



Japanisk vaktel (*Coturnix japonica*) för äggproduktion

– näringsbehov och utfodring

Japanese quail (Coturnix japonica) for egg production – nutrient requirements and feeding

Sigrid Andersson

Självständigt arbete i husdjursvetenskap • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för husdjurens utfodring och vård (HUV)
Agronomprogrammet - Husdjur
Uppsala 2020



Japansk vaktel (*Coturnix japonica*) för äggproduktion– näringsbehov och utfodring

Japanese quail (Coturnix japonica) for egg production – nutrient requirements and feeding

Sigrid Andersson

Handledare: Helena Wall, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) Uppsala, Husdjurens utfodring och vård (HUV)

Examinator: Emma Ivarsson, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) Uppsala, Husdjurens utfodring och vård (HUV)

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i husdjursvetenskap

Kurskod: EX0865

Program/utbildning: Agronomprogrammet - Husdjur

Kursansvarig inst.: Husdjurens utfodring och vård (HUV)

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2020

Omslagsbild: Philipp Franz von Siebold

Nyckelord: japansk vaktel, *Coturnix japonica*, näringsbehov, utfodring, äggproduktion

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap (VH)

Institutionen för husdjurens utfodring och vård (HUV)

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Mer information om publicering och arkivering går att hitta här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

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

Sammanfattning

Det finns ingen samlad rekommendation om vad en äggläggande japansk vaktel har för näringsbehov eller vad den bör utfodras med. Den information som finns bygger delvis på uppskattningar gjorda på vaktlar i en annan ålder eller djur av annan art, som t.ex kalkon. Syftet med arbetet är att sammanställa näringsbehov för äggproducerande japansk vaktel samt ge förslag på hur den kan utfodras för att täcka behoven. En sammanställning av tillgänglig vetenskaplig litteratur tyder på att näringsbehoven för äggläggande japansk vaktel är 11,7–12,2 MJ omsättbar energi per kg foder, samt att fodret ska innehålla minst 18 % råprotein, 0,7 % metionin + cystin, 0,9–1,1 % lysin, 0,7 % treonin, 1 % linolsyra, minst 2,5 % kalcium och slutligen 0,35 % fosfor om energiinnehållet är ca 11 – 12 MJ per kg foder. Ett svenskt foder utformat för att täcka näringsbehoven kan innehålla de vanligaste energi- och proteinråvarorna vete, korn, havre, sojamjöl, rapsmjöl och ärtor, utöver fodertillsatser, och bör ha strukturen av en pellet. En jämförelse av vaktelns näringsbehov och näringsinnehållet i ett livkycklingfoder rekommenderat för vaktel visar att lysinnivån i fodret är något hög vilket kan ge negativa effekter på flera produktionsparametrar. Även fodrets innehåll av kalcium är otillräckligt vilket för äggläggande vaktel kan leda till kalciumbrist.

Nyckelord: japansk vaktel, Coturnix japonica, näringsbehov, utfodring, äggproduktion

Abstract

There is no general recommendation regarding the nutritional requirements of egg laying Japanese quail. The available information is partly based on quails of a different age or of a different species. The purpose of this paper is to summarize nutritional requirements for egg-producing Japanese quail and to propose how it can be fed to meet these needs. A summary of available literature suggests that the nutritional requirements for egg-laying Japanese quail are 11.7–12.2MJ metabolized energy per kg feed, and that the feed should contain at least 18% crude protein, 0.7% methionine + cystine, 0.9–1.1% lysine, 0.7% threonine, 1% linoleic acid, at least 2.5% calcium and finally 0.35% phosphorus with a feed containing 11 – 12MJ per kg. A Swedish feed designed to meet the nutritional needs would contain the most common energy and protein ingredients wheat, barley, oats, soybean meal, rapeseed meal and peas, in addition to feed additives, and have the structure of a pellet. A comparison between the nutrient need of the quail and the content of a layer chicken feed recommended also for quail shows that the lysine level is somewhat high which can have negative effects on several production parameters. Furthermore, the content of calcium in the feed is insufficient and can lead to calcium deficiency for the Japanese egg laying quail.

Keywords: Japanese quail, Coturnix japonica, nutrient requirements, quail feed, egg production

Innehållsförteckning

1. Inledning	7
2. Litteraturstudie	8
2.1. Levnadssätt och reproduktion	8
2.2. Näringsbehov	9
2.2.1. Energi.....	9
2.2.2. Protein.....	10
2.2.3. Fett.....	11
2.2.4. Mineraler	12
2.2.5. Fodertillsatser	Fel! Bokmärket är inte definierat.
2.3. Utfodring	12
2.3.1. Fodermedel.....	12
2.3.2. Foderstruktur.....	13
2.3.3. Foder till äggproducerande vaktel	14
3. Diskussion	15
4. Slutsats	19
Referenser	20
Bilaga 1	23

1. Inledning

Vaktel av *Coturnix*-släktet förekommer vilt i stora delar av världen och den lilla hönsfågeln är en del av det svenska odlingslandskapet. Beståndet av vaktel (*Coturnix coturnix*) i Sverige estimeras vara 1800 individer (SLU Artdatabanken 2020) men minskar enligt Dalin *et al.* (2015) på grund av förändrat jordbrukslandskap. Det finns flera sorters vaktlar och japansk vaktel (*Coturnix japonica*) föds upp kommersiellt i många länder, främst för kött- och äggproduktion men används även som försöksdjur (NRC 1994; Shanawany 1994) då den är mer produktiv och bättre anpassad till fångenskap än vanlig vaktel (Puigcerver *et al.* 2007). En fördel med vaktlar av *Coturnix*-släktet är att de blir könsmogna vid 6 veckors ålder och lägger då sina första ägg, toppproduktion uppnås först fyra veckor efter att första ägget lagts (Shanawany 1994). Japanska vaktlar kan lägga cirka 300 ägg per år (NE 2020) och ha en högsta värprocent på över 90 % (Shanawany 1994), det vill säga 90 lagda ägg på 100 dagar.

Unga vaktlar hållna för hobby i Sverige får för det mesta konventionellt foder för kalkonkycklingar för att sedan gå över till kalkonfoder för vuxna icke äggläggande djur med tillsats av en kalciumkälla. Alternativet är att ge de vuxna vaktlarna värphönsfoder där kalcium (Ca) redan finns tillsatt. Dock finns inte någon samlad rekommendation om vad en äggläggande japansk vaktel har för behov eller vad den bör utfodras med, varken för kommersiell uppfödning eller för hobbyverksamhet. Delar av den information som faktiskt finns är preliminära uppgifter och bygger på uppskattningar gjorda på djur antingen i en annan ålder eller av en annan art (NRC 1994) och där uppgifter saknas hänvisar NRC till näringstabeller för kalkoner för vägledning. Syftet med den här litteraturstudien är att med hjälp av tillgänglig litteratur sammanställa näringsbehov för äggproducerande japansk vaktel samt ge förslag på hur den kan utfodras för att täcka behoven.

