e-ISSN 2587-3687

https://doi.org/10.52673/18570461.26.1-80.12
CZU: 636.52.082.46

EFECTUL SUPLIMENTELOR FURAJERE ASUPRA PARAMETRILOR CALITATIVI AI OUĂLOR LA GĂINI OUĂTOARE

Doctorand **Alla CARA**[1]
E-mail: adimkara1@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7183-469X
Doctor habilitat în științe agricole, profesor universitar **Larisa CAISÎN**[2]
E-mail: larisa.caisin@mpasa.utm.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8934-2709
[1]Universitatea de Stat din Comrat
[2]Universitatea Tehnică a Moldovei
© 2026. Drepturile de autor aparțin autorilor. Licență: CC BY 4.0.

THE EFFECT OF FEED SUPPLEMENTS ON THE QUALITATIVE PARAMETERS OF EGGS IN LAYING HENS

Summary. Ensuring high egg quality and eggshell strength is a critical challenge in modern poultry production, as these parameters directly affect economic efficiency, food safety, and consumer acceptance of the product. In this context, the present study investigates the effects of an organic peat-based feed additive on the morphological characteristics of eggs produced by Hy-Line Brown W-36 laying hens at different ages. The experiment included five groups of birds that received the additive at doses of 0.5, 0.75, 1.0, and 1.25 kg per ton of feed. The evaluated parameters included the mass of egg white, yolk, and eggshell; eggshell thickness; structural distribution of the main egg components; and the egg white/yolk ratio at 17 and 34 weeks of age. The results demonstrated that dietary supplementation with the peat-based additive significantly increased the mass of the egg white, yolk, and shell, as well as eggshell thickness, compared with the control group. The most pronounced positive effects were observed at a dosage of 1.0 kg/t. The inclusion of the peat-based feed additive enhanced age-related morphological improvements of eggs and contributed to the formation of stronger and more structurally uniform eggshells. These results confirm the potential of peat as an effective organic feed additive for improving the quality and biological value of eggs intended for consumption.
Keywords: egg white, egg, eggshell, yolk, peat-based feed additive.

Rezumat. Asigurarea unei calități ridicate a ouălor și a rezistenței cojii constituie o provocare importantă în avicultura modernă, întrucât acești parametri influențează direct eficiența economică, siguranța alimentară și acceptabilitatea produsului pentru consumatori. În acest context, prezentul studiu a evaluat efectele unui aditiv furajer organic pe bază de turbă asupra caracteristicilor morfologice ale ouălor produse de găinile ouătoare Hy-Line Brown W-36, de diferite vârste. Experimentul a inclus cinci loturi de păsări, care au primit aditivul în doze de 0,5; 0,75; 1,0 și 1,25 kg/t de furaj. Parametrii analizați au inclus masa albușului, a gălbenușului și a cojii oului, grosimea cojii, distribuția structurală a principalelor componente ale oului, precum și raportul albuș/gălbenuș la vârsta de 17 și 34 de săptămâni. Rezultatele au arătat că suplimentarea rației cu aditiv pe bază de turbă a determinat creșteri semnificative ale masei albușului, gălbenușului și cojii, precum și ale grosimii cojii oului, comparativ cu lotul-martor. Cele mai pronunțate efecte pozitive au fost observate la doza de 1,0 kg/t. Includerea aditivului furajer pe bază de turbă a accentuat îmbunătățirile morfologice ale ouălor asociate vârstei și a contribuit la formarea unor coji mai rezistente și mai uniforme din punct de vedere structural. Aceste rezultate confirmă potențialul turbei ca aditiv furajer organic eficient pentru îmbunătățirea calității și valorii biologice a ouălor pentru consum.
Cuvinte-cheie: albuș, ou, coajă de ou, gălbenuș, adaos furajer pe bază de turbă.

INTRODUCERE

Sectorul avicol are un rol esențial în economia agricolă, exercitând un impact semnificativ asupra calității traiului populației rurale, asupra nivelului de nutriție și a securității alimentare. Producția avicolă este considerată unul dintre cele mai dinamice și flexibile sectoare ale zootehniei, înregistrând cea mai rapidă rată de creștere. Ca urmare a cererii ridicate pentru produsele avicole, acest sector cunoaște o dezvoltare activă, un proces de consolidare și o extindere la nivel global, indiferent de nivelul veniturilor țării [1].

Avicultura rurală are o importanță deosebită pentru supraviețuirea multor fermieri cu venituri reduse, reprezentând adesea singura lor sursă de existență. În țările cu venituri scăzute și cu deficit alimentar, aceasta constituie aproximativ 80% din efectivul total de păsări domestice și contribuie semnificativ la îmbunătățirea regimului alimentar al populației prin furnizarea de produse precum ouăle și carnea, bogate în substanțe nutritive și microelemente [2].

În Republica Moldova, sectorul avicol a înregistrat o creștere accentuată în ultimul deceniu. Astfel, producția de carne de pasăre în anul 2024 a atins nivelul de 70,5 mii de tone, comparativ cu 62,2 mii de tone în anul 2014 [3]. Concomitent, s-a majorat și volumul producției de ouă destinat satisfacerii cererii interne, ceea ce a condus la o reducere considerabilă a importurilor. În acest context, volumul importurilor de ouă s-a diminuat de peste 20 de ori în ultimii patru ani: dacă în anul 2022 Republica Moldova a importat 18.280.800 de ouă, în anul 2025 au fost importate doar 868.160 de unități [4; 5].

În același timp, sectorul avicol se confruntă cu necesitatea utilizării mai raționale a resurselor furajere limitate. Întrucât furajele reprezintă principala componentă a costurilor de producție, creșterea eficienței valorificării nutrienților și optimizarea proceselor digestive capătă o importanță deosebită. Aceste măsuri pot influența favorabil productivitatea și starea fiziologică a păsărilor, contribuind totodată la consolidarea sustenabilității economice și ecologice a producției. O valorificare mai completă a substanțelor nutritive determină, de asemenea, îmbunătățirea caracteristicilor calitative ale ouălor, sporindu-le valoarea funcțională în alimentația umană [6].

