



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2017 00933**

(22) Data de depozit: **14/11/2017**

(41) Data publicării cererii:  
**30/05/2019** BOPI nr. **5/2019**

(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;**  
• **SĂRĂCILĂ MIHAELA,  
STR.AUREL VLAICU NR.37, GIURGIU, GR,  
RO;**

• **ROPOTĂ MARIANA, ȘOS. PANTELIMON  
NR. 99, BL. 402A, SC. 1, AP. 33, SECTOR 2,  
BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **CORNESCU GABRIELA-MARIA,  
STR.DOAMNA GHICA NR.3, BL.2, SC.B,  
ET.7, AP.72, 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;**  
• **OLTEANU MARGARETA,  
ȘOS. PANTELIMON NR. 92, BL. 211, AP. 9,  
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **VLAICU PETRU-ALEXANDRU,  
STR.JOHANN SEBASTIAN BACH NR.9,  
AP.1, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO**

(54) **REȚETĂ FURAJERĂ PENTRU OBTINEREA DE CARNE  
DE PORC ÎMBOGĂȚITĂ ÎN ACIZI GRAȘI POLINESATURAȚI  
OMEGA 3**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o compoziție furajeră pentru alimentația porcinelor de categorie 60...100 kg. Compoziția, conform invenției, conține în procente masice 7,5% șrot de in ca sursă de acizi grași polinesaturați și 1% șrot din sămburi de struguri ca

antioxidant natural, fiind caracterizată prin 90,28% substanță uscată, 17,60% proteină brută, 4,30% grăsime brută și 6,48% celuloză.

Revendicări: 2

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).



83

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2017 00933
Data depozit 14-11-2017

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

### **Domeniul tehnic la care se referă invenția: Zootehnie**

Invenția se referă la o nouă rețetă furajera pentru porci (categoria 60-100 kg) care determină obținerea de carne îmbogățită în acizi grași polinesaturați omega 3.

Dintre produsele de origine animală, carnea reprezintă principala sursă de proteină de calitate superioară din hrana omului. Printr-un consum echilibrat de carne se asigură aminoacizii esențiali cu rol în formarea nucleo-proteinelor și enzimelor care activează funcțiile și procesele vitale din organismul uman.

În prezent, asistăm la o educare a consumatorului din ce în ce mai accentuată, cu privire la calitatea nutrițională a alimentelor pe care le achiziționează, acest curent luând naștere din mai multe considerente. Pe de o parte, o cauză ar fi continuă creștere a incidenței bolilor cardiovasculare, diabet, cancer, boli care au ca și cauză, printre altele și nutriția. Afecțiunile cardiovasculare reprezintă principala cauză de mortalitate din România. Din cele aproximativ 250.000 de decese înregistrate în rândul românilor, aproape 150.000 au avut cauze cardiovasculare și în jur de 50.000 au fost ca urmare a afecțiunilor oncologice, conform raportului European Heart Network, publicat în anul 2017. În acest context, atât în articole științifice de nutriție cât și în mass-media este menționată importanța nutrițională a acizilor grași polinesaturați omega 3, foarte valoroși pentru organism, întrucât acesta nu îi poate sintetiza singur.

În alimentația umană se urmărește creșterea aportului de acizi grași omega 3, în special a celor derivați din acidul linoleic omega 3 cu un rol important în prevenirea bolilor cardiovasculare. Carnea de porc, cât și cea provenită de la alte specii, poate răspunde la această solicitare. A pune în fafuria consumatorului, prin carnea de porc, acizii grași considerați benefici pentru sănătatea umană a devenit o preocupare a specialiștilor din domeniu.

