



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00832

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

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

(71) Solicitant:
• 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

(54) REȚETĂ FURAJERĂ PENTRU OBTINEREA DE CARNE
DE PUI ÎMBOGĂȚITĂ ÎN ACIZI GRAȘI POLINESAȚAȚI
OMEGA 3

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o rețetă furajeră pentru pui de carne, ce determină obținerea de carne îmbogățită în acizi grași polinesaturați ω 3. Rețeta conform invenției este constituită pentru faza de creștere, respectiv, finisare, în procente masice, din 50,22%, respectiv, 59,61% porumb, 35,54%, respectiv, 23,26% șrot de soia, 2,00% șrot de cătină, 2,20%, respectiv, 8% șrot de in, 5,04%, respectiv, 2,41% ulei vegetal, 0,13%,

respectiv, 0,36% lizină, 0,29%, respectiv, 0,32% metionină, 0,05% colină, 1,58%, respectiv, 1,45% carbonat de calciu, 1,24%, respectiv, 1,15% fosfat dicalcic, sare și 1% amestec vitamino-mineral, având un conținut de acid α -linolenic de 3,89 g/100 g acizi grași totali, respectiv, 9,48 g/100 acizi grași totali.

Revendicări: 3



RETETA FURAJERA PENTRU OBTINEREA DE CARNE DE PUI
IMBOGATITA IN ACIZI GRASI POLINESATURATI OMEGA 3

Domeniul tehnic la care se referă invenția: Zootehnie

Invenția se referă la o nouă rețetă furajera pentru pui de carne (structurată pe fazele de creștere respectiv finisare) care determină obținerea de carne îmbogățită în acizi grași polinesaturați omega 3.

Una dintre cele mai mari provocări pentru producția animală în secolul XXI este și va fi să asigure suficiente alimente sănatoase pentru populația în creștere a globului pământesc. Unul dintre alimentele care se află într-un trend ascendent în ceea ce privește consumul la nivel global este carnea de pasare. Prin urmare, pe lângă consum a crescut și 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 "cantitățile" obținute dar și cerințele societale. Printre aceste cerințe se află pe primele locuri calitatea, siguranța produsului, efectele asupra sănătății consumatorului.

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 de alimentație și nutriție reprezintă cea mai mare povară pentru bugetele de sănătate publică și asistența socială, fie în termeni de costuri reale, fie în termeni de ani de viață ajustați în funcție de incapacitate. Printre bolile legate de alimentație se numără bolile cardiovasculare, obezitatea, diabetul, cancerul. 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.

În contextul prezentat mai sus, îmbogățirea carnii de pasare în acizi grași polinesaturați omega 3 (PUFA Ω 3), pe cale naturală adică prin nutriția puilor, reprezintă 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 trebuie să asigure și eficiența economică. Subprodusele vegetale rezultate din industriile alimentare pot reprezenta o sursă relativ ieftină de materii prime furajere care conțin cantități semnificative de molecule funcționale (de ex. 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

furajarii, nu sunt considerate" deseuri" conform legii nr. 211/ 15. 11.2011 privind regimul deșeurilor (pct. 9 din anexa nr. 1).

Problema tehnica pe care o rezolva inventia revendicata consta in flosirea unei noi rețete furajare pentru puii de carne (structurata pe doua faze de crestere) in scopul de a obtine carne de pui imbogatita in acizi grasi omega 3 (PUFA Ω 3), aliment care poate sa ajute la prevenirea aparitiei bolilor cardiovasculare in randul populatiei. Fata de o rețeta conventionala, noua rețeta propusa pentru brevetare integreaza subproduse vegetale ale industriei alimentare locale, bogate in acizi grasi polinesaturati si cu proprietati antioxidante.

Avantajele pe care le prezinta inventia revendicata se refera la o rețeta eficace in obtinerea, pe cale nutritionala, a carniei de pui imbogatita in acizi grasi polinesaturati omega 3, aliment cu implicatii semnificative in mentinerea calitatii vietii si prevenirea instalarii bolilor cronice. In plus, aceasta noua rețeta contribuie la valorificarea subproduselor industriei alimentare prin dezvoltarea pentru puii de carne a unei strategii nutritionale inovative, prietenoasa față de animal, om și mediu ceea ce contribuie la promovarea agriculturii durabile. Calea naturala a nutritiei pasarilor este mai sigura datorita obtinerii unor produse din carne ce asigura cantitati tolerabile pentru oameni. Metabolismul animal joaca un rol important in eficientizarea folosirii nutrientilor din hrana si imbogatirea ulterioara a carniei.

