalen hämmas (Ross 2025). I ett försök utfört av Zuidhof et al. (2004) visades att kycklingens kön inte har någon betydelse för effekten av foderborttagning, vilket betyder att båda könen kan behandlas lika. En effekt av foderborttagning var viktförlust av kycklingkroppen som kan förebyggas med vattentillgång under hela perioden utan foder (Zuidhof et al. 2004). Zuidhof et al. (2004) konstaterade även att stress vid lastning kan minska motiliteten i mag-tarmkanalen vilket motverkar tömningen och därför bör fodret tas bort minst 4 timmar innan lastning. Samma författare antyder också att borttagning av fodret 8 timmar innan transport är tillräckligt för att tömma kycklingarnas mag-tarmkanal på majoriteten av innehållet. Författarna fortsätter med att den främre delen av mag-tarmkanalen är rensad efter totalt 8 timmar utan foder vilket betyder att läckage från krävan kan förhindras om fodret tas bort 8 timmar innan slakt (Zuidhof et al. 2004).

2.5 Dilaterade krävor

Slaktkycklingens snabba genetiska utveckling och intensiva produktionssystem gör den känslig för metaboliska störningar (Ebling et al. 2015). Internationellt oroas slaktkycklingföretagen av dilaterade krävor, vilket blivit ett allt vanligare problem enligt Ebling et al. (2015). Dilaterade krävor kan förekomma hos både kycklingar och kalkoner men forskningen är begränsad och fokuserar främst på kalkonproduktionen (Almeida et al. 2018). Hos drabbade slaktkycklingar töjs krävan ut vid lagring av foder vilket leder till att bindningen mellan muskellagren bryts, som medför att musklerna inte längre kan kontrahera och föra vidare fodret till körtelmagen och muskelmagen (Ebling et al. 2015). Detta tillstånd kan leda till undernäring och uttorkning, men ännu finns ingen behandling eller förklarande

orsak till problemet (Ebling et al. 2015). Ebling et al. (2015) fann att innehållet i krävan vid slakt var tyngre hos kycklingar med dilaterade krävor än de med friska krävor vilket stämmer överens med Almeida et al. (2018) som förklarar att kycklingar med dilaterade krävor kan ha kvar stora mängder foder i krävan även efter 12 timmar av fasta. Eftersom innehållet i mag-tarmkanalen vid slakt utgör en risk för kontaminering av slaktkroppar är detta ett betydande problem (Berrang et al. 2000; Muchon et al. 2019; Ross 2025). Slaktkycklingens snabba avelsframsteg för foderintag och tillväxt menar Ebling et al. (2015) kan vara orsaken till dilaterade krävor eftersom den intensiva selektionen kan ha resulterat i ett genuttryck som hämmar krävans tömning.

3. Diskussion

Jordens befolkning ökar med 78,5 miljoner människor per år och beräknas ha ökat till 9 miljarder människor år 2050 (FAO 2008). Samtidigt ökar hungern och drygt 9 procent av världens befolkning har inte tillräckligt med mat på bordet (Statens jordbruksverk 2024). Att mat behöver slängas samtidigt som världens befolkning ökar och fler magar behöver mättas är ett problem. Med de pågående klimatförändringarna och befolkningsökningen behöver mer mat produceras (FAO 2008). Ett steg i rätt riktning bör därför vara att kunna ta vara på de resurser som redan finns. Kassationerna av kyckling på grund av fyllda krävor vid slakt utgör ett hot mot en ökad matproduktion. Förutom att kassationerna leder till en minskad mängd producerad mat, innebär det också en försämrad lönsamhet för slakterier och uppfödare (Ebling et al. 2015). För att nå en konkurrenskraftig och hållbar svensk livsmedelsproduktion är lönsamheten avgörande. Utan god lönsamhet kan företagen inte investera i ny teknik eller producera mat vid större störningar som klimatförändringar, naturkatastrofer eller pandemier (Statens jordbruksverk 2021). Hållbar livsmedelsproduktion handlar även om den sociala hållbarheten. Därför behöver livsmedelsföretagen på ett resurseffektivt sätt kunna leverera produkter av hög kvalitet till ett rimligt pris (Statens jordbruksverk 2021).

