



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00755

(22) Data de depozit: 28/09/2018

(41) Data publicării cererii:
30/08/2019 BOPI nr. 8/2019

(71) Solicitant:
• AVICOLA LUMINA S.A., ȘOS. TULCEI
NR. 111, COMUNA LUMINA, CT, RO

(72) Inventatori:
• BUNDUC VASILE,
STR. COSTACHE NEGRI NR. 8, SC. A,
AP. 2, BACĂU, BC, RO;
• PANAITE TATIANA DUMITRA,
BD. IULIU MANIU NR. 71, BL. 4, SC. 2,
AP. 56, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• CRISTE RODICA DIANA,
STR. VALEA IALOMIȚEI NR. 2A, BL. 417,
SC. D, AP. 151, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;

• OLTEANU MARGARETA,
ȘOS. PANTELIMON NR. 92, BL. 211, AP. 9,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• VLAICU PETRU ALEXANDRU,
STR. JOHANN SEBASTIAN BACH, NR. 9,
AP. 1, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• CRISTE IONEL VIRGIL,
STR. VALEA IALOMIȚEI NR. 2A, BL. 417,
SC. D, AP. 151, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;
• TURCU RALUCA PAULA, STR. FĂNTÂNEI,
31B, BALOTEȘTI, IF, RO;
• LEPĂDATU MARILENA, STR. SOVEJA
NR. 91, BL. DR 25B, SC. B, AP. 24, ET. 3,
CONSTANȚA, CT, RO;
• RAPOTA MARIANA, ȘOS. PANTELIMON
NR. 99, BL. 402A, SC. 1, ET. 2, AP. 33,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO

(54) NUTREȚ COMBINAT CU UN NIVEL RIDICAT DE CELULOZĂ
(7%) PENTRU GĂINI OUĂTOARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un nutreț combinat, cu nivel ridicat de celuloză, pentru hrana găinilor ouătoare. Nutrețul conform invenției conține 15% șrot de floarea-soarelui și 8,5% lucernă granulată, fiind caracterizat prin 90,41% substanță uscată, 18,03% proteină brută, 5,95%

grăsime brută, 7,38% celuloză, 2760 kcal/kg energie metabolizabilă, 3,16 g acid linolenic/100 g total acizi grași, și 5,50 mg/kg luteină și zeaxantină.

Revendicări: 3



NUTRET COMBINAT CU NIVEL RIDICAT DE CELULOZA (7%) PENTRU GAINI OUATOARE

Domeniul tehnic la care se referă invenția: Zootehnie

Invenția se referă la o nouă structură de nutret combinat cu nivel ridicat de celuloză (7%) pentru găini ouătoare în vederea creșterii calității nutriționale a oului și a eficienței economice.

Celuloza se găsește în toate materiile prime furajere și, de aceea, inevitabil se va găsi în toate rețetele furajere. Dar convențional se consideră că celuloza nu contribuie, la valoarea nutrițională a furajului pentru păsări. Ca regulă, celuloza nu este un subiect despre care să existe referire la cerință minimă sau valoare maximă din rețetele păsărilor, mai degrabă specialiștii se asigură că nu se găsește excesiv în rație. În prezent, eficiența economică este un aspect foarte important în formularea rețetelor și evaluarea materiilor prime. Costurile trebuie întotdeauna luate în considerare în condițiile în care furajele reprezintă 70-80 % din costurile de producție. Eficiența economică a unei materii prime furajere este determinată de conținutul în nutrienți și de prețul absolut în cadrul rețetei, în competiție cu alte materii prime alternative. Opțiunile sunt limitate când sunt utilizate rețetele clasice pe bază de porumb și soia întrucât conștientizarea beneficiilor pe care celuloza le poate avea, încurajează nutriționiștii și producătorii de furaje să caute activ materii prime care nu au fost utilizate inițial, în încercarea de a le introduce în formularea unor rețete nutriționale.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția revendicată constă în folosirea unui nutret combinat cu o nouă structură care asigură un nivel ridicat de celuloză (7%) pentru găini ouătoare aflate în prima fază de ouat (29-36 săptămâni). Nivelul ridicat de celuloză este adus de prezenta srotului de floarea soarelui și a lucernei granulate în structura noului combinat. Srotul de floarea soarelui este mai potrivit pentru includerea în nutrețurile găinilor ouătoare, decât pentru pasările cu cerințe mari de proteină și energie, precum broilerii și curcanii. Lucerna pe lângă faptul că este o sursă de celuloză, prezintă un conținut mare în acidul alfa-linolenic și are un conținut ridicat de xantofile ceea ce poate genera efecte benefice asupra calității nutriționale a ouălor obținute de la găinile furajate cu noul nutret combinat revendicat prin prezenta cerere de brevet.

