



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2018 00755**

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

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/09/2023** BOPI nr. **9/2023**

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

(73) Titular:
• **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**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**CRISTINEL VASILE PANAITA, RODICA
DIANA CRISTE, DUMITRU DRAGOTOIU,
TATIANA DUMITRA PANAITA,
MARGARETA OLTEANU, "EFFECT OF
CRUDE FIBRE CONCENTRATION IN
PULLET DIETS ON THEIR SUBSEQUENT
PERFORMANCE", AGROLIFE SCIENTIFIC
JOURNAL, No.1, VOL. 5, 2016;
RO 107808 B1**

(54) **COMBINAȚIE NUTRITIVĂ CU NIVEL RIDICAT DE CELULOZĂ
PENTRU UTILIZARE ÎN HRANA GĂINILOR OUĂTOARE**



RO 133538 B1

1 Invenția se referă la o combinație nutritivă pentru utilizare ca nutreț, cu nivel ridicat
de celuloză (7%) pentru găini ouătoare adulte în săptămânile 29...36, în vederea creșterii
3 calității nutriționale a oului și a eficienței economice, având aplicații în zootehnie.

5 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
7 valoarea nutrițională a furajului pentru păsări. Ca regulă, celuloza nu este un subiect despre
care să existe referire la cerință minimă sau valoarea maximă din rețetele păsărilor, mai
9 degrabă specialiștii se asigură că nu se găsește excesiv în rație. Însă în prezent, efi-
ciența economică este un aspect foarte important în formularea rețetelor și evaluarea materii-
11 lor 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
13 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
15 clasice pe bază de porumb și soia însă conștientizarea beneficiilor pe care celuloza le poate
avea, încurajează nutriționiștii și producătorii de furaje să caute activ materii prime care nu
17 au fost utilizate inițial, în încercarea de a le introduce în formularea unor rețete nutriționale.

19 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția revendicată constă în creșterea
conținutului de celuloză din nutrețurile combinate destinate găinilor ouătoare aflate în prima
21 fază de ouat (29-36 săptămâni). Nivelul ridicat de celuloză este adus de prezența șrotului de
floarea-soarelui și a lucernei granulate în structura nutrețului combinat. Șrotul de floarea-
23 soarelui este mai potrivit pentru includerea în nutrețurile găinilor ouătoare, decât pentru
păsările cu cerințe mari de proteină și energie, precum broilerii și curcanii. Lucerna pe lângă
25 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 nutreț combinat revendicat prin prezenta
cerere de brevet.

27 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
29 structuri de nutreț 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
31 costurile de alimentare. Eficiența economică este influențată de prețul materiilor prime furaje
care este un factor determinant pentru costurile nutrețului combinat. Materiile prime furajere
33 bogate în celuloză, în general, au prețuri relativ reduse.

35 Invenția revendicată poate fi obținută la scară industrială fiind propusă de cea mai
mare unitate de producere a ouălor din județul Constanța (SC Avicola Lumina SA) care
37 urmărește să-și crească eficiența economică în condițiile folosirii pentru fabricarea nutrețuri-
lor combinate destinate găinilor a unor materii prime furajere, bogate în celuloză, cu prețuri
mai mici decât a celor folosite în fabricarea nutrețurilor combinate pe bază de porumb și soia.

39 Prezentăm în continuare contextul în care se pune problema creșterii conținutului de
celuloză în nutrețurile combinate destinate găinilor ouătoare precum și câteva caracteristici
41 ale materiilor prime furajere folosite ca surse de celuloză în structura noului nutreț combinat
(șrotul de floarea-soarelui, respectiv lucernă).

43 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,
45 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
47 animalelor este de a oferi răspunsuri pertinente și coerente la cerințele producției actuale.