Pentru menținerea unei productivități ridicate a păsărilor este necesară implementarea unei strategii de alimentație bine fundamentate, orientate spre valorificarea optimă a potențialului genetic al hibrizilor moderni. Aceasta are drept scop asigurarea unui ouat constant, obținerea unei calități superioare a ouălor, precum și menținerea stării generale de sănătate și a bunăstării păsărilor. Rația administrată în perioada timpurie de creștere are un rol determinant, întrucât formarea optimă a masei corporale și a compoziției corporale până la atingerea maturității sexuale previne eventualele întârzieri în debutul ouatului. Totodată, o alimentație corect echilibrată a tineretului avicol contribuie la stabilitatea și uniformitatea producției ulterioare de ouă [7].

Este de menționat că productivitatea hibrizilor moderni de găini ouătoare, exprimată prin nivelul ouatului și prin indicatorii calitativi ai ouălor, este determinată în mare măsură de menținerea unei stări optime de sănătate a păsărilor. Aceasta este asigurată prin aplicarea unor rații furajere complete și echilibrate din punct de vedere nutrițional [8].

Progresele semnificative înregistrate în domeniul biotehnologiei moderne aplicate nutriției avicole au permis implementarea unui ansamblu de abordări orientate spre reducerea costurilor furajere, menținerea sănătății păsărilor, creșterea productivității și optimizarea utilizării nutrienților. O valorificare mai eficientă a furajelor conduce la reducerea pierderilor de substanțe nutritive și la diminuarea impactului asupra mediului, contribuind astfel la dezvoltarea durabilă a sectorului avicol [9].

În condițiile unei relative stabilități a compoziției chimice și morfologice, unii indicatori ai calității oului pot varia sub influența unui complex de factori biologici și tehnologici, cum ar fi rasa și vârsta găinilor ouătoare, condițiile de întreținere, particularitățile rației furajere, parametrii constructivi ai adăposturilor, precum și tehnologia de manipulare și condițiile de depozitare ale ouălor destinate consumului [10]. Evaluarea complexă a calității ouălor include, de regulă, analiza celor trei componente structurale principale – coaja, albușul și gălbenușul –, caracterizate printr-un ansamblu de indicatori externi și interni [11].

Din perspectiva producătorilor și a consumatorilor, un interes practic deosebit îl prezintă proprietățile care reflectă aspectul comercial și valoarea de consum a ouălor, și anume curățenia și integritatea cojii, rezistența și forma acesteia, masa oului, starea albușului și a gălbenușului, culoarea, consistența și prospețimea acestora, precum și compoziția chimică și calitatea internă a ouălor [12].

Astfel, se poate presupune existența unei interacțiuni între compoziția rației furajere și particularitățile genetice ale găinilor ouătoare, interacțiune care poate influența semnificativ productivitatea și indicatorii de calitate ai ouălor. În acest context, scopul prezentei cercetări a constat în evaluarea complexă a indicilor de producție și a parametrilor de calitate ai ouălor, incluzând culoarea gălbenușului, grosimea și ponderea cojii, unitățile Haugh, indicatorii de calitate ai albuminei, conținutul de lipide, proteină brută, colesterol și vitamine din gălbenuș, precum și profilul acizilor grași ai acestuia, la găini ouătoare crescute în cadrul SRL „Acustic Tehnologie". Păsările au primit fie rații standard pentru găini ouătoare, fie rații suplimentate cu diferite niveluri ale unui aditiv furajer pe bază de turbă.

Rezultatele obținute vor permite determinarea influenței aditivului furajer cercetat asupra masei, caracteristicilor morfologice și compoziției chimice ale

ouălor, precum și fundamentarea oportunității utilizării aditivului respectiv în alimentația găinilor ouătoare, în vederea îmbunătățirii indicatorilor calitativi ai producției de ouă.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost efectuate în perioada 1 noiembrie 2022 – 1 iulie 2023, pe găini ouătoare ale hibridului Hy-Line Brown W-36, în cadrul fermei avicole SRL „Acustic Tehnologie" din satul Floreni, precum și în cadrul Departamentului „Resurse Animaliere și Siguranța Alimentelor" al Universității Tehnice a Moldovei. Ca obiect al studiului a fost utilizat tineretul de găini ouătoare din hibridului Hy-Line Brown W-36, o linie industrială cu productivitate ridicată, creată de compania de selecție Hy-Line International (SUA). Acest hibrid se numără printre cele mai economice și eficiente linii genetice utilizate pentru producerea ouălor de consum [13]. Păsările au fost întreținute în baterii de cuști furnizate de firma „Big Dutchman", iar parametrii microclimatului din spațiile de creștere au fost menținuți conform recomandărilor tehnologice specifice acestui hibrid.

Pentru elaborarea schemei experimentale s-a aplicat metoda grupelor-analog, fiind constituite cinci loturi a câte 96 de păsări fiecare: un lot-martor și patru loturi experimentale (Tabelul 1).

Păsările din lotul-martor au primit furaj combinat de bază fără adaosuri, iar în rațiile păsărilor din loturile experimentale au fost introduse diferite niveluri ale unui aditiv furajer organic pe bază de turbă: în LE1 – 0,5 kg/t, în LE2 – 0,75 kg/t, în LE3 – 1,0 kg/t și în LE4 – 1,25 kg/t.

Aditivul pe bază de turbă reprezintă turbă mărunțită și prelucrată printr-o tehnologie specială, destinată îmbunătățirii valorii nutritive a furajelor, fiind utilizat pentru sporirea proprietăților funcționale și a stării de sănătate a animalelor datorită conținutului de compuși organici, de microelemente și substanțe biologic active [14; 15; 16].

În diferite perioade ale ouatului (la vârsta de 17 și 34 de săptămâni), în fiecare lot experimental s-a determinat masa ouălor prin cântărirea a 20 de ouă timp de trei zile consecutive, în vederea stabilirii masei medii a oului.

