



27. NOVEMBER

NR. 74

Serums kloridindhold og æggeskallens kvalitet

Vagn E. Petersen

Afdelingen for forsøg med fjerkræ

Kaj A. Jensen

Afdelingen for dyrefysiologi, biokemi og analytisk kemi

Æggenes skalprocent kan øges ved at sænke serums indhold af klorid. Dette gøres ved at reducere foderets indhold af klorid gennem brug af andre natriumkilder end natriumklorid.

Indledning

Med henblik på at reducere antal knækæg er det af stor betydning, at hønerne lægger æg med stærk skal. Fra et fodringsmæssigt synspunkt har man hidtil antaget, at æggeskallens kvalitet fortrinsvis kun kunne påvirkes gennem foderets indhold af kalcium og vitamin D₃. Vogt (1974) har imidlertid vist, at skaltykkelsen øges ved at reducere foderets indhold af klorid. Dette kan næppe være en direkte antagonistisk effekt af klorid på skaldannelsen, men må sikkert tilskrives det forhold, at blod har et bestemt syrebaseforhold – homeostasi, d.v.s. at der er en bestemt balance mellem anioner og kationer i blodet. En reduktion af foderets kloridindhold vil bevirke, at anionen »klorid« reduceres i blodet, medens anionen »bikarbonat« øges, således at balancen mellem anioner og kationer opretholdes, hvis denne sidste antagelse er rigtig, betyder det, at den mængde karbonat, som kan indgå i skaldannelsen, er en begrænsende faktor for aflejring af stærk skal. Et forhold, der taler for, at ændringer i blodets an-

ion-sammensætning kan praktiseres, og at det vil have effekt på skalkvaliteten, er, at overfodring af æglæggende høner med fosfat, der i blodet optræder som anion, kan resultere i dårlig skalkvalitet. Endvidere er det en ganske normal foreteelse, at æggeskallens kvalitet er dårligere i varme perioder, hvor hønerne – for at holde legemstemperaturen nede – er nødt til at øge åndedrætsfrekvensen for at kunne fordampe mere vand og derfor udskiller mere CO₂ (hvilket vil sænke blodets indhold af bikarbonat) end under mere moderate temperaturforhold.

I det følgende er beskrevet en orienterende undersøgelse, der tog sigte på at belyse, om ændringer i foderets kloridindhold påvirkede blodserums kloridindhold, og om denne ændring havde indflydelse på æggenes skalkvalitet.

Metodik

Fra den 17. juli til den 4. august 1975 – den varmeste periode af året – blev 28 × 2 hold à ca. 20 høner, på kontrolstationen for høns på Favrholm,

fodret med en kontrolfoderblanding og andre 28 × 2 hold à ca. 20 høner, fodret med en forsøgsfoderblanding, hvis indhold af klorid var reduceret med 1,65 g pr. kg foderblanding i forhold til kontrolfoderets indhold af klorid. De 28 hønegrupper, der indgik i forsøget, var høner af forskellige afstamminger, og fra hver afstamning indgik 2 hold på hver fodring. Fra hver af de i alt 2 × 28 × 2 hold høner blev der den 28. juli og 4. august indsendt henholdsvis 2 og 2 æg eller i alt 448 æg til bestemmelse af skalkvalitet. Denne blev bestemt som pct. skal ved, at æggene blev vejede enkeltvis, slået ud, æggeskallen vasket fri for æggehvide, lufttørret samt vejede.

For at undersøge om blodets kloridkoncentration blev påvirket af fodringen, blev der udtaget blodprøver fra 40 høner. Udtagningen skete på en sådan måde, at høner af samme afstamning, men på forskelligt foder og afstamminger, der på grundlag af forudgående ægundersøgelse var kendt for at lægge æg med henholdsvis høj og lav skalprocent, blev repræsenteret.

Klorid i hønserum blev bestemt ved elektrometrisk titrering med sølvnitrat i eddikesurt miljø. Titreringsstillingen blev venligst stillet til rådighed af Rigshospitalets centrallaboratorium. Den bestod af en Radiometer titrator, type TTT-1c, koblet til en autoburette, type ABU-1b. Der anvendtes en sølvelektrode, type P 401, og som reference-elektrode K 601, der var fyldt med en opløsning af kaliumsulfat. Titrervædsken var AgNO₃, 0,05 mol/liter.

Eddikesyre, 10–15 ml, (50 pct., kloridfri), hældes i et 30 ml bægerglas, og elektroderne sænkes heri, så de lige er dækket af opløsningen. Der tilsættes nu 50 mikroliter serum, og titreringen gennemføres til endepunktet, som er ca. 130 mV. Der kan fortsættes med titreringer i samme bæger, indtil det er fuldt. Endepunktsværdien bestemmes for et elektrodesæt ved at titrere en opløsning med et kendt kloridindhold.

Der udførtes dobbeltbestemmelse. Standardafvigelsen er maksimalt 0,7 mmol/liter. Med denne opstilling kan der under rutineforhold gennemføres ca. 50 dobbeltbestemmelser pr. time.