Astfel, dietele sunt regândite atât din punct de vedere al ingredientelor, cât și din punct de vedere al formulării. (Mateos și colab., 2002; Pottgite, 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 celuloză 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 păsărilor au considerat celuloza ca fiind ceva care diluează rețeta (Rougiere și Carre, 2010), cu consecințe negative asupra consumului voluntar de hrană și a digestibilității nutrienților (Mateos et al., 2002). 2002; Pottgite, 2008). Prin urmare, rețetele comerciale, în special pentru creșterea găinilor, au fost formulate astfel încât să aibă un conținut în celuloză mai mic de 3%. Wenk C, (2007) consideră că rația animalelor trebuie să conțină un nivel minim de celuloză, care să mențină funcțiile fiziologice normale ale intestinului. Concentrația mai ridicată de celuloză în nutrețurile 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 rații poate avea efecte pozitive în menținerea sănătății intestinului o sațietate mai mare, îmbunătățind comportamentul și bunăstarea animalelor. Prin structura și proprietățile sale, celuloza din nutrețuri 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 rații asupra fiziologiei și productivității păsărilor depind de: nivelul și sursa de celuloză din nutreț (Jimenez-Moreno et al., 2011); structura nutrețului (Jimenez-Moreno et al., 2009); structura fizică a sursei de celuloză (Jimenez-Moreno et al., 2010); forma de condiționare a hranei (Jimenez-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 conținut ridicat în 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 șrot de oleaginoase, după șrotul de soia, șrotul de rapiță și șrotul de semințe de bumbac. Calitatea șrotului de floarea-soarelui depinde de caracteristicile plantei și de procesul de extracție al uleiului (Golob și colab., 2002). Culoarea șrotului de floarea-soarelui variază de la gri la negru în funcție de gradul de decorticare al semințelor (șroturile cu mai puține coji sunt mai luminoase) și de procesul de extracție (Naidu, 2008). Pentru că șrotul de floarea-soarelui nu are factori antinutriționali, el prezintă siguranță în formularea rețetelor de nutrețuri combinate pentru toate speciile de animale, singura limitare fiind conținutul de celuloză și deficiență în anumite aminoacizi esențiali. În rațiile găinilor ouătoare se poate introduce până la 30% șrot de floarea-soarelui, fără a influența negativ performanțele productive ale păsărilor.

Totuși, utilizarea șrotului 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 celuloză/scăzute de energie și conținut redus de lizină (Senkoylu și Dale, 1999). Variațiile în compoziția chimică a șrotului 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 Uzinei (Ravindran și Blair, 1992; Dale, 1996). Adăugarea metioninei și a colinei este necesară pentru a contracara efectul acidului clorogenic atunci când șrotul de floarea-soarelui este utilizat în dietă (Swick, 1999).

RO 133538 B1

1 Rapoartele privind utilizarea șrotului de floarea-soarelui în alimentația păsărilor nu
sunt întotdeauna consecvente, probabil datorită diferențelor de varietate a plantelor,
3 compoziției chimice, metodei de prelucrare, vârstei păsărilor și tehnicilor de preparare a
furajelor utilizate în diferite studii. Într-un studiu efectuat de Pinheiro et al., (1999) pe găini
5 în vârstă de 12-20 de săptămâni, a observat că, până la nivelul de includere de 21%, șrotul
de floarea-soarelui (fără adaos de lizină) nu a afectat performanța păsărilor. Pe de altă parte,
7 Serman și colab., (1997), evaluând efectul șrotului de floarea-soarelui decorticate, ca sursă
de proteine în dietele comerciale pentru găini ouătoare, a concluzionat că dietele formulate
9 cu acest ingredient trebuie suplimentate cu lizină și de asemenea cu o sursă de energie.
Karunajeewa și colab., (1989) au evaluat mai întâi includerea șrotului de floarea-soarelui, a
11 semințelor de floarea-soarelui și a altor produse secundare de la extracția uleiului de floarea-
soarelui în hrana găinilor ouătoare și a concluzionat că acest ingredient poate înlocui până
13 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
15 celuloză (30,58%). Mourão et al. (2006) au raportat valori apropiate pentru proteină (17,5%)
și celuloză (24,1%) dar scăzut în energie metabolizabilă. De asemenea, lucerna conține acid
17 alfa-linolenic (11,68 g/100 g total acizi grași), acizi grași polinesaturați omega 3, dar și un
conținut ridicat de xantofile (15,129 ppm). Macromineralele reprezentate de Ca și P se
19 regăsesc în concentrații mari, în special calciul, ceea ce înseamnă că prin includerea
lucernei în rețetele găinilor ouătoare se poate diminua cantitatea de carbonat de Ca utilizată
21 în rețetă, ca sursă disponibilă de calciu. Conform rezultatelor obținute de Tedeschi et al.
(2001), compoziția chimică a lucernei variază în funcție de timpul și faza de recoltare (17,2-
23 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 că lucerna poate determina
25 reducerea concentrației de colesterol din carne și gălbenușul de ou (Dong și col., 2007;
Krauze și Grela, 2010). Cu toate acestea, utilizarea lucernei în hrana păsărilor este limitată
27 datorită conținutului sau de celuloză (Mourão et al., 2006; Hua și colab., 2008; Coblentz și
colab., 2013).

