



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 01043

(22) Data de depozit: 04/12/2018

(41) Data publicării cererii:
30/07/2020 BOPI nr. 7/2020

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
BIOLOGIE ȘI NUTRIȚIE ANIMALĂ - IBNA
BALOTEȘTI, CALEA BUCUREȘTI NR. 1,
BALOTEȘTI, IF, RO

(72) Inventatori:
• OLTEANU MARGARETA,
ȘOS. PANTELIMON NR. 92, BL. 211, AP. 9,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• CRISTE RODICA DIANA,
STR. VALEA IALOMIȚEI NR. 2A, BL. 417,
SC.D, AP. 151, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;

• PANAITE TATIANA DUMITRA,
BD. IULIU MANIU NR. 71, BL. 4, SC. 2,
AP. 56, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• VARZARU IULIA, STR. POIENI NR. 1,
AP. 3, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
• ROPOTA MARIANA, ȘOS. PANTELIMON
NR. 99, BL. 402A, SC. 1, ET. 2, AP. 33,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• ARABELA ELENA UNTEA,
ȘOS. GIURGIULUI, NR. 119, BL. 11, SC. 4,
AP. 132, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
• LUPU ALEXANDRA,
STR. INDEPENDENȚEI, NR. 110,
RÂMNICU SĂRAT, BZ, RO;
• SOICA CRISTINA, STR. POLONĂ
NR. 23A, OTOPENI, IF, RO

(54) REȚETĂ FURAJERĂ PENTRU GĂINI OUĂTOARE,
ÎMBOGĂȚITĂ ÎN ACIZI GRAȘI POLINESATURAȚI,
CU ADAOS DE ȘROT DE CĂȚINĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o compoziție de nutreț combinat, utilizat la furajarea găinilor ouătoare. Compoziția conform invenției este constituită (în procente masice) din 6% șrot de in, pentru îmbogățirea în acizi grași polinesaturați ω 3, 2% șrot de cătină, pentru asigurarea unui status oxidativ echilibrat, și în rest un amestec de nutreț convențional pe bază de porumb, grâu, șrot de soia, respectiv, de floarea-soarelui, ulei de floarea-soarelui, lizină, metionină, carbonat de calciu, fosfat monocalic, sare, colină și premix convențional, având

un conținut de 17,48% proteină brută, 12,16 g acid α-linolenic/100 g total acizi grași, un conținut de polifenoli de 1,22 mg echivalenți acid galic/g probă, o capacitate antioxidantă de 41,87 mM echivalenți acid ascorbic/g probă, 33,70 ppm vitamina E, 5,92 ppm luteină și zeaxantină, precum și 16,17 Mj/kg energie brută.

Revendicări: 3
Figuri: 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art. 32 din Legea nr. 64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art. 23 alin. (1) - (3).



58

Reteta furajera pentru gaini ouatoare, imbogatita in acizi grasi polinesaturati, cu adaos de srot de catina

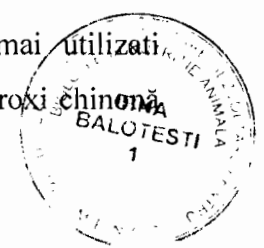
Domeniul tehnic la care se referă invenția: Zootehnie

Inventia se refera la o *reteta furajera pentru gaini ouatoare, imbogatita in acizi grasi polinesaturati, cu adaos de srot de catina*. Srotul de catina este un subprodus vegetal, rezultat din industria alimentara. Astazi se stie ca aceste subprodusele vegetale rezultate in cantitati tot mai mari, aduc pierderi economice si au impact negativ asupra mediului in timp ce costurile tot mai ridicate ale furajelor animalelor de ferma determina cresterea cheltuielilor totale de productie din care pretul furajelor reprezinta 60-70%. Folosirea acestor subproduse vegetale joacă un rol important în agricultura modernă datorita proprietatilor antioxidante si a pretului scăzut față de compușii de sinteză folosiți în mod convențional, iar în funcție de nutrienții și biofactorii conținuți, pot contribui semnificativ la îmbunătățirea caracteristicilor furajului, calitatea alimentelor de origine animală și protejarea mediului.

Consumatorii zilelor noastre sunt tot mai informati si interesati de alimentele care au rolul sa imbunatateasca starea generala, sa scada riscul de evolutie al unei boli si astfel sa poata asigura o calitate mai buna a vietii. Prevenirea instaurarii bolilor cronice prin folosirea de alimente cu calitati nutritionale imbunatatite este una dintre problemele de mare interes socio-economic la nivel european si global, in solutionarea careia, nutritia animala poate sa-si asume un rol major.