Acizii grași omega-3 sunt răspunzători pentru buna funcționare a inimii, reglând tensiunea arterială și ridicând nivelul de colesterol HDL, numit colesterolul bun. Aportul necesar de acizi grași omega-3 este important în împiedicarea sau încetinirea apariției unor boli grave, precum diabetul, artrita reumatoidă, osteoporoza, afecțiunile cutanate, boli ale sistemului digestiv, astmul și diverse tipuri de cancer. În cazul în care bolile sunt deja instalate, consumul de acizi grași omega-3 poate diminua simptomele. Un alt aspect de care acizii grași omega-3 sunt răspunzători este activitatea de la nivelul creierului. Capacitatea de concentrare și de memorare sunt direct legate de nivelul de acizi grași omega 3 furnizați către organism.

De asemenea, se urmărește producerea de carne de porc mai bogată în factori antioxidanți sau în alți nutrienți, cu un rol important în sănătatea umană. De altfel, numeroase studii au demonstrat că încorporarea de subproduse vegetale cu rol antioxidant în alimentația porcinelor permite reducerea oxidării acizilor grași nesaturați ai cărnii, în timpul conservării, deci încetinirea râncezirii și ameliorarea aptitudinii de conservare.

Din aceste considerente, este de un real interes atât pentru zootehnie, nutriție umană cât și pentru economie, îmbogățirea cărnii de porc în acizi grași polinesaturați omega 3 (PUFA  $\Omega$  3), pe cale naturală, prin nutriția porcilor.

Mai mult decât atât, se are în vedere valorificarea unor subproduse din industria alimentară (srotul de în după extragerea uleiului și srotul din samburi de struguri după extragerea mustului) prin adăugarea lor în rețelele furajere. Valorificarea complexă a

subproduselor vegetale este determinată de ponderea mare a acestora, a substanțelor și principiilor active pe care îi conțin.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția revendicată constă în folosirea unei noi rețete furajere pentru porci (categoria 60-100 kg) în scopul de a obține carne de porc îmbogățită în acizi grași omega 3 (PUFA  $\Omega$  3), aliment cu o calitate nutrițională și putere de conservare ridicată, folosind antioxidanți naturali și menajând calitatea mediului.

Noua rețeta propusă pentru brevetare integrează subproduse vegetale ale industriei alimentare bogate în acizi grași polinesaturați cât și subproduse vegetale cu proprietăți antioxidante dovedite.

Avantajele pe care le oferă invenția revendicată constau în obținerea carnii de porc îmbogățite în acizi grași polinesaturați omega 3 folosind o rețeta furajeră optimizată, prin valorificarea unor subproduse importante din punct de vedere nutrițional. Prin această cale, se contribuie la obținerea carnii de porc cu calități nutriționale îmbunătățite, sigure pentru consum și cu costuri reduse prin valorificarea subproduselor vegetale din industria alimentară. Drept urmare, se reduce risipa și poluarea mediului de care sunt incriminate aceste subproduse.

Invenția revendicată poate fi obținută la scară industrială și este de interes pentru producătorii de furaje preocupați de fabricarea de nutrețuri combinate dedicate obținerii de alimente cu calități nutriționale superioare în condițiile asigurării bunăstării porcilor, a calității și siguranței alimentelor și a protecției mediului.

Prezentăm în continuare câteva aspecte legate de rolul și importanța îmbogățirii carnii de porc în acizi grași polinesaturați omega 3, care fac obiectul invenției revendicate.

Carnea de porc este cel mai consumat tip de carne din România, acoperind aproape jumătate din consumul de carne, de circa 60 de kilograme pe cap de locuitor pe an, fiind urmată de cea de pasăre de 15-20 kg anual și vită, categorii care reprezintă doar 10% din total.

În anul precedent, (2016) peste 257 milioane de porci au fost sacrificați în Uniunea Europeană (UE), cu 2 milioane mai mulți decât în 2015 și cu 5,2 milioane mai mulți decât în urmă cu 10 ani, arată datele publicate marți de Oficiul European de Statistică (Eurostat). În 2016, producția de carne de porc în UE s-a ridicat la 23,4 milioane de tone, reprezentând 45,9 kilograme pentru fiecare locuitor al UE, cu 1 kilogram și jumătate mai mult decât în 2006.