29 Pentru îmbunătățirea digestibilității celulozei din rație respectiv pentru înlăturarea
efectului polizaharidelor neamidonoase este necesar un aport exogen de enzime specifice
31 de tip P-gluconaze și xilanaze (Svihus și Gullord, 2002). Efectele benefice ale preparatelor
enzimatice includ: reducerea vâscozității digestiei, îmbunătățirea digestibilității nutrienților,
33 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
35 preparate enzimatice care conțin celuloze cu rol de a îmbunătăți în mare măsură
digestibilitatea șroturilor.

37 ***“Effect of crude fibre concentration in pullet diets (9-16 weeks) on their
subsequent performance”*** (Cristinel Vasile panaite, Rodica Diana Criste, Dumitru
39 **Dragotoiu, Tatiana Dumitra Panaite, Margareta Olteanu - AgroLife Scientific Journal
- Volume 5, Number 1, 2016**) reprezintă un studiu asupra performanțelor puilor de găină în
41 vârstă de 9-16 săptămâni ca urmare a unei diete bogate în fibre celulozice. Nutrețul
administrat conține diferite procente de șrot de floarea soarelui (10,22%, 12%, 18,51% și
43 21,58%), lucernă sub formă de peleți (4%, 8% și 19,44%), precum și un complex enzimatic
care contribuie la digerarea pereților celulari ai celulozei.

45 **RO 107808 B1** descrie un nutreț pentru furajarea bobocilor de găscă crescuți pentru
carne, în compoziția căruia se regăsește un procent de 3...7,4% șrot de floarea soarelui și
47 1...2% făină de lucernă.

RO 133538 B1

Formularea combinației nutritive utilizată ca nutreț, conform invenției, este fundamentată științific ca urmare a unei diete prealabile administrată puilor de găină în săptămânile 9-16 conform studiului mai sus prezentat, astfel că vine în completarea acesteia cu un procent de 7% celuloză în dieta zilnică a găinilor ouătoare în săptămânile 29...36.	1 3
Materiile prime furajere considerate pentru elaborarea unei noi structuri de nutreț combinat pentru găini ouătoare sunt: porumb, grâu, șrot de soia, șrot de floarea-soarelui, lucernă, ulei vegetal, fosfat monocalcic, carbonat de calciu, sare, metionina, lizina, colina și premix vitamino-mineral.	5 7
Noua combinație nutritivă utilizată ca nutreț cu nivel ridicat de celuloză (7%) pentru găini ouătoare, conform invenției, a fost elaborată ținând cont de analiza fizico-chimică a materiilor prime furajere și de recomandările producătorului hibridului de găini ouătoare Tetra SL pe care s-a organizat testarea experimentală. Combinația nutritivă cu nivel ridicat de celuloză (7%) pentru găini ouătoare include:	9 11 13
- 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 semințele de floarea-soarelui. Șrotul de floarea-soarelui reprezintă un furaj valoros, având un mare avantaj datorat lipsei factorilor antinutriționali existenți în șroturile de soia și rapiță;	15 17
- lucerna granulată care este caracterizată prin: 15,93% proteină brută; 30,58% celuloza; 11,68 g acid linolenic/100 g total acizi grași; 15,129 mg/kg luteina și zeaxantina. Prin prezența lucernei în noua structură de nutreț combinat pe lângă asigurarea nivelului de 7% celuloză pot fi influențate pozitiv și concentrațiile de acizi grași omega 3 polinesaturați și xantofile din ou;	19 21 23
- (BIOZYM M6000 un preparat enzimatic adăugat la un nivel de 0,015% în structura nutrețului combinat pentru a favoriza o digestie mai bună a materii prime furajere bogate în celuloză. Produsul Biozym M6000 este un aditiv furajer multienzimatic care are ca substanță activă Beta-xylanaza (produs de fermentația imersată a unei tulpini selectate de <i>Trichoderma longibrachiatum</i> CNMC MĂ 6-10W) și Beta-glucanaza.	25 27
<i>Folosirea combinației nutritive, conform invenției revendicate într-un experiment desfășurat pe găini ouătoare</i>	29
Experimentul s-a efectuat timp de 8 săptămâni pe 64 găini ouătoare din rasa Tetra SL, în vârsta de 29 săptămâni. La demararea experimentului s-a întocmit un protocol experimental care a fost aprobat de către Comisia de etică din IBNA Balotești înființată prin decizia nr. 52/30.07.2014 și care funcționează pe lângă Consiliul de Administrație și Consiliul Științific al IBNA.	31 33 35
Păsările au fost cântărite individual, la începutul experimentului, fiind lotizate în funcție de greutate, în 2 loturi (32 găini/lot). După lotizare, găinile au fost cazate în cuști speciale, structurate pe 3 niveluri (2 păsări/cușcă; 16 cuști/lot; 32 găini/lot) amplasate într-o hală cu microclimat controlat (temperatura = $19,27 \pm 1,63$ C și umiditatea = $65 \pm 6,38\%$ și iluminat incandescent cu 16 h lumina și 8 h întuneric). Pe perioada derulării experimentului (timp de 8 săptămâni) au fost monitorizați următorii parametri: consumul specific de furaj (kg NC/kg ou); intensitatea la ouat (%) și greutatea medie a ouălor (g). La finalul experimentului au fost recoltate randomizat 18 ouă/lot pentru a determina parametrii interni și externi de calitate ai ouălor: greutatea oului și a componentelor sale (albuș, gălbenuș, coaja) și calitatea nutrițională a oului reprezentată de concentrația de xantofile, acizi grași și colesterol în ou.	37 39 41 43 45
Materiile prime bogate în celuloză - șrotul de floarea-soarelui și lucerna granulată au fost analizate fizico-chimic în vederea utilizării lor în structura recepturii de nutreț combinat a lotului experimental (tabelul 1).	47