Alimentele de origine animala imbogatite in PUFA pot asigura aportul necesar din acesti nutrienti esentiali pentru dieta zilnica. Obținerea acestor alimente se poate face prin integrarea in nutreturile combinate destinate hranirii ginilor ouatoare a unor materii prime furajere oleaginoase bogate in acizi grasi polinesaturati, sub forma de seminte, sroturi sau extracte. Din pacate aceste nutreturi combinate imbogatite in acizi grasi polinesaturati sunt expuse deteriorarii rapide a calitatilor nutritionale si organoleptice datorita oxidarii dublelor legaturi de carbon, specifice structurii moleculare a acizilor PUFA. Produsii de oxidare lipidica au efecte biologice nocive (Schroepfer, 2002) si de aceea, este importanta nu doar imbunatatirea valorii nutritionale a furajelor ci si minimizarea oxidarii (rancezirii) lipidice pentru a oferi alimente sanatoase, placute la miros si gust. Acest fapt a condus la necesitatea completarii ratiilor, mai ales a celor bogate in acizi grasi polinesaturati, cu antioxidanti, care au rolul de a inhiba oxidarea.

Antioxidantii sunt capabili de a incetini/bloca procesele oxidative. Cei mai utilizati antioxidanti sunt cei sintetici precum hidroxianizol butilat (BHT) si tertiar butilic hidroxi



47

(TBHQ). Insa consumatorii de astazi sunt din ce in ce mai informati astfel ca au devenit sceptici in ceea ce privesc antioxidanii sintetici, indreptandu-se spre produsele naturale cu activitate antioxidanta, intrucat acestea sunt deseori percepute ca fiind mai sigure si mai nutritive decat alimentele care contin aditivi sau alimentele care vin de la animale hranite cu ingrediente furajere ce nu sunt naturale.

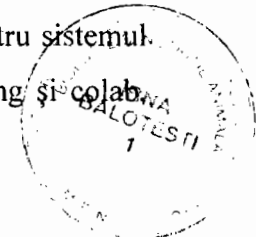
Problema tehnica pe care o rezolva inventia revendicata consta in folosirea srotului de catina ca antioxidant natural intr-o reteta furajera pentru gaini ouatoare, imbogatita in acizi grasi polinesaturati omega 3. Pe baza acestei retete furajere, care include srot de in si srot de catina, se fabrica nutretul combinat, bogat in acizi grasi polinesaturati omega 3, utilizat in hrana gainilor ouatoare. Fata de un nutret combinat conventional, nutretul combinat obtinut pe baza retetei furajere propusa pentru brevetare este imbogatat in acizi grasi polinesaturati si contine ca si antioxidant un subprodus vegetal, natural.

Avantajele pe care le prezinta inventia revendicata se refera la o reteta furajera pentru gaini ouatoare, eficace in cresterea stabilitatii oxidative si a imbunatatirii calitati organoleptice a oualor de gaina imbogatite in acizi grasi polinesaturati, aliment cu implicatii semnificative in cresterea calitatii vietii consumatorilor prin prevenirea instalarii bolilor relationate nutritional.

Inventia revendicata poate fi obtinuta la scara industriala fiind adresata producatorilor de furaje in vederea diversificarii productiei ca expresie a asumarii responsabilitatii privind asigurarea calitatii si sigurantei alimentelor. Tendintele societatii prezente cer alimente mai sanatoase, cu beneficii suplimentare in directia imbunatatirii starii generale de sanatate si calitatii vietii consumatorilor. In plus, acestea sunt de interes pentru industria alimentara intrucat ele reprezinta o modalitate prin care producatorii pot adauga valoare la marfurile lor pentru a indeplini cerintele consumatorilor si se pot diferentia de concurenta.

Studiile efectuate in ultimul timp arata ca in ratiile gainilor ouatoare se pot folosi ca antioxidanti naturali extracte, frunze uscate si /sau alte parti ale unor plante, cum ar fi: oregano, rozmarin, cimbru (Botsoglou et al., 2007; Florou-Paneri et al., 2006; Giannenas et al., 2005)

O alta planta valoroasa este catina (*Hippophae rhamnoides* L.), care datorita compusilor biologic activi, cum ar fi tocoferolii, caroteinoizii, vitaminele, fenolii (Hakkinen și colab., 1999), ii confera acesteia un potențial antioxidant semnificativ cu proprietăți imuno-stimulatoare și antiinflamatoare (Upadhyay și colab., 2010; Suryakumar & Gupta 2011; Varshneya și colab., 2012). O serie de cercetatori au arătat că frunzele proaspete de catina si fructele sunt bogate în carotenoide (Tian și colab., 2004; Guan și colab., 2005; Negi și colab., 2005) si in vitamine (Luhua si colab., 2004; Ranjith si colab., 2006), avand totodata și un conținut ridicat de uleiuri esențiale (Yang și colab., 2000; Singh și colab., 2006). În plus, carotenoidele sunt esențiale pentru sistemul imunitar, au efect antioxidant și nu pot fi sintetizate de pasari (Breithaupt, 2007; Jung și colab., 2007).



2012). Elementele minerale din frunzele de cătină, cum ar fi fierul, fosforul și magneziul, au un efect pozitiv asupra proceselor de absorbție a vitaminelor și a altor substanțe nutritive și, prin urmare contribuie la prevenirea anemiei.

În prezent, există cercetări limitate asupra administrării în hrana animalelor a fructelor de cătină (Christaki, 2012). Cu toate acestea, s-a demonstrat că fructele de cătină și subprodusele obținute de la prelucrarea lor sunt adecvate pentru hrana animalelor (Kaushal și Sharma, 2011) deoarece pot influența în mod benefic performanțele bioproductive ale pasărilor (Hu, 2000, Hu și Guo, 2006; Biswas et al., 2010).