Til forsøget blev anvendt foderblandinger af den i tabel 1 anførte sammensætning:

Tabel 1. Foderets sammensætning

Foderblanding:		Kontrolfoder	Forsøgsfoder
Majs	pct.	43,00	43,00
Hvede	–	23,00	23,00
Sojaskrå	–	14,50	14,50
Kød-benmel	–	4,00	4,00
Lucernegrønsmel	–	4,00	4,00
Foderfedt	–	4,00	4,00
Kridt	–	4,90	5,20
Dikalцийfosfat	–	1,80	0,80
Mineralstofblanding*	–	0,00	1,00
Salt	–	0,30	0,00
Vitaminblanding	–	0,50	0,50
I alt	pct.	100,00	100,00
kcal.OE pr. kg foder		2970	2970
g protein	pr. 3000 kcal.OE	141	141
g Ca	pr. 3000 kcal.OE	29,0	28,2
g uorg. P	pr. 3000 kcal.OE	5,2	5,2
g magnesium	pr. 3000 kcal.OE	1,4	1,9
g klorid	pr. 3000 kcal.OE	2,51	0,86
g natrium	pr. 3000 kcal.OE	1,63	1,63

* Mineralstofblandingen består af dikalciumfosfat, natriumfosfat og magnesiumfosfat og indeholder ifølge opgiven analyse:

17,5 pct. P
12,0 pct. Na
9,0 pct. Ca
5,0 pct. Mg

Blandingen er fremstillet således, at de så vidt muligt er ens i alle henseender med undtagelse af kloridindholdet samt indhold af magnesium. Det ekstra indhold af magnesium kom fra den anvendte mineralstofblanding. Mineralstofblandingen er tilsat forsøgsfoderet i sådanne mængder, at der i denne blanding er lige så meget natrium som i kontrolfoderet. For at begge blandinger kunne komme til at indeholde samme mængde fosfor og kalcium er der reguleret på indholdet af kridt og dikalciumfosfat.

Forsøgets resultater

Resultaterne af analyserne af kloridindholdet i blodet viste, at der hos kontrolhønerne i gennemsnit var $116,1 \pm 0,7$ mmol klorid pr. liter serum, medens det hos forsøgshønerne var $112,7 \pm 0,9$ mmol klorid pr. liter serum.

En variansanalyse viste, at fodringen havde haft en sikker ($P < 0,01$) indflydelse på serums kloridindhold, at hønernes afstamning ingen indflydelse havde på serums kloridindhold, og at der ingen vekselvirkning var for serums kloridindhold, mellem foder og hønernes afstamning.

Æggenes skalprocent blev undersøgt på 224 æg fra hver behandling.

Resultatet af denne undersøgelse fremgår af tabel 2.

Tabel 2. Ægvægt og æggenes skalprocent

	Kontrol- foder	Forsøgs- foder
Ægvægt	61,74	61,24
Skalvægt	5,30	5,34
Skalprocent	8,58	8,72

Af tabel 2 fremgår, at foderet bevirkede en forskel på 0,14 pct. skal. En variansanalyse viste, at der kun var 90 pct. sandsynlighed for, at den fundne forskel på æggenes skalprocent var reel. Derimod var der en meget sikker ($P < 0,001$) forskel på æggenes skalprocent på grund af hønernes afstamning. Der var ingen vekselvirkning for skalprocent mellem foder og hønernes afstamning.

Diskussion

Forsøget viser, at det gennem en reduktion af foderets kloridindhold er muligt at sænke blodets indhold af klorid, og at det har haft en gavnlig indflydelse på æggenes skalprocent. Selv om den anførte forskel ikke var signifikant, må den

dog betragtes som værende en følge af fodringen, idet forudgående undersøgelser, omfattende 560 æg fra hver af de to grupper viste, at der ingen forskel var på æggenes skalkvalitet, da alle høner blev fodret ens. Begge hønegrupper lagde da æg med 9,12 pct. skal, og æggene fra hønernes, der senere fik kontrolfoderet, var også ved disse forudgående ægundersøgelser 0,5 g tungere end forsøgshønernes æg.

Ud fra denne undersøgelse kan konkluderes, at det ved sammensætning af æglægningsfoder er muligt at påvirke æggenes skalkvalitet ved at tage hensyn til andre forhold end indholdet af kalcium og vitamin-D₃. Da der ikke er fundet vekselvirkning mellem hønernes genetisk betingede evne til at lægge æg med god skal og foderets kloridindhold på serums kloridindhold samt ej heller på pct. æggeskal, synes dette at være et generelt forhold.

Den anvendte mineralstofblanding er under betegnelsen »Hostaphos« stillet til rådighed for forsøget af firmaet Hoechst Danmark A/S.

Litteratur

- E. Müller: Elektrometrische Massanalysen, 6. udgave, Leipzig 1942.
Rigshospitalets analyseforskrift nr. 140-15, november 1971.
H. Vogt, 1974. Bericht über einen Versuch mit unterschiedlichen Clorid- und Natriumgehalten im Legehennenfutter. Archiv für Geflügelkunde, Vol. 38:77-81.