2. Litteraturstudie

2.1. Levnadssätt och reproduktion

Vilt levande japanska vaktlar förekommer främst i östra Asien där de lever i lågvegetativa miljöer vid kuster, slätter och bergskanter (Chang *et al.* 2005). Alla typer av vaktlar bygger gärna sina bon under skyddande vegetation då bona ligger på marken (Shanawany 1994). Den vilda japanska vakteln är en flyttfågel (Ottinger 2001) men dess drift att flytta har mer eller mindre försvunnit under domesticeringen (Derégnacourt *et al.* 2005). Det är oklart huruvida den domesticerade japanska vakteln har sitt ursprung i Japan eller i Kina (Chang *et al.* 2005). Lukanov (2019) ansåg i sin studie att den domesticerade japanska vakteln bör kallas ”*Coturnix japonica domestica*” för att i litteraturen inte blandas ihop med den vilda japanska vakteln. Även om det fortfarande är samma art har domesticeringen lett till högre kroppsvikt (Chang *et al.* 2005; Puigcerver *et al.* 2007). Honan är generellt större än hanen och i den tillväxtstudie som Raji *et al.* (2014) utförde på domesticerade vaktlar vägde honorna i snitt 160 g och hanarna 130 g som vuxna. Olika källor anger olika förväntad livslängd; 2–2,5 år (Randall & Bolla 2008), 2–3 år för vaktelhonan och 3–5 år för hanen i fångenskap (Ottinger 1996), 2–3 år för vild vaktel (Chang *et al.* 2005). Foderintaget är 14–18 g foder per dag för en vuxen japansk vaktel enligt Randall & Bolla (2008) medan Shanawany (1994) räknar med 25 g per dag. I det vilda är vakteln omnivor och lever på små frön, larver, spindlar och insekter (Kawahara 1967) refererat av Cheng *et al.* (2010) och (Johnsgard 1988) refererad i Pappas (2002).

Digestionskanalen kan skilja en hel del mellan olika typer av fåglar beroende på deras naturliga diet (Sjaastad 2016). Wilkinson *et al.* (2018) drog slutsatsen utifrån histologiska studier att den japanska vaktelns mag- och tarmkanal liknar tamhönans (*Gallus gallus domesticus*). Den enda olikheten var att koilinmembranet hos vakteln skiljde sig i struktur och färg från hönans (Wilkinson *et al.* 2018) och studien undersökte inte skillnader i funktion. Koilinmembranet är ett hårt lager på insidan av muskelmagen och bildas genom en reaktion mellan saltsyra och koilin från muskelmagens vägg (McDonald 2011).

Den japanska vakteln kan i fångenskap vara reproduktiv året runt (Ottinger 1996). Det krävs dock minst 12 h med ljus per dygn (Ottinger *et al.* 2003). Årligen kan den producera tre till fyra generationer (Shim & Vohra 1984) men reproduktionen blir sämre för båda könen med stigande ålder (Ottinger 1996). Vanligen lägger vaktelhönan 12-15 ägg i varje kull och äggen väger ca 10 g (Shanawany 1994). Äggen kläcks efter 16-17 dagar och kläckmaskin är att föredra då vaktlar i fångenskap är dåliga på att ruva sina ägg (Shanawany 1994). När kycklingarna är kläckta växer hanarna snabbare än honorna (Raji *et al.* 2014). Efter ungefär 6 veckor blir de flesta vaktelarter köns mogna (Shanawany 1994) men först vid 12 veckors ålder når de sin vuxenvikt (Raji *et al.* 2014).

2.2. Näringsbehov

Det totala näringsbehovet definieras enligt Mayer (2014) som hur mycket av olika näringsämnen som krävs i olika fysiologiska stadier av fågelns liv. I följande del presenteras olika författares observationer av den japanska vaktelns behov av energi, råprotein (RP), fett, mineraler och vitaminer. Vatten av god kvalitet är också ett behov för vakteln men beskrivs inte ytterligare.

2.2.1. Energi

Enligt NRC (1994) är 2900 kcal omsättbar energi (ME) per kg foder en typisk energikoncentration för såväl unga växande vaktlar som för vuxna. Shim & Vohra (1984) föreslår en energinivå för både växande och äggläggande vaktlar på 2800 kcal ME per kg foder (Tabell 1). Jordão Filho *et al.* (2011) undersökte behovet av energi var för japanska vaktlar för underhåll, tillväxt respektive full äggproduktion. De kom fram till att totala energibehovet i kcal per fågel och dag var $92,34 \times \text{kroppsvikt (g)}^{0,75} + 6,23 \times \text{tillväxt (g)} + 4,19 \times \text{äggmassa (g)}$. De visade även att vakteln prioriterar äggläggning även när näringsintaget understiger behovet för att upprätthålla en äggproduktion, vilket i sin tur leder till lägre kroppsvikt. Vilken nivå av RP och andra näringsämnen fodret bör innehålla beror på energidensiteten uttryckt i ME i fodret (Shim & Vohra 1984). Då vakteln äter tills den har uppfyllt sitt energibehov styr energiinnehållet i fodret foderkonsumtionen och därigenom näringsintaget (Shanawany 1994). Även omgivande temperatur, vaktelns ålder och om den är värpande eller ej påverkar vaktelns foderintag (Shim & Vohra 1984; Shanawany 1994). I en studie tilldelades tre grupper av äggläggande vaktlar olika nivåer av energi och RP i fodret; 2800 kcal/kg ME med 18,7 % RP, 2700 kcal/kg ME med 18 % RP och 2600 kcal/kg ME med 17,3 % RP (Ratriyanto *et al.* 2018). Effektivast utnyttjade vaktlarna fodret med 2700 kcal/kg ME och 18 % RP (Tabell 1) vilket syntes på den signifikant högre värpprocenten, både under topproduktionen, perioden vecka 12 till 14, samt totalt under hela mätperioden från

vecka 6 till 14 (Ratriyanto *et al.* 2018). I Sverige används enheten megajoule (MJ) för att uttrycka energiinnehåll i foder, därför är kcal/kg foder omräknat till MJ ME i Tabell 1.

Tabell 1. Näringsvärden i försöksfoder till äggläggande japansk vaktel i olika studier