Avantajele pe care le prezintă invenția revendicată se referă la o soluție inovativă pentru reducerea costurilor de furajare prin folosirea în hrana găinilor ouătoare a unei noi structuri de nutret combinat cu un nivel de 7% celuloză. Acest nivel de celuloză este asigurat prin folosirea de materii prime furajere alternative, disponibile pe plan local, scăzând astfel costurile de alimentare. Eficiența economică este influențată de prețul materiilor prime furajere care este un factor determinant pentru costurile nutrețului combinat. Materiile prime furajere bogate în celuloză, în general, au prețuri relativ reduse.

Invenția revendicată poate fi obținută la scara industrială fiind propusă de cea mai mare unitate de producere a ouălor din județul Constanța (SC Avicola Lumina SA) care urmărește să-și crească eficiența economică în condițiile folosirii pentru fabricarea nutrețurilor combinate destinate găinilor a unor materii prime furajere, bogate în celuloză, cu

preturi mai mici decat a celor folosite in fabricarea nutreturilor combinate pe baza de porumb si soia.

Prezentam in continuare contextul in care se pune problema cresterii continutului de celuloza in nutreturile combinate destinate gainilor ouatoare precum si cateva caracteristici ale materiilor prime furajere folosite ca surse de celuloza in structura noului nutret combinat (srotul de floarea soarelui, respectiv lucerna) .

Una dintre cele mai mari provocări ale secolului XXI este asigurarea unei cantități suficiente de alimente sănătoase pentru populația globală în creștere. În ultimii 20 de ani, importanța hrănirii și nutriției animalelor a stimulat dezvoltarea de soluții inovatoare în sprijinul conceptului "de la fermă la furculiță". Obiectivul activităților de inovare în nutriția animalelor este de a oferi răspunsuri pertinente și coerente la cerințele producției actuale. Astfel, dietele sunt regandite atât din punct de vedere al ingredientelor, cât și din punct de vedere al formulării. (Mateos și colab., 2002; Pottgüte, 2008). Eficiența economică este un aspect foarte important al rețetelor furajere, iar selecția ingredientelor se face în funcție de costul acestora (Abdallah et al., 2015). Materiile prime furajere bogate în celuloza au în general prețuri destul de scăzute, deși concentrația lor de proteine poate fi destul de semnificativă (van Krimpen et al., 2008). De obicei, atât cercetarea, cât și practica creșterii pasarilor au considerat celuloza ca fiind ceva care diluează rețeta (Rougière și Carré, 2010), cu consecințe negative asupra consumului voluntar de hrană și a digestibilității nutrienților (Mateos et al., 2002). 2002; Pottgüte, 2008). Prin urmare, rețetele comerciale, în special pentru creșterea gainilor, au fost formulate astfel încât să aibă un continut in celuloza mai mic de 3%. Wenk C., (2007) consideră că ratia animalelor trebuie să conțină un nivel minim de celuloza, care să mențină funcțiile fiziologice normale ale intestinului. Concentrația mai ridicată de celuloza în nutreturile combinate este o preocupare majoră din cauza conținutului net de energie care este inferior. Mai mulți autori (Sklan și colab., 2003; Amerah și colab., 2009; Svihus, 2011; Knudsen și colab., 1997, Walugembe și colab., 2014) consideră că celuloza din ratii poate avea efecte pozitive în menținerea sănătății intestinului o satietate mai mare, îmbunătățind comportamentul și bunăstarea animalelor. Prin structura și proprietățile sale, celuloza din nutreturi influențează rata de tranzit, digesta pH și producerea de acizi grași volatili în intestin (Montagne et al., 2003, Raninen și colab., 2011). Efectele celulozei din ratii asupra fiziologiei și productivității păsărilor depind de: nivelul si sursa de celuloza din nutret (Jiménez-Moreno et al., 2011); structura nutretului (Jiménez-Moreno et al., 2009); structura fizica a sursei de celuloza (Jiménez-Moreno et al., 2010); forma de condiționare a hranei (Jiménez-Moreno et al., 2007); hibridul de păsări și vârstă lor (González-Alvarado et al., 2010). În practica hrănirii, dimensiunea particulelor și solubilitatea fracțiunii de celuloză în mediul digestiv și nivelul de lignificare sunt caracteristici-cheie (Lindberg JE, 2014), care influențează productivitatea datorită efectului lor asupra tranzitului intestinal (Saki și colab., 2011). Disponibilitatea celulozei din furajele cu continut ridicat in acest nutrient poate fi mărită prin: granulare și prin reducerea dimensiunii particulelor (Lindberg JE, 2014; Brufau et al., 2006); adăugarea enzimelor exogene (Svihus și Gullord, 2002); combinații enzimă-cereale (Bedford, 2000; Ribeiro și colab., 2011).