RO 133538 B1

Valoarea nutrițională a materiilor
prime celulozice folosite în rețeta experimentală

Tabelul 1

Specificație	Șrot de floarea soarelui	Lucernă peleți
Analiza chimică primară		
Substanță uscată (SU), %	88,97	91,41
Substanță organică (SO), %	82,22	81,23
Proteină brută (PB), %	33,22	15,93
Grăsimi brută (GB), %	0,65	0,97
Celuloza brută (CelB), %	23,56	30,58
Substanțe extractive neazotate (SEN), %	24,79	33,75
Cenușa (Cen), %	6,75	10,17
Profilul acizilor grași, polinesaturați (PUFA)		
Acid Linoleic (Ω 1:6), g/100 g total acizi grași	37,71	12,70
Acidul Linolenic (Ω :3), g/100 g total acizi grași	0,03	11,68
Total PUFA, g/100 g total acizi grași, din care:	37,74	25,01
- PUFA Ω :6, g/100 g total acizi grași	37,71	13,33
- PUFA Ω :3, g/100 g total acizi grași	0,03	11,68
- PUFA Ω :6/ Ω :3	12,57	1,14
Profil mineral		
Calciu (Ca), %	0,45	1,27
Fosfor (P), %	1,19	0,39
Conținutul în xantofile (luteina și zeaxantina)		
Luteina + zeaxantina, ppm	nd*	15,129

Nota: rezultatele sunt exprimate/100 g substanță reală; analize efectuate de Laboratorul de Chimie - IBNA Balotești

După cum se poate observa (tabelul 1) lucerna a prezentat un conținut ridicat în proteină (15,93%), celuloză (30,58%), acid linolenic (11,68 g/100 g 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 rețetele găinilor ouătoare se poate influența calitatea cojii oului. Și șrotul de floarea-soarelui (tabelul 1) a prezentat un conținut ridicat de proteină (33,23%) dar mai ales de celuloză (23,56%).

Rețeta folosită în cazul lotului martor (M) a avut o structură convențională, folosită în mod uzual de către producătorii de furaje, compusă din: porumb, grâu, șrot de soia și ulei vegetal. Rețeta E s-a diferențiat de rețeta M prin includerea combinației nutritive reprezentată de șrotului de floarea-soarelui și a lucernei granulate. Structura rețetelor furajere (tabelul 2) a fost elaborată pe baza determinărilor de compoziție chimică a materiilor prime furajere, ținând cont de recomandările din ghidul de creștere al hibridul Tetra SL.