För att effektivisera slaktkycklingproduktionen har aveln för snabbväxande slaktkycklingar varit intensiv (Ebling et al. 2015). Med tanke på att kassationerna ökar på grund av att krävor inte tömts när kycklingarna ska slaktas på slakterierna (Wall 2025) är det möjligt att det skett en utveckling i fel riktning i något led inom slaktkycklingproduktionen. Dagens slaktkycklingar har varit tvungna att anpassa deras mag-tarmsystem efter det höga foderintaget de är avlade för att konsumera, vilket skulle kunna orsaka nedsatt funktion i mag-tarmkanalen (Svihus 2014). Enligt Svihus (2014) är det inte lätt att med ögat upptäcka onormal funktionalitet i slaktkycklingens mag-tarmkanal. Eftersom krävan påverkas av muskelmagens tillstånd och funktion att reglera foderintaget (Svihus 2011) är det fler än ett organ som behöver undersökas för att förstå problemet. Litteraturen är mer omfattande för muskelmagen jämfört med krävan (Classen et al. 2016) vilket tyder på en kunskapslucka som behöver fyllas med ny forskning. I litteraturen diskuteras det om vilken inverkan olika utfodringsmetoder och foderstrukturer har på krävans utveckling och funktion (Svihus et al. 2010; Ebling et al. 2015; Classen et al. 2016). Enligt Svihus et al. (2010) och Classen et al. (2016) är måltidsutfodring nödvändigt för utvecklingen av en frisk kräva vilket kan förbättra foderutnyttjandet. Däremot anser Ebling et al. (2015) att måltidsutfodring kan leda till dilaterade krävor eftersom tiden utan foder skulle resultera i hunger och stimulera ett stort foderintag under kort tid. Detta skulle

kunna skada krävans muskellager och leda till en dysfunktionell kräva, även om det ännu inte är bevisat (Ebling et al. 2015). Samtidigt förklarar Svihus (2011) att foderintaget kan regleras med en fungerande muskelmage och enligt Hall & Duke (2000) är isthmus viktig för en korrekt funktion hos muskelmagen. Muskelmagens begränsande volymkapacitet i samband med långsam passagehastighet kan därmed motverka överkonsumtion av foder (Svihus 2011).

I en studie i Brasilien undersöktes förekomsten av dilaterade krävor på slaktkycklingar som utfodrades *ad libitum* och levde under ett förhållande med konstant ljus (Ebling et al. 2015). Resultatet visade en förekomst på 9,5% dilaterade krävor, ett resultat som visar på en hög förekomst (Ebling et al. 2015). Samtidigt antyder Swayne et al. (2013) att förekomsten av dilaterade krävor är låg hos kycklingar. Med tanke på att kycklingarna i den Brasilianska studien levde med kontinuerligt ljus kan resultatet inte jämföras med svensk slaktkycklingproduktion, som har krav på mörkerperioder (SJVFS 2019:23). Det är dock intressant att se kopplingen mellan *ad libitum* utfodring, ljusförhållandet och förekomsten av dilaterade krävor. Eftersom forskningen på dilaterade krävor hos slaktkycklingar är svag och visar olika resultat (Almedia 2018) behövs mer forskning om dilaterade krävor hos kyckling, för att ta reda på hur vanligt det faktiskt är. Det är dock viktigt att belysa att förekomsten av dilaterade krävor hos svenska slaktkycklingar är oklar.

Ursprungligen är krävans funktion lagring av foder för att motverka hunger, men i dagens slaktkycklingproduktion är behovet att lagra foder i krävan nästan obefintligt vid *ad libitum* utfodring (Svihus 2014; Classen et al. 2016). Enligt Svihus (2014) sänks krävans pH med längre lagring av foder i krävan. Ett lågt pH leder till lägre förekomst av patogena bakterier i krävan samt förbättrad fodereffektivitet (Abbas Hilmi et al. 2007). Därför bör man beakta krävans funktion att lagra foder som en viktig del av matsmältningen.

Det skulle kunna antas att tidpunkten då borttagningen av fodret inträffar har betydelse för storleken på fodermassan kycklingarna har ansamlat i krävan. Tas fodret bort vid samma tidpunkt då mörkerperioderna brukar starta bör kycklingarna ansamlat mer foder i krävan, eftersom Duve et al. (2011) fann att kycklingarna lagrar foder i krävan inför mörkerperioderna. Zuidhof et al. (2004) antyder att krävan är tömd efter 8 timmar av foderborttagning medan Hinton et al. (2000) fann att majoriteten av krävans innehåll tömts redan efter 6 timmar av foderborttagning. Att studiernas resultat skiljer sig åt skulle kunna bero på andra faktorer som påverkar krävans och hela mag- tarmkanalens tömning, som exempelvis stress eller ljusintensitet (Zuidhof et al. 2004).