Șrotul de floarea-soarelui este al patrulea cel mai important srot de oleaginoase, după srotul de soia, srotul de rapita și srotul de seminte de bumbac. Calitatea srotului de floarea soarelui depinde de caracteristicile plantei și de procesul de extracție al uleiului (Golob și

colab., 2002). Culoarea srotului de floarea soarelui variaza de la gri la negru in functie de gradul de decorticare al semintelor (sroturile cu mai putine coji sunt mai luminoase) si de procesul de extractie (Naidu, 2008). Pentru ca srotul de floarea soarelui nu are factori antinutritionali, el prezinta siguranta in formularea retelor de nutreturi combinate pentru toate speciile de animale, singura limitare fiind continutul de celuloză si deficienta in anumite aminoacizi esentiali. In ratiile gainilor ouatoare se poate introduce pana la 30% srot de floarea soarelui, fara a influenta negativ performantele productive ale pasarilor.

Totusi, utilizarea srotului de floarea soarelui în alimentația păsărilor este limitată de variațiile compoziției sale chimice, iar cele două componente principale care se pare că îi restricționează utilizarea sunt conținuturi ridicate de celuloza / scăzute de energie și conținut redus de lizină (Senkoylu și Dale, 1999). Variațiile în compoziția chimică a srotului de floarea soarelui sunt o consecință a diferitelor metode de prelucrare care determină compoziția utilizării acestui ingredient ca furaj. Temperaturile ridicate asociate procesării pot afecta proteinele și pot reduce disponibilitatea mai multor aminoacizi, în special a lizinei (Ravindran și Blair, 1992; Dale, 1996). Adăugarea metioninei și a colinei este necesară pentru a contracara efectul acidului clorogenic atunci când srotul de floarea soarelui este utilizat în dietă (Swick, 1999).

Rapoartele privind utilizarea srotului de floarea soarelui în alimentația păsărilor nu sunt întotdeauna consecvente, probabil datorită diferențelor de varietate a plantelor, compoziției chimice, metodei de prelucrare, vârstei pasarilor și tehnicilor de preparare a furajelor utilizate în diferite studii. Intr-un studiu efectuat de Pinheiro et al. (1999) pe gaini in varsta de 12-20 de săptămâni, a observat că, până la nivelul de includere de 21%, srotul de floarea soarelui (fără adaos de lizină) nu a afectat performanța păsărilor. Pe de altă parte, Serman și colab. (1997), evaluând efectul srotului de floarea soarelui decorticate, ca sursă de proteine în dietele comerciale pentru gaini ouatoare, a concluzionat că dietele formulate cu acest ingredient trebuie suplimentate cu lizină și de asemenea cu o sursă de energie. Karunajeewa și colab. (1989) au evaluat mai intai includerea srotului de floarea soarelui, a semintelor de floarea-soarelui și a altor produse secundare de la extracția uleiului de floarea-soarelui în hrana gainilor ouatoare și a concluzionat că acest ingredient poate înlocui până la 75% din sursa de proteine atunci când energia și aminoacizii esențiali sunt suplimentați.

Lucerna (*Medicago sativa*) - are un conținut ridicat în proteină (15.93%) dar și celuloză (30.58%). Mouráo et al. (2006) au raportat valori apropiate pentru proteină (17.5%) și celuloză (24.1%) dar scăzut în energie metabolizabilă. De asemenea, lucerna contine acid alfa-linolenic (11,68 g /100g total acizi grași), acizi grasi polinesaturati omega 3, dar și un conținut ridicat de xantofile (15,129 ppm). Macromineralele reprezentate de Ca și P se regăsesc în concentrații mari, în special calciul, ceea ce înseamnă că prin includerea lucernei în rețele găinilor ouătoare se poate diminua cantitatea de carbonat de Ca utilizată în rețetă, ca sursă disponibilă de calciu. Conform rezultatelor obținute de Tedeschi et al. (2001), compoziția chimică a lucernei variaza în funcție de timpul și faza de recoltare (17.2 - 21.7% PB), în timp ce Homolka et al. (2008) a analizat conținutul de celuloză (25.4-40.1%) în funcție de faza de recoltare. Studii recente au demonstrat ca lucerna poate determina reducerea concentrației de colesterol din carne și gălbenușul de ou (Dong si col., 2007; Krauze si Grela, 2010). Cu toate acestea, utilizarea lucernei în hrană păsărilor este limitată

datorită conținutului sau de celuloză (Mouráo et al., 2006; Hua și colab., 2008; Coblenz și colab., 2013).

