

Efectul conținutului în seleniu și vitamina E din rația găinilor ouătoare asupra sistemului antioxidant al gălbenușului și puiului în creștere

P.F. SURAI - Colegiul Scoțian de Agricultură, Auchincruive, Scoția

REZUMAT

1. S-au investigat efectele suplimentării cu seleniu și vitamina E în rația găinilor ouătoare asupra transferului în gălbenușul de ou și țesuturile puiului eclozionat și asupra dezvoltării sistemului antioxidant din ficatul acestuia în prima perioadă de viață.
2. O sută de găini de reproducție din rasa broiler Cobb, având vârsta de 25 de săptămâni, au fost repartizate în 10 grupe egale. Fiecare pasăre a primit una din rațiile de tratament, care includeau 0,2 sau 0,4 mg/kg seleniu, 40, 100 și 200 mg/kg de vitamina E sau combinația acestora. După 6 săptămâni, găinile au fost însămânțate artificial o dată pe săptămână. Începând cu a 8-a săptămână, ouăle au fost colectate și introduse într-un incubator. După ecloziune, puii din fiecare lot au fost crescuți (în condiții comerciale standard) până la vârsta de 10 zile. Puii au fost hrăniți pe baza unei rații comerciale standard pentru broileri. În momentul ecloziunii și la vârstele de 5 și 10 zile, 4 pui din fiecare lot au fost sacrificați, recoltându-se sângele, ficatul și creierul pentru analize biochimice.
3. Includerea de seleniu organic sau vitamina E în rația comercială a dus la creșterea concentrației acestora în ou și în ficat la puii de o zi obținuți din ouăle provenite de la găinile tratate cu aceste substanțe. Un efect pozitiv al unei asemenea suplimentări alimentare s-a văzut în ziua a 5-a și a 10-a de viață.
4. S-a constatat un efect pozitiv al suplimentării cu seleniu în rația găinilor ouătoare asupra concentrației de glutatation în ficatul puilor de o zi și de 5 zile. Combinația de supliment de seleniu alimentar și doze mari de vitamina E a dus la o creștere și mai mare a concentrației de glutatation în ficat. Suplimentarea cu seleniu alimentar a dus la creșterea semnificativă a activității glutatation-peroxidazei dependente de seleniu (Se-GSH-Px) în ficatul puilor de o zi și de 5 zile și a dus la reducerea susceptibilității la peroxidare.

5. Statusul nutrițional al găinii ouătoare determină eficiența sistemului antioxidant în timpul dezvoltării embrionare și în primele zile de viață ale puiului.

INTRODUCERE

Compoziția rației găinilor ouătoare este un factor determinant major al dezvoltării sistemului antioxidant în timpul embriogenezei și în timpul primei faze de viață. Vitamina E este efectiv transferată din nutreț în gălbenușul de ou. Observațiile noastre anterioare indică faptul că o creștere a suplimentării cu vitamina E în rația găinilor ouătoare poate duce la creșterea substanțială a concentrației de vitamina E în țesuturile în dezvoltare ale puiului și la scăderea semnificativă a susceptibilității la peroxidarea lipidelor. În primele 2 săptămâni de viață, concentrația de vitamina E în ficat a scăzut de 10 ori la puii de găină, gâscă, rață și de mai mult de 50 de ori la cei de curcă. Mecanismele acestor schimbări nu sunt cunoscute. Totuși, acumularea de antioxidanți naturali în ficat în timpul embriogenezei se consideră a fi un mecanism de adaptare pentru protejerea împotriva peroxidării lipidelor în timpul perioadei de ecloziune și în prima fază de viață.

Seleniul este un alt factor determinant al eficienței sistemului antioxidant. Glutation peroxidaza joacă un rol central în apărarea antioxidantă în celulă prin eliminarea peroxidului de hidrogen și hidroperoxidilor lipidici formați în timpul metabolismului și transferului radicalilor superoxid, ceea ce necesită seleniu drept co-factor. Conținutul în seleniu al oului depinde de concentrația sa în rația găinii și de asemenea de forma de seleniu alimentar utilizată, deoarece seleniul organic este depozitat mai eficient în gălbenușul de ou. Există indicații că seleniul poate fi transferat în țesuturile embrionului de pui din conținutul oului.