Förutom att kontamineringen av slaktkroppen kan förebyggas med foderborttagning (Zuidhof et al. 2004) bör man fundera på andra förebyggande faktorer som kan implementeras. En fundering är om slakterierna kan ändra något i slaktprocessen som kan göra att fyllda krävor kan hanteras. Merparten av den litteratur som finns om slaktkycklingar och krävor fokuserar på foderborttagning inför slakt och/eller bakterieförekomst i krävan. Däremot är forskningen svag gällande jämförelser mellan slakterier, personal och metoder vid slakt avseende fyllda krävor. Att litteraturen är gammal är ett återkommande problem eftersom förekomsten av fyllda krävor vid slakt har ökat de senaste åren (Wall 2025).

4. Slutsats

Krävans fyllnad och tömning styrs av det sympatiska och parasympatiska nervsystemet samt muskelmagens fyllnadsgrad. Muskelmagen behöver ett foder med grövre struktur för att fungera normalt och det finns olika åsikter om huruvida slaktkycklingarnas ska utfodras med måltidsutfodring eller fri tillgång för att utveckla ett optimalt mag-tarmsystem. Däremot är det tydligt att dagens slaktkycklingar inte är i behov att lagra foder i krävan när de utfodras med fri tillgång. Flera möjliga orsaker till krävans ofullständiga tömning vid slakt har diskuterats i denna rapport, dock är det ännu inte självklart vad som är den faktiska förklaringen till problemet. Därför behövs mer aktuell och relevant forskning inom området för att klargöra orsaken och möjliggöra implementering av förebyggande åtgärder.

Referenser

- Abbas Hilmi, H.T., Surakka, A., Apajalahti, J. & Saris, P.E.J. (2007). Identification of the Most Abundant *Lactobacillus* Species in the Crop of 1- and 5-Week-Old Broiler Chickens. *Applied and Environmental Microbiology*, 73 (24), 7867–7873.
<https://doi.org/10.1128/AEM.01128-07>
- Almeida, E.A., Silva, F.H.A., Crowe, T.G., Macari, M. & Furlan, R.L. (2018). Influence of rearing temperature and feed format in the development of the pendulous crop in broilers. *Poultry Science*, 97 (10), 3556–3563. <https://doi.org/10.3382/ps/pey221>
- Berrang, M.E., Buhr, R.J. & Cason, J.A. (2000). *Campylobacter* recovery from external and internal organs of commercial broiler carcass prior to scalding. *Poultry Science*, 79 (2), 286–290. <https://doi.org/10.1093/ps/79.2.286>
- Classen, H.L., Apajalahti, J., Svihus, B. & Choct, M. (2016). The role of the crop in poultry production. *World's Poultry Science Journal*, 72 (3), 459–472.
<https://doi.org/10.1017/S004393391600026X>
- Duve, L. r., Steinfeldt, S., Thodberg, K. & Nielsen, B. I. (2011). Splitting the scotoperiod: effects on feeding behaviour, intestinal fill and digestive transit time in broiler chickens. *British Poultry Science*, 52 (1), 1–10.
<https://doi.org/10.1080/00071668.2010.549671>
- Ebling, P.D., Pontalti, G.C., Villanueva, A.P. & Ribeiro, A.M.L. (2015). Pendulous Crop in Broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 17, 395–398.
<https://doi.org/10.1590/1516-635X1703395-398>
- Edman, F., Nilsson, K. & Wallman, M. (2021). Klimatavtryck av Svensk Fågels kycklingproduktion 2021, version 3. (2022:84). RISE. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1687585/FULLTEXT04.pdf>
- FAO. (2008). Befrämjar genmodifiering tillgängligheten till mat för människor världen över? <https://www.fao.org/liaison/2457302e1380a66575e356f69e0ac9c4e72324.pdf> [2025-06-22]
- Gut health in poultry: the world within - update (u.å.).
<https://www.thepoultrysite.com/articles/gut-health-in-poultry-the-world-within-1> [2025-05-30]
- Hall, A.J. & Duke, G.E. (2000). Effect of selective gastric intrinsic denervation on gastric motility in turkeys. *Poultry Science*, 79 (2), 240–244.
<https://doi.org/10.1093/ps/79.2.240>
- Hinton, A., Buhr, R.J. & Ingram, K.D. (2000). Physical, chemical, and microbiological changes in the crop of broiler chickens subjected to incremental feed withdrawal. *Poultry Science*, 79 (2), 212–218. <https://doi.org/10.1093/ps/79.2.212>
- Józefiak, D., Rutkowski, A. & Martin, S.A. (2004). Carbohydrate fermentation in the avian ceca: a review. *Animal Feed Science and Technology*, 113 (1), 1–15.
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2003.09.007>