Referens	ME (kcal/kg)	ME ² (MJ/kg)	RP (%)	RP (g/MJ)	Linolsyra (%)	Ca (%)	P tot. (%)	Lys (%)	Met +Cys (%)	Thr (%)
(Allen & Young 1980)	2969	12,4	16 ¹	12,9	-	-	-	0,86 ¹	0,68 ¹	0,67 ¹
(Amoah <i>et al.</i> 2012) ³	2900	12,1	20	16,5	1,48-1,54	3,5 ¹	0,25* ¹ /0,35*	1,06	0,70	0,78
(Berto <i>et al.</i> 2007) ³	2900	12,1	20	16,5	-	2,5	0,35*	1,07	0,76	-
(Calvert 1969)	-	-	-	-	3,0	-	-	-	-	-
(Garcia <i>et al.</i> 2005)	2800	11,7	-	-	-	3,5	0,60*	1,10 ¹	0,70 ¹	-
(Jordão Filho <i>et al.</i> 2011)	2900	12,1	20	16,5	-	2,5	0,35*	1,10	0,75	-
(Lima <i>et al.</i> 2013)	2950	12,3	18,6	15,1	-	2,5	0,35*	1,00	0,70	0,78 ¹
(NRC 1994)	2900	12,1	20	16,5	1,0	2,5	0,35*	1,00	0,70	0,74
(Ratriyanto <i>et al.</i> 2018) ³	2700 ¹	11,2	18 ¹	16,0	-	3,3	0,43*	1,17	-	-
(Sangilimadan <i>et al.</i> 2012)	2600	10,9	22 ¹	20,2	-	-	-	-	-	-
(Shanawany 1994)	-	12,2	18- 21	14,8-17,2	1,0	-	-	1,05	0,74	0,66
(Shim & Vohra 1984)	2800 ¹	11,7	20 ¹	17,0	-	2,5 ¹	0,80 ¹	0,90 ¹	0,80 ¹	1,10 ¹
(Soares <i>et al.</i> 2003)	2874	12,0	22 ¹	18,3	-	2,5	0,35*	1,2	0,68	-

*tillgänglig fosfor ¹ optimal nivå framtaget i försök där flera olika nivåer utvärderats ²omräknat från kcal/kg ³diet baserad på NRC:s rekommendationer ME=omsättbar energi, RP=råprotein, Ca=kalcium, P tot= total fosfor, Lys=lysin, Met+Cys= metionin+cystin, Thr=treonin

2.2.2. Protein

Behovet av RP har undersökts i flera studier, vanligast är 18–22 % RP med varierade energikoncentrationer, se översikt i Tabell 1. Jordão Filho *et al.* (2011) undersökte behovet av RP för underhåll samt tillväxt och äggläggning för japansk vaktel, vilket resulterade i följande ekvation: $RP (g/fågel/dag) = 6,71 \times \text{kroppsvikt} (g)^{0,75} + 0,615 \times \text{viktökning} (g) + 0,258 \times \text{äggmassa} (g)$. De fann även att 38 % av det intagna RP användes i vaktelns kropp eller gick till proteininnehållet i äggen som värptes. Soares *et al.* (2003) undersökte fem inblandningsnivåer av RP i foder till japansk vaktel, 16 %, 18 %, 20 %, 22 % och 24 % RP med ett konstant energiinnehåll på 12,0 MJ per kg foder. Med hjälp av regressionsanalys uppskattade de att 21,95 % RP var en rekommenderad nivå för äggläggande vaktlar som var 42 till 98 dagar gamla (Soares *et al.* 2003). Sangilimadan *et al.* (2012) kom fram till att vaktlar som fick en diet med 22 % RP och 10,9 MJ per kg foder under vecka 4 till vecka 30 fick ägg med signifikant högre vikt än vaktlar som fick lägre andel RP

under samma period. Äggvikten ökade alltså med andelen RP (Sangilimadan *et al.* 2012). En låg andel av RP på 16 % och 11,7 MJ per kg foder visade sig i en studie av Garcia *et al.* (2005) också ge signifikant lägre värprocent än proteinnivåer på 18 % och 20 % vid samma energinivå. Allen & Young (1980) konstaterade i sin studie att vid proteinbrist så tappade vakteln först och främst i vikt, vilket också sågs vid energibrist (Jordão Filho *et al.* 2011). Fortsatt brist på RP ledde sedan till att äggstorleken minskade, foderintaget reducerades och slutligen minskade antalet värpta ägg (Allen & Young 1980).

Aminosyror

De först begränsande aminosyrorna för fåglar är metionin (Met) och cystein/cystin (Cys), lysin (Lys) och treonin (Thr) (Garcia *et al.* 2005; McDonald 2011; Elwinger 2013). Tillämpade värden anges i Tabell 1. Cys kan syntetisera av Met vid en bristsituation, därav att Met och Cys ofta skrivs Met+Cys (McDonald 2011). Garcia *et al.* (2005) fann i sin studie att en kombination av 0,875 % Met+Cys med 18 % RP hade en positiv effekt på äggvikten jämfört med 0,7 % och 1,050 % när fodret innehöll 11,7 MJ per kg foder. Resultaten visade också att olika nivåer av endast Met+Cys (0,7 %, 0,85 % och 1,050 %) inte påverkade kvalitetsparametrar hos äggen eller produktionsegenskaper hos vaktlar (Garcia *et al.* 2005). En studie med fokus på Lys konstaterade att en Lys-nivå på 1,1 % i fodret gav signifikant bättre värprocent än en högre nivå på 1,4 %, men äggvikten påverkades emellertid inte alls (Garcia *et al.* 2005). Även här var energiinnehållet 11,7 MJ per kg foder. Den högre halten av Lys försämrade dessutom äggmassan och foderomvandlingsförmågan både per dussin ägg och per kg äggmassa (Garcia *et al.* 2005). Studien svarar inte på om det har skett en förändring i kvoten mellan Lys och andra aminosyror när lysinhalten i försöket ändrades. Lima *et al.* (2013) undersökte flera olika kvoter mellan Thr och Lys i spannet 0,66–0,86. Foderintaget per dag påverkades inte signifikant men andra produktionsparametrar som värprocent och äggvikt påverkades signifikant vid olika optimala Thr:Lys-förhållanden. Studien konstaterade att en kvot på 0,78 Thr:Lys gav bäst total produktion när alla parametrar var inräknade. De positiva effekterna kan bero på fler och mer aktiva körtlar i äggledarnas epitel på grund av den ökade andelen Thr:Lys (Lima *et al.* 2013).

2.2.3. Fett

Linolsyra är en essentiell omättad fettsyra för fåglar och finns i vegetabiliska oljor (McDonald *et al.* 2011). Vaktlar utfodrade med en diet med 0,005 % linolsyra (Calvert 1967) hade signifikant lägre värprocent och äggens vikt blev också signifikant lägre än vaktlar som fick samma diet men med en 3 % tillsats av linolsyra (Calvert 1969). Till äggläggande vaktel bör 10 g linolsyra per kg foder ingå (Shanawany 1994) vilket motsvarar 1 % (Tabell 1).

2.2.4. Mineraler

Dålig skalkkvalitet och därmed knäckta ägg är ekonomiskt ofördelaktigt för äggproduktion (Berto *et al.* 2007). Därför är det viktigt att behovet av kalcium uppfylls. Vaktel i tidigt äggläggningsstadium (vecka 14 till vecka 21) behövde enligt Amoah *et al.* (2012) minst 3 % Ca och 0,25 % tillgänglig fosfor (P) för att uppnå bästa möjliga produktion av ägg per vaktelhöna och äggskalsvikt. Studien fick samma resultat med 3,5 % Ca i kombination med 0,25 % P respektive 0,35 % P (Tabell 1)(Amoah *et al.* 2012). För äldre vaktlar (vecka 42 till vecka 49) så uppnåddes bäst värprocent per höna med 3,5 % Ca och det var ingen signifikant skillnad mellan en P-nivå på 0,25 % eller 0,35 %, foderomvandlingsförmågan blev dock bättre med 0,35 % P (Amoah *et al.* 2012).