Tabelul 1 - Suplimentarea cu seleniu și vitamina E în rațiile de bază

Grupa	Rația	Vitamina E (mg/kg)	Seleniu (mg/kg)
1	Semi-sintetică	Nu	Nu
2	Comercială (CD)	Nu	Nu
3	CD	Nu	0,2
4	CD	Nu	0,4
5	CD	40	Nu
6	CD	100	Nu
7	CD	200	Nu
8	CD	40	0,2
9	CD	100	0,4

Toate elementele sistemului antioxidant interacționează între ele, alcătuiind o apărare antioxidantă eficientă. Se pare că această interacțiune începe la nivelul absorbției de nutrienți și continuă în timpul metabolismului lor. De exemplu, seleniul alimentar are un efect de protecție a vitaminei E, ducând la creșterea semnificativă a concentrațiilor de vitamina E în plasmă.

REZULTATE

După cum se vede din tabelul 2, includerea de seleniu organic (Sel-Plex) în rația comercială a dus la creșterea semnificativă a concentrației de seleniu atât în gălbenușul, cât și în albușul de ou. Cantitatea de seleniu acumulată în ou reflectă unele caracteristici ale metabolismului seleniului la găinile ouătoare. Seleniul acumulat în ou poate fi transferat în embrionul în curs de dezvoltare. Concentrația de seleniu în ficatul puilor de o zi obținuți din ouăle îmbogățite cu seleniu a fost semnificativ mai mare decât cea de la puii din grupa martor. Combinația de seleniu plus doze ridicate de vitamina E nu a dus la creșterea acumulării de seleniu. A existat o oarecare creștere a acumulării de seleniu în creierul de pui în funcție de nivelul de seleniu din rație, care nu a fost semnificativă. Numai o combinație de 0,4 mg/kg de seleniu cu 100 mg/kg de vitamina E a dus la creșterea concentrației de seleniu în creier.

Acumularea de vitamina E în membrana gălbenușului la puii de o zi a reflectat nivelul său în gălbenușul

de ou și a existat o creștere semnificativă a concentrațiilor de vitamina E în acest țesut la grupele 5 și 9 în comparație cu grupa 2.

De asemenea, a existat un efect pozitiv al celei mai mari doze de supliment de seleniu asupra nivelului de vitamina E în membrana gălbenușului. Nu au existat diferențe semnificative în concentrațiile de vitamina A și carotenoizilor între grupe, cu excepția grupei 1.

Nivelul de vitamina E în ficat, plasmă și creier la puii de o zi a reflectat concentrația acestora în gălbenuș. A existat un efect pozitiv al suplimentării cu seleniu în rația găinilor ouătoare asupra concentrațiilor de vitamina E în ficatul, creierul și plasma puilor de o zi. Nu au existat diferențe semnificative în conținutul de vitamina A și carotenoizi în ficatul și plasma puilor de o zi. Excepție a făcut grupa 1, unde concentrația de carotenoid în ficat a fost semnificativ mai mare decât la celelalte grupe de pui.

A existat o scădere semnificativă a concentrației de vitamina E în perioada cuprinsă între ziua 1 și ziua a 10-a de viață. Un efect pozitiv al suplimentării cu seleniu și vitamina E a rației găinilor ouătoare s-a observat în zilele a 5-a și a 10-a de viață, când concentrațiile de vitamina E în ficat și plasmă au fost semnificativ mai mari decât cele din grupa martor. În plus, creșterea concentrațiilor de vitamina E în ficatul și plasma de pui în ziua 1 și în ziua a 5-a din prima perioadă de viață a fost asociată cu o creștere semnificativă a concentrației de vitamina E în creier.