Pentru îmbunătățirea digestibilității celulozei din rației respectiv pentru înlăturarea efectului polizaharidelor neamidonoase este necesar un aport exogen de enzime specifice de tip β -glucanaze și xilanaze (Svihus și Gullord, 2002). Efectele benefice ale preparatelor enzimaticice includ: reducerea vâscozității digestei, îmbunătățirea digestibilității nutrienților, reducerea consumului de apă (Jeroch și colab., 1995; Chesson, 2001; Choct, 2006). În ultimul timp rețetele nutriționale pe bază de șrot de floarea soarelui sunt suplimentate cu preparate enzimaticice care conțin celulaze cu rol de a îmbunătăți în mare măsură digestibilitatea șroturilor.

Materiile prime furajere considerate pentru elaborarea unei noi structuri de nutret combinat pentru gaini ouatoare sunt: porumb, grau, șrot de soia, șrot de floarea soarelui, lucerna, ulei vegetal, fosfat monocalic, carbonat de calciu, sare, metionina, lizina, colina și premix vitamino-mineral.

Noua structura de nutret combinat cu nivel ridicat de celuloză (7%) pentru gaini ouatoare, propusă pentru brevetare, a fost elaborată ținând cont de analiza fizico-chimică a materiilor prime furajere și de recomandările producătorului hibridului de gaini ouatoare Tetra SL pe care s-a organizat testarea experimentală. Structura de nutret combinat cu nivel ridicat de celuloză (7%) pentru gaini ouatoare include:

- șrot de floarea soarelui caracterizat de un conținut ridicat de proteină (33.23%) dar și de celuloză (23.56%). Șrotul de floarea soarelui este subprodusul obținut în urma extracției uleiului din semintele de floarea soarelui. Șrotul de floarea soarelui reprezintă un furaj valoros, având un mare avantaj datorat lipsei factorilor antinutritionali existenți în șroturile de soia și rapita.

- lucerna granulată care este caracterizată prin: 15,93 % proteină brută; 30,58 % celuloză; 11,68 g acid linolenic /100g total acizi grași; 15,129mg/ kg luteină și zeaxantina. Prin prezența lucernei în noua structură de nutret combinat pe lângă asigurarea nivelului de 7% celuloză pot fi influențate pozitiv și concentrațiile de acizi grași omega 3 polinesaturați și xantofile din ou;

- BIOZYM M6000 un preparat enzimatic adăugat la un nivel de 0,015 % în structura nutretului combinat pentru a favoriza o digestie mai bună a materiei prime furajere bogate în celuloză. Produsul Biozym M6000 este un aditiv furajer multienzimatic care are ca substanță activă Beta-xylanază (produs de fermentația imersată a unei tulpini selectate de *Trichoderma longibrachiatum* CNMC MĂ 6-10W) și Beta-glucanază

Folosirea rețetei furajere, conform invenției revendicate într-un experiment desfășurat pe gaini ouatoare

Experimentul s-a efectuat timp de 8 săptămâni pe 64 gaini ouatoare din rasa Tetra SL, în vârstă de 29 săptămâni. La demararea experimentului s-a întocmit un protocol experimental care a fost aprobat de către Comisia de etică din IBNA Balotesti înființată prin decizia nr. 52/30.07.2014 și care funcționează pe lângă Consiliul de Administrație și Consiliul Științific al IBNA.

Pasarile au fost cantarite individual, la inceputul experimentului, fiind lotizate in functie de greutate, in 2 loturi (32 gaini/lot). Dupa lotizare, găinile au fost cazate în cuști speciale, structurate pe 3 niveluri (2 păsări/cușcă; 16 cuști/lot; 32 găini/lot) amplasate într-o hala cu microclimat controlat (temperatura = $19,27 \pm 1.63^{\circ}\text{C}$ și umiditatea = $65 \pm 6,38\%$ și iluminat incandescent cu 16h lumina și 8h întuneric). Pe perioada derularii experimentului (timp de 8 saptamni) au fost monitorizati urmatoorii parametrii: consumul specific de furaj (kg NC/kg ou); intensitatea la ouat (%) si greutatea medie a oualor (g). La finalul experimentului au fost recoltate randomizat 18 oua/lot pentru a determina parametrii interni si externi de calitate ai oualor: greutatea oului si a componentelor sale (albus, galbenus, coaja) si calitatea nutritionala a oului reprezentata de concentratia de xantofile, acizi grasi si colesterol in ou.