Masa albușului a fost calculată după formula: $\mathbf{M_a=M_o - (M_g+M_c)}$, unde $\mathbf{M_a}$ – masa albușului, $\mathbf{M_o}$ – masa oului, $\mathbf{M_g}$ – masa gălbenușului, $\mathbf{M_c}$ – masa cojii.

Masa gălbenușului a fost determinată prin separarea atentă a acestuia de albuș, tamponarea cu hârtie filtrantă pentru îndepărtarea resturilor de albuș și cântărire ulterioară.

Conținutul procentual al gălbenușului în ou a fost calculat după formula: $\mathbf{G\% = (M_g : M_o) \times 100\%}$, unde **G%** – procentul de gălbenuș, $\mathbf{M_o}$ – masa oului, $\mathbf{M_g}$ – masa gălbenușului.

Raportul dintre masa albușului și masa gălbenușului a fost calculat după formulele: raport albuș/gălbenuș: $\mathbf{B/G\% = M_a : Mg,}$ iar exprimat procentual $\mathbf{B/G\% = (M_{a:} M_{g)} \times 100,}$ unde $\mathbf{M_a}$ – masa albușului, $\mathbf{M_g}$ – masa gălbenușului.

Masa cojii a fost determinată prin cântărire cu ajutorul balanței electronice Radwag PS 1000.R2, cu o precizie de 0,001 g.

Grosimea cojii a fost determinată ca medie aritmetică a trei măsurători, conform formulei:

$$\mathbf{T_{med} = \frac{T1 + T2 + T3}{3}}$$

unde **T1** – grosimea cojii la capătul ascuțit al oului; **T2** – grosimea cojii la ecuator (partea mediană a oului); **T3** – grosimea cojii la capătul rotunjit al oului.

Toate determinările proprietăților morfologice și fizico-biochimice ale ouălor au fost efectuate conform metodologiei lui V. Lukașenko [17].

Prelucrarea statistică a datelor a fost realizată prin metoda analizei de variație în doi factori (ANOVA). Diferențele dintre valorile medii ale loturilor investigate au fost determinate utilizând testul post-hoc Tukey (HSD) cu un nivel de încredere de 95% și gruparea conform metodei Tukey. Toate calculele au fost efectuate cu ajutorul programului Minitab 17 [18], iar reprezentarea grafică a rezultatelor a fost realizată în Microsoft Excel 2016.

Tabelul 1

Schema experimentului științifico-practic

Lotul	Numărul de capete	Caracteristici alimentare
Martor (LM)	96	Furaj combinat de bază (FCB)
Experimental 1 (LE1)	96	FCB cu includerea AOFT* 0,5 kg/tona
Experimental 2 (LE2)	96	FCB cu includerea AOFT* 0,75 kg/tona
Experimental 3 (LE3)	96	FCB cu includerea AOFT* 1,0 kg/tona
Experimental 4 (LE4)	96	FCB cu includerea AOFT* 1,25 kg/tona

Notă: AOFT* – aditiv organic furajer din turbă.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

S-a constatat că, la săptămâna a 17-a, masa cea mai mică a oului a fost înregistrată în lotul-martor (47,40 ± 0,06 g), iar cea mai mare în lotul experimental LE3 (49,87 ± 0,08 g), care a primit 1,0 kg/t de aditiv organic pe bază de turbă (Tabelul 2). În toate loturile experimentale, masa oului a fost superioară celei din lotul martor, sugerând un efect pozitiv al aditivului de turbă asupra performanței timpurii a producției de ouă. Diferențele observate între loturi au fost semnificative statistic, conform rezultatelor analizei ANOVA.

La săptămâna a 34-a, tendința s-a menținut: valoarea minimă a fost înregistrată în lotul martor (LM) (61,29 ± 0,09 g), iar valoarea maximă – în lotul experimental (LE3) (63,24 ± 0,06 g). Loturile experimentale LE2 și LE4 au prezentat, de asemenea, valori mai ridicate comparativ cu martorul (LM). Valoarea medie a masei oului pe întreaga perioadă de studiu a fost de 54,35 ± 1,59 g în lotul martor, iar cea mai mare valoare s-a înregistrat în lotul experimental LE3 (56,55±1,53 g), ceea ce sugerează că doza de 1,0 kg/t este optimă. Rezultatele analizei de variație (ANOVA) au evidențiat o influență considerabilă vârstei ($F_{Vârsta}$ = 122364,6***), a lotului (F_{Lotul} = 316,1***), precum și a interacțiunii acestora ($F_{Vârsta*Lotul}$ = 35,5***), demonstrând impactul major al nivelului de adaos de turbă asupra masei oului în diferite etape de producție.

Rezultatele prezentei cercetări sunt în concordanță cu datele raportate în literatura de specialitate. Astfel, D. Mudroňová și colaboratorii [19] au constatat că includerea substanțelor humice în rația găinilor ouătoare contribuie la creșterea masei oului, a nivelului de ouat și la îmbunătățirea calității cojii, precum și la exercitarea unui efect imunomodulator pronunțat.

În ceea ce privește masa albușului, s-a constatat că la vârsta de 17 săptămâni, cea mai mică valoare a fost înregistrată în lotul-martor – 29,44 ± 0,04 g, în timp ce masa maximă a albușului a fost determinată în lotul experimental LE3 – 30,98 ± 0,05 g, unde s-a aplicat adaosul de turbă în doză de 1,0 kg/t (Tabelul 3). În general, în ceea ce privește masa albușului de ou la găinile ouătoare Hy-Line Brown W-36, toate loturile experimentale au depășit lotul martor, ceea ce indică un efect pozitiv al aditivului furajer organic pe bază de turbă asupra formării albușului oului în etapa timpurie a productivității.