2.2.5. Vitaminer, spårämnen och enzymer

Tillsatser av vitaminer är vanligt förekommande i foder till många djurkategorier och ges i större doser i fodret än vad behovet har visat sig vara i labbmiljö exempelvis på grund av degradering av vitaminen vid lagring (McDonald 2011). Vanligaste vitaminbristen hos vaktel är enligt Shanawany (1994) vitamin A och B2 som uttrycker sig som dålig tillväxt, minskad värprocent och kläckbarhet respektive svaghet och "curled toe paralysis" (McDonald 2011). De kan även få brist på vitamin D om de föds upp inomhus (Shanawany 1994). Spårämnen behöver djuret mycket små mängder av och dessa tillsätts alltid i fodret (McDonald 2011). Shim & Vohra (1984) nämner järn, koppar, zink, fluor, selen och kobolt som ämnen som vakteln har behov av. Ibland tillsätts även enzymer i fodret. En studie utvärderade enzymerna xylanas, β -glukanas, cellulas, pektinas och proteas i en diet baserad främst på vete, sojamjöl, korn och majs (Tekeli *et al.* 2014). Resultatet visade att 0,1–0,15 % tillsats av enzymblandningen signifikant förbättrade värprocent men inte äggvikten. Fytas förbättrar tillgängligheten av fosfor i spannmål, vilket gör att tillsatser av oorganiskt fosfor i foder till enkelmagade djur kan minskas (McDonald 2011). Tillsatta enzymer kan få stor effekt hos fjäderfän då de antingen inte producerar enzymerna själva eller för att de egna enzymerna inte hinner verka på grund av att mag- och tarmkanalen är kort (McDonald 2011).

2.3. Utfodring

2.3.1. Fodermedel

Foder till fjäderfän bygger till stor del på spannmål (McDonald 2011). Spannmål tillför energi till fodret och i Sverige används främst vete, rågvete, korn och havre till slaktkycklingar och värphöns (Elwinger 2013). Spannmål innehåller svårsmälta kolhydrater som β -glukaner och arabinoxylaner som kan ge upphov till viskös

digesta i digestionskanalen, vilket kan orsaka klabbig träck kallad ”sticky droppings” och lägre upptag av näring (McDonald 2011). Det är en anledning till att exempelvis inblandningen av korn till slaktkyckling begränsas till max 20 % (Elwinger 2013). Dessutom tillsätts ofta enzymer för att bryta ner β -glukaner och arabinoxylaner (McDonald 2011). Vete utgör ofta den största andelen i ett fjäderfäfoder i Sverige men maxinblandningen skiljer beroende på vilka djur fodret är till för (Elwinger 2013). Majs är det huvudsakliga energifodermedlet utomlands (Elwinger 2013) och har ett högt innehåll av energi (McDonald 2011) utan några inblandningsrestriktioner (Elwinger 2013).

Sojamjöl, rapsmjöl, ärtor, åkerbönor och fiskmjöl är möjliga källor till protein i svenska fjäderfäfoder men även tidigare nämnda sädesslag bidrar med en mindre mängd protein (Elwinger 2013). Vissa av dessa proteinkällor innehåller trypsininhibitorer, glukosinolater och tanniner vilka kan minskas med användning av sorter med låga halter eller upphettning (Elwinger 2013). Dessa substanser, inklusive svårsmälta kolhydrater, kallas antinutritionella faktorer (ANF). Ärtor kan till slaktkyckling och värphöns uppgå till 30 % av fodret och innehåller mycket Lys men låg halt av Met (Elwinger 2013). Moraes *et al.* (2015) visade att det var möjligt att ersätta upp till 30 % av sojamjölet med rapsmjöl, totalt 11 % rapsmjöl i fodret, utan att det påverkade äggets inre och yttre egenskaper samt vaktelns produktivitet. På grund av att rapsmjöl innehåller glukosinolater som kan påverka djuret negativt (McDonald 2011) rekommenderas max 10 % rapsmjöl i fodret till konventionella värphöns och slaktkycklingar i Sverige (Elwinger 2013). Rapsmjölet innehåller mer Met och mindre Lys i jämförelse med sojamjöl men proteininnehållet är lägre (McDonald 2011).

2.3.2. Foderstruktur

Murakami *et al.* (2008) undersökte om fodrets struktur i form av mjöl, extruderat eller pelleterat påverkade foderintag, värpprocent samt inre och yttre äggkvalité. I försöket maldes det extruderade och det pelleterade fodret till en partikelstorlek på 1 mm i diameter innan utfodring. Pelleterat foder gav signifikant högre värpprocent, äggmassa och foderintag jämfört med mjöl och extruderat foder. Dock hade fodrets struktur ingen påverkan på den inre och yttre äggkvalitén (Murakami *et al.* 2008). Shanawany (1994) menar att vaktlar föredrar att äta foder i pelleterad form framför mjöl. Ett försök där flertalet parametrar mättes, bland annat vilken foderform vaktlarna föredrog, visade på att de valde pellets framför mjöl (Savory 1980). Av totala fodermängden de åt var 90 % pellets och 10 % mjöl (Savory 1980). Inga signifikanta skillnader i äggkvalité eller olika produktionsparametrar som värpprocent, foderomvandlingsförmåga per dussin ägg eller per kilo, visades när japanska vaktlar fick majs med partikelstorleken 0,723 mm eller 0,617 mm

kombinerat med kalksten i tre olika grovlekar (Berto *et al.* 2007). I studien noterades det att det blev färre knäckta ägg med 50 % grov kalksten (0,947 mm) än med 100 % fin kalksten. Därmed rekommenderades större partiklar.

2.3.3. Foder till äggproducerande vaktel

Den som håller vaktel i Sverige kan antingen blanda eget foder av olika råvaror eller köpa någon av de foderblandningar som säljs till andra fjäderfän på exempelvis Granngården. Vid en översyn av tillgängliga foder på svenska marknaden hittade inte författaren någon foderblandning tillverkad enbart för vaktel hos något av de större fodertillverkarna. Granngården (2020) rekommenderar sitt ”Hönsfoder Start” (nedan kallat ”Start”) vilket är ett foder anpassad framförallt till ung växande livkyckling men rekommenderas även till vaktel och yngre kalkoner, fasaner och gässlingar. I produktbladet (Bilaga 1) anges att ”Start” kan utfodras till vaktel från kläckning och sedan under hela värppperioden, inget av Granngårdens andra foder rekommenderas till vaktel. ”Start” är ett pellets-kross och de fem ingredienserna med störst inblandning är i fallande ordning vete, sojamjöl, korn, rågvete och havre. Näringsinnehållet per kg är 11,2 MJ ME, 20 % RP, 10,5 g Met+Cys, 14,4 g Lys och 1,1 % Ca, se Bilaga 1.