Inventia revendicata poate fi obtinuta la scara industriala fiind adresata producatorilor de furaje preocupati de diversificarea productiei prin fabricarea de nutreturi combinate dedicate obtinerii de alimente cu calitati nutritionale superioare in conditiile asigurarii sigurantei sanatatii pasarilor, a calitatii si sigurantei alimentelor si a protectiei mediului.

Prezentam in continuare cateva aspecte legate de calitatile carniei de pui.

Carnea de pasare se bucura de mai multe avantaje comparativ cu alte tipuri de carne, cum ar fi, de exemplu, accesibilitatea, confortul, lipsa unor interdictii religioase care sa limiteze consumul, costuri de productie mai mici, timp scurt de atingere a maturitatii de catre pasari si investitii necesare mai mici in procesul de productie. 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.

Spre deosebire de mamifere, in 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.

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.

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.

Continutul total de grasime din carnea de pui este mediu pana la scazut, dar este relativ sarac in acizi grasi polinesaturati omega 3 (PUFA ω 3) cand pasarile sunt hranite cu diete standard (Chan et al., 1995). Profilul acizilor grasi din carcasa și tesutul adipos al pasarilor, poate fi influentata, pe cale naturala, de sursele de grasime din hrana (Rymer and Givens, 2005; Scaife et al., 1994). Pentru cresterea concentratiilor de PUFA ω 3 in carnea de pasare s-au folosit in ratii: produse marine (ulei/faina de peste, alge), uleiul/ semintele de in, ulei de canepa (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 aratat ca hrănirea păsărilor cu rețete furajere îmbogățite în PUFA ω 3 determina creșterea conținutului acestor acizi în ouă și carne și, prin urmare, rezulta produse îmbogățite, care oferă consumatorilor o alternativă în a spori aportul zilnic de omega-3. Si 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 seminte de in reteta furajera a puilor. Rymer și Givens (2006) au demonstrat o creștere a acidului α -linolenic de la 30 la 99.4 și 139 mg /100 g în carnea albă când broilerii au fost hrăniți cu 2 și respectiv 4% ulei de in. Acidul eicosapentaenoic (EPA) a crescut de la 7.2 la 7.8 și 16,8 mg / 100 g carne albă când au fost hrăniți cu 2 sau 4% ulei de in dar uleiul nu a avut nici un efect asupra conținutului de acid docosahexaenoic (DHA) în piept. În schimb, Olomu și Baracos (1991) au demonstrat că rețetele cu până la 4,5% ulei de semințe de in nu au determinat modificarea conținutul lipidic în mușchi.

Dupa cum s-a mentionat mai sus, folosirea in hrana a inului, sub diferite forme, a determinat cresterea nivelului de acizi PUFA ω 3 in alimentele de origine animala (Scheideler și colab., 1994; Maddock et al., 2003). Acest lucru a condus la reînnoirea interesului pentru includerea inului in hrana pentru animale. Semintele de in contin între 35 pana la 45% ulei în care concentratia de acid α -linolenic este de la 45 pana la 52% (Bhatty, 1995). În mod traditional, inul este folosit pentru producerea de ulei destinat uzului industrial. Ce rezulta dupa extragerea uleiului, srotul de in, poate fi folosit în hrana pentru animale.