Conținutul în grăsimi al cărnii de porc depinde de partea anatomică din care provine (piept, cotlet etc.); carnea "cea mai slabă" are un conținut de 6 g grăsime per 100 g de carne. Carnea de porc conține mai multe grăsimi nesaturate decât grăsimi saturate. De asemenea, conține acidul linoleic conjugat, (CLA), un bun aliat al organismului împotriva cancerului sau al bolilor cardiovasculare. Aceasta reprezintă, de asemenea, o sursă bună de vitamine și minerale, necesare unui organism sănătos: fier, magneziu, fosfor, potasiu și zinc, precum și o serie de vitamine din grupa B, cum ar fi vitamina B6, B12, acid nicotinic, tiamina, riboflavina.

Porcul are particularitatea de a depune în țesuturile sale adipoase (mai puțin în mușchi) o mare parte din acizii grași prezenți în dietă. În hrana porcilor, inul, sub diferite forme (seminte, ulei, turte, srot), poate fi administrat ținând cont de interesul crescut în obținerea de produse din carne, îmbogățite în acizi grași omega-3 (Mathews și colab., 2000; Olomu și Baracos 1991).

Subprodusul obținut după extragerea uleiului, *srotul de in* - reprezintă o valoroasă sursă de proteină pentru furajele destinate animalelor. Uleiul de in conține niveluri scăzute ale grăsimilor saturate (aproximativ 9%), niveluri moderate de grăsimi monosaturate (18%) și concentrații ridicate de acizi grași polinesaturați (PUFA), 73%. Conținutul PUFA include aproximativ 16% acizi grași omega 6 și acizi grași omega 3, mai ales acidul linoleic (LA) în proporție de 57% acidul alfa-linolenic (ALA C18:3n-3). Ca rezultat al acestor beneficii, au fost finalizate mai multe studii pe animalele de carne care au avut drept scop creșterea conținutului de acizi grași polinesaturați, în special, a acidului alfa linolenic, în carne și

produsele din carne (Enser si colab., 1996; Raes și colab., 2004). Van Oeckel si colab., (1997) au observat că prin cresterea cantitatii de acizi grasi polinesaturati din dieta porcilor cu ajutorul acidului alfa-linolenic din in, continutul in acizi grasi al grasimii de pe spate a crescut de la 3.1g la 6.8 g per 100 g total acizi grasi. Includerea inului in dieta porcilor a crescut continutul in acizi grasi PUFA n-3 atat al muschiului *longissimus* cat si al grasimii de pe spate si a scazut raportul PUFA n-6:n-3 (Corino si col., 2008; Karolyi si colab., 2012).

Václavková E. si Bečková R., (2007) au aratat ca furajarea porcilor cu ratii in care s-au inclus procente diferite de in a crescut semnificativ continutul de acid linoleic ( $P < 0,05$ ), acid  $\alpha$ -linolenic ( $P < 0,001$ ), acid arachidonic ( $P < 0,05$ ) si acid eicosapentaenoic (EPA) ( $P < 0,05$ ), insa nu a influentat continutul de acid docosahexaenoic (DHA) ( $P > 0,05$ ) din tesutul muscular. Desi există o crestere a interesului pentru consumul de alimente care au un conținut mai ridicat de PUFA  $\omega - 3$  (Siro et al., 2008), prezenta lor conduce la aparitia procesului de oxidare a dublelor legaturi C=C (Daza si colab., 2005; Musella si colab., 2009). Deteriorarea oxidativa a lipidelor afecteaza in mod direct aroma, culoarea și valoarea nutritivă. Ca atare, adaosul de antioxidanti este impetuos necesar.