În săptămâna a 34-a de producție, tendința observată anterior s-a menținut, masa albușului fiind mai mare în loturile experimentale comparativ cu lotul martor. Cele mai ridicate valori au fost înregistrate în loturile experimentale LE1 (37,82 ± 0,02 g) și LE3 (37,81 ± 0,01 g), iar cele mai scăzute valori au fost constatate în lotul martor (37,04±0,01 g). Pe parcursul ambelor perioade de vârstă analizate, păsările care au beneficiat de administrarea aditivului pe bază de turbă au prezentat creșteri ale masei albușului oului. Valoarea medie maximă pe întreaga perioadă de observație a fost înregistrată în lotul experimental LE3 (34,40 ± 0,79 g), confirmând eficiența dozei de 1,0 kg/t. Valoarea medie minimă a fost înregistrată în lotul martor (33,24 ± 0,87 g), în timp ce loturile experimentale LE1 (37,82 ± 0,02 g), LE2 (37,76 ± 0,02 g) și LE4 (37,69 ± 0,01 g) au prezentat valori intermediare. Analiza de variație (ANOVA) a demonstrat o influență extrem de

Tabelul 2

Influența aditivului organic furajer din turbă asupra masei oului la găinile ouătoare Hy-Line Brown W-36

Lotul	Vârsta		Media
	17 săptămâni	34 săptămâni	
LM	47,40 ± 0,06 g	61,29 ± 0,09 c	54,35 ± 1,59 D
LE1	48,23 ± 0,03 f	62,91 ± 0,06 b	55,57 ± 1,68 C
LE2	48,50 ± 0,07 ef	63,07 ± 0,07 ab	55,78 ±1,67 B
LE3	49,87 ±0,08 d	63,24 ± 0,06 a	56,55 ± 1,53 A
LE4	48,74 ± 0,04 ef	63,00 ± 0,06 ab	55,87 ± 1,64 B
Media	48,55 ± 0,12 B	62,70 ± 0,11 A	55,62 ± 0,72
ANOVA			
$F_{Vârsta}$ *122364,6**** F_{Lotul} *316,1**** $F_{Vârsta*Lotul}$ *35,5****			

Notă: Efectele au fost evaluate utilizând analiza de variație cu doi factori (ANOVA). Diferențele dintre valorile medii au fost determinate prin testul post-hoc al lui Tukey (Tukey's posthoc test, HSD). Valorile sunt exprimate ca medie ± abatere standard (n = 10). Valorile notate cu litere diferite indică diferențe semnificative statistic.
Semnificația: *: p ≤ 0,05, **: p ≤ 0,01, ***: p ≤ 0,001.

Tabelul 3

Influența aditivului organic furajer din turb asupra masei albușului ouălor de la găinile ouătoare Hy-Line Brown W-36

Lotul	Vârsta		Media
	17 săptămâni	34 săptămâni	
LM	29,44 ± 0,04 h	37,04 ± 0,01 d	33,24 ± 0,87 D
LE1	29,96 ± 0,05 g	37,82 ± 0,02 a	33,89 ± 0,90 C
LE2	30,12 ± 0,02 f	37,76 ± 0,01 b	33,94 ± 0,88 BC
LE3	30,98 ± 0,05 d	37,81 ± 0,01 a	34,40 ± 0,79 A
LE4	30,27 ± 0,03 e	37,69 ± 0,01c	33,98 ± 0,85 B
Media	30,15 ± 0,07 B	37,62 ± 0,04 A	33,89 ± 0,38
ANOVA			
$F_{Vârsta}$ *161843,6**** F_{Lotul} *400,1**** $F_{Vârsta*Lotul}$ *87,1****			

Notă: Efectele au fost evaluate utilizând analiza variației cu doi factori (ANOVA). Diferențele dintre valorile medii au fost determinate prin testul post-hoc al lui Tukey (Tukey's posthoc test, HSD). Valorile sunt exprimate ca medie ± abatere standard (n = 10). Valorile notate cu litere diferite indică diferențe semnificative statistic.
Semnificația: *: $p \leq 0,05$, **: $p \leq 0,01$, ***: $p \leq 0,001$.

semnificativă a vârstei ($F_{Vârsta}$ = 161843,6***), rației (F_{Lotul} = 400,1***) și a interacțiunii dintre acestea ($F_{Vârsta*Lotul}$ = 87,1***), indicând o dependență pronunțată a masei albușului de vârsta păsărilor, compoziția rației și efectul combinat al acestora.

S. Marcinčák și colaboratorii [20] au demonstrat că substanțele humice contribuie la optimizarea valorificării nutrienților și a elementelor minerale, ceea ce se reflectă în creșterea masei albușului și a gălbenușului oului și, printr-o distribuție mai uniformă a microelementelor, sporește valoarea nutritivă și proprietățile funcționale ale oului. În studii similare, Hricikóvá și colaboratorii [21] au evidențiat efectul pozitiv al preparatelor humice asupra masei componentelor oului și distribuției microelementelor, îmbunătățind astfel caracteristicile nutriționale și semnificația biologică a acestuia.

Compararea perioadelor de vârstă arată că masa gălbenușului a crescut semnificativ în toate loturile studiate, de la 17 la 34 de săptămâni (Tabelul 4). În loturile experimentale, creșterile au fost mai pronunțate: în LE1 – cu 4,27 g; în LE2 – cu 4,41 g; în LE3 – cu 4,14 g și în LE4 – cu 4,39 g. În toate cazurile, aditivul pe bază de turbă a amplificat efectul vârstei, păsările care au primit adaosul organic producând ouă cu o masă mai mare a gălbenușului atât la 17, cât și la 34 de săptămâni, comparativ cu lotul martor.

Tabelul 4

Influența aditivului organic furajer din turbă asupra masei gălbenușului ouălor găinilor ouătoare Hy-Line Brown W-36

Lotul	Vârsta		Media
	17 săptămâni	34 de săptămâni	
LM	12,68 ± 0,09 f	16,39 ± 0,01 c	14,53 ± 0,43 E
LE1	12,90 ± 0,06 g	17,18 ± 0,01 b	15,03 ± 0,50 D
LE2	12,97 ± 0,08 f	17,37 ± 0,02 ab	15,17 ± 0,53 C
LE3	13,34 ± 0,08 d	17,48 ± 0,01 a	15,41 ± 0,49 A
LE4	13,03 ± 0,09 e	17,42 ± 0,02 a	15,23 ± 0,53 B
Media	12,98 ± 0,05 B	17,17 ± 0,06 A	15,07 ± 0,22
ANOVA			
$F_{Vârsta}$ *1232,7**** F_{Lotul} *62,2**** $F_{Vârsta*Lotul}$ *1,4***			

Notă: Efectele au fost evaluate prin analiza variației cu doi factori (ANOVA). Diferențele dintre valorile medii au fost determinate prin testul post-hoc al lui Tukey (Tukey's posthoc test, HSD). Valorile sunt exprimate ca medie ± abatere standard (n = 10). Valorile notate cu litere diferite indică diferențe semnificative statistic
Semnificația: *: $p \leq 0,05$, **: $p \leq 0,01$, ***: $p \leq 0,001$.

