



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2016 00832**

(22) Data de depozit: **15/11/2016**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/08/2021** BOPI nr. **8/2021**

(41) Data publicării cererii:
30/05/2018 BOPI nr. **5/2018**

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

(72) Inventatori:
• **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;**

• **ROPOTA MARIANA, ȘOS. PANTELIMON
NR. 99, BL. 402A, SC. 1, ET. 2, AP. 33,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **OLTEANU MARGARETA,
ȘOS. PANTELIMON NR. 92, BL. 211, AP. 9,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **CRISTE IONEL VIRGIL,
STR. VALEA IALOMIȚEI NR. 2A, BL. 417,
SC. D, AP. 151, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;**
• **VASILE GABRIELA, STR. OITUZ NR. 70,
BL. 1, ET. 3, AP. 20, POPEȘTI-LEORDENI,
IF, RO;**
• **SOICA CRISTINA, STR. POLONĂ NR.
23A, OTOPENI, IF, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 131086 A2; RO 127937 A0

(54) **COMPOZIȚIE FURAJERĂ PENTRU OBȚINEREA DE CARNE
DE PUI ÎMBOGĂȚITĂ ÎN ACIZI GRAȘI POLINESATURAȚI
OMEGA 3**



RO 132521 B1

1 Invenția se referă la o nouă compoziție furajeră pentru puii de carne (structurată pe
fazele de creștere, respectiv finisare) care determină obținerea de carne îmbogățită în acizi
3 grași polinesaturați OMEGA 3, având aplicații în zootehnie.

5 Una dintre cele mai mari provocări pentru producția animală în secolul XXI este și va
fi să asigure suficiente alimente sănătoase pentru populația în creștere a globului
7 pământesc. Unul dintre alimentele care se află într-un trend ascendent în ceea ce privește
consumul la nivel global este carnea de pasăre. Prin urmare, pe lângă consum, a crescut și
9 producția de carne de pasare. În prezent, cererea pentru alimentele de origine animală
constituie și o provocare pentru producția animală care trebuie să urmărească nu numai
11 "cantitățile" obținute, dar și cerințele societății. Printre aceste cerințe se află pe primele locuri
calitatea, siguranța produsului, efectele asupra sănătății consumatorului.

13 Consumatorii zilelor noastre sunt tot mai informați și interesați de alimentele care sunt
benefice pentru sănătate și astfel pot asigura o calitate mai bună a vieții. Bolile cronice legate
15 de alimentație și nutriție reprezintă cea mai mare povară pentru bugetele de sănătate publică
și asistență socială, fie în termeni de costuri reale, fie în termeni de ani de viață ajustați în
17 funcție de incapacitate. Printre bolile legate de alimentație se numără bolile cardiovasculare,
obezitatea, diabetul, cancerul.

19 Astăzi se știe cu siguranță că acizii grași polinesaturați, în special cei omega 3 pot
juca un rol important în prevenirea și tratamentul bolilor cardiovasculare, a hipertensiunii
arteriale, a diabetului zaharat, a cancerului, artritei, alte tulburări inflamatorii și autoimune etc.

21 În contextul prezentat mai sus, îmbogățirea cărnii de pasare în acizi grași
polinesaturați OMEGA 3 (PUFA Ω 3), pe cale naturală adică prin nutriția puilor, reprezintă
23 o provocare pentru cercetarea din zootehnie. În mod particular, nutriția animală trebuie să
contribuie semnificativ la producerea unor furaje cu calități nutriționale îmbunătățite care însă
25 trebuie să asigure și eficiența economică.

27 Sunt cunoscute diverse compoziții furajere destinate hrănirii păsărilor, având în
alcătuire subproduse alimentare. **RO 131086 A2** descrie un furaj pentru obținerea de ouă
de găină cu conținut redus de colesterol, având în compoziție 5% șrot de in și 2% șrot de
29 camelină. **RO 127937 A0** prezintă un nutreț combinat pentru alimentația găinilor ouătoare,
utilizat în vederea creșterii concentrației de acizi grași polinesaturați OMEGA, în alcătuirea
31 căruia intră semințe de in 3...7% și full fat soia 20...21%.

33 Subprodusele vegetale rezultate din industriile alimentare pot reprezenta o sursă
relativ ieftină de materii prime furajere care conțin cantități semnificative de molecule funcțio-
35 nale (de exemplu: carbohidrați, proteine, trigliceride, acizi grași, fenoli). Hrana pentru animale
este cea mai eficientă metodă de utilizare a subproduselor. În România, legal, pierderile din
industria alimentară, destinate furajării, nu sunt considerate "deșeuri" conform legii nr. 211/15.
37 11.2011 privind regimul deșeurilor (pct. 9 din anexa nr. 1).

39 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă creșterea valorii nutriționale a
furajelor destinate alimentației puilor de găină, în special în acizi grași OMEGA 3 (PUFA Ω
41 3).

43 Față de o compoziție convențională, noul produs integrează subproduse vegetale
ale industriei alimentare locale, bogate în acizi grași polinesaturați și cu proprietăți antioxi-
dante.