Produsele secundare rezultate din industria vinicolă (sâmburi de struguri, piele și semințe) și extractele de vin din polifenoli conțin o gamă largă de compuși bioactivi cu rol antioxidant (resveratrol, acizi fenolici, antocianine si flavonoizi). Toate aceste componente au proprietati antioxidante si scad agregarea plachetelor sanguine si a LDL - lipoproteina care contine cea mai mare cantitate de colesterol (60-70% din colesterolul seric total). Prezenta compusilor fenolici cu activitate antioxidanta din struguri, subproduse si extracte a fost confirmata de studiile efectuate anterior (Rotava si colab., 2009). Principalii compusi fenolici rezultate din reziduuri (coața boabelor de struguri si semințe) sunt catehinele, epicatehinele si acidul galic, impreuna cu alti acizi fenolici (Lafka si colab., 2007; Shi si colab., 2003). Asadar, strugurii si subprodusele rezultate reprezinta o sursa importanta de antioxidanti pentru industria procesatoare de alimente si pentru productia animala. Suplimentarea cu 5% a tecovinei in ratiile porcilor in faza de ingrasare a determinat cresterea concentratiei de acizi grasi omega 3 (in mod deosebit acidul  $\alpha$ -linolenic) in muschiul *longissimus dorsi* (Habeanu si colab., 2015). Carpenter si col. (2007) au confirmat efectul antioxidant al extractului din semințe de struguri atunci cand a fost adaugat direct in carnea de porc cruda sau preparata. Pe de alta parte, in cazul extractului din samburi de struguri administrat purceilor, O'Grady si colab., (2008), au aratat ca acesta nu a redus oxidarea lipidica a carni. Ca atare, multi dintre cercetatori nu au putut dovedi efectul antioxidant al extractelor sau al fractiunilor vegetale asupra produselor animale, atunci cand sunt incluse in ratiile animalelor.

La elaborarea retetei propuse pentru brevetare in vederea obtinerii de carne de porc imbogatita in acizi grasi polinesaturati omega 3, au fost respectate urmatoarele aspecte:

- cerintele nutritionale ale porcilor prin urmare, urmarind obtinerea de carne imbogatita in acizi grasi polinesaturati omega 3
- recomandarile nutritionale ale producatorului hibridului TOPPIGGS pe care s-a organizat testarea experimentală.
- estimarea unor parametrii preliminari privind: greutatea corporala, sporurile, consumurile de furaje, valoarea nutritionala a carni din diferite regiuni anatomice, de interes comercial, precum si aprecierea stabilitatii oxidative a lipidelor intramusculare.

Reteta furajera pentru porci (60-100kg) care determina obtinerea de carne de porc imbogatita in acizi grasi polinesaturati omega 3, are la baza furaje conventionale (porumb, srot soia, ulei vegetal) dar inovarea consta in adaosul de :

- srot de in, subprodus de origine vegetala bogat in acizi grasi polinesaturati omega 3;
- srot de struguri – valoros datorita continutului ridicat in resveratrol, acizi fenolici, antocianine si flavonoizi, compusi bioactivi cu capacitate antioxidanta ridicata.

**Studiu experimental privind folosirea unei noi retete furajere pentru porcul gras (60-100 kg), conform inventiei revendicate, in scopul obtinerii de carne imbogatita in acizi grasi polinesaturati omega 3**

Experimentul s-a efectuat pe un numar de 12 porci hibrizi Topigs ( Large White x Pietrain) x (Talent), faza de ingrasare-finisare, avand o greutatea medie initiala de 66.42 kg±10.27 lot martor respectiv 66.25 kg±9.88 lotul experimental. Pentru a beneficia de conditii similare de microclimat, animalele au fost cazate in aceasi hala, in doua boxe separate, a cate 6 porci/boxa. Suprafata unei boxe este de 9.80m<sup>2</sup>. Parametrii de microclimat din hala au respectat cerintele din ghidul producatorului hibridului Topigs. Valorile obtinute pentru concentratiile de CO<sub>2</sub> (900 ppm) si CH<sub>4</sub> (0 ppm) au scos in evidenta faptul ca nu au existat emisii de metan (CH<sub>4</sub>) iar bioxidul de carbon (CO<sub>2</sub>) a fost sub valoarea maxima stabilita prin *Norma sanitara veterinara privind stabilirea normelor minime de protectie a porcilor destinati productieii de carne aprobata prin ordinul nr. 30/2010*.