Materiile prime bogate in celuloza – *srotul de floarea soarelui si lucerna granulata* – au fost analizate fizico-chimic in vederea utilizarii lor in structura recepturii de nutret combinat a lotului experimental (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1 – Valoarea nutriționala a materiilor prime celulozice folosite în rețeta experimentală

Specificație	Șrot de floarea soarelui	Lucernă peleşi
• <i>Analiza chimica primara</i>		
Substanța uscată (SU), %	88,97	91,41
Substanța organică (SO), %	82,22	81,23
Proteina brută (PB), %	33,22	15,93
Grasime brută (GB), %	0,65	0,97
Celuloza brută (CelB), %	23,56	30,58
Substanțe extractive neazotate (SEN), %	24,79	33,75
Cenușă (Cen), %	6,75	10,17
• <i>Profilul acizilor grași, polinesaturăți (PUFA)</i>		
Acid Linoleic ($\Omega:6$), g /100g total acizi grași	37,71	12,70
Acidul Linolenic ($\Omega:3$), g /100g total acizi grași	0,03	11,68
Total PUFA, g /100g total acizi grași , <u>din care:</u>	37,74	25,01
-PUFA $\Omega:6$, g /100g total acizi grași	37,71	13,33
-PUFA $\Omega:3$, g /100g total acizi grași	0,03	11,68
-PUFA $\Omega:6/\Omega:3$	1257	1,14
• <i>Profil mineral</i>		
Calciu (Ca), %	0,45	1,27
Fosfor (P), %	1,19	0,39
• <i>Continutul in xantofile (luteina si zeaxantina)</i>		
Luteina + zeaxantina, ppm	nd*	15,129

Nota: rezultatele sunt exprimate /100 g substanța reală; analize efectuate de Laboratorul de Chimie – IBNA Balotesti

După cum se poate observa (tabelul nr. 1) lucerna a prezentat un conținut ridicat în proteină (15.93%), celuloză (30.58%), acid linolenic (11,68 g /100g total acizi grași) și xantofile (15,129 mg/kg). Macromineralele reprezentate de Ca și P se regăsesc în concentrații mari, în special calciul, ceea ce înseamnă că prin includerea lucernei în rețele găinilor ouătoare se poate influența calitatea cojii oului. Și șrotul de floarea soarelui (tabelul nr. 1) a prezentat un conținut ridicat de proteină (33.23%) dar mai ales de celuloză (23.56%).

Reteta folosita in cazul lotului martor (M) a avut o structura conventionala, folosita in mod uzual de catre producatorii de furaje, compusa din: porumb, grau, srot de soia si ulei vegetal. Reteta propusa pentru brevetare (E) s-a diferentiat de reteta M prin includerea srotului de floarea soarelui si a lucernei granulate. Structura retetelor furajere (tabelul 2) a fost elaborata pe baza determinarilor de compoziție chimică a materiilor prime furajere, tinand cont de recomandarile din ghidul de crestere al hibridul Tetra SL.

Utilizarea in structura retetei experimentale a materiilor prime furajere bogate in celuloza (srotul de floarea soarelui si lucerna granulate) au condus la optimizarea rețetei experimentale, determinand scaderea prețului de producție al furajului. Este cunoscut faptul ca in creșterea și exploatarea găinilor ouătoare, eficiența economica este un aspect foarte important legat de formularea rețetelor iar alegerea materiilor prime furajere se face în funcție de costurile acestora mai ales ca prețul de achiziție al materiilor prime, pe parcursul unui an, variaza extrem de mult. Din cauza cheltuielilor de furajare, s-a urmărit elaborarea si testarea unei rețete furajere care să reducă cheltuielile cu achiziția principalelor materii prime, de exemplu a șrotului de soia - resursa furajeră proteică cu cost ridicat - cu alte surse de proteină, mai ieftine. De asemenea, reteta experimentală optimizată din punct de vedere tehnico-economic si echilibrată nutritional, poate reprezenta o alternativă viabilă si economica pentru perioadele in care pretul srotului de soia creste, prin utilizarea srotului de soia si a lucernei granulate care sunt mai ieftine fata de materia prima de referinta – srotul de soia..

Tabelul 2. Retetele furajere testate

Specificație	M	E
Porumb, %	40.79	26.915
Grau, %	20.00	20.00
Șrot soia, %	25.94	13.50
<i>Lucerna, %</i>	-	8.25
Șrot de floarea soarelui, %	-	15.00
Ulei vegetal, %	0.96	4.28
Lizina, %	-	0.18
DL-Metionina,	0.17	0.19
Clorura de colina, %	0.05	0.05
Sare, %	0.37	0.38
Carbonat de Ca, %	9.30	9.00
Fosfat monocalcic, %	1.42	1.24
Premix A6*	1.00	1.00
Enzima BIOZIM, M6000	-	0.015
Total	100	100