Din pacate furajele si alimentele imbogatite in acizi PUFA sunt expuse deteriorarii rapide a calitatilor nutritionale si organoleptice datorita oxidarii dublelor legaturi de carbon, specifice structurii moleculare a acizilor grasi polinesaturati. 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. Antioxidantii sunt capabili de a incetini/bloca procesele oxidative. Cei mai utilizati antioxidanti sunt cei sintetici precum hidroxianizol butilat (BHT) si tertiar butilic hidroxi chinonă (TBHQ). Consumatorii insa resping antioxidantii sintetici desi sunt eficienti in controlul oxidarii lipidice. In schimb, consumatorii accepta 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. Din aceasta perspectiva, apare ca o necesitate dezvoltarea unor strategii nutritionale pentru puii de carne (broileri) in scopul imbunatatirii valorii nutritionale si calitatii organoleptice a carnilor de pui cu ajutorul suplimentelor naturale. Antioxidantii naturali sunt diverse substante chimice prezente pe scara larga in plante. Antioxidantii naturali pot proteja biologic importante componente celulare implicate in procesele oxidative cauzate de speciile reactive de oxigen (ROS) (Su *et al.*, 2007). Cel mai important antioxidant natural este considerat α -tocoferolul. Olivo si colab. (2001) au raportat efecte pozitive ale α -tocoferolului asupra proprietatilor functionale ale carnilor de pui, in special in conditii de stres termic. Totusi, vitamina E folosita in industria furajelor se obtine pe scara industrială, la preturi ridicate. S-au studiat si unele produse naturale si subproduse, provenind fie din procesarea fructelor sau a altor surse vegetale care pot fi bogate in fenoli si/sau caroteni. Printre antioxidantii naturali se numara si catina.

Catina este bogata în carotenoide, xantofile, fenoli și flavonoide și are un conținut ridicat in uleiuri esentiale (Yang și colab., 2000; Singh și colab., 2006). Frunzele, semințele, fructele, alte parti ale cătinei sunt bogate în substanțe nutritive și componente bioactive ca vitamine (Luhua și colab., 2004; Ranjith și colab., 2006), aminoacizi (Yushipitsina și colab., 1988; Repyakh și colab., 1990), lipide (U l'lușcenco și colab., 1995; Bekker și Giuschenkova, 1997), zaharuri și acizi (Yang, 2009), și flavonoide (Hakkinen și colab., 1999). Diferite studii au demonstrat că detine un numar mare de antioxidanti (Püssa și colab., 2007; Geetha și colab., 2009). Shao și colab., (2002) au observat că pigmentii din fructe de cătină sunt, în principal reprezentati de nouă carotenoide. 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 in reactiile antioxidante (Suryakumar și Gupta, 2011), rezultând îmbunătățirea creșterii și a conversiei

hranei. Diferite răspunsuri în legătura 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 0.050,10% flavonele din catina a 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 carni mai sănătoase și mai delicioase, la un nivel optim de de 0.05 0,10%.

Reteta furajera pentru puii de carne care determina obtinerea de carne imbogatita in acizi grași polinesaturati omega 3 propusa pentru brevetare, a fost elaborata tinand cont de urmatoarele:

- cerintele nutritionale ale puilor de carne se schimba odata cu faza de crestere si prin urmare, urmarind obtinerea de carne imbogatita in acizi grași polinesaturati omega 3, reteta incorporeaza o structura pentru faza de crestere si una pentru faza de finisare.

- recomandarile nutritionale ale producatorului hibridului ROSS 308 pe care s-a organizat testarea experimentală.

- estimarea unor parametrii preliminari privind: sporurile, consumurile de furaje si valoarea nutritionala a carnii din pieptul si pulpa puilor.

Reteta furajera pentru puii de carne care determina obtinerea de carne imbogatita in acizi grași polinesaturati omega 3, este structurata pe furaje conventionale (porumb, srot soia, ulei vegetal) si include, in mod particular:

- srot de in, o materie prima furajera de origine vegetala si care este deosebit de bogata in acizi grași polinesaturati omega 3

- srot de catina care ca si frunzele, semințele și fructele de catina, reprezinta o sursa furajera cu potential benefic in furajarea pasarilor. Fructele de catina au o capacitate antioxidanta mare deoarece sunt bogate în carotenoide, xantofile, fenolii, flavonoide iar acesti biocomponenti se regasesc intr-o anumita masura si in srotul rezultat dupa extragerea uleiului.

**Studiu experimental privind folosirea unei noi retete furajere
pentru puii de carne (fazele crestere respective finisare),
conform inventiei revendicate, in scopul obtinerii de
carne imbogatita in acizi grasi polinesaturati omega 3**

Experimentul s-a derulat timp de 42 zile pe un efectiv de 50 pui broiler, hibrid ROSS 308. Puii au fost cantariti individual, formandu-se doua loturi (M si E) omogene din punct de vedere al greutatii corporale ($42,39 \pm 0,18$ g/pui la M respectiv $42,748 \pm 0,21$ g/ pui la E). Apa si furajul au fost administrate ad libitum.