Srotul de cătină este un subprodus vegetal rezultat din industria alimentară în urma extracției uleiului. Efectele srotului de cătină asupra acumulării de carotenoide în gălbenușul de ou și producției de ouă au fost examinate de Dumbrava et al., (2006). S-a observat o absorbție puternică pentru xantofile (luteină, zeaxantină). Mai mult, carotenoizii din srotul de cătină au contribuit la creșterea producției de ouă. Aceste constatări oferă oportunități de îmbunătățire a valorii nutritive a ouălor utilizând în rații carotenoide din surse naturale.

Reteta furajera, pentru gaini ouatoare, imbogatita in acizi grasi polinesaturati, cu adaos de srot de catina, propusa pentru brevetare, a fost elaborata tinand cont de urmatoarele aspecte:

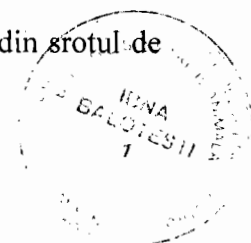
- gainile ouatoare sunt capabile sa ajusteze consumul de furaj conform cerintelor de nutrienti, in mod deosebit cele de energie.
- cerintele nutritionale pentru gaini ouatoare (NRC, 1994) si recomandarile producatorului hibridului TETRA pe care s-a organizat testarea experimentală.

Testarea într-un experiment desfășurat pe gaini ouatoare a eficacității noii rețete furajere, cu srot de cătină, pentru gaini ouatoare

Reteta furajera, pentru gaini ouatoare, imbogatita in acizi grasi polinesaturati, cu adaos de srot de catina a fost structurata pe materii prime furajere conventionale (porumb, grau, srot soia, srot de floarea soarelui si ulei vegetal) si a inclus, in mod particular:

- srot de in, o materie prima furajera de origine vegetala, deosebit de bogata in acizi grasi polinesaturati omega 3;
- srot de catina, subprodus vegetal rezultat din industria alimentara, care datorita continutului ridicat de vitamine, xantofile si polifenoli asigura un status oxidativ echilibrat.

Pentru caracterizarea materiilor prime furajere luate in studiu s-au prelevat probe si s-au efectuat urmatoarele determinari: compozitie chimica primara; profilul de acizi grasi din srotul de



in, si polifenoli totali, capacitatea antioxidanta, vitamina E, luteina + zeaxantina din srotul de catina. Rezultatele obtinute sunt prezentate in tabelele 1 – 4.

Tabelul 1

Compozitia chimica primara a materiilor prime luate in studiu
(valori raportate la substanta uscata)

Materii prime	SU (%)	SO (%)	PB (%)	GB (%)	CEL (%)	SEN (%)	CEN (%)	EB (Mj/kg)
Srot de in	91.12	94.45	37.30	13.03	9.78	34.34	5.55	21.87
Srot de catina	91.44	96.87	9.72	10.77	14.98	61.40	3.13	20.06

SU-substanta uscata; PB-proteina bruta; GB- grasime bruta; CEL-celuloza bruta; SEN-subst. extractive neazotate; CEN-cenusa, EB-energie bruta

Analizand rezultatele prezentate in tabelul 1 se constata ca srotul de in este mai bogat in proteina, respectiv grasime si mai sarac in celuloza fata de srotul de catina, avand in schimb valori apropiate ale energiei brute.

Tabelul 2

Profilul de acizi grasi din srotul de in
in functie de gradul de nesaturare (g /100g total acizi grasi)

Specificatie	Srot de in
SFA	9.49
MUFA	22.38
PUFA, din care:	67.57
Omega 3	51.14
Omega 6	16.43
Omega 6 / omega 3	0.32

SFA- acizi grasi saturati; MUFA- acizi grasi mononesaturati; PUFA- acizi grasi polinesaturati; UFA- total acizi grasi nesaturati; omega 3- acizi grasi polinesaturati omega 3; omega 6-acizi grasi polinesaturati omega 6

Rezultatul determinarilor privind profilul de acizi grasi in functie de gradul de nesaturare (tabelul 2) arata ca srotul de in are un continut de acizi grasi omega 3 de aproximativ 3 ori mai mare decat acizii grasi omega 6, astfel incat raportul omega 6 / omega 3 este de 0.32, subunitar.

Tabelul 2

Determinarea statusului oxidative al srotului de catina

Specificatie	Valori
Polifenoli totali (mg echiv. Ac. Galic / g substanta uscata)	15.85
Capacitatea antioxidanta mM echiv. Ac. Ascorbic / g substanta uscata)	156.51



Tabelul 3

Continutul in vitamin A, luteina + zeaxantina al srotului de catina
(valori raportate la substanta uscata)

Specificatie	Valori
Vitamina E, ppm	282.35
Luteina + zeaxantina, ppm	129.13

Din rezultatele prezentate in tabelele 2 si 3 se constata valori mari ale capacitatii antioxidante, a continutului de vitamina E, respectiv luteina+zeaxantina a srotului de catina.