Pret de cost al rețetei, lei/kg	1,053	1,025
*1 kg premix conține: 1350000 UI vit.A /kg; 300000 UI vit.D3/kg; 2700 UI vit.E /kg; 200 mg Vit.K /kg; 200 mg Vit.B1/kg; 480 mg Vit.B2/kg; 1485 mg Acid pantotenic/kg 2700 mg Acid nicotinic /kg; 300 mg Vitamina B6/kg; 4 mg vitamina B7/kg; 100 mg vitamina B9/kg; 1.8 mg vitamina B12/kg; 2500 mg vitamina C /kg; 7190 mg mangan /kg; 6000 mg fier /kg nutreț; 600 mg cupru /kg; 6000 mg zinc /kg; 50 mg cobalt /kg; 114 mg iod /kg; 18 mg seleniu /kg;		
<u>Nota:</u> *M – rețeta convențională (RM); E – RM+7% celuloza (lucerna);		

Dupa fabricarea nutreturilor combinate, acestea au fost analizate pentru a evalua calitatea nutritionala a acestora (tabelul 3). Analiza chimica bruta a nutreturilor combinate a aratat ca acestea sunt echilibrate energetic si proteic, asigurand necesarul de nutrienti pentru gainile ouatoare pe care s-a realizat experimentul. In stabilirea concentratiei in nutrienti (substanta uscata, proteina, grasime, celuloza, cenusa) s-au utilizat metode standardizate conform *Regulamentului (CE) nr. 152/2009*. Acizii grași s-au determinat prin metoda gazcromatografica, conform cu *stadardul SR CEN ISO/TS 17764 -2: 2008*.

Continutul de celuloza a fost semnificativ mai mare la lotul experimental (7.38% celuloza/kg NC) datorita utilizarii lucernei granulate (8.25%) si a srotului de floarea soarelui (15%). Fata de lotul M, cresterea concentratiei de celuloza/kg de nutret combinat a fost de 1,96 de ori mai mare la lotul E comparativ cu M.

In urma determinarii profilului acizilor grași din grasimea nutreturilor combinate (tabelul 3), s-a constatat ca cea mai mare concentratie (3,16%) de acid α -linolenic (C18:3n3) s-a determinat in nutretul lotului experimental E, cresterea fiind de aproximativ 5,64 de ori mai mare decat concentratia de acid α -linolenic din nutretul lotului martor (0,56%).

În urmă determinării de xantofile s-a observat că nutrețul combinat administrat lotului experimental (E) au avut un conținut mai mare de xantofile, față de nutrețul lotului M. Includerea lucernei granulate în nutrețul combinat destinat furajării găinilor ouatoare a determinat o creștere a conținutului de luteină și zeaxantina față de M, cu 22,2% la lotul furajat cu rețeta experimentală.

Tabelul 3– Compozitia chimica primara a nutreturilor combinate

Specificație	M	E
• <i>Analiză chimică primară, (%)</i>		
Energie metabolizabilă, kcal/kg	2760,0	2760,0
Substanță uscată	89.75	90.41
Substanță organică	77.16	76.62
Proteină brută	17.79	18.03
Grăsime brută	2.41	5.95
Celuloză brută	3.76	7.38
Substanțe extractive neazotate	53.20	45.26
Cenușă	12.59	13.78
• <i>Profilul acizilor grași polinesaturati (PUFA), g /100g total acizi grași</i>		
Acid Linoleic (Ω :6),	43,54	63,02

Acidul Linolenic ($\Omega:3$)	0,56	3,16
Total PUFA, <u>din care</u> :	44,30	66,18
-PUFA $\Omega:6$	43,74	63,02
-PUFA $\Omega:3$	0,56	3,16
-PUFA $\Omega:6/ \Omega:3$	78,49	19,94
• <i>Conținutul în xantofile (luteina și zeaxantina), ppm</i>		
Luteina + zeaxantina	4,50	5,50
<p><u>Notă:</u> *M – rețeta convențională (RM); E– RM+7 % celuloză (lucerna și enzima); ** PUFA=acizi grași polinesaturati; $\Omega:3$=acizi grași omega 3; $\Omega:6$=acizi grași omega 6; $\Omega:6 / \Omega:3$ = raport acizi grași omega 6/acizi grași omega 3; ***rezultate exprimate/100 g substanță uscată; analize efectuate de Laboratorul de Chimie – IBNA Balotești</p>		

În perioada experimentală au fost monitorizați parametrii productivi, rezultatele fiind prezentate în tabelul 4. Prin utilizarea srotului de floarea soarelui și a lucernei granulate în rețeta experimentală, nu au fost înregistrate diferențe semnificative în ceea ce privește consumul specific de furaj și intensitatea la ouat.