Parametrii de microclimat din hala experimentală au respectat cerintele din ghidul producatorului hibridului ROSS 308: temperatura medie/ perioada experimentală de $27,07 \pm 2,75$ grade Celsius; umiditate $64,80 \pm 9,57\%$; ventilatia/ cap/animal $0,50 \pm 0,24\%$; nivelul de CO₂ de $686,39 \pm 104,38$ (ppm).

La demararea experimentului s-a intocmit un protocol experimental care a fost aprobat de catre Comisia de etica din IBNA Balotesti infiintata prin decizia nr. 52/30.07.2014 si care functioneaza pe langa Consiliul de Administratie si Consiliul Stiintific al IBNA. In acest mod, desfasurarea experimentului s-a efectuat in conformitate cu legislatia din Romania (legea 206/2004, ordonanta 28/31.08.2011, legea 43/11.04.2014, directiva 2010/63/EU).

Subprodusele vegetale care au intrat in structura noii retete furajere (pentru fazele de crestere respectiv finisare), folosita la lotul experimental au fost analizate din punct de vedere chimic (tabelul1).

Tabelul 1 – Caracterizarea chimica a sroturilor de catina si de in

Specificatie	Srot catina	Srot in
<i>Compozitia chimica primara</i>		
Substanta uscata, %	88,94	90,46
Proteina bruta, %	11,66	29,97
Grasime bruta, %	12,46	15,69
Celuloza bruta, %	15,10	15,16
Substante extractive neazotate, %	47,09	25,77
Cenusa, %	2,69	3,87
Concentratie polifenoli, (mg/g)	10.392 ± 1.29	3.328 ± 0.05

Capacitatea antioxidanta, (mMTrolox/g)	56.784 ± 3.59	9.896 ± 0.18
Luteina+zeaxantina, (mg/ kg)	104,11	0,261
<i>Date privind profilul acizilor grasi polinesaturati (PUFA) din grasime</i>		
Acid Linoleic (C 18:2 omega 6), g /100g total acizi grasi	22,33	26,76
Acidul Linolenic (C 18:3 omega 3), g /100g total acizi grasi	4,52	43,19
Total PUFA, g /100g total acizi grasi	27,34	70,32
<u>din care:</u>		
-PUFA omega 6, g /100g total acizi grasi	22,45	26,9
-PUFA omega 3, g /100g total acizi grasi	4,9	43,42
-PUFA omega 6/ omega 3	4,58	0,62
<i>Indicii de degradare ai grasimii</i>		
Indice peroxide, mlTiosulfat 0,01 Ng/gr	0,41	0,35
Aciditatea grasimii, mg KOH	5,42	7,09
Reactia KREISS	negativ	negativ

Analiza chimica primara a sroturilor (tabelul 1) indica faptul ca ambele subproduse au avut o concentratie de proteina semnificativ mai mare decat in porumb (8,53% proteina bruta). Cu o concentratie de 29,97 % proteina, srotul de in poate fi considerat o materie prima furajera proteica. Pe de alta parte, nivelul ridicat de celuloza reprezinta factorul limitant in utilizarea acestor sroturi si indica ca includerea in structura recepturilor de nutreturi combinate trebuie facuta la nivele moderate. Analizele chimice au confirmat ca srotul de catina are o concentratie de polifenoli considerabila si prin urmare si capacitatea antioxidanta este ridicata (tabelul 1). Totodata, srotul de catina este bogat in luteina si zeaxantina (104,11 mg/kg) care sunt pigmenti foarte importanti pentru culoarea oului si sanatatea ochiului uman. Datele prezentate in tabelul 1 arata ca srotul de in analizat este bogat in acizi grasi polinesaturati omega 3 (PUFA omega 3) iar indicii de degradare sunt in limite normale.

Dupa caracterizarea materiilor prime, pe baza rezultatelor obtinute, au fost elaborate retetele furajere pentru fiecare lot in parte, luandu-se in calcul cerintele nutritionale ale hibridului Ross 308. Pe baza retetelor elaborate s-a fabricat cate o singura sarja de furaj pentru fiecare lot si faza de crestere in parte.

Timp de 10 zile, in prima faza (starter) toti puii au fost hraniti cu nutretul combinat conventional NC 21-1 S fabricat in Statia pilot din IBNA Balotesti. Pentru celelalte doua faze (crestere respectiv finisare) fata de reteta furajera a lotului M, noua reteta furajera experimentata pe lotul E a inclus *srot de catina* si *srot de in* in proportii diferite, in functie de faza de crestere (tabelul 2).