Elaborarea retetelor furajere prezentate in tabelul 4 s-a realizat prin folosirea bazelor de date privind proprietatile fiecarui ingredient si a unei tehnici matematice denumita programare lineara (PL) cu ajutorul computerului.

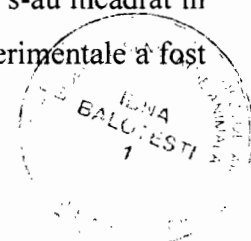
Tabelul 4

Structura retetelor utilizate in experiment

Ingrediente	M	E
Porumb	37.42	35.47
Grau	25	25
Srot soia	17.2	16.85
Srot floarea soarelui	6	-
Ulei de floarea soarelui	2.81	2.81
Srot in	-	6
Srot de catina	-	2
Lizina	-	0.06
Metionina	0.12	0.12
Carbonat de calciu	8.85	8.85
Fosfat monocalic	1.2	1.2
Sare	0.35	0.35
Colina	0.05	0.05
Premix A6 (IBNA)	1	1
Total	100.00	100.00

Experimentul s-a derulat timp de 4 saptamani pe un efectiv de 60 gaini din hibridul TETRA, in varsta de 42 saptamani. Pasarile au fost cantarite individual, formandu-se doua loturi (martor si experimental) omogene din punct de vedere al greutatii corporale: $1822,76 \pm 29,20$ kg /gaina la lotul M (martor); $1825,67 \pm 26,12$ kg/ gaina la lotul E (experimental).

Pasarile au fost cazate intr-o hala experimentală cu microclimat controlat. Parametrii de microclimat (temperatura medie de 22.35 ± 1.74 °C si o umiditate de 57.06 ± 5.59 %) s-au incadrat in limitele prevazute in ghidul hibridului TETRA. Programul de iluminat al halei experimentale a fost



de 16 ore lumina/ 24 h, in conformitate cu ghidul de crestere al hibridului TETRA. Apa si furajul au fost administrate ad libitum.

Nutreturile combinate folosite pentru cele doua loturi au avut retete furajere cu aceeasi structura de baza (tabelul 4). Diferenta dintre nutretul combinat folosit in furajarea lotului experimental (E) si cel coventional folosit la martor (M) a fost data de includerea in reteta lotului experimental a unei materii prime furajere bogata in acizi grasi (srotul de in) si a srotului de catina, subprodus vegetal cu rol de antioxidant natural.

Premixul utilizat la fabricarea nutreturilor combinate, a fost un premix conventional fabricat la IBNA Balotesti - statia Zooforturi.

Din fiecare nutret combinat s-a fabricat o singura sarja furajera din care au fost recoltate probe, aproximativ 500 g nutret combinat /lot in vederea stabilirii calitatii lor nutritionale prin determinarea compozitiei chimice primare, a statusului oxidativ si a continutului in vitamina E, luteina si zeaxantina precum si a profilului de acizi grasi.

Pe toata perioada experimentală au fost monitorizati parametrii bioproductivi: consumul mediu zilnic, consumul specific, greutatea medie a oualor si intensitatea la ouat.

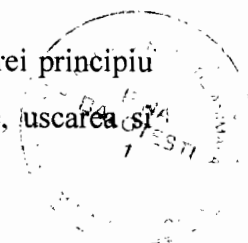
La sfarsitul perioadei exoerimentale (4 saptamani) au fost recoltate 36 de oua (18 oua/lot) din care s-au efectuat pe fiecare ou masuratorile privind parametrii fizici de calitate: greutate ou intreg, greutate albus, greutate galbenus, greutate coaja, grosimea cojii, rezistenta la spargere si intensitatea culorii galbenusului. Apoi din cele 18 galbenusuri / lot s-au constituit cate 6 probe de galbenus / lot pentru determinari privind statusul oxidativ, continutul de vitamina A, E si luteina si zeaxantina precum si a profilului de acizi grasi.

Metodele folosite pentru determinarile realizate din furaje si oua sunt prezentate mai jos:

-substanta uscata (SU) s-a determinat prin metoda gravimetrică al carei principiu consta in determinarea de masă a probei pentru analiza prin uscare la temperatura de 1030C, conform Regulamentului (CE) nr. 152/2009 Aparatura utilizata: balanta analitica Sartorius (Gottingen, Germany) si Etuva BMT model ECOCELL Blueline Comfort (Neuremberg, Germany);

-proteina brută (PB) s-a determinat prin metoda Kjeldahl, al carei principiu consta in descompunerea probei prin încălzire cu acid sulfuric în prezența unui catalizator pentru convertirea azotului proteic in sulfat de amoniu. Produsii de reactie sunt alcalinizati cu hidroxid de sodiu pentru eliberarea amoniacului captat, prin distilare, intr-o solutie de acid boric in exces, urmata de titrare cu o solutie de acid clorhidric. Metoda este conform Regulamentului (CE) nr. 152/2009. Pentru realizarea determinarii s-a folosit un sistem semiautomat KJELTEC auto 2300 – Tecator (Suedia);