Pentru a evalua calitățile fizico-chimice și nutriționale ale ouălor (tabelul 4), după 8 săptămâni de furajare a pasărilor cu nutretul combinat (7% celuloză) s-au recoltat randomizat câte 18 ouă/lot din care s-au determinat parametrii de calitate ai ouălor: greutatea oului și a componentelor sale (albus, galbenus, coaja), intensitatea culorii, prospețimea oului și unitatea Haugh (analizor Egg Analyzer TM); grosimea cojii (Egg Shell Thicknes Gauge) și rezistența la spargere a cojii de ou (Egg Force Reader);

Parametrii fizici ai oului (tabelul 4) nu au înregistrat variații semnificative cu excepția greutății galbenusului și culoarea oului. Greutatea galbenusului a fost mai mare la lotul experimental, creșterea greutății galbenusului fiind cu 3,99% față de lotul E. De asemenea, intensificarea culorii galbenusului a fost cu 60.5% mai mult la lotul experimental față de lotul martor, sub influența adaosului de lucerna granulată în nutretul combinat administrat lotului E.

Tabelul nr. 4 – Performanțe productive și parametrii fizici interni și externi ai ouălor (valori medii/lot)

Specificație	M	E	SEM	p-value
• <i>Performanțe productive</i>				
Consum specific (kg NC/kg ou)	1.98	2.02	0.011	0.0103
Intensitatea la ouat (%)	96.37	94.58	0.516	0.3428
• <i>Parametrii fizici interni și externi ai ouălor (ouă recoltate după 8 săptămâni de experiment)</i>				
Greutate ou, (g)	60.58	60.57	0.178	0.2431
- albuș, (g)	36.79	36.16	0.197	0.4754
- gălbenuș, (g)	15.76 ^a	16.39 ^b	0.127	0.0609

- coajă, (g)	8.03	8.02	0.059	0.8384
Grosimea cojii, (mm)	0.342	0.342	0.002	0.4233
Forța de spargere, (kgF)	4.41	4.14	0.109	0.0007
Culoare	4,00 ^b	5,83 ^a	0,088	<0,0001
Unități Haugh	62,81	62,45	0,985	0,6055
Notă: *M – rețetă convențională (RM); E – RM+7 % celuloză (lucernă și enzimă); **a,b, = reprezintă diferențe semnificative (P≤0,05) față de M și E				

După înregistrarea parametrilor fizici interni și externi de calitate, din ouăle recoltate la finalul experimentului s-au constituit 6 probe medii/ lot de gălbenuș din care s-au determinat: concentrația de luteină și zeaxantina din gălbenuș (tabelul nr.5), concentrația și profilul acizilor grași din gălbenuș (tabelul nr. 6) și concentrația de colesterol din gălbenuș (tabelul nr.7).

Rețeta furajera experimentală care a inclus lucernă granulată (8,25%) a determinat o creștere a conținutului de xantofile din gălbenuș, evoluția concentrației de luteina și zeaxantina pe perioada experimentului fiind prezentată în tabelul nr. 5. Atât după 3, cât și după 6 respectiv 8 săptămâni experimentale, au fost observate creșteri semnificative ($P \leq 0,05$) ale concentrațiilor de luteina și zeaxantina la lotul cu lucernă față de lotul martor. Creșterea concentrației xantofile în ou a fost de 1,41 ori , după 3 săptămâni; 1,81 ori după 6 săptămâni respectiv 1,41 ori după 8 săptămâni.

Tabelul nr. 5 - Concentrația de luteina din gălbenuș de ou (valori medii/lot)

Xantofile (luteina+zeaxantina), mg/kg	M	E	SEM	p-value
- demararea experimentului	3,03	3,03	-	-
- după 3 săptămâni	4,55 ^b	6,42 ^a	0,155	0,0010
- după 6 săptămâni	3,09 ^b	5,61 ^a	0,188	<0,0001
- după 8 săptămâni	2,97 ^b	4,19 ^a	0,171	<0,0001
Valori medie/experiment	3,37 ^b	5,55 ^a	0,119	<0,0001
Notă: *M – rețetă convențională (RM); E – RM+7 % celuloză (lucernă și enzimă); **a,b, = reprezintă diferențe semnificative ($P \leq 0,05$) față de M și E				

În ceea ce privește acidul linolenic (C18:3n3), din datele prezentate în tabelul nr. 6 se observă o creștere semnificativă ($P \leq 0,05$) a acestui acid la lotul experimental față de lotul M. La lotul experimental, furajat cu lucernă granulată (8,25%) s-a observat că nivelul concentrației de acid α -linolenic (C18:3n3) în gălbenușul ouălor lotului E a crescut cu 407,69% față de M sau de 5,07 ori. Acidul docosahexaenoic (C22:6n3) a înregistrat o creștere de 69,32 % față de M sau de 1,69 ori. În ceea ce privește conținutul de PUFA (acizi grași

polinesaturati) din gălbenușul de ou uscat se observă o creștere semnificativă ($P \leq 0,05$) la lotul experimental față de lotul M, respectiv de 1,52 ori.