RO 133538 B1

Utilizarea în combinația nutritivă experimentală, a materiilor prime furajere bogate în celuloză (șrotul de floarea-soarelui și lucernă granulate) au condus la optimizarea acesteia, determinând scăderea prețului de producție al furajului. Este cunoscut faptul că în creșterea și exploatarea găinilor ouătoare, eficiența economică este un aspect foarte important legat de formularea rețetelor, iar alegerea materiilor prime furajere se face în funcție de costurile acestora mai ales că prețul de achiziție al materiilor prime, pe parcursul unui an, variază extrem de mult. Din cauza cheltuielilor de furajare, s-a urmărit elaborarea și testarea unei combinații nutritive 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, combinația nutritivă experimentală optimizată din punct de vedere tehnico-economic și echilibrată nutrițional, poate reprezenta o alternativă viabilă și economică pentru perioadele în care prețul șrotului de soia crește, prin utilizarea șrotului de soia și a lucernei granulate care sunt mai ieftine față de materia primă de referință - șrotul de soia.

Rețetele furajere testate

Tabelul 2

Specificație	M	E
Porumb, %	40,79	26,915
Grâu, %	20,00	20,00
Șrot soia, %	25,94	13,50
Lucernă, %	-	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 colină, %	0,5	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
Preț 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;		
Nota: *M - rețeta convențională (RM); E - RM+7% celuloză (lucernă);		

RO 133538 B1

După fabricarea nutrețurilor combinate, acestea au fost analizate pentru a evalua calitatea nutrițională a acestora (tabelul 3). Analiza chimică brută a nutrețurilor combinate a arătat că acestea sunt echilibrate energetic și proteic, asigurând necesarul de nutrienți pentru găinile ouătoare pe care s-a realizat experimentul. În stabilirea concentrației în nutrienți (substanță uscată, proteină, grăsime, celuloză, cenușă) s-au utilizat metode standardizate conform Regulamentului (CE) nr. 152/2009. Acizii grași s-au determinat prin metoda gazcromatografică, conform cu standardul SR CENISO/TS 17764 -2: 2008.

Conținutul de celuloză a fost semnificativ mai mare la lotul experimental (7,38% celuloza/kg NC) datorită utilizării lucernei granulate (8,25%) și a șrotului de floarea-soarelui (15%). Față de lotul M, creșterea concentrației de celuloză/kg de nutreț combinat a fost de 1,96 de ori mai mare la lotul E comparativ cu M.

În urma determinării profilului acizilor grași din grăsimea nutrețurilor combinate (tabelul 3), s-a constatat că cea mai mare concentrație (3,16%) de acid α -linolenic (C18:3n3) s-a determinat în nutrețul lotului experimental E, creșterea fiind de aproximativ 5,64 de ori mai mare decât concentrația de acid α -linolenic din nutrețul lotului martor (0,56%).

În urma 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 ouătoare a determinat o creștere a conținutului de luteină și zeaxantină față de M, cu 22,2% la lotul furajat cu rețeta experimentală.

Compoziția chimică primară a nutrețurilor combinate

Tabelul 3

Specificație	M	E
Analiză chimică primară, (%)		
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
Profilul acizilor grași polinesaturați (PUFA), g/100 g total acizi grași		
Acid Linoleic (Q:6)	43,54	63,02
Acidul Linolenic (Q:3)	0,56	3,16
Total PUF A, din care:	44,30	66,18
- PUFA Ω :6	43,74	63,02
- PUFA Ω :3	0,56	3,16
- PUFA Ω :6/ Ω :3	78,49	19,94
Conținutul în xantofile (luteină și zeaxantină), ppm		
Luteină + zeaxantină	4,50	5,50
Notă: *M - rețetă convențională (RM); E- RM + 7% celuloză (lucernă și enzimă); ** PUFA = acizi grași polinesaturați; Ω :3 = acizi grași omega 3; Ω :6 = acizi grași omega 6; Ω :6/ Ω :3 = raport acizi grași omega 6/acizi grași omega 3; ***rezultate exprimate/100 g substanță uscată; analize efectuate de Laboratorul de Chimie - IBNA Balotești		

RO 133538 B1

În perioada experimentală au fost monitorizați parametrii productivi, rezultatele fiind prezentate în tabelul 4. Prin utilizarea șrotului 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 păsărilor cu nutrețul 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 (albuș, gălbenuș, coajă), 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 gălbenușului și culoarea oului. Greutatea gălbenușului a fost mai mare la lotul experimental, creșterea greutății gălbenușului fiind cu 3,99% față de lotul E. De asemenea, intensificarea culorii gălbenușului a fost cu 60,5% mai mult la lotul experimental față de lotul martor, sub influența adaosului de lucernă granulată în nutrețul combinat administrat lotului E.