45 Avantajele pe care le prezintă invenția se referă la:

- 47 - utilizarea unor procente diferite de șrot de in, în etape distincte din dezvoltarea
puilor de carne, respectiv 2,5% în faza de creștere și 8% în faza de finisare;
- utilizarea unui antioxidant natural;

RO 132521 B1

- obținerea, pe cale nutrițională, a cărnii de pui îmbogățită în acizi grași polinesaturați omega 3, aliment cu implicații semnificative în menținerea calității vieții și prevenirea instalării bolilor cronice;	1
- contribuie la valorificarea subproduselor industriei alimentare prin dezvoltarea pentru puii de carne a unei strategii nutriționale inovative, prietenoasă față de animal, om și mediu ceea ce contribuie la promovarea agriculturii durabile;	3
- calea naturală a nutriției păsărilor este mai sigură datorită obținerii unor produse din carne ce asigură cantități tolerabile pentru oameni.	5
Metabolismul animal joacă un rol important în eficientizarea folosirii nutrienților din hrană și îmbogățirea ulterioară a cărnii.	7
Invenția revendicată poate fi obținută la scară industrială fiind adresată producătorilor de furaje preocupați de diversificarea producției prin fabricarea de nutrețuri combinate dedicate obținerii de alimente cu calități nutriționale superioare în condițiile asigurării siguranței sănătății pasărilor, a calității și siguranței alimentelor și a protecției mediului.	9
Prezentăm în continuare câteva aspecte legate de calitățile cărnii de pui.	11
Carnea de pasare se bucură de mai multe avantaje comparativ cu alte tipuri de carne, cum ar fi, de exemplu, accesibilitatea, confortul, lipsa unor interdicții religioase care să limiteze consumul, costuri de producție mai mici, timp scurt de atingere a maturității de către pasări și investiții necesare mai mici în procesul de producție. Acest tip de carne are numeroase însușiri organoleptice și nutritive: este săracă în calorii și bogată în proteine (carnea roșie de pui 19-20%). Datorită structurii sale este ușor de masticat și digerat, fiind un aliment recomandat în alimentația copiilor, bătrânilor și convalescenților. De asemenea, grăsimea din carnea de pasare are o cantitate mică de colesterol.	13
Spre deosebire de mamifere, în carnea de pasăre irigația cu sânge este mai redusă, iar țesutul conjunctiv este mai puțin dezvoltat. Grăsimea este depusă cu predilecție în țesutul conjunctiv subcutanat, pe pipotă, pe intestine și pe pereții interni ai cavității abdominale.	15
Ponderea țesutului muscular reprezintă 60-76% din greutatea carcasei, variind în funcție de specie, rasă, vârstă etc. Apa constituie componentul chimic care se găsește în proporție de circa două treimi în carne. Carnea de pasăre conține toți aminoacizii esențiali necesari alimentației omului și nu are grăsime în interiorul sau între fibrele musculare. În plus, carnea și organele de pasăre constituie o sursă bogată în săruri minerale și vitamine.	17
Pe plan mondial, carnea de pasăre a câștigat o poziție foarte importantă între alimentele de origine animală ale oamenilor atât datorită calităților sale nutritive cât și a costurilor reduse în comparație cu alte surse de proteine de origine animală.	19
Conținutul total de grăsime din carnea de pui este mediu până la scăzut, dar este relativ sărac în acizi grași polinesaturați OMEGA 3 (PUFA ω 3) când pasările sunt hrănite cu diete standard (Chan et al., 1995). Profilul acizilor grași din carcasă și țesutul adipos al pasărilor, poate fi influențată, pe cale naturală, de sursele de grăsime din hrană (Rymer and Givens, 2005; Scaife et al., 1994). Pentru creșterea concentrațiilor de PUFA ω 3 în carnea de pasare s-au folosit în rații: produse marine (ulei/făină de pește, alge), uleiul/semințele de in, ulei de cânepă (Garcia-Rebollar et al., 2008; Crespo and Esteve-Garcia 2002a; 2b; Galobart et al., 2001b; Cherian et al., 1996; Lopez-Ferrer et al., 1999a; Lopez-Ferrer et al., 1999b). Leskanich și Noble (1997) au arătat că hrănirea păsărilor cu rețete furajere îmbogățite în PUFA ω 3 determină creșterea conținutului acestor acizi în ouă și carne și, prin urmare, rezultă produse îmbogățite, care oferă consumatorilor o alternativă în a spori aportul zilnic de omega-3. Și Betti și colab., (2009) au raportat obținerea de 300 mg de acizi omega-3 per 100 g de piept de pui, în 26,2 zile când au folosit 10% făină din semințe de in	21
	23
	25
	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47

RO 132521 B1

1 rețeta furajeră a puilor. **Rymer și Givens (2006)** au demonstrat o creștere a acidului
2 α -linolenic de la 30 la 99,4 și 139 mg/100 g în carnea albă când broilerii au fost hrăniți cu
3 2 și respectiv 4% ulei de in. Acidul eicosapentaenoic (EPA) a crescut de la 7,2 la 7,8 și
4 16,8 mg/100 g carne albă când au fost hrăniți cu 2 sau 4% ulei de in dar uleiul nu a avut nici
5 un efect asupra conținutului de acid docosahexaenoic (DHA) în piept. În schimb, **Olomu și**
6 **Baracos (1991)** au demonstrat că rețelele cu până la 4,5% ulei de semințe de in nu au
7 determinat modificarea conținutului lipidic în mușchi.