La începutul perioadei ouatului, cele mai mari valori ale masei gălbenușului au fost înregistrate în lotul experimental LE3 (13,34 ± 0,08 g), iar la vârful producției valorile maxime au fost constatate în loturile experimentale LE3 și LE4 – 17,48 ± 0,01 g și 17,42 ± 0,02 g, corespunzător.

Rezultatele indică faptul că cea mai mare creștere a masei gălbenușului în funcție de vârstă se observă la doze de 0,75-1,25 kg/t, doza optimă fiind de 1,0 kg/t. Creșterea a fost mai pronunțată în loturile experimentale, în special în lotul LE3 – 15,41±0,49 g, confirmând efectul favorabil al adaosului de turbă asupra masei gălbenușului. Analiza statistică a evidențiat o influență extrem de semnificativă a vârstei ($F_{Vârsta}$ = 1232,7***), a rației (F_{Lotul} = 62,2***) și a interacțiunii dintre acești factori ($F_{Vârsta*Lotul}$ = 1,4**).

Până la săptămâna a 34-a de producție, la găinile ouătoare Hy-Line Brown W-36 se observă o creștere clară a proporției gălbenușului în ou, odată cu includerea în rație a aditivului pe bază de turbă. În lotul martor, proporția gălbenușului este de 26,74 ± 0,08%, reprezentând valoarea minimă dintre toate variantele experimentale (Figura 1). Introducerea aditivului din turbă chiar și în doza de 0,5 kg/t în lotul experimental LE1 conduce la o creștere vizibilă a proporției gălbenușului, până la 27,29 ± 0,07%.

Dozele mai mari determină o creștere suplimentară a acestui parametru: în LE2 proporția gălbenușului ajunge la 27,54 ± 0,08%, iar în loturile LE3 și LE4 se înregistrează valorile maxime – 27,64 ± 0,07% și 27,65 ± 0,07%, respectiv. Astfel, aditivul organic din turbă contribuie la formarea ouălor cu o proporție mai mare de gălbenuș până la săptămâna a 34-a, ceea ce reflectă influența constantă a rației asupra componentelor oului și confirmă efectul amplificator al adaosului pe măsură ce păsările îmbătrânesc.

Influența aditivului pe bază de turbă asupra compoziției și structurii oului a fost evidențiată prin modificări semnificative ale componentelor sale interne. Rezultatele cercetării au arătat o tendință de creștere a ponderii gălbenușului pe parcursul perioadei de producție, concomitent cu o ușoară diminuare a raportului dintre masa albușului și cea a gălbenușului în loturile experimentale, comparativ cu lotul martor. Aceste modificări reflectă o redistribuire a componentelor oului în favoarea gălbenușului și sunt în concordanță cu datele raportate de Z. Dobrzański și colaboratorii [22], care au demonstrat capacitatea preparatelor humice de a influența conținutul de microelemente și masa componentelor oului, contribuind astfel la îmbunătățirea valorii nutritive și a calității produsului.

Raportul dintre masa albușului și masa gălbenușului la vârsta de 17 săptămâni prezintă o uniformitate între toate loturile: valorile variază între 2,323-2,324, fără diferențe statistice semnificative între ele (Tabelul 5). Acest fapt indică o formare stabilă a structurii oului în etapa timpurie a producției și absența unui efect pronunțat al aditivului din turbă în această perioadă.

Până la săptămâna a 34-a se constată o scădere generală a raportului dintre masa albușului și masa gălbenușului în toate loturile, reflectând modificările legate de vârstă. În lotul martor, indicatorul este de 2,247 g, iar în loturile experimentale valorile sunt ușor mai scăzute, situându-se între 2,163 g și 2,198 g. Valorile minime s-au înregistrat în LE2, LE3 și LE4, ceea ce indică o creștere mai pronunțată a masei relative a gălbenușului la păsările care au primit aditivul din turbă. Deși diferențele rămân în limite biologic acceptabile, tendința evidențiază o ușoară deplasare a structurii oului în favoarea dezvoltării gălbenușului.

Valorile medii pentru cele două perioade de vârstă arată că raportul cel mai ridicat albuș/gălbenuș se menține în lotul-martor (2,286 g), iar cele mai mici valori medii s-au înregistrat în LE2, LE3 și LE4, con-

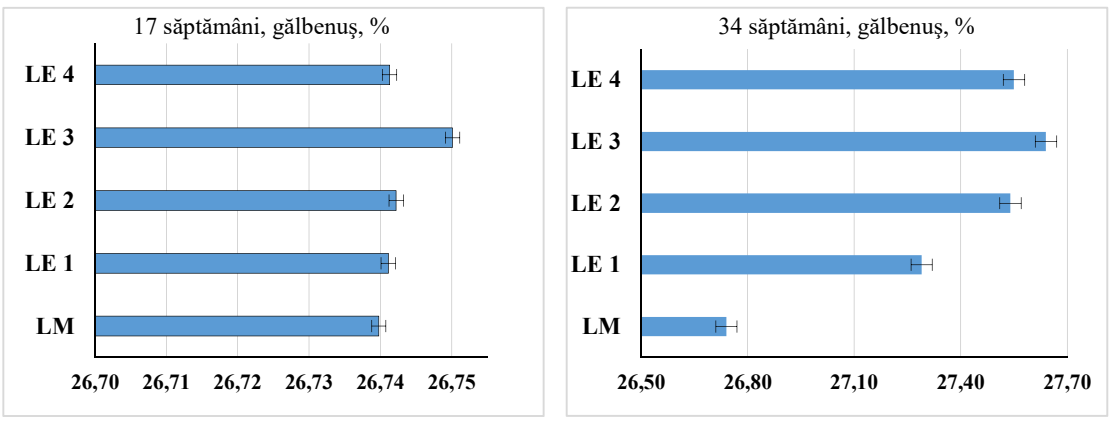


Figura 1. Influența aditivului organic furajer din turbă asupra proporției procentuale a gălbenușului în ouăle găinilor ouătoare Hy-Line Brown W-36.