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, folosita la lotul experimental au fost analizate din punct de vedere chimic (tabelul1).

Tabelul 1 – Caracterizarea chimica si microbiologica a sroturilor de in si de samburi de struguri

Specificatie	Srot in	Srot din samburi de struguri
<i>Compozitia chimica primara</i>		
Substanta uscata (SU), %	92,47	92,98
Substanta organica (SO), %	87,38	90,13
Proteina bruta (PB), %	31,95	13,26
Grasime bruta (GB), %	15,52	8,00
Celuloza bruta (CelB), %	12,94	34,04
Substante extractive neazotate (SEN), %	26,98	34,82
Cenusa (Cen), %	5,09	2,85
Energia bruta (EB), kcal/kg	1515,23	1763, 55
<i>Date privind profilul acizilor grasi polinesaturati (PUFA) din grasime</i>		
Acid Linoleic (C 18:2 omega 6),	16,73	75,58

g /100g total acizi grasi		
Acidul Linolenic (C 18:3 omega 3), g /100g total acizi grasi	60,80	0,18
Total PUFA, g /100g total acizi grasi , <u>din care:</u>	77,54	76,02
-PUFA omega 6, g /100g total acizi grasi	16,90	75,84
-PUFA omega 3, g /100g total acizi grasi	60,80	0,18
-PUFA omega 6/ omega 3	0,28	432,78
<i>Indicii de degradare ai grasimii</i>		
Indice peroxide, mlTiosulfat 0,01 Ng/gr	0,350	0,445
Aciditatea grasimii, mg KOH	9,10	11,24
Reactia KREISS	negativ	negativ
<i>Continutul in minerale</i>		
Cupru, mg/kg SU	17,5	20,5
Fier, mg/kg SU	66,6	108
Mangan, mg/kg SU	27	49,7
Zinc, mg/kg SU	24,6	95,4
Mercur, mg/kg SU	<0,05	<0,05
Cobalt, mg/kg SU	0,04	0,29
Nichel, mg/kg SU	0,74	3,97
Plumb, mg/kg SU	0,17	<0,15
<i>Determinari microbiologice</i>		
Bacterii coliforme, (E. Coli) Nr /g SU	<2	absent
Salmonella	<2	absent

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. In ceea ce priveste concentratiile de metalele grele (tabelul 1) acestea se situeaza sub valorile maxime admise in furaj, astfel, utilizarea acestor subproduse la fabricarea nutreturilor combinate nu reprezinta un potentialul de risc pentru sanatatea porcilor. Nici in ceea ce priveste analiza microbiologica a subproduselor (tabelul 1) in care s-au determinat Bacteriile coliforme si Salmonella nu au fost inregistrate valori care sa prezinte potential de impact negative asupra mediului, rezultatele fiind comparate cu valorile din normele legale privind parametrii de calitate și salubritate pentru nutrețuri si aditivi furajeri cuprinse in ordinul nr. 358 / 2003 pentru aprobarea *Normelor privind parametrii de calitate și salubritate pentru producerea, importul, controlul calității, comercializarea și utilizarea nutrețurilor concentrate simple, combinate, aditivilor furajeri, premixurilor, substanțelor energetice, substanțelor minerale și a nutrețurilor speciale.*

Dupa caracterizarea materiilor prime, pe baza rezultatelor obtinute, au fost elaborate rețetele furajere. Animalele din lotul martor au primit un nutret combinat conventional, bazat pe porumb, grau, srot soia si srot rapita. Noua rețeta furajera experimentata pe lotul E a inclus 7.5% srot de in si 1% srotul de struguri (tabelul 3). Dupa fabricarea nutreturilor combinate au fost recoltate probe de nutrețuri combinate (aprox. 500 g/proba) si analizate din punct de vedere chimic (tabelul 3).