-grăsimea brută (GB) s-a determinat prin metoda extracției cu solvenți organici, al carei principiu consta in: extracția grasimii cu eter de petrol, indepartarea solventului prin distilare, uscare si



cantărea rezidului. Metoda este conform Regulamentului (CE) nr. 152/2009. Echipamentul folosit a fost un sistem SOXTEC-2055 FOSS – Tecator (Suedia);

-acizii grași s-au determinat prin metoda gazcromatografică, al cărei principiu constă în transformarea acizilor grași din proba supusă analizei, în esteri metilici, urmată de separarea componentelor pe coloană cromatografică, identificarea lor prin compararea cu cromatogramele etalon. Metoda este conformă cu standardul SR CEN ISO/TS 17764 -2: 2008. S-a folosit un gaz cromatograf Perkin Elmer-Clarus 500, dotat cu sistem de injecție în coloană capilară, având fază staționară cu polaritate ridicată (BPX70: 60m x 0,25mm diametrul interior și 0,25μm grosime film); sau fază cianopril cu polaritate ridicată care dau o rezoluție similară pentru diferiți izomeri geometrici (THERMO TR-Fame: 120m x 0,25mm ID x 0,25μm film).

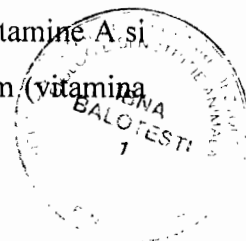
-celuloza brută (CB) s-a determinat prin metoda cu filtrare intermediară, al cărei principiu constă în determinarea de masă a probei supusă fierberii succesive cu soluții de acid sulfuric și hidroxid de sodiu. Rezidul obținut s-a filtrat, uscat, calcinat și cântărit. Metoda este conform Regulamentului (CE) nr. 152/2009. Analiza s-a realizat cu un sistem FIBERTEC 2010–Tecator (Suedia);

-cenușa (Cen) s-a determinat prin metoda gravimetrică, al cărei principiu constă în descompunerea probei de analizat prin calcinare și cântărirea cenușii obținute. Metoda este conform Regulamentului (CE) nr. 152/2009. S-a folosit un cuptor de calcinare Caloris CL 1206;

-energia brută s-a determinat prin calcul pe baza analizei chimice brute (substanța uscată, proteina, celuloza, grasime, substanțe extractive neazotate și cenușa) aplicând ecuațiile folosite de Burlacu et al. (2002).

- xantofilele: luteina și zeaxantina s-au determinat prin metoda de cromatografie de lichide de înaltă performanță (HPLC), probele fiind în prealabil saponificate cu o soluție etanolică de hidroxid de potasiu, urmată de extracție repetată cu un amestec de eter de petrol și etanol, extractele combinate fiind ulterior concentrate și analizate la HPLC. Aparatura utilizată: sistem cromatografic HPLC (Perkin Elmer 200 series) cu detector UV (445 nm); separarea componentelor s-a realizat pe o coloană cu fază inversă C18 (Nucleodur, Macherey-Nagel, Germany), cu dimensiunile 250 × 4.60 mm și mărimea particulelor 5 μm; rotavapor HS-2005V (Hahnshin Scientific, Coreea); baie de apă cu reflux; balanța analitică Sartorius; materiale și sticlărie curentă de laborator. Pentru determinarea luteinei și zeaxantinei nu există un standard de referință. Metoda de determinare a fost dezvoltată și validată in-house în cadrul Laboratorului de Chimie și Fiziologia Nutriției din IBNA Balotesti (Varzaru et al., 2015), prin modificarea metodei descrise de Handelman et al. (1999).

- vitaminele A și E s-au determinat prin metoda de cromatografie de lichide de înaltă performanță (HPLC), probele fiind în prealabil saponificate cu o soluție etanolică de hidroxid de potasiu și extracție cu eter de petrol, urmată de concentrare și analizare la HPLC. Conținutul de vitamine A și E se determină prin cromatografie de lichide de înaltă performanță și detecție la 290 nm (vitamina



E) și 325 nm (vitamina A). Aparatura utilizată: sistem cromatografic HPLC Surveyor Plus dotat cu detector PDA (Thermo Electron, SUA), coloana Hypersil BDS C18 cu silicagel, dimensiuni 250 x 4.6 mm, dimensiunea particulelor 5 μm, cu faza inversă (Thermo Electron, SUA), rotavapor HS-2005V (Hahnshin Scientific, Coreea), baie de apă cu reflux; balanța analitică Sartorius; materiale și sticlărie curentă de laborator. Document de referință: Vitaminele A și E a fost determinate conform metodei prezente în Regulamentul (CE) nr.152/2009.

- capacitatea antioxidantă totală s-a determinat prin spectrofotometrie conform metodei propusă de Prieto et al., (1999). Metoda spectrofotometrică de determinare a capacității antioxidante totale se bazează pe reducerea Mo(VI) la Mo(V) de către analitii probei și formarea ulterioară a unui complex fosfat/Mo(V) verde, la un pH acid.