Tabelul 5

Influența aditivului organic furajer din turbă asupra raportului dintre masa albușului și masa gălbenușului în ouăle găinilor ouătoare Hy-Line Brown W-36

Lotul	Vârsta		Media
	17 săptămâni	34 săptămâni	
LM	2,324 ± 0,016 a	2,247 ± 0,010 b	2,286 ± 0,013 A
LE1	2,324 ± 0,014 a	2,198 ± 0,011 bc	2,261 ± 0,017 AB
LE2	2,323 ± 0,014 a	2,166 ± 0,008 c	2,244 ± 0,020 B
LE3	2,323 ± 0,016 a	2,163 ± 0,018 c	2,243 ± 0,022 B
LE4	2,323 ± 0,016 a	2,164 ± 0,013 c	2,244 ± 0,021 B
Media	2,323 ±0,007 A	2,188 ± 0,007 B	2,255 ± 0,008
ANOVA			
$F_{Vârsta}$ *236,1**** F_{Lotul} *3,5** $F_{Vârsta*Lotul}$ *3,4**			

Notă: Efectele au fost evaluate prin analiza variației cu doi factori (ANOVA). Diferențele dintre valorile medii au fost determinate prin testul post-hoc al lui Tukey (Tukey's posthoc test, HSD). Valorile sunt exprimate ca medie ± abatere standard (n = 10). Valorile notate cu litere diferite indică diferențe semnificative statistic.
Semnificația: *: p ≤ 0,05, **: p ≤ 0,01, ***: p ≤ 0,001.

firmând influența adaosului asupra redistribuirii masei componentelor interne ale oului.

Rezultatele ANOVA confirmă influența semnificativă a vârstei ($F_{Vârsta}$= 236,1***), reflectând modificările naturale ale structurii oului în timpul producției. Rația de hrănire a avut un efect statistic semnificativ (F_{Lotul}= 3,5*), evidențiind influența aditivului de turbă asupra parametrilor analizați. Interacțiunea factorilor ($F_{Vârsta*Lotul}$= 3,4*) indică faptul că gradul de modificare a raportului dintre masa albușului și masa gălbenușului depinde atât de vârsta păsărilor, cât și de rație, efectul adaosului manifestându-se predominant la vârful perioadei de ouat (34 de săptămâni). S-a evidențiat, de asemenea, influența semnificativă a diferitelor niveluri de includere a adaosului de turbă asupra masei cojii oului, aceasta crescând considerabil la includerea adaosului organic din turbă, fapt confirmat de efectul semnificativ al factorului rație (F_{Lotul}= 21,7***) (Tabelul 6).

La vârsta de 17 săptămâni, în lotul martor s-au înregistrat valorile minime ale masei cojii – 5,278 ± 0,026 g, în timp ce în toate loturile experimentale valorile au fost mai mari, în special în LE3 (5,546 ± 0,035 g), unde s-a aplicat doza de 1,0 kg/t.

La 34 de săptămâni, lotul martor a prezentat cea mai mică masă a cojii – 7,873 ± 0,007 g, iar valoarea maximă s-a înregistrat în LE3 – 7,956 ± 0,002 g, loturile experimentale LE1 și LE2 depășind, de asemenea, martorul.

Valorile medii pentru cele două perioade de vârstă confirmă avantajul constant al loturilor experimentale, cea mai mare masă a cojii fiind înregistrată în LE3 (6,751 ± 0,277 g), iar cea mai mică în lotul martor (6,576 ± 0,298 g), indicând un efect pozitiv stabil al dozei de 1,0 kg/t. De asemenea, s-a stabilit o interacțiune statistic semnificativă între vârsta păsărilor și rația de hrană ($F_{Vârsta*Lotul}$ = 7,6***).

La vârsta de 17 săptămâni, grosimea minimă a cojii oului s-a înregistrat în lotul martor – 0,321±0,009 mm, în timp ce în toate loturile care au primit aditivul pe bază de turbă acest parametru a prezentat valori mai ridicate. În lotul experimental LE3, unde în rație s-a administrat doza de 1,0 kg/t, grosimea cojii a atins 0,362 ± 0,011 mm, depășind semnificativ controlul și indicând o consolidare pronunțată a structurii cojii la începutul perioadei de producție.

La 34 de săptămâni, grosimea cojii a crescut în toate loturile experimentale, fapt ce corespunde creșterii masei cojii odată cu vârsta, observată anterior. În lotul martor, grosimea cojii a ajuns la 0,355 ± 0,023 mm, însă loturile experimentale au prezentat valori superioare. Grosimea maximă a cojii s-a înregistrat în lotul experimental LE3 – 0,376 ± 0,029 mm, iar loturile experimentale LE2 și LE4 au depășit, de asemenea, valorile martorului. Astfel, efectul adaosului de turbă se menține și se accentuează odată cu vârsta păsărilor, contribuind la formarea unei cojii mai rezistente.

Valorile medii pentru cele două perioade de vârstă evidențiază avantajul constant al loturilor experimentale care au primit adaos organic. Grosimea maximă a cojii s-a înregistrat în lotul experimental LE3 – 0,368±0,015 mm, iar cea mai mică în lotul martor – 0,338±0,013 mm.