3. Diskussion

Näringsbehov

Beroende på hur vaktlarna förväntas producera, det vill säga om de hålls för hobby eller för en mer storskalig produktion av ägg, kommer behovet av energi att variera. Utifrån den formel som Jordão Filho *et al.* (2011) presenterat kan vakteluppfödare estimerade vad de egna vaktlarna har för energibehov. Vaktlarna äter tills de har fyllt sitt energibehov (Shanawany 1994) och därmed kan de själva reglera och kompensera för olika innehåll av energi i ett foder genom att äta en större eller mindre mängd. Därför är det viktigare med balansen av olika näringsämnen i ett foder (Shim & Vohra 1984) snarare än energitätheten i sig. Ett exempel är Ratriyanto *et al.* (2018) som anger lägsta energiinnehåll (11,2 MJ ME per kg foder) i kombination med lägre RP än övriga studier (Tabell 1). Majoriteten av studierna använde sig av en energinivå mellan 11,7–12,2 MJ ME, vilket verkar tillfredsställa behoven.

Låga råproteinnivåer i fodret kan ge lägre äggvikt och minskad värpprocent (Allen & Young 1980; Garcia *et al.* 2005; Sangilimadan *et al.* 2012) men proteinnivån måste ses i relation till energikoncentrationen i fodret. När RP och aminosyror anges som en procentsats i ett foder är procenten inte direkt jämförbar med andra om inte energikoncentrationen i fodren är känd. För att lätt kunna jämföra RP- eller aminosyrakoncentrationen i olika foder kan det istället anges som gram protein per MJ vilket görs i grisfoder. En konvertering från kcal per kg foder och procent RP till g RP per MJ kan ses i Tabell 1.

Av de resultat som presenteras i Tabell 1 var det endast Allen & Young (1980) som ansåg att en råproteinnivå på 16 % och 12,4 MJ per kg foder var en tillfredsställande nivå. Det innebär en betydligt lägre koncentration av RP i förhållande till energin än i de andra studierna och skulle kunna förklaras med att det är en äldre studie eller att det genetiska materialet skiljer sig från de nyare studierna. Garcia *et al.* (2005) fick sämre värpprocent med 16 % RP och 11,7 MJ. I övrigt anger övriga studier nivåer på minst 18 % RP med ett energiinnehåll på mellan 11 MJ och 12,3 MJ. Med tanke på att både Soares *et al.* (2003) och Sangilimadan *et al.* (2012) undersökte lägre råproteinblandning med sämre resultat än en inblandning på 22 % RP med 12 MJ respektive 10,9 MJ per kg foder kan det diskuteras om även 18 % och 20 %

RP-inblandning är för lågt. Å andra sidan är det viktigt att vi inte överutfodrar med proteinråvaror. Dels för att proteinråvaror oftast är dyra, dels för att överutfodring av protein kan leda till onödiga kväveläckage vilket belastar miljön negativt. Sammantaget tyder den här litteraturstudiens resultat dock på att inblandningen av RP bör minst vara 18 % förutsatt att energiinnehållet är runt 11 – 12 MJ.

Ett foder med över 0,70 % Met+Cys och 11,7 MJ förbättrade inte produktions- och äggegenskaper hos japanska vaktlar enligt Garcia *et al.* (2005). Den högsta nivån av Met+Cysvärdet på 0,80 % angav Shim & Vohra (1984) som också hade 11,7 MJ per kg foder. Deras rekommendation baserades på flera olika studier som de sedan har dragit en egen slutsats ifrån. Den samlade uppfattningen tyder på att minst 0,70 % tillfredsställer behovet av Met+Cys för en äggläggande vaktel, vid ett energiinnehåll mellan 11 MJ och 12 MJ, se Tabell 1. Att täcka det verkliga behovet är viktigt då Met är den först begränsande aminosyran (McDonald 2011). Garcia *et al.* (2005) konstaterade sämre produktionsresultat med en Lys-halt i fodret på 1,4 % i förhållande till 11,7 MJ. Lägst värde, 0,86 % med 12,4 MJ, rekommenderar Allen & Young (1980) men de flesta studier anger ett värde mellan 0,90–1,1 % Lys, inom intervallet 11,7 – 12 MJ. Enligt Lima *et al.* (2013) är en kvot på 0,78 av Thr:Lys tillräcklig när innehåll av Lys i fodret är 1 %. Nivån av Thr på 0,78 % överensstämmer väl med fler andra studier, se Tabell 1. Ett betydligt högre värde av Thr på 1,1 % föreslår Shim & Vohra (1984) som dock inte motiverar varför behovet är så högt. I de få studier som anger innehållet av linolsyra i fodret är nivån minst 1 %, se Tabell 1. Högst värde visar Calvert (1969), som dock inte fastställer att 3 % linolsyra är en optimal andel till vaktel, utan vad effekten av 0,005 % inblandning blir. Linolsyran är essentiell för fåglar (McDonald 2011) och följaktligen är behovet större än noll och verkar inte ge problem om det är upp till 3 % för vaktlar. Rekommendationerna om 1 % linolsyra i fodret bör följas till äggläggande japansk vaktel.

Flertalet studier har använt sig av 2,5 % Ca i foder till vaktel medan andra har en högre inblandning, se Tabell 1. Amoah *et al.* (2012) studie tyder på att rekommendationerna från NRC på 2,5 % Ca ligger lite i underkant av vad en äggläggande vaktel kan behöva för bästa möjliga värprocent. För P var det endast Amoah *et al.* (2012) som rekommenderade 0,25 % P för yngre vaktlar, för äldre var 0,35 % P totalt sett bättre, se Tabell 1. Trots att yngre vaktlar skulle klara sig med lägre halt P, vilket vore bättre för miljön, är det tydligt att ingen utfodrar vuxna vaktlar med mindre än 0,35 % P, se Tabell 1. Därför bör man även fortsättningsvis utfodra vuxna vaktlar med 0,35 % P och eventuellt göra en anpassning till de yngre individerna.

De värden som NRC rekommenderar för äggläggande vaktel är just rekommendationer. För linolsyra, fosfor och flertalet av aminosyror som Lys och Thr, saknas säkra värden. Det bidrar till en osäkerhet om vad de faktiska

näringsbehoven för en äggläggande vaktel är i alla näringsämneskategorier. Trots detta baseras flera studier i den här litteraturgenomgången på värden från NRC vilket kan ses i Tabell 1. Det kan bero på att NRC är välkänt, lättillgängligt och möjliggör standardisering av dieter för att lättare kunna jämföra med andra studier. NRC:s senaste upplaga är från 1994, andra källor som behandlat näringsbehov för japansk äggläggande vaktel är också äldre (Allen & Young 1980; Shim & Vohra 1984; Shanawany 1994). En ny upplaga av NRC vore på sin plats, dels för slå fast om gamla värden fortfarande är aktuella, dels för att utröna vad tidigare uppskattade näringsbehov faktiskt är.