8 După cum s-a menționat mai sus, folosirea în hrană a inului, sub diferite forme, a
9 determinat creșterea nivelului de acizi PUFA ω 3 în alimentele de origine animală
10 (**Scheideler și colab., 1994; Maddock et al., 2003**). Acest lucru a condus la reînnoirea
11 interesului pentru includerea inului în hrana pentru animale. Semințele de in conțin între 35
12 până la 45% ulei în care concentrația de acid α -linolenic este de la 45 până la 52%) (**Bhatty,**
13 **1995**). În mod tradițional, inul este folosit pentru producerea de ulei destinat uzului industrial.
14 Ce rezultă după extragerea uleiului, șrotul de in, poate fi folosit în hrana pentru animale.

15 Din păcate furajele și alimentele îmbogățite în acizi PUFA sunt expuse deteriorării
16 rapide a calităților nutriționale și organoleptice datorită oxidării dublelor legături de carbon,
17 specifice structurii moleculare a acizilor grași polinesaturați. Producția de oxidare lipidică au
18 efecte biologice nocive (Schroepfer, 2002) și de aceea, este importantă nu doar îmbunătă-
19 țirea valorii nutriționale a furajelor ci și minimizarea oxidării (rânțezirii) lipidice pentru a oferi
20 alimente sănătoase, plăcute la miros și gust. Antioxidanții sunt capabili de a încetini/bloca
21 procesele oxidative. Cei mai utilizați antioxidanți sunt cei sintetici precum hidroxianizol butilat
22 (BHT) și terțiar butilic hidroxil chinonă (TBHQ). Consumatorii însă resping antioxidanții
23 sintetici, deși sunt eficienți în controlul oxidării lipidice. În schimb, consumatorii acceptă
24 produsele naturale cu activitate antioxidantă, întrucât acestea sunt deseori percepute ca fiind
25 mai sigure și mai nutritive decât alimentele care conțin aditivi, sau alimentele care vin de la
26 animale hrănite cu ingrediente furajere ce nu sunt naturale. Din această perspectivă, apare
27 ca o necesitate dezvoltarea unor strategii nutriționale pentru puii de carne (broileri) în scopul
28 îmbunătățirii valorii nutriționale și calității organoleptice a cărnii de pui cu ajutorul
29 suplimentelor naturale.

30 Antioxidanții naturali sunt diverse substanțe chimice prezente pe scară largă în
31 plante. Antioxidanții naturali pot proteja biologic importante componente celulare implicate
32 în procesele oxidative cauzate de speciile reactive de oxigen (ROS) (**Su et al., 2007**). Cel
33 mai important antioxidant natural este considerat α -tocoferolul. Olivo și colab. (2001) au
34 raportat efecte pozitive ale α -tocoferolului asupra proprietăților funcționale ale cărnii de pui,
35 în special în condiții de stres termic. Totuși, vitamina E folosită în industria furajelor se obține
36 pe scară industrială, la prețuri ridicate. S-au studiat și unele produse naturale și subproduse,
37 provenind fie din procesarea fructelor sau a altor surse vegetale care pot fi bogate în fenoli
38 și/sau caroteni. Printre antioxidanții naturali se numără și cătina.

39 Cătina este bogată în carotenoide, xantofile, fenoli și flavonoide și are un conținut
40 ridicat în uleiuri esențiale (**Yang și colab., 2000; Singh și colab., 2006**). Frunzele,
41 semințele, fructele, alte părți ale cătinei sunt bogate în substanțe nutritive și componente
42 bioactive ca vitamine (**Luhua și colab., 2004; Ranjith și colab., 2006**), aminoacizi
43 (**Yushipitsina și colab., 1988; Repyakh și colab., 1990**), lipide (**U l'lușcenco și colab.,**
44 **1995; Bekker și Giuschenkova, 1997**), zaharuri și acizi (**Yang, 2009**), și flavonoide
45 (**Hakkinen și colab., 1999**). Diferite studii au demonstrat că deține un număr mare de
46 antioxidanți (**Püssa și colab., 2007; Geetha și colab., 2009**). **Shao și colab., (2002)** au
47 observat că pigmentii din fructe de cătină sunt, în principal reprezentați de nouă carotenoide.