A existat un efect pozitiv al suplimentării cu seleniu în rația găinilor ouătoare asupra reducerii concentrației

Tabelul 2 - Concentrația de seleniu în ouă și țesuturile puilor de o zi (ng/g de țesut proaspăt)

Grupa	Gălbenușul de ou	Albușul de ou	Ficat	Creier
1	190,7±25,6	39,7±7,2	323,0±65,8	190,7±20,4
2	298,3±35,4	50,7±8,1	382,3±71,6	196,7±31,9
3	605,3±23,95**	193,7±18,8**	733,3±43,6*	298,7±56,2
4	854,0±117,1**	403,7±22,2***	1399,7±249,8*	342,3±59,7
5	292,7±52,2	53,7±11,3	506,7±77,2	187,7±10,2
6	216,3±21,2	60,7±8,8	452,0±50,3	185,7±18,3
7	237,0±41,79	57,3±7,5	487,0±33,3	181,0±6,0
8	535,3±70,6*	213,0±42,0*	660,0±61,9*	270,7±18,7
9	656,0±78,5*	274,7±57,7*	1055,3±69,3**	337,3±5,2*

***P<0,001; **P<0,01; *P<0,05

Tabelul 3 - Concentrațiile de vitamina E în gălbenușul de ou și membrana acestuia la puii de o zi, mg/g țesut proaspăt

Grupa	Vitamina E		Vitamina A		Carotenoizi	
	Gălbenuș	Membrana gălbenușului	Gălbenuș	Membrana gălbenușului	Gălbenuș	Membrana gălbenușului
1	13,26±1,04**	73,1±8,2*	6,16±0,54	22,1±2,8	32,18±1,57*	44,2±3,6**
2	19,57±0,97	105,1±9,8	6,33±0,53	19,3±3,5	24,13±1,41	23,2±1,3
3	32,2±2,09**	122,2±4,7**	5,96±0,46	18,8±2,0	22,18±1,34	25,2±1,7
4	45,51±4,0***	161,2±9,7**	6,11±0,34	20,3±2,1	26,17±2,07	28,4±2,8
5	153,32±15,15***	296,7±20,2***	5,65±0,26	20,0±2,2	22,11±3,44	20,2±1,2
6	298,97±13,01***	1022,1±133,7***	5,88±0,65	22,1±3,1	20,88±1,58	21,1±2,1
7	538,5±28,82***	1924,3±236,6***	6,57±0,37	23,7±2,7	19,66±2,77	22,2±1,6
8	188,22±17,40***	388,1±29,1***	6,16±0,45	21,2±1,8	24,11±2,44	23,2±1,8
9	308,93±18,44***	1123,2±138,3***	5,81±0,57	22,02±2,5	23,66±5,18	22,7±2,7

de glutatone peroxidază în ficatul puilor de o zi și de 5 zile ($P < 0,01$). O combinație de suplimentare cu seleniu alimentar și doze ridicate de vitamina E a dus la creșterea și mai accentuată a concentrației de glutatone în ficat. Doza cea mai mare de vitamina E (200 mg/kg) a avut un efect pozitiv asupra concentrației de glutatone în ficat ($P < 0,05$).

Activitatea GSH-Px în ficatul puilor nou-eclozionați a depins de suplimentarea cu seleniu și de concentrația seleniului în țesut. Suplimentarea cu seleniu alimentar a dus la creșterea semnificativă a activității GSH-Px în ficatul puilor de o zi. Pe de altă parte, o rație semi-sintetică, săracă în seleniu, a dus la scăderea semnificativă a activității GSH-Px în ficat. Nu a existat o diferență semnificativă a activității GSH-Px între două grade de suplimentare cu seleniu (0,2 sau 0,4 mg/kg).

Activitatea GSH-Px în ficatul puilor de 5 zile din grupele 3, 4, 8 și 9 a fost semnificativ mai ridicată decât în grupa martor. În același timp, în grupa 1, activitatea GSH-Px din ficat a fost semnificativ mai redusă ($P < 0,05$) decât în grupa martor. Nu au existat efecte ale seleniului în rația găinilor ouătoare asupra activității GSH-Px în ficatul puului în ziua a 10-a.

DISCUȚII

Importanța seleniului în nutriția păsărilor este asociată cu participarea sa la menținerea sistemului antioxidant al celulelor. La pui, deficiența de seleniu a dus la diateză exudativă și fibroză pancreatică, iar în ambele cazuri peroxidarea lipidică este probabil un factor major. De exemplu, atrofia nutrițională pancreatică la pui poate fi înlăturată prin utilizarea de nivele de vitamina E de 15 până la 20 de ori mai mari decât cele uzuale. Este interesant de observat că diateza exudativă a fost observată la ecloziune, indicând faptul că leziunile datorate deficienței se dezvoltaseră în timpul perioadei embrionare.