Utfodring

För att uppnå en god djurhälsa och välbefinnande hos vaktlar i fångenskap krävs stor kunskap om vilka näringsbehoven är och hur dessa kan uppfyllas. Okunskap riskerar att leda till såväl över- som underutfodring av näringsämnen med negativa konsekvenser för miljö och djurvälstånd. I detta arbete gjordes en översyn av i vilken utsträckning tänkbara färdiga foder från olika fodertillverkare uppfyller japansk vaktels näringsbehov. Fodret ”Start” valdes för att det är lätt att få tag på i mindre mängder i säckförpackning i butik. ”Start” innehåller 11,2 MJ ME per kg foder (Granngården 2020) vilket överensstämmer med det energinnehåll som vaktlarna i studien av Ratriyanto *et al.* (2018) utnyttjade bäst, men är betydligt lägre än i övriga studier, se Tabell 1. Trots att vaktlarna äter tills energibehovet är fyllt (Shanawany 1994) anser jag att fodret bör innehålla ytterligare 0,5 MJ ME per kg för att säkerställa att ca 20 g foder tillfredsställer energibehovet. I fodret ”Start” är halten av RP 20 %, vilket överensstämmer väl med flertalet studier (Tabell 1). Innehållet av Met+Cys i ”Start” är 1,050 %, men påverkar enligt (Garcia *et al.* 2005) inte produktionsegenskaper eller äggkvalité negativt. Innehållet av Lys (1,4 %) i ”Start” är högre än rekommendationerna i litteraturen och överskottet kan enligt Garcia *et al.* (2005) ge lägre värpprocent och mindre äggmassa. Den största bristen med ”Start” är att nivån av Ca är för låg. Diskussionen berörde tidigare att 2,5 % Ca i foder till äggproducerande vaktel är i lägsta laget, därmed är 1,1 % Ca i ”Start” en otillräcklig mängd. Det är inte oväntat då fodret är optimerat till yngre, växande fåglar och inte för vaktel i värppperiod. Utfodring med ”Start” skulle i förlängningen kunna leda till Ca-brist hos äggläggande vaktlar och fodret bör därför kompletteras med en kalciumkälla, exempelvis snäckskal. ”Start” innehåller totalt 0,62 % P och även enzymet fytas. Det är svårt att veta vad den tillgängliga mängden fosfor i fodret är men utifrån tidigare diskussion bör den vara 0,35 % för att tillfredsställa vaktelns behov. Sett till total mängd P i ”Start” jämfört med 0,6 % P (Garcia *et al.* 2005) och 0,8 % (Shim & Vohra 1984) och tillsatsen av fytas bör fodret tillgodose näringsbehovet av P.

”Start” är ett svenskproducerat foder där vete, korn, rågvete och havre är fyra av fem huvudingredienser (Bilaga 1) vilket bekräftar att fjäderfäfoder främst baseras

på spannmål (McDonald 2011). ”Start” innehåller sojamjöl, rapsfrön och rapsmjöl (Bilaga 1). Som tidigare nämnts är 10 % en rekommenderad maxinblandning av rapsmjöl till slaktkyckling och värphöns (Elwinger 2013), vilken överensstämmer med de maximalt 11 % som rekommenderades för japansk vaktel av Moraes *et al.* (2015). Rapsens aminosyraprofil med mer Met är fördelaktig för fjäderfän, å andra sidan är sojamjölets högre halt av RP fördelaktig för just vakteln. En inblandning på ca 10 % rapsmjöl i fodret verkar rimligt för japansk vakteln då det inte påverkade några av produktions- eller äggparametrar negativt.

Inhemsk foderproduktion är fördelaktig dels ur transportsynpunkt och dels bidrar den till stärkt svenskt jordbruk och företagande på landsbygden. Ingen produktion fungerar dock i längden om den inte är ekonomiskt hållbar och foder är en stor kostnadspost i djurföretag. En råvaras pris kan påverka fodrets sammansättning då foder optimeras med avsikt på både näringsinnehåll och pris. Ett foders sammansättning kan därmed variera utifrån priset råvaran har på världsmarknaden. De stora nackdelarna med de typiska energi- och proteinråvaror som kan odlas i Sverige är de ANF i spannmålen och proteingrödorna. Då Wilkinson *et al.* (2018) konstaterade att vaktelns mag- och tarmkanal är lik tamhönans är det troligt att den japanska vakteln skulle reagera på liknande sätt som tamhönans vid kontakt med för mycket ANF. Den som vill blanda sitt eget foder till japansk vaktel bör därmed vara uppmärksam på restriktioner och begränsningar för hur mycket av ett fodermedel eller tillsats som bör blandas in utifrån innehåll av ANF. Även foderlagstiftning (SJVFS 2018:33) bör finnas i åtanke gällande vilka råvaror som är tillåtna och eventuellt krav på värmebehandling vid egenproducerat foder. Hänsyn bör även tas till fodrets struktur. Foder i pelleterad form föredrogs framför foder i mjölform (Savory 1980; Shanawany 1994) och med 1 mm stora foderpartiklar blev värprocenten, äggmassan och foderintaget högre (Murakami *et al.* 2008). Strukturen i ”Start” passar bra till japansk vaktel då fodret är ett pelletskross, vilket kan bidra till att påverka flera produktionsparametrar i en positiv riktning.

4. Slutsats

Litteraturstudiens slutsats är att näringsbehoven för äggläggande japansk vaktel är 11,7–12,2 MJ ME, minst 18 % RP, 0,7 % Met+Cys, 0,9–1,1 % Lys, 0,7 % Thr om energiinnehållet är ca 11-12 MJ per kg foder, 1 % linolsyra, minst 2,5 % Ca och slutligen 0,35 % P. Om ett svenskt foder hade utformats för att täcka deras näringsbehov, skulle det innehålla de vanligaste energi- och proteinråvarorna vete, korn, havre, sojamjöl, rapsmjöl och ärtor, utöver fodertillsatser och ha strukturen av en pellet framför mjöl. Sammansättningen måste vara sådan att fodret täcker ovanstående näringsbehov. Vid eventuell utfodring av äggläggande japansk vaktel med ”Start” från Granngården bör det noteras att Lys-nivån är något hög vilket kan ge negativa effekter på flera produktionsparametrar samt att fodrets innehåll av Ca är otillräcklig. För äggläggande vaktel kan därmed underskott av Ca uppstå vilket skulle kunna undvikas genom att tillsätta en Ca-källa. Slutligen kan det konstateras att det behövs uppdaterade rekommendationer från NRC baserade på studier gjorda på japanska vaktlar, framför allt då andra studier grundar sina försöksdieter på dessa delvis osäkra värden.