RO 132521 B1

Carotenoidele sunt esențiale pentru sistemul imunitar, au efect antioxidant (Breithaupt, 2007; Jung și colab., 2012). Flavonele din cătină joacă un rol important în imunomodulare, antibioza și în reacțiile antioxidante (Suryakumar și Gupta, 2011), rezultând îmbunătățirea creșterii și a conversiei hranei. Diferite răspunsuri în legătură cu performanța de creștere ale flavonoidelor pot fi atribuite tipului sau dozei de flavonoid, tipului de dietă, bolilor și factorilor de stres, cum ar fi temperatura mediului și condițiile de hrănire. Kaushal și Sharma, (2011) au demonstrat că fructele de cătină sunt adecvate pentru hrana animalelor. Greutatea corporală a animalelor și a păsărilor a crescut considerabil după hrănirea cu frunze, semințe și fructe de cătină după hrănirea cu frunze de cătină și fructe timp de 56 de zile. (Hu, 2000, Hu și Guo, 2006). Kamboh și Zhu (2013) au raportat, de asemenea, o proporție redusă de acizi grași saturați și creșterea concentrației acizilor grași polinesaturați în carnea de pui prin suplimentarea cu bioflavonoide. J. S. Ma și colab (2016) au demonstrat că folosirea unui procent de 0,05...0,10% flavonele din cătină au avut o influență pozitivă asupra creșterii performanței broilerilor. În plus, 0,05...0,10% flavonele ar putea induce o scădere a grăsimii abdominale, TG, CHO, și LDLC, precum și o creștere a FMI și îmbunătățirea acizilor grași, care au fost asociați cu reducerea concentrației de ADP și să îmbunătățească nivelul insulinei din ser. Prin urmare, flavonele ar putea fi un aditiv eficient pentru hrana broilerilor în vederea unei cărnuri mai sănătoase și mai delicioase, la un nivel optim de de 0,05...0,10%.	1 3 5 7 9 11 13 15 17 19
Compoziția furajeră pentru puii broiler care determină obținerea de carne îmbogățită în acizi grași polinesaturați omega 3, a fost elaborată ținând cont de următoarele:	21
- cerințele nutriționale ale puilor de carne se schimbă odată cu faza de creștere și prin urmare, urmărind obținerea de carne îmbogățită în acizi grași polinesaturați OMEGA 3, compoziția încorporează o structură pentru faza de creștere și una pentru faza de finisare;	23
- recomandările nutriționale ale producătorului hibridului ROSS 308 pe care s-a organizat testarea experimentală;	25
- estimarea unor parametri preliminari privind: sporurile, consumurile de furaje și valoarea nutrițională a cărnii din pieptul și pulpa puilor.	27
Compoziția furajeră pentru puii broiler care determină obținerea de carne îmbogățită în acizi grași polinesaturați OMRGA 3, este structurată pe furaje convenționale (porumb, șrot soia, ulei vegetal) și include, în mod particular:	29 31
- șrot de in, o materie primă furajeră de origine vegetală și care este deosebit de bogată în acizi grași polinesaturați OMEGA 3;	33
- șrot de cătină, care ca și frunzele, semințele și fructele de cătină, reprezintă o sursă furajeră cu potențial benefic în furajarea pasărilor. Fructele de cătină au o capacitate antioxidantă mare deoarece sunt bogate în carotenoide, xantofile, fenoli, flavonoide, iar acești biocomponenți se regăsesc într-o anumită măsură și în șrotul rezultat după extragerea uleiului.	35 37 39
<i>Studiu experimental privind folosirea unei noi rețete furajere pentru puii de carne (fazele creștere respectiv finisare), conform invenției, în scopul obținerii de carne îmbogățită în acizi grași polinesaturați OMEGA 3</i>	41
Experimentul s-a derulat timp de 42 zile pe un efectiv de 50 pui broiler, hibrid ROSS 308. Puii au fost cântăriți individual, formându-se două loturi (M și E) omogene din punct de vedere al greutatei corporale (42,39 ± 0,18 g/pui la M respectiv 42,748 ± 0,21 g/pui la E). Apa și furajul au fost administrate <i>ad libitum</i> .	43 45

RO 132521 B1

1 Parametrii de microclimat din hala experimentală au respectat cerințele din ghidul
2 producătorului hibridului ROSS 308: temperatura medie/perioada experimentală de
3 $27,07 \pm 2,75^{\circ}\text{C}$; umiditate $64,80 \pm 9,57\%$; ventilația/cap/animal $0,50 \pm 0,24\%$; nivelul de CO_2
4 de $686,39 \pm 104,38$ (ppm).

5 La demararea experimentului s-a întocmit un protocol experimental care a fost
6 aprobat de către Comisia de etică din IBNA Balotești înființată prin decizia nr. 52/30.07.2014
7 și care funcționează pe lângă Consiliul de Administrație și Consiliul Științific al IBNA. În acest
8 mod, desfășurarea experimentului s-a efectuat în conformitate cu legislația din România
9 (legea 206/2004, ordonanța 28/31.08.2011, legea 43/11.04.2014, directiva 2010/63/EU).

10 Subprodusele vegetale care au intrat în structura noii rețete furajere (pentru fazele
11 de creștere respectiv finisare), folosită la lotul experimental au fost analizate din punct de
12 vedere chimic (tabelul 1).

Caracterizarea chimică a șroturilor de cătină și de in

Tabelul 1

Specificație	Șrot cătină	Șrot in
Compoziția chimică primară		
Substanța uscată, %	88,94	90,46
Proteina brută, %	11,66	29,97
Grăsimi brută, %	12,46	15,69
Celuloza brută, %	15,10	15,16
Substanțe extractive neazotate, %	47,09	25,77
Cenușa, %	2,69	3,87
Concentrație polifenoli, (mg/g)	$10,392 \pm 1,29$	$3,328 \pm 0,05$
Capacitatea antioxidantă, (mMTrolox/g)	$56,784 \pm 3,59$	$9,896 \pm 0,18$
Luteina + zeaxantina, (mg/ kg)	104,11	0,261
Date privind profilul acizilor grași polinesaturați (PUFA) din grăsimi		
Acid Linoleic (C 18:2 omega 6), g/100 g total acizi grași	22,33	26,76
Acidul Linolenic (C 18:3 omega 3), g/100g total acizi grași	4,52	43,19
Total PUF A, g/100g total acizi grași din care:	27,34	70,32
- PUFA omega 6, g/100g total acizi grași	22,45	26,9
- PUFA omega 3, g/100g total acizi grași	4,9	43,42
- PUFA omega 6/omega 3	4,58	0,62
Indicii de degradare ai grăsimii		
Indice peroxide, ml Tiosulfat 0,01 Ng/gr	0,41	0,35
Aciditatea grăsimii, mg KOH	5,42	7,09
Reacția KREISS	negativ	negativ