Concentrația de seleniu în gălbenușul de ou și în

ficatul și creierul puilor nou-eclozionați depinde de nivelul de seleniu alimentar administrat găinii. Totuși, a existat o variație mare individuală a nivelului de seleniu în gălbenuș și albuș. Acest lucru se poate datora parțial lipsei de diferențe semnificative în nivelul de seleniu din gălbenuș și albuș între grupele la care s-au administrat rațiile semi-sintetice și comerciale (grupele 1 și 2), deși nivelul de seleniu din rație a diferit substanțial. De asemenea, este posibil ca perioada de 8 săptămâni pe rația semi-sintetică să nu fi fost suficientă pentru a epuiza complet rezervele de seleniu din organismul găinii. Disponibilitatea seleniului din hrană depinde de mulți factori și variază considerabil. Acești factori cuprind cantitatea și forma chimică a elementului ingerat cu hrană, solubilitatea în intestin, starea fiziologică a organismului, interacțiunile cu alte elemente, bolile, administrarea de medicamente și vârsta. În acest sens, forma de suplimentare cu seleniu utilizată în acest studiu (Sel-Plex) se caracterizează printr-o mare biodisponibilitate la diferite specii de animale.

Acest studiu a arătat că efectul seleniului este încă vizibil în zilele a 5-a și a 10-a de viață. Această constatare sugerează că seleniul acumulat în ficatul puilor nou-eclozionați este activ în prima zi de viață. De asemenea, este posibil ca absorbția să nu fie suficient de eficientă imediat după ecloziune și puilul se bazează pe rezervele elementului acumulat în timpul embriogenezei. Seleniul este vital pentru pui, ca o componentă esențială a GSH-Px dependentă de seleniu, o enzimă ce reduce peroxidii și protejează celulele împotriva efectelor dăunătoare ale oxidării.

Cea mai importantă observație a acestui studiu a fost efectul de protecție al seleniului asupra metabolismului vitaminei E și transferul în gălbenușul de ou și țesuturile în dezvoltare. De exemplu, includerea de seleniu organic în rația pentru păsări de reproducție a dus la creșterea semnificativă a concentrației de vitamina E din gălbenușul de ou (tabelul 3). Mecanismele acestui fenome-

men nu sunt cunoscute. De exemplu, efectul ar putea avea legătură cu proprietățile antioxidante ale seleniului. Se sugerează ideea că seleniul, ca un component al glutathion peroxidazei, participă activ la eliminarea peroxidului lipidic din celulă și ca urmare o cantitate mai mică de vitamina E este utilizată pentru un scop similar. Putem specula ideea că seleniul poate avea un efect asupra altor aspecte ale metabolismului vitaminei E și transportului în țesuturile țintă. De exemplu, vitamina E este metabolizată mai rapid la șobolanii cu deficiențe de seleniu decât la cei cu supliment de seleniu în rație.

O creștere a concentrației de vitamina E din gălbenuș a fost asociată cu acumularea ei în ficatul puilor nou-eclozionați. Eficiența transferului de vitamina E din gălbenușul de ou în ficatul embrionului în curs de dezvoltare depinde de concentrația inițială de vitamina E în ou. De exemplu, în grupele 1 și 2, la care s-a administrat o rație cu o cantitate mică de vitamina E, aproximativ 30% din totalul de vitamina E din gălbenuș a fost găsită în ficatul puilor nou-eclozionați. Din contră, suplimentarea cu vitamina E (40 până la 200 mg/kg) a dus la scăderea la jumătate a acestei eficiențe (13,0 până la 15,8%). Aceste rezultate indică faptul că în embrionul în faza de dezvoltare există mecanisme metabolice care sunt responsabile de mobilizarea vitaminei E din gălbenușul de ou în cazul administrării de vitamina E în cantitate scăzută.