Tabelul 2 - Structura receptorilor de nutreturi combinate

Specificatie	Faza crestere		Faza finisare	
	Martor (M)	Experimental (E)	Martor (M)	Experimental (E)
Porumb	51,32	50,22	60,23	59,61
Srot soia	38,32	35,54	30,04	23,26
<i>Srot de catina</i>	-	2,00	-	2,00
<i>Srot de in</i>	-	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
<i>Compozitia chimica primara</i>				
Energia metabolizabila, kcal/kg	3.150,80	3.150,99	3.200,94	3.200,42
Substanta uscata, %	86,63	89,17	89,10	88,92
Proteina bruta, %	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
Grasime bruta, % SU	7,51	6,95	7,22	6,06
Celuloza, % SU	4,06	4,03	3,87	4,62
Cenusa, % 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
<i>Date privind profilul acizilor grasi polinesaturati (PUFA) din grasime</i>				
Acid Linoleic (C18:2 omega 6), g /100g total acizi grasi	57,48	53,91	55,36	47,34
Acidul Linolenic (C18:3 omega 3), g /100g total acizi grasi	0,83	3,89	1,23	9,48
Total PUFA omega 6 /total PUFA omega3	56,36	13,13	37,56	4,92
*1kg premix IBNA (A1) contine: = 1100000 IU/kg vit. A; 200000 IU/kg vit. D3; 2700 IU/kg 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 determinarile analitice realizate s-au folosit metode validate, conforme cu standardele ISO: metoda gravimetrică pentru substanta uscata si cenusa; metoda Kjeldahl pentru proteina brută; metoda extractiei intr-un solvent organic pentru grasime; metoda cu filtrare intermediara pentru celuloza bruta; metoda volumetrica pentru indicele de aciditate a grasimii, indicele de peroxid; metoda calitativa colorimetrica pentru reactia Kreiss; metoda gazcromatografica pentru acizii grasi; metode spectrometrice pentru determinarea concentratiei de polifenoli si a capacitatii antioxidante; metoda spectroscopiei de absorbtie atomica pentru minerale.

Rezultatele obtinute in urma analizei chimice a nutreturilor combinate (tabelul 2) releva faptul ca atat in faza de crestere cat si in aceea de finisare, nutreturile fabricate pe baza noii rețete furajere, conform inventiei revendicate, au avut o concentratie mai mare de acid linolenic (PUFA omega3). Din datele prezentate in tabelul 2 se observa ca in structura rețetei experimentale care a inclus sroturile de catina si in, concentratia in acidul linolenic (acid PUFA omega 3) a inregistrat o crestere procentuala de 468,67 % (faza II – crestere) respectiv 770,73% (faza III – finisare) fata de concentratia sa in nutretul martor. Aceste cresteri sunt corelate cu nivelul de srot de in adaugat in structurile nutreturilor lotului experimental 2.5% (pentru faza de crestere) si 8% (faza de finisare). De asemenea, raportul PUFA omega 6 / PUFA omega3 (tabelul 2) in nutretul lotului E a fost mai mic fata de nutretul M cu 23.29 % (faza de crestere) respectiv cu 13.10 % (faza de finisare). Desi nutretul combinat al lotului E a avut concentratii mari de acizi grasi polinesaturati, indicii de

degradare ai grasimii din acest nutret au fost comparabili cu cei ai nutretului martor (tabelul 3). Aceasta pastrare a calitatii nutretului E, fabricat conform retetei furajere propusa pentru brevetare, se datoreaza prezentei srotului de catina care a actionat ca un antioxidant natural.

Tabelul 3 - Indicii de degradare ai grasimii din nutreturile combinate
(dupa 14 zile de la fabricarea sarjei)

Specificatie		Indice peroxide (mlTiosulfat 0,01 Ng/gr)	Aciditatea grasimii (mg KOH)	Reactia Kreiss
Faza de crestere	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 obtinute in urma desfasurarii experimentului

Parametrii bioproductivi obtinuti in acest experiment sunt prezentati in tabelul 4 si denota rezultate mai bune pentru lotul M.