Tabelul 3. Structura retetelor furajere

Specificatie	Martor (M)	Experimental (E)
	(%)	
Porumb	32.85	39.18
Srot de in	-	7.5
Srot de struguri	-	1
Tarate de orez	10	6.96
Grau	30	23.07
Şrot rapita	12	12
Srot de soia	11.93	6.59
Fosfat monocalcic	0.82	0.9
Carbonat calciu	0.63	0.51
Sare	0.43	0.43
Metionină	-	0.04
Lizina	0.26	0.49
Colină	0.08	0.08
Premix vitamino-mineral *	1.00	1.00
Biotronic SE <sup>+</sup>	-	0.1
BIOMIN IMBO		0.15
Total materii prime	100	100
<i>Compozitia chimica primara – Analiza de laborator</i>		
Energia metabolizabila, kcal/kg	3.110,76 Kcal/Kg	3.110,00 Kcal/Kg
Substanta uscata (SU), %	88.21	90.28
Proteina bruta (PB), %	17.46	17.60
Grasime bruta (GB), %	3.07	4.30
Celuloza (Cel.B), %	5.18	6.48
Cenusa (Cen.), %	5.19	5.37
<i>Profilul acizilor grasi polinesaturati (PUFA) din grasime</i>		
Acidul Linolenic (C18:3n3), g /100g total acizi grasi	2.73	14.02
Total PUFA, g /100g total acizi grasi , din care:	47.27	47.94
-PUFA omega 6, g /100g total acizi grasi	44.06	33.53
-PUFA omega 3, g /100g total acizi grasi	3.21	14.40
-PUFA omega 6/ omega 3	13.7	2.33
<i>Indicii de degradare ai grasimii, dupa 28 zile de la fabricatie</i>		
Indice peroxide, mlTiosulfat 0,01 Ng/gr	0.764	0.836
Aciditatea grasimii, mg KOH	19.44	22.02
Reactia KREISS	negativ	negativ
*1 kg premix contine: (1500000 UI/g vit.A; 500000 UI/g vit.D3; 500 UI/kg vit.E; 200 mg/kg Vit.K; 200 mg/kg Vit.B1; 480 mg/kg Vit.B2; 1485 mg/kg Acid pantotenic; 2700 mg/kg Acid nicotinic; 300 mg/kg Vitamina B6; 4 mg/kg vitamina B7; 100 mg/kg vitamina B9; 1.8 mg/kg vitamina B12; 2500 mg/kg vitamina C; 7190 mg/kg mangan; 6000 mg/kg fier; 600 mg/kg cupru; 6000 mg/kg zinc; 50 mg/kg cobalt; 114 mg/kg iod; 18 mg/kg seleniu;		

Rezultatele obtinute in urma analizei chimice a nutreturilor combinate (tabelul 3) releva faptul ca nutreturile fabricate pe baza noii retete furajere, conform inventiei revendicate, a avut o concentratie mai mare de acid linolenic (omega3). Reteta experimentata contine 14.02 g acid linolenic/100g total acizi grasi in comparatie cu lotul martor care contine 2.73 g acid linolenic/100g total acizi grasi. Cresterea de 5.13 ori a acidului linolenic se datoreaza includerii srotului de in in proportie de 7.5%. De asemenea, raportul PUFA omega 6 / PUFA omega3 (tabelul 3) in nutretul lotului E a fost mai mic decat in nutretul M. 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 din simburi de struguri care a actionat ca un antioxidant natural.

Pentru a evalua impactul asupra mediului a retetei pentru porci propusa pentru brevetare (E), au fost analizate probe de fecale in vederea determinarii metalelor grele. Rezultatele obtinute arata ca metalele grele s-au regasit in concentratii mult mai mici decat valorile maxime legale admise (tabelul 4). Astfel, utilizarea fecalelor provenite de la porcii furajati cu reteta E ca si fertilizatori organici, nu produc impact semnificativ asupra solului si implicit asupra mediului.