Luând în calcul concentrația de vitamina E din ficatul puilor în timpul primelor zile de viață, este necesar să subliniem faptul că această concentrație scade semnificativ în timpul primelor 10 zile de viață. Suplimentarea cu seleniu a rației găinilor ouătoare a dus la creșterea nivelului de vitamina E în ficatul și plasma puilor de o zi, iar această diferență a fost menținută în timpul perioadei ulterioare. Creșterea suplimentării de vitamina E a rației găinilor ouătoare a fost chiar mai eficientă, întârziind epuizarea vitaminei E nu numai din ficat, ci și din creier. Aceste date explică de ce sunt greu de reprodus simptomele deficienței vitaminei E și seleniului la pui în timpul primelor zile de viață dacă rația găinilor ouătoare conține suficientă vitamina E; rațiile găinilor ouătoare cu nivel scăzut de vitamina E și seleniu sunt utilizate pentru a studia diateza exudativă la pui în primele zile de viață.

O altă constatare importantă a acestui studiu a fost efectul benefic al suplimentării cu seleniu asupra nivelului de glutathion redus în ficatul puilor nou-eclozionați. Doza cea mai mare de vitamina E din rația găinilor ouătoare a dus la creșterea concentrației de glutathion în ficatul puilor nou-eclozionați. Rezultate similare au fost obținute în cazul șobolanilor la care s-a administrat o cantitate mare de vitamina E. Glutathion este considerată

a fi unul dintre antioxidanții cei mai importanți, solubili în apă, din celulă, iar concentrația ridicată poate fi considerată ca o indicație a măririi nivelului de protecție a țesuturilor.

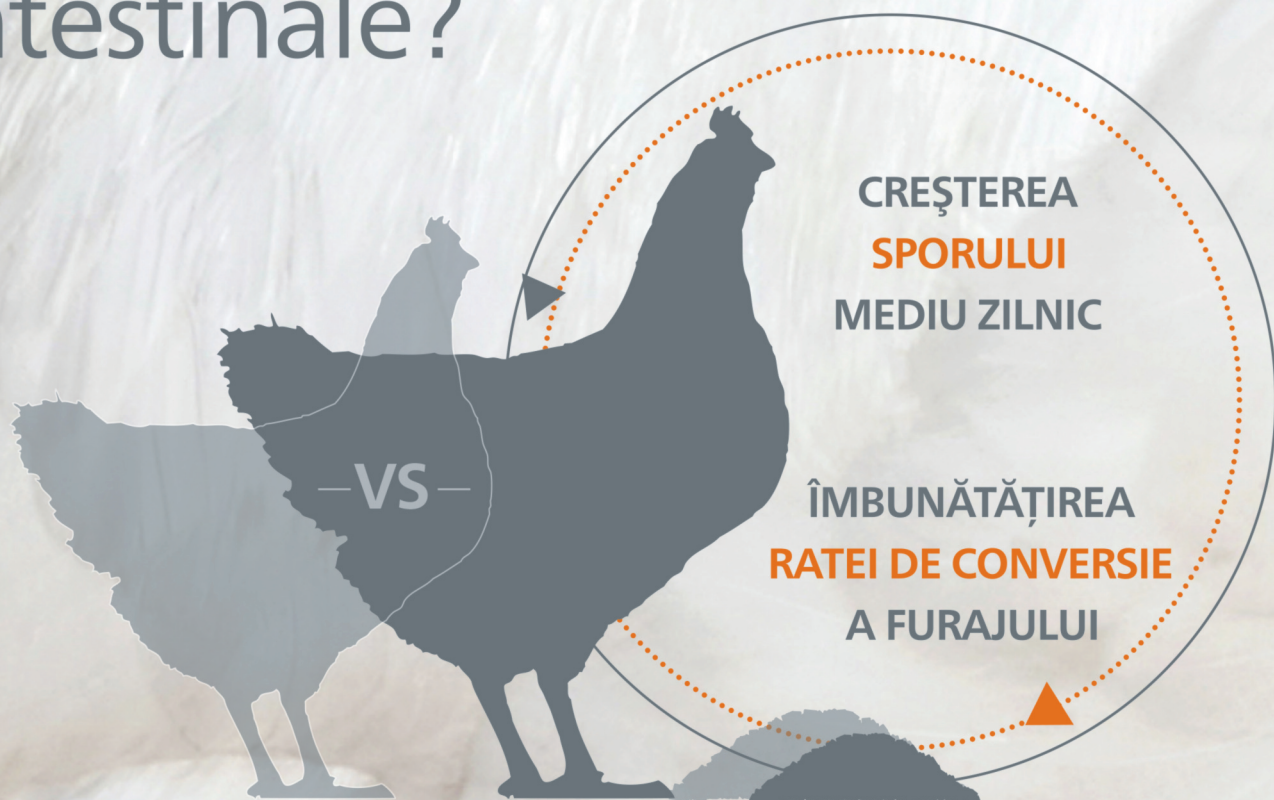
În țesuturile puilor, un echilibru între activitățile prooxidative și antioxidative joacă un rol crucial în dezvoltarea și viabilitatea puiului. Antioxidanții naturali interacționează unul cu altul pentru a construi sistemul antioxidant al celulei care protejează celula de efectele negative ale radicalilor liberi și de efectele toxice ale produselor peroxidării lipidice. Deoarece datele noastre au arătat efectul de protejare a vitaminei E împotriva peroxidării lipidice în timpul dezvoltării embrionului și în primele zile de viață, și posibilitatea îmbogățirii gălbenușului de ou și al țesuturilor embrionice cu seleniu și vitamina E, o suplimentare optimă a rației păsărilor de reproducție cu acești antioxidanți trebuie luată în considerare și investigată.