39 Analiza chimică primară a șroturilor (tabelul 1) indică faptul că ambele subproduse
40 au avut o concentrație de proteină semnificativ mai mare decât în porumb (8,53% proteină
41 brută). Cu o concentrație de 29,97% proteină, șrotul de in poate fi considerat o materie primă
42 furajeră proteică. Pe de altă parte, nivelul ridicat de celuloză reprezintă factorul limitant în
43 utilizarea acestor șroturi și indică că includerea în structura recepturilor de nutrețuri com-
44 binate trebuie făcută la nivele moderate. Analizele chimice au confirmat că șrotul de cătină
45 are o concentrație de polifenoli considerabilă și prin urmare și capacitatea antioxidantă este
46 ridicată (tabelul 1). Totodată, șrotul de cătină este bogat în luteină și zeaxantină
47 (104,11 mg/kg) care sunt pigmenți foarte importanți pentru culoarea oului și sănătatea
48 ochiului uman. Datele prezentate în tabelul 1 arată că șrotul de in analizat este bogat în acizi
49 grași polinesaturați OMEGA 3 (PUFA omega 3) iar indicii de degradare sunt în limite
50 normale.

RO 132521 B1

După caracterizarea materiilor prime, pe baza rezultatelor obținute, au fost elaborate compozițiile furajere pentru fiecare lot în parte, luându-se în calcul cerințele nutriționale ale hibridului Ross 308. Pe baza rețetelor elaborate s-a fabricat câte o singură șarjă de furaj pentru fiecare lot și faza de creștere în parte.

Timp de 10 zile, în prima fază (starter) toți puii au fost hrăniți cu nutrețul combinat convențional NC 21-1 S fabricat în Stația pilot din IBNA Balotești. Pentru celelalte două faze (creștere respectiv finisare) față de furajul lotului M, noua compoziție furajeră experimentată pe lotul E, a inclus șrot de cătină și șrot de in în proporții diferite, în funcție de faza de creștere (tabelul 2).

Structura recepturilor de nutrețuri combinate

Tabelul 2

Specificație	Fază creștere		Fază finisare	
	Martor (M)	Experimental (E)	Martor (M)	Experimental (E)
Porumb	51,32	50,22	60,23	59,61
Șrot soia	38,32	35,54	30,04	23,26
Șrot de cătină	-	2,00	-	2,00
Șrot de in	-	2,50	-	8,00
Ulei vegetal	5,73	5,04	5,16	2,41
Lizina	0,02	0,13	0,11	0,36
Metionina	0,25	0,29	0,23	0,32
Colina	0,05	0,05	0,05	0,05
Carbonat de calciu	1,67	1,58	1,63	1,45
Fosfat monocalcic	1,23	1,24	1,17	1,15
Sare	0,41	0,41	0,38	0,39
Amestec vitamino-mineral	1,00*	1,00*	1,00**	1,00**
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Compoziția chimică primară				
Energia metabolizabilă, kcal/kg	3150,80	3150,99	3200,94	3200,42
Substanță uscată, %	86,63	89,17	89,10	88,92
Proteină brută, %	22,62	22,20	18,80	18,81
Lizina, % SU	1,24	1,24	1,09	1,09
Metionina, % SU	0,59	0,61	0,53	0,58
Grăsimă brută, % SU	7,51	6,95	7,22	6,06
Cenușă, % SU	5,60	6,03	6,02	5,29
Calciu, %	0,84	0,83	0,84	0,82
Fosfor, %	0,84	0,86	0,73	0,92

RO 132521 B1

Tabelul 2 (continuare)

Specificație	Fază creștere		Fază finisare	
	Martor (M)	Experimental (E)	Martor (M)	Experimental (E)
Date privind profilul acizilor grași polinesaturati (PUFA) din grăsime				
Acid Linoleic (C18:2 omega 6), g/100 g total acizi grași	57,48	53,91	55,36	47,34
Acidul Linolenic (C18:3 omega 3), g/100 g total acizi grași	0,83	3,89	1,23	9,48
Total PUFA omega 6 /total PUFA omega 3	56,36	13,13	37,56	4,92
*1kg premix IBNA (AI) conține: - 1100000 UI/kg vit. A; 200000 UI/ke vit. D3; 2700 UI/ke vit. E; 300 mg/kg Vit. K; 200 mg/kg Vit. B1; 400 mg/kg Vit. B2; 1485 mg/kg acid pantotenic; 2700 mg/kg acid nicotinic; 300 mg/kg Vit. B6; 4 mg/kg Vit. B7; 100 mg/kg Vit. B9; 1.8 mg/kg Vit. B12; 2000 mg/kg Vit. C; 8000 mg/kg mangan; 8000 mg/kg fier; 500 mg/kg cupru; 6000 mg/kg zinc; 37 mg/kg cobalt; 152 mg/kg iod; 18 mg/kg seleniu; 6000 mg/kg antioxidant.				

Pentru determinările analitice realizate s-au folosit metode validate, conforme cu standardele ISO: metoda gravimetrică pentru substanța uscată și cenușă; metoda Kjeldahl pentru proteina brută; metoda extracției într-un solvent organic pentru grăsime; metoda cu filtrare intermediară pentru celuloza brută; metoda volumetrică pentru indicele de aciditate a grăsimii, indicele de peroxid; metoda calitativă colorimetrică pentru reacția Kreiss; metoda gazcromatografică pentru acizii grași; metode spectrometrice pentru determinarea concentrației de polifenoli și a capacității antioxidante; metoda spectroscopiei de absorbție atomică pentru minerale.