Tabelul 4 - Performante bioproductive

Specificatie	M	E
Geutate initiala, g	42,39 ± 0,18	42,748 ± 0,21
Geutate finala, g	2435,71 ± 246.2 ^b	2226,96 ± 271 ^a
Consum mediu zilnic, g nutret combinat/cap/zi	88,10 ± 47,93	83,762 ± 45,46
Consum specific, g nutret combinat /g spor	1,591	1,717

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

Greutatea finala a puilor lotului M a fost semnificativ mai mare ($P \leq 0.05$) decat la lotul E in conditiile unui consum specific mai mic la martor (tabelul 4).

La finalizarea experimentului, conform protocolului de lucru, aprobat de comisia de etica din IBNA Balotesti, au fost sacrificati 6 pui/ lot pentru a se recolta probe de carne (piept si pulpa) si probe de sange pentru a evalua starea de sanatate a puilor. Din probele de sange s-a realizat determinari biochimice si hematologice care au fost efectuate de catre un laborator tert (Laboratorul Synevovet din Bucuresti, Autorizat Sanitar-Veterinar).

Au fost prelevate cate 6 probe de piept/lot din care s-au efectuat determinari privind compozitia chimica primara a carnilor si profilul de acizi grasi polinesaturati (tabelul 5).

Tabelul 5 - Evaluarea calitatii nutritionale a probelor de piept de pui

Specificatie	M	E
<i>Compozitia chimica a pieptului de pui</i>		
Substanta uscata, %	24.07±1.23	23.34±2.157
Proteina bruta, %	22.09±1.718	21.71±2.822
Grasime bruta, % SU	1.12±0.071 ^b	0.83±0.175 ^a
Cenusa, % SU	1.19±0.095	1.09±0.092
<i>Date privind profilul acizilor grasi polinesaturati (PUFA) din grasime</i>		
Acidul Linoleic (C18:2 omega 6), g /100g total acizi grasi	26.42±0.267	25.06±1.271
Acidul Linolenic (C18:3 omega 3), g /100g total acizi grasi	0.45±0.046 ^b	1.42±0.239 ^a
Acidul docosapentaenoic (C20:5 omega 3), g /100g total acizi grasi	0.06±0.017 ^b	0.23±0.064 ^a
Acidul docosahexaenoic (C 22:6 omega 3), g /100g total acizi grasi	0.18±0.023 ^b	0.31±0.034 ^a
Total PUFA, g /100g total acizi grasi	31,53	31,96
<u>din care:</u>		
-PUFA omega 6, g /100g total acizi grasi	29.68±0.30	28.75±1.60
-PUFA omega 3, g /100g total acizi grasi	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 diferente semnificative ($P \leq 0.05$) fata de M respectiv E.		

Conform datelor prezentate in tabelul 5 se poate observa ca in probele de piept de la puii furajati cu reteta propusa pentru brevetare (lotul E) s-a inregistrat o scadere semnificativa ($P \leq 0.05$) a procentului de grasime fata de acela de la puii hraniti cu o reteta conventionala (lotul M).

In ceea ce priveste concentratia in acizi grasi polinesaturati omega 3 in pieptul de pui, la lotul experimental s-a inregistrat o concentratie mai mare comparativ cu lotul martor (tabelul 5). Concentratia de acizi grasi polinesaturati omega 3 (PUFA omega 3) esentiali pentru sanatatea

umana respectiv concentratia acizilor α -linolenic, docosapentaenoic precum si a acidul docosahexaenoic in pieptul de puilor din lotul experimental a fost cu 68,31 % , 73,91 % respectiv cu 41,93 % mai mare decat in pieptul puilor lotului matur (tabelul 5). Concentratia de acid linoleic (omega 6) in pieptul de pui de la lotul experimental a avut o concentratie mai mica cu doar 5,15% fata de lotul martor.

Din rezultatele prezentate in tabelul 5 se constata ca raportul PUFA omega 6/ PUFA omega 3, a fost mai mic cu 44,16% in pieptul de puilor lotului experimental fata de martor, Se stie ca pentru sanatatea umana ar fi ideal ca raportul PUFA omega 6/ PUFA omega 3 sa aiba o valoarea cat mai aproape de unu.

Si din probele de pulpa recoltate dupa sacrificarea celor 6 pui/lot s-au facut determinari privind calitatea nutritionala (tabelul 6).