- conținutul de polifenoli totali din surse vegetale s-a determinat prin spectrofotometrie, conform metodei descrise de Conrad et al. 2001, prin măsurarea densității optice a extractului metanolic, care prin complexare cu reactivul Folin-Ciocalteu absoarbe în domeniul vizibil la lungimea de undă $\lambda = 750$ nm.

Pentru stabilirea parametrilor fizici ai ouălor recoltate pe parcursul derulării experimentului, s-au făcut măsurători cu aparate etalonate și calibrate: greutatea oului și a componentelor sale (balanța Kerm, precizie 0,001); intensitatea culorii exprimată valoric pe scara La Roch de la 1 la 15; grosimea cojii (Egg Shell Thicknes Gauge); rezistența la spargere a cojii de ou (Egg Force Reader).

Rezultate și discuții

După fabricarea nutreturilor combinate, din fiecare sac în care s-a pus furaj au fost recoltate probe de nutret combinat, fiind extrase aproximativ 500 g furaj combinat /lot în vederea analizelor chimice. Din rezultatele prezentate în tabelul 5 privind compoziția chimică primară a nutreturilor combinate fabricate se poate observa că ambele nutreturi sunt echilibrate energo-proteic, asigurând necesarul de nutrienți pentru vârsta și categoria pasărilor în conformitate cu ghidul de creștere al hibridului TETRA.

Tabelul 5

Compoziția chimică primară a nutreturilor combinate
(exprimată la substanța uscată)

Specificatie	SUr (%)	SO (%)	PB (%)	GB (%)	CEL (%)	SEN (%)	CEN (%)	EB (Mj/kg)
M	89.30	77.37	16.98	4.38	4.99	51.02	11.93	15.51
E	93.80	80.33	17.48	4.96	4.32	53.57	13.47	16.17

NC M – nutret combinate martor; NC Mi – nutret combinat martor + srot în; SUR- substanța uscată reală; PB-proteina brută; GB- grăsime brută; CEL-celuliză brută; SEN-subst. extractivă neazotate; CEN-cenușă, EB-energie brută

Rezultatele prezentate in figura 1 privind concentratia acidului α -linolenic in nutreturile combinate folosite la furajarea gainilor arata ca introducerea a 6% srot in in nutretul combinat pentru gainile lotului E a determinat o crestere semnificativa ($P \leq 0.05$) a concentratiei principalului acid polinesaturat omega 3, acidul α -linolenic, de 2,54 ori, fata de nutretul combinat al lotului M. In valoare absoluta concentratia acestuia in nutretul combinat pentru gainile lotului E a fost de 12.16 g / 100 g total acizi grasi, fata de numai 4.78 g / 100 g total acizi grasi in nutretul combinat al lotului martor.

Din rezultatele privind profilul de acizi grasi in functie de gradul de nesaturare, prezentate in tabelul 6, se constata ca nutretul combinat pentru gainile lotului E a avut concentratia de acizi grasi polinesaturati mai mare, cu precizarea ca acizii omega 3 au fost de aproximativ 2.42 ori mai mari decat in nutretul lotului M.

Tabelul 6

Profilul de acizi grasi din nutreturile combinate
in functie de gradul de nesaturare
(g / 100g total acizi grasi)

Specificatie	M	E
SFA	15.97	16.76
MUFA	26.47	25.60
PUFA, din care	57.38	57.63
Omega 3	5.15	12.46
Omega 6	52.23	45.17
Omega 6 / Omega 3	10.14	3.62
SFA -acizi grasi saturati; MUFA -acizi grasi mononesaturati; PUFA -acizi grasi polinesaturati; omega 3 -acizi grasi polinesaturati omega 3; omega 6 -acizi grasi polinesaturati omega 6;		

Datorita nivelului ridicat de acizi grasi polinesaturati in nutretul combinat al lotului E, in acest nutret a fost introdus si srotul de catina (tabelul 2) in calitate de antioxidant natural. Rezultatele obtinute la determinarea statusului oxidativ a nutreturilor combinate testate sunt prezentate in tabelul 7. Atat concentratia de polifenoli cat si capacitatea antioxidanta in nutretul combinat al lotului E a fost mai mare cu 25.77%, respectiv cu 31.50%, fata de nutretul lotului M.



Tabelul 7

Determinarea statusului oxidativ
a nutreturilor combinate folosite la furajarea gainilor
(valori raportate la proba ca atare)

Specificatie	Polifenoli totali (mg echiv. ac. galic/g proba)	Capacitatea antioxidanta (mM echiv. ac. ascorbic/ g proba)
M	0.97	31.84
E	1.22	41.87

Din rezultatele privind continutul in vitamina E, luteina si zeaxantina al nutreturilor combinate folosite la furajarea gainilor, prezentate in tabelul 8 se constata ca valorile acestora nu s-au diferentiat semnificativ intre loturi.