Tabelul 4. Indicatorii fizico-chimici pe metale grele din probele de fecale

Indicator	Medie probe M	Medie probe E	Crestere sau scadere fata de martor	Tendinta indicatori pentru E	Observatii
Fier	950	1043	9,79%	Se mentine	Fata de martor 10 indicatori se mentin iar un indicator Pb creste.
Mangan	550,5	393	-28,61%	Se mentine	
Cobalt	3,07	3,17	3,26%	Se mentine	
Arsen	1,89	1,6	-15,34%	Se mentine	
Cadmiu	0,74	0,82	10,81%	Se mentine	
Crom	19,25	18,57	-3,53%	Se mentine	
Cupru	195	179	-8,2%	Se mentine	
Plumb	0,86	█	431,4%	Creste	
Nichel	9,03	8,51	-5,76%	Se mentine	
Zinc	928,5	733	21,06%	Se mentine	
Mercur	<0,05	<0,05	0	Se mentine	

*Rezultate obtinute in experiment privind monitorizarea parametrilor productivi.*

Greutatea corporala initiala a porcilor supusi testarii a fost de de 66.42 kg±10.27 lot martor, si, respectiv 66.25 kg±9.88 lotul experimental (tabelul 5). La finalul experimentului, examinand datele evolutiei greutatii corporale nu au fost inregistrate diferente semnificative ( $P>0.05$ ) pentru cele doua loturi M si E.



Tabelul 5. Parametrii zootehnici (valori medii/lot)

Specificatie	Martor (M)	Experimental (E)
Greutatea medie initiala, (kg)	66.42 ±10.27	66.25 ±9.88
Greutatea medie finala, (kg)	98.50 ±11.62	98.33 ±12.99
Sporul mediu zilnic, (kg/zi)	0.972±0.06	0.972±0.103
Consum mediu zilnic de NC, (kg NC/cap/zi)	3.09	3.16
Consum specific, (kg NC/kg spor)	3.46	3.54

La finalul experimentului toti porcii au fost sacrificati si s-au prelevat probe pentru analizele chimice privind stabilirea valorii nutritionale a carnilor de porc. Nu au fost diferente in ceea ce priveste parametrii rezultati in urma clasificarii, iar carcasele obtinute s-au incadrat in clasa de calitate E (excellent).

Tabelul 6. Clasificarea carcaselor ulterior abatorizarii animalelor (MACROTEST)

Specificatie	Martor (M)	Experimental (E)
Greutate finala carcasa (kg)	72.400±0.283	72.750±1.485
Randament sacrificare (%)	73.5%	74%
Grosime slanina (mm)	13.350±1.202	12.950±0.636
Grosime muschi (mm)	48.300±1.697	50.00±0.424
Procentul mediu de carne (%)	58.200±0.707	58.800±0.566
Clasa de calitate conform EUROP	E	E

Conform datelor prezentate in tabelul 7 se poate observa ca in probele de pulpa si ceafa a porcilor furajati cu reteta propusa pentru brevetare (lotul E), s-au inregistrat diferente in ceea ce priveste continutul de grasime determinat in probele de carne, dar nesemnificative din punct de vedere statistic. Reteta propusa pentru brevetare care a inclus 7.5 % srot de in, a determinat cresterea semnificativa a concentratiei de acid alfa linolenic in pulpa, de 2, 5 ori mai mare in comparatie cu reteta M. In cazul probelor de ceafa, concentratia de acid alfa linolenic a crescut la lotul experimental insa nu a fost sustinut statistic. Totalul de acizi grasi polinesaturati din pulpa si ceafa a fost mai mare la lotul experimental, conducand astfel la un raport omega 6/omega 3 mai bun. Václavková E si Bečková R., (2007) au observat ca includerea a 13.4 si 4 % in macinat in dieta porcilor a dus la cresterea concentratiei de acid alfa linolenic in tesutul muscular al porcilor.