Tabelul 6 - Evaluarea calitatii nutritionale a probelor de pulpe de pui

Specificatie	M	E
<i>Compozitia chimica a pieptului de pui</i>		
Substanta uscata, %	25,51±1.062	26,49±0.886
Proteina bruta, %	18.96±0.624	19.22±0.702
Grasime bruta, % SU	4.08±0.371	4.28±0.328
Cenusa, % SU	0.90±0.056	0.88±0.035
<i>Date privind profilul acizilor grasi polinesaturati (PUFA) din grasime</i>		
Acidul Linoleic (C18:2 omega 6), g /100g total acizi grasi	27.35±0.415 ^b	33.71±0.342 ^a
Acidul Linolenic (C18:3 omega 3), g /100g total acizi grasi	0.38±0.029 ^b	2.65±0.057 ^a
Acidul docosapentaenoic (C20:5 omega 3), g /100g total acizi grasi	0.06±0.003 ^b	0.27±0.028 ^a
Acidul docosahexaenoic (C 22:6 omega 3), g /100g total acizi grasi	0.00±0.000 ^b	0.26±0.011 ^a
Total PUFA, g /100g total acizi grasi	32,75 ^b	41,25 ^a
<u>din care:</u>		
-PUFA omega 6, g /100g total acizi grasi	31.00±0.57 ^b	37.07±0.22 ^a
-PUFA omega 3, g /100g total acizi grasi	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 diferente semnificative ($P \leq 0.05$) fata de M respective E.		

Referitor la compozitia chimica primara, nu au existat diferente semnificative intre probele de pulpa provenite de la cele doua loturi (tabelul 6). La fel ca la piept, determinarile au aratat ca si in grasimea din pulpele de pui ale lotului E s-a obtinut o concentratie in acizi grasi polinesaturati omega 3 semnificativ mai mare decat in probele de pulpa de la lotul martor (tabelul 6). Concentratia acidului α -linolenic in pulpele de la lotul E a fost mai mare cu 85,66% fata de concentratia determinate in pulpele lotului martor. In ceea ce priveste acidul docosapentaenoic acesta a avut o concentratie in probele de pulpa de la lotul E mai mare cu 77,7 % decat la lotul martor, iar acidul docosahexaenoic a fost absent in lotul martor, regasindu-se in pulpele puilor lotului experimental. Pe de alta parte, atat concentratia de acid linoleic cat si aceea de total acizi grasi polinesaturati omega 6 din pulpa a fost semnificativ ($P \leq 0.05$) mai mare la lotul experimental comparativ cu lotul martor (tabelul 6).

Dupa cum era de asteptat, au existat diferente intre concentratiile de grasime si cele de acizi grasi polinesaturati determinate in probele de piept respective de pulpa recoltate de la puii lotului experimental. In probele de pulpa care au o concentratie de grasime semnificativ ($P \leq 0.05$) mai mare decat in cele de piept si concentratia in acid α -linolenic a fost cu 46,41 % mai mare decat in piept. Totodata concentratia de acizi docosapentaenoic si docosahexaenoic din pulpa de pui a fost mai mare cu 14,81 % respectiv cu 16, 13% decat aceea din pieptul de pui. Nu numai concentratia de acizi grasi omega 3 a fost mai mare in pulpa dar si aceea de acizi grasi polinesaturati omega 6 a fost semnificativ ($P \leq 0.05$) mai mare decat in probele de piept de la lotul experimental. Astfel, concentratia acidului linoleic din pulpa a fost cu 25, 66% mai mare decat cea din piept.

Au existat diferente intre probele de pulpa si piept de la puii lotului experimental si pentru raportul PUFA omega 6/ PUFA omega 3, acesta fiind in pieptul de pui mai mare cu 1,22 % fata de pulpa.

Valorile obtinute pentru parametrii hematologici, determinati in scopul evaluarii starii de sanatate a puilor, sunt prezentate in tabelul 7. Toti parametrii hematologici prezentati in tabelul 7 s-au incadrat, pentru ambele loturi, in intervalul de referinta folosit de Laboratorul Synevovet.