Din datele prezentate în tabelul 6 se poate observa că raportul dintre acizii grași omega 6 (Linoleic; γ -linolenic; Eicosadienoic; Eicosatrienoic; Arachidonic; Docosatetraenoic) și acizii grași omega 3 (α -linolenic; Eicosatrienoic; Docosapentaenoic; Docosahexaenoic), ouale recoltate de la lotul experimental a înregistrat o scădere semnificativă ($P \leq 0,05$) față de lotul M.

Tabelul nr. 6 - Concentrația în acizi grași în gălbenuș (valori medii/lot)

Specificatie	M	E	SEM	p-value
• <i>Profilul lipidic al galbenusului</i>				
Linolenic α , (C18:3n3)	0.26 ^b	1.32 ^a	0.069	<0.0001
Eicosatrienoic, (C20:3n3)	0.21 ^b	0.18 ^a	0.006	0.0002
Docosapentaenoic, (C22 :5n3)	0.08 ^b	0.18 ^a	0.009	<0.0001
Docosahexaenoic, (C22:6n3)	0.88 ^b	1.49 ^a	0.093	<0.0001
Σ PUFA, din care:	21.55 ^b	32.53 ^a	0.798	<0.0001
$\Sigma\Omega 3$	1.44 ^b	3.17 ^a	0.153	<0.0001
$\Sigma\Omega 6$	20.11 ^b	29.36 ^a	0.653	<0.0001
$\Omega 6/\Omega 3$	14.02 ^b	9.32 ^a	0.426	<0.0001
Nota: *M – rețeta convențională (RM); E – RM+7 % celuloză (lucernă și enzimă); **PUFA=acizi grași polinesaturați; $\Omega:3$ =acizi grași omega 3; $\Omega:6$ =acizi grași omega 6; $\Omega:6 / \Omega:3$ = raport acizi grași omega 6/acizi grași omega 3; ***a,b = reprezintă diferențe semnificative ($P \leq 0,05$) față de M și E				

Datele din tabelul 7 arată, că la ambele recoltări, nivelul de colesterol în gălbenușul uscat s-a diminuat semnificativ ($P \leq 0,05$) în ouăle recoltate de la lotul experimental (furajat cu rețeta care a inclus lucernă în proporție de 8,25%), față de lotul M.

Raportat la valorile medii/periodă, colesterolul în gălbenușul uscat al loturilor experimentale a fost cu 14,62% mai mic la lotul E față de M, diferențele fiind asigurate statistic. Prin urmare, eficiența utilizării rețetelor cu un nivel de 7% celuloză în care s-a folosit lucerna granulată (8,25%) pentru diminuarea colesterolului în gălbenuș, s-a îmbunătățit prin adaosul de enzima.

Tabelul nr. 7 - Concentrația de colesterol din gălbenuș de ou

Concentrația de colesterol în gălbenuș, (g colesterol/100g gălbenuș uscat)	M	E	SEM	p-value
- după 3 săptămâni	1.70 ^b	1.47 ^a	0.030	0.0819
- după 8 săptămâni	1.72 ^b	1.44 ^a	0.038	0.1436
Valori medii/perioda	1.71 ^b	1.46 ^a	0.024	0.0043

<i>% de scădere a colesterolului față de lotul M</i>	-	(-14,62	
Nota: *M – rețeta convențională (RM); E – RM+7 % celuloză (lucernă și enzimă); **a,b = reprezintă diferențe semnificative ($P \leq 0,05$) față de M și E			

REVENDICARI:

1. *Nutret combinat cu nivel ridicat de celuloza (7%) pentru gaini ouatoare care are in structura din 100 de procente: 15% srot de floarea soarelui si 8.25 % lucerna granulata.*
2. *Nutret combinat cu nivel ridicat de celuloza (7%) pentru gaini ouatoare caracterizat prin: 90.41 % substanta uscata; 18.03 % proteina bruta; 5.95% grasime bruta; 7.38% celuloza; 2760 kcal/kg energie metabolizabila ; 3.16 g acid linolenic (omega3)/100 g total acizi grasi ; 5.50 mg/kg luteina si zeaxantina.*
3. *Nutret combinat cu nivel ridicat de celuloza (7%) pentru gaini ouatoare cu un pret de fabricatie mai mic cu 3,32 % fata de un nutret combinat cu o structura bazata de materii prime conventionale (porumb, grau, srot de soia, ulei vegetal).*