Tabelul 8

Continutul in vitamina E, luteina si zeaxantina
al nutreturilor combinate folosite la furajarea gainilor
(valori raportate la proba ca atare)

Specificatie	Vitamina E (ppm)	Luteina + zeaxantina (ppm)
M	36.413	5.501
E	33.706	5.921

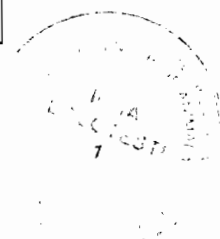
Prezentam in continuare efectul folosirii celor doua nutreturi combinate asupra parametrilor de productie inregistrati la gainile ouatoare din experiment si a calitatii oualor. Analizand rezultatele obtinute referitoare la parametrii bioproductivi, prezentate in tabelul 9, se constata ca nu s-au inregistrat diferente intre cele doua loturi. Deci introducerea srotului de in si a srotului de catina in nutretul gainilor de la lotul experimental E nu a avut efecte negative asupra parametrilor bioproductivi a gainilor.

Tabelul 9

Parametrii bioproductivi (valori medii/lot)

Specificatie	M	E
Consum mediu zilnic, gNC/cap/zi	111.25 ± 0.90	111.38 ± 0.60
Greutatea medie ou, g/ou	62.14 ± 0.13	62.31 ± 0.15
Intensitatea la ouat, %	97.41 ± 0.56	97.39 ± 0.69
Consum specific, kg NC/kg ou	1.88 ± 0.02	1.88 ± 0.02

Unde: a,b =diferente semnificative ($P \leq 0.05$) fata de M, respectiv E



Rezultatele obtinute ca urmare a masuratorilor pentru parametrii fizici din ou, recoltate la sfarsit de experiment (4 saptamani) sunt prezentate in tabelul 10. S-au inregistrat diferente semnificative ($P \leq 0.05$) in ceea ce priveste greutatea ou si intensitatea culorii galbenusului. De remarcat faptul ca valorile intensitatii culorii galbenusului au crescut la lotul E cu 29.37%, fata de lotul M.

Tabelul 10

Parametrii fizici si organoleptici determinati pe ouale recoltate la sfarsitul experimentului (valori medii/lot)

Specificatie	M	E
Greutate ou, g	60.46 ^b ± 2.14	61.88 ^a ± 2.00
Greutate albus, g	36.24 ± 2.29	36.65 ± 2.46
Greutate galbenus, g	15.23 ± 0.62	15.68 ± 1.59
Greutate coaja, g	9.00 ± 0.69	9.56 ± 1.77
Grosimea cojii, mm	0.38 ± 0.01	0.38 ± 0.01
Rezistenta la spargere, kf	4.12 ± 0.71	4.29 ± 0.32
Intensitatea culorii	4.12 ^b ± 0.71	5.33 ^a ± 0.69

Unde: a, b = diferente semnificative ($P \leq 0.05$) fata de M, respectiv E.

Pentru ca in structura de nutret combinat s-a folosit srotul de catina, subprodus vegetal rezultat din industria alimentara, cu proprietati antioxidante s-a determinat statusul oxidativ si concentratia de vitamine A, E si xantofile din probele de galbenus de oua recoltate la sfarsit de experiment. Rezultatele prezentate in tabelul 11 arata ca in cazul galbenusului oualor recoltate de la lotul E s-a obtinut o crestere a concentratiei de polifenoli totali cu 9.46%, respectiv o crestere a capacitatii antioxidante cu 28.67%, fata de galbenusul oualor recoltate de la lotul M, care a avut administrat un nutret combinat conventional.

Tabelul 11

Determinarea statusului oxidativ a galbenusului oualor recoltate la sfarsitul experimentului (valori raportate la proba proaspata)

Specificatie	M	E
Polifenoli totali (mg echiv. ac. galic/g)	0.222 ± 0.009	0.243 ± 0.007
Capacitatea antioxidanta (mM echiv. ac. ascorbic/ g)	3.553 ± 0.314	4.572 ± 0.723



Rezultatele privind continutului de vitamine A, E si xantofile (tabelul 12) din probele de galbenus de oua recoltate de la lotul E arata o crestere a concentratiei de vitamina A cu 5.75%, fata de galbenusul oualor recoltate de la lotul M. De remarcat este cresterea semnificativa ($P \leq 0.05$) a concentratiei de vitamina E din galbenusul de oua recoltate de la lotul E, cu 9.57%, fata de de galbenusul oualor recoltate de la lotul M, care a avut administrat un nutret combinat conventional. Si concentratia de xantofile (luteina+zeaxantina) din probele de galbenus de oua recoltate de la lotul E a inregistrat o crestere cu 8.93%, fata de de galbenusul oualor recoltate de la lotul M care a avut administrat un nutret combinat conventional.

Tabelul 12

Concentratia de vitamine A, E si xantofile in galbenusul oualor recoltate la sfarsitul experimentului (valori raportate la proba proaspata)

Specificatie	M	E
Vitamina A, ppm	8.551 ± 0.238	9.043 ± 0.787
Vitamina E, ppm	115.678 ^b ± 4.63	126.750 ^a ± 3.15
Luteina + zeaxantina, ppm	6.749 ± 1.19	7.352 ± 0.68

Unde: a, b = diferente semnificative ($P \leq 0.05$) fata de M respectiv E.

Pentru ca in structura de nutret combinat s-a folosit srotul de in, ca materie prima bogata in acizi grasi polinesaturati din probele de galbenus de oua, s-au determinat concentratiile de acizii grasi. Profilul de acizi grasi din grasimea galbenusului in functie de gradul de saturare este prezentat in tabelul 13.