Rezultatele analizei de variație confirmă influența semnificativă atât a vârstei păsărilor ($F_{Vârsta}$ = 45,9**), cât și a rației de hrană (F_{Lotul}=9,0**), indicând o îmbunătățire sistematică a parametrilor structurali ai cojii

Tabelul 6

Influența aditivului organic furajer din turbă asupra parametrilor cojii ouălor găinilor ouătoare Hy-Line Brown W-36

Lotul	Vârsta		Media
	17 săptămâni	34 săptămâni	
Masa cojii, g			
LM	5,278 ± 0,026 f	7,873 ± 0,007 d	6,576 ± 0,298 D
LE1	5,365 ± 0,023 e	7,917 ± 0,003 b	6,641 ± 0,293 C
LE2	5,410 ± 0,029 de	7,935 ± 0,003 b	6,672 ± 0,290 AB
LE3	5,546 ± 0,035 d	7,956 ± 0,002 a	6,751 ± 0,277 A
LE4	5,439 ± 0,018 de	7,894 ± 0,006 c	6,667 ± 0,282 B
Media	5,408 ± 0,017 B	7,915 ± 0,005 A	6,661 ± 0,126
ANOVA			
$F_{Vârsta}$ *42881,5**** F_{Lotul} *21,7**** $F_{Vârsta*Lotul}$ *7,6****			
Grosimea cojii, mm			
LM	0,321 ± 0,009 g	0,355 ± 0,023 c	0,338 ± 0,013 D
LE1	0,327 ± 0,006 f	0,357 ± 0,026 c	0,342 ± 0,013 C
LE2	0,337 ± 0,006 e	0,369 ± 0,024 b	0,353 ± 0,013 B
LE3	0,362 ± 0,011 bc	0,376 ± 0,029 a	0,368 ± 0,015 A
LE4	0,352 ± 0,007 d	0,374 ± 0,026 ab	0,363 ± 0,014 AB
Media	0,340 ± 0,004 B	0,366 ± 0,011 A	0,353 ± 0,006
ANOVA			
$F_{Vârsta}$ *45,9*** F_{Lotul} *9,0*** $F_{Vârsta*Lotul}$ *1,2**			

Notă: Efectele au fost evaluate prin analiza variației cu doi factori (ANOVA). Diferențele dintre valorile medii au fost determinate prin testul post-hoc al lui Tukey (Tukey's posthoc test, HSD). Valorile sunt exprimate ca medie ± abatere standard (n = 10). Valorile notate cu litere diferite indică diferențe semnificative statistic.
Semnificația: *: $p \leq 0,05$, **: $p \leq 0,01$, *: $p \leq 0,001$.

prin introducerea aditivului pe bază de turbă. Interacțiunea dintre factori ($F_{Vârsta*Lotul} = 1,2^{*}$) arată că efectul adaosului de hrană se manifestă la ambele etape de vârstă, fiind cel mai pronunțat în perioada de vârf a ouatului (34 de săptămâni).

Având în vedere că masa cojii este strâns legată de rezistența sa structurală, rezultatele obținute subliniază importanța practică a utilizării adaosului de turbă. Creșterea masei și grosimii cojii contribuie la sporirea rezistenței ouălor la deteriorări mecanice, reducerea pierderilor în timpul transportului, îmbunătățirea capacității de păstrare în depozit și diminuarea riscului pătrunderii microbilor prin microcrăpături. Astfel, includerea aditivului organic pe bază de turbă în rație, în special la doza de 1,0 kg/t, favorizează formarea unei coji de calitate superioară și crește siguranța și valoarea comercială a ouălor.

Influența aditivului asupra parametrilor cojii oului a fost, de asemenea, pozitivă. Masa și grosimea cojii au crescut semnificativ în toate loturile experimentale, în special la administrarea dozei de 1,0 kg/t. Astfel, grosimea medie a cojii în lotul experimental LE3 pe întreaga perioadă a fost de 0,368 ± 0,015 mm, comparativ cu 0,338 ± 0,013 mm în lotul martor. Aceste rezultate confirmă concluziile lui E. Ozturk E. și colaboratorii [23], potrivit cărora substanțele humice îmbunătățesc valorificarea calciului și a altor minerale necesare formării unei coji rezistente, sporind rezistența mecanică a oului.

Prin urmare, rezultatele cercetării susțin concluziile autorilor europeni și justifică utilizarea aditivului furajer pe bază de turbă, îmbogățit cu substanțe humice, în doza de 1,0 kg/t, pentru optimizarea productivității și îmbunătățirea calității ouălor la găinile ouătoare.

CONCLUZII

Utilizarea aditivului furajer organic pe bază de turbă în rația găinilor ouătoare ale hibridului Hy-Line Brown W-36 exercită un efect favorabil asupra indicilor de productivitate și asupra parametrilor de calitate a ouălor.

Efectul cel mai pronunțat a fost observat la administrarea aditivului în doza de 1,0 kg/t de furaj (lotul experimental LE3), care a determinat obținerea masei maxime a oului (până la 63,24 ± 0,06 g la vârsta de 34 de săptămâni), precum și creșterea masei albușului (până la 37,81 ± 0,01 g) și a masei gălbenușului (până la 17,48 ± 0,01 g). Totodată, s-a constatat îmbunătățirea caracteristicilor structurale ale cojii, exprimată prin creșterea masei acesteia (până la 7,956 ± 0,002g) și a grosimii (până la 0,376 ± 0,029 mm), ceea ce indică o consolidare a proprietăților structurale ale oului.

S-a stabilit că, odată cu înaintarea în vârstă a păsărilor, efectul pozitiv al aditivului pe bază de turbă devine mai pronunțat. În acest context se observă o scădere a raportului relativ dintre masa albușului și masa gălbenușului, fenomen care reflectă dezvoltarea mai accentuată a gălbenușului și creșterea valorii sale nutritive.

Astfel, includerea aditivului furajer organic pe bază de turbă în rația găinilor ouătoare contribuie la creșterea productivității, la sporirea masei albușului și a gălbenușului, la îmbunătățirea structurii și rezistenței cojii, precum și la optimizarea raportului componentelor interne ale oului, ceea ce conduce, în ansamblu, la creșterea calității și valorii comerciale a ouălor.

Doza optimă a aditivului furajer pe bază de turbă a fost stabilită la 1,0 kg/t, aceasta asigurând efectul pozitiv maxim pe întregul parcurs al perioadei de producție a găinilor ouătoare.