Rezultatele obținute în urma analizei chimice a nutrețurilor combinate (tabelul 2) relevă faptul că atât în faza de creștere cât și în aceea de finisare, nutrețurile fabricate pe baza noii compoziții furajere, au avut o concentrație mai mare de acid linolenic (PUFA omega 3). Din datele prezentate în tabelul 2 se observă că în structura compoziției experimentale care a inclus șroturile de cătină și în, concentrația în acidul linolenic (acid PUFA OMEGA 3) a înregistrat o creștere procentuală de 468,67% (faza II - creștere) respectiv 770,73% (faza III - finisare) față de concentrația sa în nutrețul martor. Aceste creșteri sunt corelate cu nivelul de șrot de in adăugat în structurile nutrețurilor lotului experimental 2,5% (pentru faza de creștere) și 8% (faza de finisare). De asemenea, raportul PUFA OMEGA 6/PUFA OMEGA 3 (tabelul 2) în nutrețul lotului E a fost mai mic față de nutrețul M cu 23,29% (faza de creștere) respectiv cu 13,10% (faza de finisare). Deși nutrețul combinat al lotului E a avut concentrații mari de acizi grași polinesaturați, indicii de degradare ai grăsimii din acest nutreț au fost comparabili cu cei ai nutrețului martor (tabelul 3). Această păstrare a calității nutrețului E, fabricat conform compoziției furajere propusă pentru brevetare, se datorează prezenței șrotului de cătină care a acționat ca un antioxidant natural.

RO 132521 B1

*Indicii de degradare ai grăsimii din nutrețurile combinate
(după 14 zile de la fabricarea șarjei)*

Tabelul 3

Specificație		Indice peroxide (ml Tiosulfat 0,01 Ng/gr)	Aciditatea grăsimii (mg KOH)	Reacția Kreiss
Faza de creștere	M	0,34	4,99	negativ
	E	0,34	4,64	negativ
Faza de finisare	M	0,53	11,65	negativ
	E	0,55	12	negativ

Rezultatele obținute în urma desfășurării experimentului

Parametrii bioproductivi obținuți în acest experiment sunt prezentați în tabelul 4 și denotă rezultate mai bune pentru lotul M.

Performanțe bioproductive

Tabelul 4

Specificație	M	E
Geutate inițială, g	42,39 ± 0,18	42,748 ± 0,21
Greutate finală, g	2435,71 ± 246,2 ^b	2226,96 ± 271 ^a
Consum mediu zilnic, g nutreț combinat/cap/zi	88,10 ± 47,93	83,762 ± 45,46
Consum specific, g nutreț combinat/g spor	1,591	1,717

Unde a,b = diferențe semnificative (P < 0,05) față de M respectiv E

Greutatea finală a puilor lotului M a fost semnificativ mai mare (P < 0,05) decât la lotul E în condițiile unui consum specific mai mic la martor (tabelul 4).

La finalizarea experimentului, conform protocolului de lucru, aprobat de comisia de etică din IBNA Balotești, au fost sacrificați 6 pui/lot pentru a se recolta probe de carne (piept și pulpă) și probe de sânge pentru a evalua starea de sănătate a puilor. Din probele de sânge s-a realizat determinări biochimice și hematologice care au fost efectuate de către un laborator terț (Laboratorul Synevovet din București, Autorizat Sanitar-Veterinar).

Au fost prelevate câte 6 probe de piept/lot din care s-au efectuat determinări privind compoziția chimică primară a cărnii și profilul de acizi grași polinesaturați (tabelul 5).

Evaluarea calității nutriționale a probelor de piept de pui

Tabelul 5

Specificație	M	E
Compoziția chimică a pieptului de pui		
Substanță uscată, %	24,07 ± 1,23	23,34 ± 2,157
Proteină brută, %	22,09 ± 1,718	21,71 ± 2,822
Grăsime bruta, % SU	1,12 ± 0,071 ^b	0,83 ± 0,175 ^a
Cenușa, % SU	1,19 ± 0,095	1,09 ± 0,092

Tabelul 5 (continuare)

Specificație	M	E
Date privind profilul acizilor grași polinesaturați (PUFA) din grăsime		
Acidul Linoleic (C18:2 omega 6), g/100 g total acizi grași	26,42 ± 0,267	25,06 ± 1,271
Acidul Linolenic (C18:3 omega 3), g/100 g total acizi grași	0,45 ± 0,046 ^b	1,42 ± 0,239 ^a
Acidul docosapentaenoic (C20:5 omega 3), g/100 g total acizi grași	0,06 ± 0,017 ^b	0,23 ± 0,064 ^a
Acidul docosahexaenoic (C 22:6 omega 3), g/100g total acizi grași	0,18 ± 0,023 ^b	0,31 ± 0,034 ^a
Total PUFA, g/100g total acizi grași din care:	31,53	31,96
- PUFA omega 6, g/100g total acizi grași	29,68 ± 0,30	28,75 ± 1,60
- PUFA omega 3, g/100g total acizi grași	1,85 ± 0,10 ^b	3,21 ± 0,33 ^a
- PUFA omega 6/omega 3	16,10 ± 0,99 ^b	8,99 ± 0,42 ^a
Unde: a,b diferențe semnificative (P < 0,05) față de M respectiv E.		

Conform datelor prezentate în tabelul 5 se poate observa că în probele de piept de la puii furajați cu compoziția propusă pentru brevetare (lotul E) s-a înregistrat o scădere semnificativă (P < 0,05) a procentului de grăsime față de acela de la puii hrăniți cu o rețetă convențională (lotul M).