Referenser

- Allen, N.K. & Young, R.J. (1980). Studies on the Amino Acid and Protein Requirements of Laying Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Poultry Science*, vol. 59 (9), ss. 2029–2037
- Amoah, J.K., Martin, E.A., Barroga, A.J., Garillo, E.P. & Domingo, I. (2012). Calcium and phosphorus requirements of Japanese quail layers. *Journal of Applied Bioscience*, vol. 54, ss. 3892–3900
- Berto, D.A., Garcia, E.A., Móri, C., Faitarone, A.B.G., Pelícia, K. & Molino, A.B. (2007). Performance of Japanese quails fed feeds containing different corn and limestone particle sizes. *Brazilian Journal of Poultry Science*, vol. 9 (3), ss. 167–171
- Calvert, C.C. (1967). Studies on hatchability of fertile eggs from hens receiving a linoleic acid deficient diet. *Poultry science*, vol. 46 (4), ss. 967–973
- Calvert, C.C. (1969). The Performance of Adult Female Japanese Quail on Linoleic Acid Deficient Diets. *Poultry Science*, vol. 48 (3), ss. 975–978
- Chang, G.B., Chang, H., Liu, X.P., Xu, W., Wang, H.Y., Zhao, W.M. & Olowofeso, O. (2005). Developmental research on the origin and phylogeny of quails. *World's Poultry Science Journal*, vol. 61 (1), ss. 105–112
- Cheng, K., Bennett, D. & Mills, A. (2010). The Japanese Quail. *The UFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory and Other Research Animals: Eighth Edition*, ss. 655–673
- Dalin, A.M., Ericsson, G., Gren, I.-M., Kjellander, P. & Thulin, C.-G. (2015). *SLU satsar vilt och brett! viltforskningens fakultetsövergripande utvecklingsmöjligheter vid SLU; Sveriges lantbruksuniversitet*. Umeå: Centrum för vilt- och fiskforskning.
- Derégnaucourt, S., Guyomarc'h, J.-C. & Spanò, S. (2005). Behavioural evidence of hybridization (Japanese×European) in domestic quail released as game birds. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 94 (3), ss. 303–318
- Elwinger, K. (2013). Fodermedel och foder till värphöns och slaktkycklingar. Institutionen för husdjurens utfodring och vård SLU.
- Garcia, E.A., Mendes, A.A., Pizzolante, C.C., Saldanha, E., Moreira, J., Mori, C. & Pavan, A.C. (2005). Protein, methionine+cystine and lysine levels for Japanese quails during the production phase. *Brazilian Journal of Poultry Science*, vol. 7 (1), ss. 11–18
- Granngården (2020). Produktblad Hönsfoder Start. Granngården. Tillgänglig: <https://www.granngården.se/medias/Produktblad-Hönsfoder-Start-1235723.pdf?context=bWFzdGVyfHJvb3R8MTU5NDg4OHxhcHBsaWNhdGlvbI9wZGZ8aDA4L2hmMi8xMDE3NzZMwNTI4MDU0Mi5wZGZ8YUW0YjUwMmYwOWM0MjNiNGQxZTU5MDJmNWY2NTlhNzkyZWYzYzIzNjk5MTg1OGI3ZjE4ZDUyNTNjMjc3MmU5Nw> [2020-05-13]
- Johnsgard, P. (1988). *The Quails, Partridges and Francolins of the World*. Oxford: Oxford University Press.
- Jordão Filho, J., Silva, J.H.V. da, Costa, F.G.P., Sakomura, N.K., Silva, C.T. & Chagas, N.A. (2011). Prediction equations to estimate the demand of energy and crude protein for maintenance, gain and egg production for laying

- Japanese quails. *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol. 40 (11), ss. 2423–2430
- Kawahara, T. (1967). Wild *Coturnix* in Japan. *Quail Quarterly*, vol. 4, ss. 62–63
- Lima, R.M. de, Costa, F.G.P., Vilar da Silva, J.H., Rabello, C.B.V., Miglino, M.A., Lobato, G.B.V., Netto, S.B.S. & da Silva Dantas, L. (2013). Threonine:lysine ratio for Japanese quail hen diets. *Journal of Applied Poultry Research*, vol. 22 (2), ss. 260–268
- Lukanov, H. (2019). Domestic quail (*Coturnix japonica domestica*), is there such farm animal? *World's Poultry Science Journal*, vol. 75 (4), ss. 547–558
- Mayer, J. (2014). *Nutrition, An Issue of Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice, E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- McDonald, P. (2011). *Animal nutrition*. 7th ed. Harlow, England: Pearson.
- Moraes, P. de O., Gopinger, E., Catalan, A.A., Castro, M.L.S. de, Elias, M.C. & Xavier, E.G. (2015). Effect of feeding canola meal to laying Japanese quails. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, vol. 37 (3), ss. 295–299
- Murakami, A., Souza, L., Sakamoto, M. & Fernandes, J. (2008). Using processed feeds for laying quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, vol. 10 (4), ss. 205–208
- NE (2020). vaktlar. *Nationalencyklopedin*. Tillgänglig: <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/vaktlar> [2020-04-06]
- NRC (1994). *Nutrient requirements of poultry*. 9th rev. ed. Washington, D.C: National Academy Press. (Nutrient requirements of domestic animals)
- Ottinger, M.A. (1996). Aging in the avian brain: Neuroendocrine considerations. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, vol. 5 (3), ss. 172–177 (Neurology)
- Ottinger, M.A. (2001). Quail and other short-lived birds. *Experimental Gerontology*, vol. 36 (4), ss. 859–868 (Slowly Aging Organisms)
- Ottinger, M.A., Reed, E., Wu, J., Thompson, N. & French, J.B. (2003). Establishing appropriate measures for monitoring aging in birds: comparing short and long lived species. *Experimental Gerontology*, vol. 38 (7), ss. 747–750 (Proceedings of the 2nd Symposium on Organisms with Slow Aging (SOSA-2))
- Pappas, J. (2002). *Coturnix japonica (Japanese quail)*. *Animal Diversity Web*. Tillgänglig: https://animaldiversity.org/accounts/Coturnix_japonica/ [2020-04-24]
- Puigcerver, M., Vinyoles, D. & Rodríguez-Teijeiro, J.D. (2007). Does restocking with Japanese quail or hybrids affect native populations of common quail *Coturnix coturnix*? *Biological Conservation*, vol. 136 (4), ss. 628–635
- Raji, A.O., Alade, N.K. & Duwa, H. (2014). Estimation of model parameters of the Japanese quail growth curve using Gompertz model. *Archivos de zootecnia*, vol. 63 (243), ss. 429–435
- Randall, M. & Bolla, G. (2008). Raising Japanese quail. *Primefact*, vol. 602
- Ratriyanto, A., Nuhriawangsa, A.M.P., Masykur, A., Prastowo, S. & Widias, N. (2018). Egg production pattern of quails given diets containing different energy and protein contents. *Proceedings of Proceedings of the 17th International Conference on Ion Sources*, Geneva, Switzerland, 2018. s. 020011. Geneva, Switzerland
- Sangilimadan, K., Rajini, R.A., Prabakaran, R., Ahmed, M. & Murugan, M. (2012). Effect of different dietary protein on egg quality traits in layer Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Tamilnadu J. Veterinary & Animal Sciences*, vol. 8 (3), ss. 152–157
- Savory, C.J. (1980). Meal occurrence in Japanese quail in relation to particle size and nutrient density. *Animal Behaviour*, vol. 28 (1), ss. 160–171