Tabelul 13

Profilul de acizi grasi din grasimea galbenusului in functie de gradul de nesaturare (g/ 100g total acizi grasi)

Specificatie	M	E
SFA	34.50 ± 1.36	34.88 ± 1.16
MUFA	37.54 ± 1.81	36.10 ± 1.63
PUFA, din care	27.91 ^b ± 0.57	29.02 ^a ± 0.65
Omega 3	3.59 ^b ± 0.32	5.38 ^a ± 0.26
Omega 6	24.32 ^b ± 0.27	23.64 ^a ± 0.46
Omega 6 / Omega 3	6.82 ^b ± 0.58	4.40 ^a ± 0.19
SFA -acizi grasi saturati; MUFA -acizi grasi mononesaturati; PUFA -acizi grasi polinesaturati; omega 3 -acizi grasi polinesaturati omega 3; omega 6 -acizi grasi polinesaturati omega 6;		

Unde: a, b = diferente semnificative ($P \leq 0.05$) fata de M respectiv E.



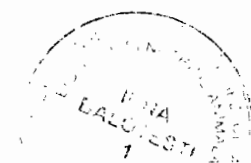
Rezultatele obtinute arata ca in cazul galbenusului oualor recoltate de la lotul E concentratia acizilor grasi polinesaturati a fost semnificativ mai mare ($P \leq 0.05$), fata de lotul M. In ceea ce priveste concentratia de acizi grasi polinesaturati omega 3 si raportul intre acizii grasi polinesaturati omega 6/omega 3, diferentele intre probele de galbenus de la cele doua loturi au fost semnificative. Astfel concentratia de acizi grasi polinesaturati omega 3 la lotul E a fost cu 49.86% mai mare, fata de lotul M, care a avut administrat un nutret combinat conventional. Valorile mai mici inregistrate de raportul omega 6/omega 3 in galbenusul lotului E, cu 35.48%%, fata de galbenusul lotului M se datoreaza continutului ridicat de acizi grasi polinesaturati omega 3.

Pe baza rezultatelor prezentate mai sus, se poate sustine si afirma ca noua *reteta furajera, pentru gaini ouatoare, imbogatita in acizi grasi polinesaturati, cu adaos de srot de catina*, care este propusa spre brevetare este eficace in mentinerea statusului oxidativ si a concentratiei de vitamine A, E si xantofile (luteina+zeaxantina) atata in furaje cat si in ouale imbogatite in acizi grasi polinesaturati.



REVENDICARI:

1. *Reteta furajera, pentru gaini ouatoare, imbogatita in acizi grasi polinesaturati, cu adaos de srot de catina care are in structura: srot de in (6%) pentru imbogatirea in acizi grasi polinesaturati omega 3 si srot de catina (2%) pentru asigurarea unui status oxidativ echilibrat.*
2. *Reteta furajera, pentru gaini ouatoare, imbogatita in acizi grasi polinesaturati, cu adaos de srot de catina caracterizata prin: 17.48 % proteina bruta; 16.17 Mj/ kg energie bruta; 12.16 g acid α -linolenic / 100 g total acizi grasi; un continut de polifenoli de 1.22 mg echivalenti acid galic/g proba; o capacitate antioxidanta de 41.87 mM echivalenti acid ascorbic / g proba; 33.706 ppm vitamina E si 5.921 ppm luteina si zeaxantina.*
3. *Reteta furajera, pentru gaini ouatoare, imbogatita in acizi grasi polinesaturati, cu adaos de srot de catina cu impact in cresterea intensitatii culorii galbenusului de pana la o valoare exprimata pe scara La Roch de 5.33.*



DESEN

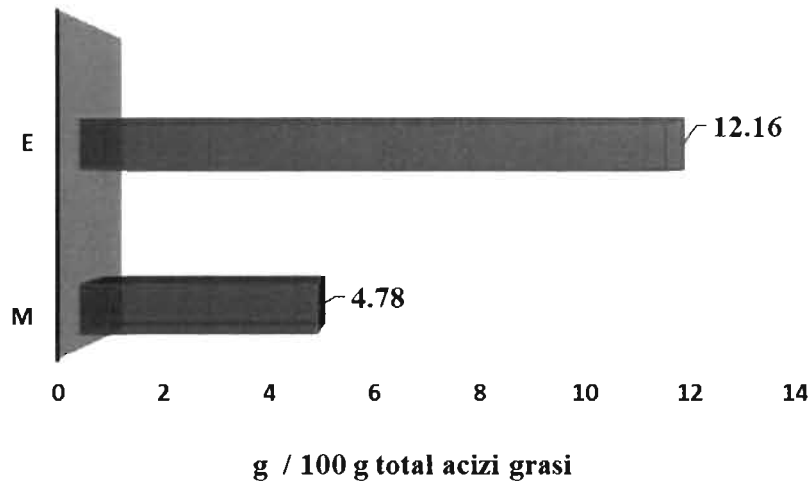


Figura 1. Concentratia acidulu α -linolemic din nutreturile combinate