Performanțe productive și parametrii fizici interni și externi ai ouălor (valori medii/lot)

Tabelul 4

Specificație	M	E	SEM	p-value
Performanțe productive				
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
Parametrii fizici interni și externi ai ouălor (ouă recoltate după 8 săptămâni de experiment)				
Greutate ou, (g)	60,58	60,57	0,178	0,2431
albuș, (g)	3679	3616	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	4,00b	5,83a	0,088	< 0,0001
Unități Haugh	62,81	6,245	0,985	0,6055
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				

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 zeaxantină din gălbenuș (tabelul 5), concentrația și profilul acizilor grași din gălbenuș (tabelul 6) și concentrația de colesterol din gălbenuș (tabelul 7).

Combinăția nutritivă experimentală care a inclus lucernă granulată (8,25%) a determinat o creștere a conținutului de xantofile din gălbenuș, evoluția concentrației de luteină și zeaxantină pe perioada experimentului fiind prezentată în tabelul 5. Atât după 3, cât și după 6 respectiv 8 săptămâni experimentale, au fost observate creșteri semnificative

RO 133538 B1

1 (P ≤ 0,05) ale concentrațiilor de luteina și zeaxantina la lotul cu lucerna față de lotul martor.
 Creșterea concentrației xantofile în ou a fost de 1,41 ori, după 3 săptămâni; 1,81 ori după
 3 6 săptămâni respectiv 1,41 ori după 8 săptămâni.

5 *Concentrația de luteina din gălbenuș de ou (valori medii/lot)*

Tabelul 5

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 medii/experiment	3,37 ^b	5,55 ^a	0,119	< 0,0001

13 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

15 În ceea ce privește acidul linolenic (C18:3n3), din datele prezentate în tabelul 6 se
 17 observă o creștere semnificativă (P ≤ 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 concen-
 19 trației 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%
 21 față de M sau de 1,69 ori. În ceea ce privește conținutul de PUFA (acizi grași polinesaturați)
 din gălbenușul de ou uscat se observă o creștere semnificativă (P ≤ 0,05) la lotul experi-
 23 mental față de lotul M, respectiv de 1,52 ori.

25 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),
 27 ouăle recoltate de la lotul experimental a înregistrat o scădere semnificativă (P ≤ 0,05) față
 de lotul M.

29 *Concentrația în acizi grași în gălbenuș (valori medii/lot)*

Tabelul 6

Specificație	M	E	SEM	p-value
Profilul lipidic al gălbenușului				
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
ΣPUFA, din care:	21,55 ^b	32,53 ^a	0,798	< 0,0001
ΣΩ3	1,44 ^b	3,17 ^a	0,153	< 0,0001
ΣΩ6	20,11 ^b	29,36 ^a	0,653	< 0,0001
Ω6/Ω3	14,02 ^b	9,32 ^a	0,426	< 0,0001

43 Nota: *M - rețeta convențională (RM); E - RM + 7% celuloză (lucerna și enzimă); **PUFA = acizi
 grași polinesaturați; Ω:3 = acizi grași omega 3; Ω:6 = acizi grași omega 6; Ω:6 /Ω:3 = raport acizi
 45 grași omega 6/acizi grași omega 3; ***a,b = reprezintă diferențe semnificative (P ≤ 0,05) față de
 M și E

RO 133538 B1

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 lucerna în proporție de 8,25%), față de lotul M.

Raportat la valorile medii/perioadă, 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 enzimă.

Concentrația de colesterol din gălbenuș de ou

Tabelul 7

Concentrația de colesterol în gălbenuș, (g colesterol/100 g gălbenuș uscat)	M	E	SEM	p-value
- după 3 săptămâni	1,70b	1,47a	0,030	0,0819
- după 8 săptămâni	1,72b	1,44a	0,038	0,1436
Valori medie/perioada	1,71b	1,46a	0,024	0,0043
% de scădere a colesterolului față de lotul M		(-)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				

RO 133538 B1

1

Revendicări

3

1. Combinație nutritivă, **caracterizată prin aceea că**, cuprinde 15% șrot de floarea soarelui și 8,25% de lucernă granulată, pentru utilizare ca nutreț în hrana găinilor ouătoare adulte în săptămânile 29...36.

5

7

2. Combinație nutritivă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, are un conținut de 90,41% substanță uscată; 18,03% proteina brută; 5,95% grăsime brută; 7,38% celuloză; 2760 kcal/kg energie metabolizabilă; 3,16 g acid linolenic (omega3)/100 g total acizi grași; 5,50 mg/kg luteină și zeaxantină.

9



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 370/2023