În ceea ce privește concentrația în acizi grași polinesaturați OMEGA 3 în pieptul de pui, la lotul experimental s-a înregistrat o concentrație mai mare comparativ cu lotul martor (tabelul 5). Concentrația de acizi grași polinesaturați OMEGA 3 (PUFA OMEGA 3) esențiali pentru sănătatea umană respectiv concentrația acizilor α -linolenic, docosapentaenoic precum și a acidul docosahexaenoic în pieptul puilor din lotul experimental a fost cu 68,31%, 73,91% respectiv cu 41,93% mai mare decât în pieptul puilor lotului mator (tabelul 5). Concentrația de acid linoleic (omega 6) în pieptul de pui de la lotul experimental a avut o concentrație mai mică cu doar 5,15% față de lotul martor.

Din rezultatele prezentate în tabelul 5 se constată că raportul PUFA OMEGA 6/PUFA OMEGA 3, a fost mai mic cu 44,16% în pieptul puilor lotului experimental față de martor. Se știe că pentru sănătatea umană ar fi ideal ca raportul PUFA OMEGA 6/PUFA OMEGA 3 să aibă o valoare cât mai aproape de unu.

Și din probele de pulpă recoltate după sacrificarea celor 6 pui/lot s-au făcut determinări privind calitatea nutrițională (tabelul 6).

RO 132521 B1

Evaluarea calității nutriționale a probelor de pulpe de pui

Tabelul 6

Specificație	M	E
Compoziția chimică a pieptului de pui		
Substanță uscată, %	25,51 ± 1,062	26,49 ± 0,886
Proteină brută, %	18,96 ± 0,624	19,22 ± 0,702
Grăsimi brută, % SU	4,08 ± 0,371	4,28 ± 0,328
Cenușă, % SU	0,90 ± 0,056	0,88 ± 0,035
Date privind profilul acizilor grași polinesaturați (PUFA) din grăsimi		
Acidul Linoleic (C18:2 omega 6), g/100 g total acizi grași	27,35 ± 0,415 ^b	33,71 ± 0,342 ^a
Acidul Linolenic (C18:3 omega 3), g/100 g total acizi grași	0,38 ± 0,029 ^b	2,65 ± 0,057 ^a
Acidul docosapentaenoic (C20:5 omega 3), g/100g total acizi grași	0,06 ± 0,003 ^b	0,27 ± 0,028 ^a
Acidul docosahexaenoic (C22:6 omega 3), g/100 g total acizi grași	0,00 ± 0,000 ^b	0,26 ± 0,011 ^a
Total PUFA, g/100 g total acizi grași din care:	32,75 ^b	41,25 ^a
- PUFA omega 6, g/100 g total acizi grași	31,00 ± 0,57 ^b	37,07 ± 0,22 ^a
- PUFA omega 3, g/100 g total acizi grași	1,75 ± 0,08 ^b	4,18 ± 0,10 ^a
- PUFA omega 6/omega 3	17,70 ± 0,92 ^b	8,88 ± 0,22 ^a
Unde: a,b diferențe semnificative (P < 0,05) față de M respective E.		

Referitor la compoziția chimică primară, nu au existat diferențe semnificative între probele de pulpă provenite de la cele două loturi (tabelul 6). La fel ca la piept, determinările au arătat că și în grăsimea din pulpele de pui ale lotului E s-a obținut o concentrație în acizi grași polinesaturați OMEGA 3 semnificativ mai mare decât în probele de pulpă de la lotul martor (tabelul 6). Concentrația acidului α -linolenic în pulpele de la lotul E a fost mai mare cu 85,66% față de concentrația determinată în pulpele lotului martor. În ceea ce privește acidul docosapentaenoic acesta a avut o concentrație în probele de pulpă de la lotul E mai mare cu 77,7% decât la lotul martor, iar acidul docosahexaenoic a fost absent în lotul martor, regăsindu-se în pulpele puilor lotului experimental. Pe de altă parte, atât concentrația de acid linoleic cât și aceea de total acizi grași polinesaturați OMEGA 6 din pulpă a fost semnificativ (P < 0,05) mai mare la lotul experimental comparativ cu lotul martor (tabelul 6).

După cum era de așteptat, au existat diferențe între concentrațiile de grăsimi și cele de acizi grași polinesaturați determinate în probele de piept respectiv de pulpă recoltate de la puii lotului experimental. În probele de pulpă care au o concentrație de grăsimi semnificativ (P < 0,05) mai mare decât în cele de piept și concentrația în acid α -linolenic a fost cu 46,41% mai mare decât în piept. Totodată concentrația de acizi docosapentaenoic și docosahexaenoic din pulpa de pui a fost mai mare cu 14,81% respectiv cu 16,13% decât aceea din pieptul de pui. Nu numai concentrația de acizi grași omega 3 a fost mai mare în pulpă, dar și aceea de acizi grași polinesaturați omega 6, a fost semnificativ mai mare

RO 132521 B1

1 (P < 0.05) decât în probele de piept, de la lotul experimental. Astfel, concentrația acidului
linoleic din pulpă a fost cu 25,66% mai mare decât cea din piept.

3 Au existat diferențe între probele de pulpă și piept, la puii lotului experimental și
pentru raportul PUFA OMEGA 6/PUFA OMEGA 3, acesta fiind în pieptul de pui mai mare cu
5 1,22% față de pulpă.