- Shanawany, M.M. (1994). *Quail Production Systems: A Review*. Food & Agriculture Org.
- Shim, K.F. & Vohra, P. (1984). A Review of The Nutrition of Japanese Quail. *World's Poultry Science Journal*, vol. 40 (3), ss. 261–274 Cambridge University Press.
- von Siebold, P.F. (2012). *Coturnix vulgaris japonica*. Tillgänglig: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coturnix_vulgaris_japonica_Fauna_Japonica.jpg [2020-05-25]
- Sjaastad, Ø.V. (2016). *Physiology of domestic animals*. 3. ed. Oslo: Scandinavian Veterinary Press.
- SLU Artdatabanken (2020). *Vaktel - Artfakta från SLU Artdatabanken*. Tillgänglig: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/coturnix-coturnix-100043> [2020-06-01]
- Soares, R. da T., Fonseca, J.B., Santos, A. de O. dos & Mercandante, M.B. (2003). Protein requirement of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) during rearing and laying periods. *Brazilian Journal of Poultry Science*, vol. 5 (2), ss. 153–156
- Statens jordbruksverk (2018). *Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2018:33) om foder*.
- Tekeli, A., Bilgeçli, K., Çelen, F., Kurbal, Ö.F. & Bitiğiç, M. (2014). Effects of Multi-Enzyme Supplementation in Wheat Based Quail (*Coturnix coturnix japonica*) Rations an Egg Production, Egg Quality and Some Blood Parameters. *Animall nutrition and feed technology*, vol. 14, ss. 9–18
- Wilkinson, N., Dinev, I., Aspden, W.J., Hughes, R.J., Christiansen, I., Chapman, J., Gangadoo, S., Moore, R.J. & Stanley, D. (2018). Ultrastructure of the gastro intestinal tract of healthy Japanese quail (*Coturnix japonica*) using light and scanning electron microscopy. *Animal Nutrition*, vol. 4 (4), ss. 378–387

Bilaga 1

1705 produktblad 1235723

Hönsfoder 11 kg START

Startfoder för ung och växande kyckling.
Högvärdigt protein som främjar god utveckling.
Kan även ges till vaktel, kalkon, fasan och gässling.



Svensk-
producerat
helfoder

Granngården Hönsfoder Start bidrar med sin sammansättning till en bra start i livet och främjar en god utveckling av fjäderdräkten. Granngården Hönsfoder Start är ett vegetabiliskt helfoder som konserveras skonsamt av antioxidanter. Granngården Hönsfoder Start ger fåglarna rikligt med högvärdigt protein för en bra start i livet, samt mycket vitaminer och spårämnen av bästa slag. De proteiner och aminosyror som behövs kommer från vegetabiliska råvaror eller som tillsatser av kvalitativa aminosyror.

ANVÄNDNING

Granngården Hönsfoder Start är anpassat till unga och växande fåglar i början av livet. Granngården Hönsfoder Start utfodras till kycklingar och ungrupper de första 6 veckorna, till gässlingar de första 3 veckorna och till kalkoner, fasaner, vaktlar och rapphöns de första 8 veckorna. Därefter används Granngården Hönsfoder Bas.

UTFODRINGSANVISNING

Höns, fjäderfå eller andra fåglar skall alltid ha fri tillgång till vatten. Tänk på att kycklingen är liten och placera därför vatten samt fodertråg säkert. Granngården Hönsfoder Start har en struktur för att passa kycklingen eller den lilla fågeln i början av livet.

Granngården Hönsfoder Start rekommenderade fodergeriva är ca 5-100 g/djur och dag beroende på ras/art.

SAMMANSÄTTNING*

Vete, sojamejöl, korn, rågvete, havre, vete-fodermjöl, rapsfrö, vegetabiliska fettsyror, kalciumkarbonat, rapsmjöl, monokalciumfosfat, L-Lysin-Sulfat, förblandning tillsatser, DL-Metionin, L-Treonin, natriumklorid, natriumbikarbonat.

BESKRIVNING

Pelletsform.

LAGRING

Förvaras mörkt, torrt och svalt. Bör förbrukas inom 6 månader efter tillverkningsdatum, se stämpling/etikett.

PARTNUMMER:

Se stämpel på säckens sida.

ÅTERVINNING

Förpackningen är gjord av LDPE (polyeten), sorteras som mjukplast för återvinning.

KONTAKT

Kundtjänst: 0771-222 444,
info@granngården.se, granngården.se

NÄRINGSINNEHÅLL PER KG

Vattenhalt	13 %
Oms energi (WPSA)	11,2 MJ/kg
Råprotein	20 %
Råfett	5,8 %
Växträd	4,1 %
Aska	6,2 %
Lysin	14,4 g/kg
Metionin	6,9 g/kg
Metionin-cystin	10,5 g/kg
Kalcium	1,0 %
Fosfor	0,62 %
Natrium	0,2 %

FODERTILLSATSER PER KG

VITAMINER

Vitamin A (3a672a)	10 000 IE
Vitamin D3 (E671)	3 000 IE
Vitamin E (DL-α-tokoferyl)(3a700)	100 mg
Kolinklorid (3a890)	400 mg

SPÅRÄMNER

Koppar(E4) CU-sulfat	6 mg
Järn(E1) Fe-sulfat	33 mg
Jöd(E2) Ca-jodat	0,5 mg
Mangan(E5) Mn-oxid	79 mg
Selen(E8) Na-selenit	0,25 mg
Zink(zinkoxid) (3b603)	60 mg

ZOTEKNISKA ÄMNER

Fytas (EC 3.1.3.26)	500 FYT
Xylanase(4a11)	2 000 enheter

KONSERVERINGSMEDEL

BHT (E321)	15,30 mg
Propylgallat (E310)	6,30 mg

FÄRGÄMNER

Karotenoider och xantofyller	4,27 mg
------------------------------	---------

Kalcium anges utan enzymeffekt, med enzymeffekt blir det 1,1 % Kalcium.

Samtidig användning av kolinklorid i dricksvatten ska undvikas.

Analys enligt EG metoden ger en variation om +/- 0,4 M.J.

Art.nr. 1235723, 11 kg

	GRANNGÅRDEN START	GRANNGÅRDEN BAS	GRANNGÅRDEN VÄRP	GRANNGÅRDEN KONCENTRAT
Värphöna	0-6/8 veckor	6/8 veckor-värp	Värpperiod	Värpperiod
Kalkon	0-8 veckor	9-slakt (tupp) 9-värp (kalkonhöna)	Värpperiod	Värpperiod
Gås	0-3 veckor	4-slakt 4-värp	Värpperiod	Värpperiod
Anka/and	0-3/4 veckor	4/5-slakt 4/5-värp	Värpperiod	Värpperiod
Fasan	0-8 veckor	9-slakt 9-värp	Värpperiod	Värpperiod
Rapphöna/ekingsfågel	0-8 veckor	9-slakt 9-värp	Värpperiod	Värpperiod
Vaktel	0-slakt 0-värpperiod	Rekommenderas ej	Rekommenderas ej	Rekommenderas ej
Påfågel	0-8 veckor	9-värp	Värpperiod	Värpperiod

*Enligt näringsinnehåll deklarerat på säck.

ALLT FÖR DET JORDNÄRA LIVET

Besök granngården.se för aktuella öppettider till våra butiker.

GRANNGÅRDEN
ETABL.1880