Articol recepționat: 9 februarie 2026
Articol acceptat: 3 martie 2026

BIBLIOGRAFIE

1. Kleyn, F.; Ciacciariello, M. Future demands of the poultry industry: will we meet our commitments sustainably in developed and developing economies?, în: World's Poultry Science Journal. Vol. 77 (2), 2021, 267-278. https://doi.org/10.1080/00439339.2021.1904314

2. FAO, Poultry Development Review, 2023. 120 p. [online] https://www.fao.org/4/i3531e/i3531e.pdf (consultat: 12.01.2026).

3. Statistical databank, 2025, [online] https://statbank.statistica.md (consultat: 16.12.2025).

4. Ouă de consum pentru perioada 2022–2025. Guvernul Republicii Moldova, [online] https://gov.md/index.php/ru/node/5204 (consultat: 16.12.2025).

5. Volumul exportului de ouă din Republica Moldova către țările UE a crescut vertiginos. AgroExpert. 2025, [online] https://agroexpert.md/rus/v-moldove/objem-eksporta-yaits-iz-moldovy-v-strany-es-rezko-vozros (consultat: 16.12.2025).

6. Oketch, E.; Wickramasuriya, S.; Oh, S. et al. Physiology of lipid digestion and absorption in poultry: An updated review on the supplementation of exogenousemulsifiers in broiler diets, in: Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. Vol. 107 (6), 2023, 1429-1443. https://doi.org/10.1111/jpn.13859

7. Kiarie, E.; Cheng, V.; Tan, Z. et al. Comparative impact of bacitracin and select feed additives in the feeding program of Lohmann LSL-Lite pullets at the onset of lay through to 31 weeks of age, in: Translational Animal Science. Vol. 8, 2024. https://doi.org/10.1093/tas/txae013

8. Nikolaev, S.; Struk, A.; Naidova, A.; Tarushkin, A. Biologicheski aktivnaia dobavka «Elton» v kormlenii kur-nesushiek Haiseks korichnevyi, in: Izvestiia Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie, nr. 3 (47), 2017, 136-141.

9. Heo, J.; Opapeju, F.; Pluske, J. et al. Gastrointestinal health and function in weaned pigs: a review of feeding strategies to control post-weaning diarrhoea without using in-feed antimicrobial compounds, in: Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. Vol. 97 (2), 2013, 207-237. https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2012.01284.x

10. Inca, J.; Martinez, D.; Vilchez, C. Phenotypic Correlation Between External and Internal Egg Quality Characteristics in 85-Week-Old Laying Hens, in: International Journal of Poultry Science. Vol. 19 (8), 2020, 346-355. https://doi.org/10.3923/ijps.2020.346.355

11. Mestani, M.; Zeqiri, M.; Bytyçi, P. et al. Exploring the physical characteristics of eggs for consumption and industrial use in Kosovo: a comprehensive quality analysis, in: International Journal of Food Properties. Vol. 27 (1), 2024, 341-351. https://doi.org/10.1080/10942912.2024.2317731

12. Jang, E. Correlation between Internal and External Egg Quality Indicators in the Early Phase of Hy-Line 222 Brown Laying Hens, in: Korean Journal of Poultry Science. Vol. 49 (2), 2022, 53-60. https://doi.org/10.5536/KJPS.2022.49.2.53

13. Rukovodstvo po soderzhaniiu Hy-Line Brown. Hy-Line, 2023, [online] https://www.hyline.com/filesimages/Hy-Line-Products/Hy-Line-Product-PDFs/Brown/BRN%20STD%20RUS.pdf (consultat: 04.11.2024).

14. Beldin, V. Guminovye kormovye dobavki kak prirodnaia zamena, in: Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2021, nr. 4, 43-46.

15. Golubina, O. Fizikokhimiia i biologiia torfa, in: Ispol'zovanie torfa v selskom khoziaistve. Tomsk: Tom. TsNTI. 2011, p. 45.

16. Martynov, S. Effektivnosť vkliucheniia neobrabotannogo torfa v ratsion kormleniia selskokhoziaistvennykh zhivotnykh, in: Khimiia i komp'iuternoe modelirovanie. Butlerovski soobshcheniia. g. Syktyvkar, 2001, nr. 5.

17. Lukashenko, V. Metodika provedeniia issledovanii po tekhnologii proizvodstva iaits i miasa ptitsy: metodika. Sergiev Posad, 2015. 103 p.

18. Minitab User's Guide. Release 17 for Windows, Minitab LLC. 63 p.

19. Mudroňová, D.; Karaffová, V.; Semjon, B., et. al. Effects of dietary supplementation of humic substances on production parameters, immune status and gut microbiota

of laying hen, in: Agriculture. Vol. 11(8), 2021, p. 744. https://doi.org/10.3390/agriculture11080744

20. Marcinčák, S.; Semjon, B.; Marcinčáková, D., et. al. Humic substances as a feed supplement and the benefits for produced chicken meat, in: Life. Vol. 13(4), 2023, p. 927. https://doi.org/10.3390/life13040927

21. Hriciková, S.; Kožárová, I.; Hudáková, N. et. al. Humic Substances as a Versatile Intermediary, in: Life. Vol. 13 (4), 2023, p. 858. https://doi.org/10.3390/life13040858

22. Dobrzański, Z.; Chojnacka, K.; Trziszka, T. et. al. The effect of dietary humic preparations on the content of essential and non-essential chemical elements in hen eggs. în: Animals. Vol. 10(8), 2020, p. 1252. https://doi.org/10.3390/ani10081252

23. Ozturk, E.; Coskun, I.; Ocak, N. et. al. Effects of dietary humic substances on egg production and egg shell quality of hens after peak laying period, in: African Journal of Biotechnology. Vol. 8 (6), 2009, 1155-1159. http://www.academicjournals.org/AJB



Acad. Gheorghe PĂUN, ales membru de onoare al AȘM.
Cu acest prilej, a susținut prelegerea publică
„Lumea văzută de pe Argeș în sus (cu ochii unui matematician)”.
Chișinău, 21 mai 2023.