Activitatea GSH-Px în ficatul puilor de o zi depinde de seleniul din rația găinilor ouătoare. O rație săracă în seleniu a fost asociată cu scăderea concentrațiilor în gălbenușul de ou și ca urmare activitatea Se-GSH-Px în ficatul puilor nou-eclozionați a scăzut semnificativ. În mod similar, puii produși de găini hrănite cu rații având nivele scăzute de seleniu și de vitamina E au avut activități reduse ale GSH-Px în plasmă și pancreas, la ecloziune. Pe de altă parte, suplimentarea cu seleniu alimentar a dus la creșterea activității GSH-Px în ficat și pancreas.

Susceptibilitatea ficatului la peroxidarea lipidică a scăzut substanțial în primele zile de viață în ciuda scăderii concentrației de vitamina E și carotenoid. Acest lucru se explică ca urmare a creșterii concentrației de glutathion și a activității GSH-Px, precum și a schimbărilor din compoziția lipidelor.

Concluzia cea mai importantă, majoră, a acestui studiu este efectul benefic al suplimentării rației găinilor ouătoare cu seleniu și vitamina E asupra protecției antioxidante a puiului în primele zile de viață. Datele indică în mod clar faptul că statusul nutrițional al găinii ouătoare determină eficiența sistemului antioxidant în prima perioadă de viață a puiului. Un status antioxidant optim al puiului nou-eclozionat reprezintă un mijloc eficient pentru protecția lui împotriva efectelor negative ale radicalilor liberi și produselor metabolismului. Deoarece antioxidanții naturali determină potențialul redox al celulei, care răspunde de reglarea genelor, este nevoie de cercetări în continuare pentru elucidarea mecanismelor relațiilor dintre compușii antioxidanți ai rației și acumularea lor în țesuturi și interacțiunile cu enzimele antioxidante. ■

Ce beneficii vă poate aduce susținerea sănătății intestinale?



Alltech® GUT HEALTH MANAGEMENT

Păsările sănătoase vor avea o rată de conversie a furajului mai bună atingând astfel potențialul maxim al rasei. Programul Alltech pentru sănătatea intestinală urmărește să sprijine performanța animală promovând bacteriile benefice tractusului intestinal, să întărească sistemul natural de protecție al organismului și să maximizeze creșterea și eficiența.



De mai bine de 30 de ani Alltech promovează către fermieri din lumea întreagă soluții nutriționale inovative cum ar fi Acid-Pak, Synergen și Actigen.

Alltech Biotechnology Romania
Str. Dr. Dimitrie Brandza nr. 18
Bucuresti, sector 6, cod 060102
Tel: 40 21 319 9339 | Fax: 40 21 316 3137

Alltech.com/romania

Alltech®

AlltechNaturally @Alltech