Tabelul 7 – Parametrii hematologici determinati

Specificatie	M	E2	Interval de
--------------	---	----	-------------

			referinta
Hematocrit (HCT) (%)	32,50±2,43	30,00±3,22	22 - 35
Leucocite (WBC) (K/μL)	21,27±4,96	21,50±3,18	12 - 30
Heterofile(K/μL)	9,38±2,44	10,18±0,91	3- 6
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
Eozinofile (K/μL)	1,03±0,56	0,73±0,78	≤ 1
Trombocite (HPF)	5- 10	5- 10	5- 10

Parametrii biochimici determinati in ser scot in evidenta o serie de beneficii pe care le-a adus furajarea puilor cu nutretul combinat fabricat conform retetei furajere propusa pentru brevetare.

Tabelul 8 - Parametrii biochimici determinati din ser

Specificatie	M	E
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
Trigliceride, mg/dl	40.00±9.30 ^b	23.18±6.63 ^a
Calciu, mg/dl	10.70±0.66	9.89±0.49
Fosfor, mg/dl	5.79±0.58	4.93±0.92

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

Dupa cum reiese din datele tabelului 8, concentratiile de colesterol si trigliceride au fost semnificativ ($P \leq 0.05$) mai mici in serul puilor lotului E fata de lotul M. Cea mai semnificativa scadere a fost inregistrata pentru trigliceride (42.05%) urmata de colesterol (25.70 %) respectiv glicemie (17.94 %). Acest lucru se datoreaza influentei srotului de in din structura nutretului combinat care este bogat in acizi grasi polinesaturati, mai ales omega 3 (43,42%) si care au o influenta majora asupra nivelului de trigliceride respectiv colesterol din sange.

Concluziile experimentului sunt:

- *Reteta furajera pentru obtinerea de carne de pui imbogatita in acizi grasi polinesaturati omega 3, structurata pentru fazele de crestere respectiv finisare* a determinat cresterea procentuala a concentratiei in acidul linolenic (acid PUFA omega 3) de 468,67 % (faza II – crestere) respectiv

770,73% (faza III – finisare) fata de concentratia sa in nutretul martor, determinand scaderea raportului PUFA omega 6 / PUFA omega3 cu 23.29 % (faza de crestere) respectiv cu 13.10 % (faza de finisare).

- *Reteta furajera pentru obtinerea de carne de pui imbogatita in acizi grasi polinesaturati omega 3, structurata pentru fazele de crestere respectiv finisare* nu a afectat performantele de crestere a puilor, pe cele doua faze de crestere.

- *Reteta furajera pentru obtinerea de carne de pui imbogatita in acizi grasi polinesaturati omega 3, structurata pentru fazele de crestere respectiv finisare* a determinat cresterea concentratiei de acizi grasi polinesaturati (PUFA) in probele de piept si pulpa de pui. Intre cele doua tipuri de probe, concentratiile in acid α - linolenic respectiv acizii docosapentaenoic si docosahexaenoic, au fost semnificativ mai mari in probele de pulpa decat in piept.

- In ceea ce priveste starea de sanatate a puilor, prin utilizarea *retetei furajere pentru obtinerea de carne de pui imbogatita in acizi grasi polinesaturati omega 3, structurata pentru fazele de crestere respectiv finisare* s-au obtinut valori semnificativ mai mici pentru parametrii biochimici (colesterol, glicemie, trigliceride) fara a fi afectati parametrii hematologici

REVENDICARI:

1. *Reteta furajera pentru obtinerea de carne de pui imbogatita in acizi grasi polinesaturati omega 3, structurata pentru fazele de crestere respectiv finisare, care are in structura pentru faza de crestere srot de in (2,5 %) si srot de catina (2%) iar pentru faza de finisare a puilor are srot de in (8 %) si srot de catina (2%)*
2. *Reteta furajera pentru obtinerea de carne de pui imbogatita in acizi grasi polinesaturati omega 3 caracterizata pentru faza de crestere a puilor prin: 3150,99 kcal/kg energie metabolizabila; 22,20 % proteina bruta; 6,95% grasime bruta; 4,03 celuloza bruta; 53,91 g acid linoleic/100g acizi grasi totali; 3,89 g acid α linolenic /100g acizi grasi totali.*
3. *Reteta furajera pentru obtinerea de carne de pui imbogatita in acizi grasi polinesaturati omega 3 caracterizata pentru faza de finisare a puilor prin: 3200,42 kcal/kg energie metabolizabila; 18,81 % proteina bruta; 6,06 % grasime bruta; 4,62 celuloza bruta; 47,34 g acid linoleic/100g acizi grasi totali; 9,48 g acid α linolenic /100g acizi grasi totali.*