- Klasing, K.C. (1998). Comparative avian nutrition. CAB [Centre for agriculture and biosciences] International.
- Malleau, A.E., Duncan, I.J.H., Widowski, T.M. & Atkinson, J.L. (2007). The importance of rest in young domestic fowl. *Applied Animal Behaviour Science*, 106 (1), 52–69. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.06.017>
- Muchon, J.L., Garcia, R.G., Gandra, É.R. de S., Assunção, A.S. de A., Komiyama, C.M., Caldara, F.R., Nääs, I.A. & Santos, R.A. dos (2019). Origin of broiler carcass condemnations. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 48, e20180249. <https://doi.org/10.1590/rbz4820180249>
- Rideau, N., Godet, E., Combémoré, C., Chaudeau, M., Carré, B. & Mignon-Grasteau, S. (2014). The gastric isthmus from D+ and D– broiler lines divergently selected for digestion efficiency shows histological and morphological differences1. *Poultry Science*, 93 (5), 1245–1250. <https://doi.org/10.3382/ps.2013-03756>
- Rodrigues, I. & Choct, M. (2018). The foregut and its manipulation via feeding practices in the chicken. *Poultry Science*, 97 (9), 3188–3206. <https://doi.org/10.3382/ps/pey191>
- Ross (2025). <https://aviagen.com/ap/brands/ross/> [2025-05-02]
- Saki, A.A., Azadinia, B., Khosravinia, H.A., Rashidian, A. & Hemati, H.R. (2011). Effects of pre-slaughter feed withdrawal and sex on crop, carcass characteristics and some blood parameters in broiler chicken.
- Sjaastad, Ø.V., Sand, O. & Hove, K. (2017). Physiology of domestic animals. [3a ed.]. Scandinavian Veterinary Press.
- Statens jordbruksverk (2021). Hållbara livsmedelssystem – Definition, pågående initiativ och förslag på åtgärder. (2021:3). Jordbruksverket. https://www2.jordbruksverket.se/download/18.cf49278178c8ff7c628d239/1618503422436/ra21_3v2.pdf
- Statens jordbruksverk (2024). Hållbar mat – en komplex fråga. <https://jordbruksverket.se/mat-och-drycker/hallbar-produktion-och-konsumtion-av-mat/hallbar-mat---en-komplicerad-fraga#sa-arbetar-jordbruksverket> [2025-06-22]
- Statens jordbruksverk (2025). Konsumtion av kött. <https://jordbruksverket.se/mat-och-drycker/hallbar-produktion-och-konsumtion-av-mat/konsumtion-av-kott> [2025-06-22]
- SJVFS 2019:7: Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om transport av levande djur | lagen.nu (u.å.). <https://lagen.nu/sjvfs/2019:7> [2025-05-07]
- SJVFS 2019:23: Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om fjäderfåhållning inom lantbruket m.m. | lagen.nu (u.å.). <https://lagen.nu/sjvfs/2019:23> [2025-05-07]
- Sturkie, P.D. (1986). Avian physiology. 4th ed. Springer-Verl.
- Svihus, B. (2011). The gizzard: function, influence of diet structure and effects on nutrient availability. *World's Poultry Science Journal*, 67 (2), 207–224. <https://doi.org/10.1017/S0043933911000249>

- Svihus, B. (2014). Function of the digestive system¹. *Journal of Applied Poultry Research*, 23 (2), 306–314. <https://doi.org/10.3382/japr.2014-00937>
- Svihus, B., Lund, V.B., Borjgen, B., Bedford, M.R. & Bakken, M. (2013). Effect of intermittent feeding, structural components and phytase on performance and behaviour of broiler chickens. *British Poultry Science*, 54 (2), 222–230. <https://doi.org/10.1080/00071668.2013.772952>
- Svihus, B., Sacranie, A., Denstadli, V. & Choct, M. (2010). Nutrient utilization and functionality of the anterior digestive tract caused by intermittent feeding and inclusion of whole wheat in diets for broiler chickens. *Poultry Science*, 89 (12), 2617–2625. <https://doi.org/10.3382/ps.2010-00743>
- Swayne, D.E., Glisson, J.R., McDougald, L.R., Nolan, L.K., Suarez, D.L. & Nair, V.L. (2013). *Diseases of Poultry*. John Wiley & Sons, Incorporated. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/slub-ebooks/detail.action?docID=1316749> [2025-05-20]
- Wall, H. (2025). Personlig kommunikation. [Internet material].
- Wall, H. (2025). Fyllda krävor vid slakt. *Fjäderfä*, februari 2025. [2025-06-23]
- Zuidhof, M.J., McGovern, R.H., Schneider, B.L., Feddes, J.J.R., Robinson, F.E., Korver, D.R. & Goonewardene, L.A. (2004). Effects of Feed Withdrawal and Livehaul on Body Weight, Gut Clearance, and Contamination of Broiler Carcasses. *Journal of Applied Poultry Research*, 13 (3), 472–480. <https://doi.org/10.1093/japr/13.3.472>
- Öberg, Å.L. (u.å.). Marknadsrapport animalieprodukter 2023.