7 Valorile obținute pentru parametri hematologici, determinați în scopul evaluării stării
de sănătate a puilor, sunt prezentate în tabelul 7. Toți parametrii hematologici prezentați în
9 tabelul 7 s-au încadrat, pentru ambele loturi, în intervalul de referință folosit de Laboratorul
Synevoet.

11 Parametrii hematologici determinați

Tabelul 7

13	Specificație	M	E2	Interval de referință
	Hematocrit (HCT) (%)	32,50 ± 2,43	30,00 ± 3,22	22-35
15	Leucocite (WBC) (K/μL)	21,27 ± 4,96	21,50 ± 3,18	44559
	Heterofile (K/μL)	9,38 ± 2,44	10,18 ± 0,91	44260
17	Limfocite (K/μL)	10,27 ± 2,41	10,46 ± 2,64	7-17,5
	Monocite (K/μL)	0,56 ± 0,38	0,27 ± 0,12	0,15-2
19	Eozinofile (K/μL)	1,03 ± 0,56	0,73 ± 0,78	≤1
	Trombocite (HPF)	5-10	5-10	5-10

21 Parametrii biochimici determinați în ser, scot în evidență o serie de beneficii pe care
23 le-a adus furajarea puilor cu nutrețul combinat, fabricat conform compoziției furajere propusă
pentru brevetare.

25 Parametrii biochimici determinați din ser

Tabelul 8

27	Specificație	M	E
29	Glicemie, mg/dl	234,07 ± 8,66 ^b	192,08 ± 44,54 ^a
	Colesterol, mg/dl	106,02 ± 15,02 ^b	78,77 ± 23,72 ^a
31	Trigliceride, mg/dl	40,00 ± 9,30 ^b	23,18 ± 6,63 ^a
	Calciu, mg/dl	10,70 ± 0,66	9,89 ± 0,49
33	Fosfor, mg/dl	5,79 ± 0,58	4,93 ± 0,92

Unde a,b = diferențe semnificative (P < 0,05) față de M respectiv E

35 După cum reiese din datele tabelului 8, concentrațiile de colesterol și trigliceride au
37 fost semnificativ (P < 0,05) mai mici în serul puilor lotului E față de lotul M. Cea mai
semnificativă scădere a fost înregistrată pentru trigliceride (42,05%) urmată de colesterol
39 (25,70%) respectiv glicemie (17,94%). Acest lucru se datorează influenței șrotului de in din
structura nutrețului combinat care este bogat în acizi grași polinesaturați, mai ales omega
41 3 (43,42%) și care au o influență majoră asupra nivelului de trigliceride respectiv colesterol
din sânge.

RO 132521 B1

Concluziile experimentului sunt:	1
- compoziția furajeră pentru obținerea de carne de pui îmbogățită în acizi grași polinesaturați OMEGA 3, structurată pentru fazele de creștere respectiv finisare a determinat creșterea procentuală a concentrației în acidul linolenic (acid PUFA OMEGA 3) de 468,67% (faza II - creștere) respectiv 770,73% (faza III - finisare) față de concentrația sa în nutrețul martor, determinând scăderea raportului PUFA OMEGA 6/PUFA OMEGA 3 cu 23,29% (faza de creștere) respectiv cu 13,10% (faza de finisare);	3 5 7
- compoziția furajeră pentru obținerea de carne de pui îmbogățită în acizi grași polinesaturați OMEGA 3, structurată pentru fazele de creștere respectiv finisare nu a afectat performanțele de creștere a puilor, pe cele două faze de creștere;	9
- compoziția furajeră pentru obținerea de carne de pui îmbogățită în acizi grași polinesaturați OMEGA 3, structurată pentru fazele de creștere respectiv finisare a determinat creșterea concentrației de acizi grași polinesaturați (PUFA) în probele de piept și pulpă de pui. Între cele două tipuri de probe, concentrațiile în acid α -linolenic respectiv acizii docosapentaenoic și docosahexaenoic, au fost semnificativ mai mari în probele de pulpă decât în piept;	11 13 15
- în ceea ce privește starea de sănătate a puilor, prin utilizarea compoziției furajere pentru obținerea de carne de pui îmbogățită în acizi grași polinesaturați OMEGA 3, structurată pentru fazele de creștere respectiv finisare s-au obținut valori semnificativ mai mici pentru parametrii biochimici (colesterol, glicemie, trigliceride) fără a fi afectați parametrii hematologici.	17 19 21

RO 132521 B1

Revendicări

1

3

1. Compoziție furajeră pentru obținerea de carne de pui îmbogățită în acizi grași polinesaturați OMEGA 3, **caracterizată prin aceea că**, are în structură pentru faza de creștere 2,5% șrot de in și 2% șrot de cătină, iar pentru faza de finisare are 8% șrot de in și 2% șrot de cătină.

7

2. Compoziție furajeră conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, pentru faza de creștere a puilor conține: 3150,99 kcal/kg energie metabolizabilă; 22,20% proteină brută; 6,95% grăsime brută; 4,03 celuloza brută; 53,91 g acid linoleic/100 g acizi grași totali; 3,89 g acid a linolenic/100 g acizi grași totali.

11

3. Compoziție furajeră conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, pentru faza de finisare a puilor conține: 3200,42 kcal/kg energie metabolizabilă; 18,81% proteină brută; 6,06% grăsime brută; 4,62 celuloză brută; 47,34 g acid linoleic/100 g acizi grași totali; 9,48 g acid a linolenic/100 g acizi grași totali.

13



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 363/2021