Populärvetenskaplig sammanfattning

Produktionen av svensk slaktkyckling ökar till följd av en växande efterfrågan. Slaktkycklingproduktionen har effektiviserats och en intensiv selektion och avel har bedrivits, vilket skapat dagens snabbväxande kycklingar. Kycklingarnas stora foderintag ställer höga krav på deras mag-tarmsystem. När kycklingen ska slaktas är det viktigt att mag-tarmsystemet är tomt för att undvika att slaktkroppen kontamineras av innehållet. På slakterierna finns det ett växande problem med att kycklingarnas krävor är fyllda, vilket utgör en kontamineringsrisk och kan leda till kassationer av slaktkroppar. Eftersom kassationer leder till ekonomiska förluster för slakterier, såväl som kycklinguppfödare är det av vikt att förstå orsaken till problemet, för att kunna implementera förebyggande åtgärder.

Krävan är en utvidgning av foderstrupen hos fåglar vars främsta funktion är lagring av föda. Ursprungligen är det en viktig funktion som möjliggör att fåglar kan inta stora foderrationer för att sedan smälta födan på en säker plats. Andelen foder som passerar in i krävan och tiden den stannar där varierar mycket. Utfodring och ljusprogram påverkar foderintaget och krävans fyllnad i stor utsträckning. För att optimera kycklingens foderintag och tillväxt används ljusprogram och då kycklingar är dagaktiva kan foderintaget delvis styras med ljuset. Enligt djurskyddslagen är det krav på minst sex timmar mörker per dygn, varav minst fyra timmar sammanhängande. Efter det att kycklingarna lärt sig ljusprogrammets utformning fyller de krävan i större utsträckning inför längre mörkerperioder. Utfodring med fri tillgång är också ett sätt att främja höga foderintag men försummar krävans funktion eftersom kycklingen då alltid har tillgång till foder. I stället använder vissa uppfödare måltidsutfodring då fodret ges i givor vid bestämda klockslag. För att fylla sitt näringsbehov mellan utfodringarna lagrar då kycklingen foder i krävan. Men att utfodra i givor kan stimulera ett stort foderintag under en kort tid vilket skulle kunna orsaka dilaterade krävor. Dilaterade krävor är en sjukdom som kan motverka krävans förmåga att tömma sig själv. Denna metaboliska störning beror på att bindningen mellan muskellagren i krävan bryts. Orsaken till problemet är ännu okänt, men sägs kunna vara kopplad till genetik. Viktigt att belysa är dock att förekomsten av dilaterade krävor hos svensk slaktkyckling är okänd.

Fåglar har även en muskelmage som mekaniskt sönderdelar födan. Detta organ samverkar med krävan och påverkar dess fyllnad och tömning. Muskelmagen reglerar även kycklingens foderintag vilket är en viktig funktion för att motverka överkonsumtion av foder som skulle kunna leda till för snabb passage i mag-tarmkanalen och sämre fodereffektivitet. Därför är det fördelaktigt att kycklingen utvecklar en fungerande muskelmage, något som stimuleras av grövre struktur i

fodret. Förutom rätt foder är det viktigt att med förebyggande åtgärder förbereda kycklingen inför slakt. Därför plockas fodret bort några timmar innan det att kycklingen ska transporteras till slakteriet för att mag-tarmkanalen skall vara tom när kycklingen slaktas. Trots den väl beprövade metoden finns det idag ett problem med fyllda krävor vid slakt, vilket orsakar kassationer. För att klargöra orsaken till problemet behövs därför mer aktuell och relevant forskning kring krävor, inte minst för att förbättra den ekonomiska och miljömässiga hållbarheten för svensk slaktkycklingproduktion

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket.

Även om du väljer att inte publicera arbetet eller återkallar ditt godkännande så kommer det arkiveras digitalt enligt arkivlagstiftningen.

Du hittar länkar till SLU:s publiceringsavtal och SLU:s behandling av personuppgifter och dina rättigheter på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>

☒ JA, jag, Frida Olofsson har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse till att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.