Tabelul 7. Valoarea nutritionala a carnilor de porc

Specificatie	Martor (M)	Experimental (E)
<b>Pulpa</b>		
<i>Compozitia chimica a pulpei</i>		
Substanta uscata, %	30,39±1,047	33,67±2,135
Proteina bruta, %	20,25±0,502	21,29±1,563
Grasime bruta, % SU	8,05±0,29	8,99±3,642
Cenusa, % SU	0,86±0,028	0,74±0,071
<i>Profilul acizilor grasi polinesaturati (PUFA) din grasime</i>		
Acid linolenic (C 18:3n3)	0.51±0.01 <sup>b</sup>	1.29±0.04 <sup>a</sup>

Total PUFA, g /100g total acizi grasi , din care:	12.50	16.57
-PUFA omega 6, g /100g total acizi grasi	10.35	13.58
-PUFA omega 3, g /100g total acizi grasi	2.15	3.00
-PUFA omega 6/ omega 3	4.98	4.53
<b>Ceafa</b>		
<i>Compozitia chimica a cefei</i>		
Substanta uscata, %	35,48±4,342	42,31±5,565
Proteina bruta, %	17,31±1,86	18,69±3,055
Grasime bruta, % SU	9,58±10,921	10,87±11,056
Cenusa, % SU	0,71±0,099	0,81±0,12
<i>Profilul acizilor grasi polinesaturati (PUFA) din grasime</i>		
Acid linolenic (C 18:3n3)	1.06±0.06	1.21±0.08
Total PUFA, g /100g total acizi grasi , din care:	14.04	14.54
-PUFA omega 6, g /100g total acizi grasi	12.03	12.37
-PUFA omega 3, g /100g total acizi grasi	1.95	2.17
-PUFA omega 6/ omega 3	6.19	5.70

unde a, b reprezinta diferente semnificative ( $P \leq 0.05$ ) fata de M si E

Datorita faptului ca reteta propusa pentru brevetare (lotul E) a constituit un furaj bogat in acizi grasi polinesaturati , au fost necesare analize privind gradul de degradare lipidica a grasimii din probele de carne prin determinarea concentratiei de malonaldehida prin metoda TBARS. Aprecierea stabilitatii oxidative a carnilor in timpul depozitarii se face in functie de concentratia produsilor de degradare, cum ar fi, de exemplu, concentratia malonaldehidei (produs secundar). Cantitatea de malonaldehida creste proportional cu cantitatea de acizi grasi din tesuturi. La 7 zile de refrigerare, probele de pulpa si ceafa de la lotul E au dovedit o stabilitate oxidativa mai mare fata de cele de la lotul M (tabelul 8). Fata de lotul M, pulpa de la porcii lotului E a avut o cantitate de malonaldehida mai mica cu 80.61 % iar ceafa cu 61.36 %.

Tabelul 8. Evaluarea stabilitatii oxidative ale lipidelor din probele de carne

Specificatie	Martor (M)	Experimental (E)
<i>Concentratia de malonaldehida (mg/kg MDA)-determinarea realizata la 7 zile de refrigerare</i>		
Pulpa	0.177±0.026	0.098±0.045
Ceafa	0.142±0.014	0.088±0.0002
<i>Capacitatea antioxidanta (mM echivalent acid ascorbic)- determinarea realizata la 7 zile de refrigerare</i>		
Pulpa	8.584±0.72	11.586±0.28
Ceafa	11.043±1.56	14.148±0.20

Pentru capacitatea antioxidanta a probelor de carne de porc, rezultatele prezentate in tabelul 8 arata ca la 7 zile, in proba de pulpa si ceafa de la lotul E, capacitatea antioxidanta a fost superioara (11.586 mM echivalent acid ascorbic; 14.148 mM echivalent acid ascorbic) in a reduce radicalii liberi care favorizeaza procesul de oxidare, in comparatie cu probele de la lotul M (8.584 mM echivalent acid ascorbic; 11.043mM echivalent acid ascorbic).

### Revendicari

1. *Reteta furajera pentru porci (60-100kg)* folosita la obtinerea carnilor de porc imbogatita in acizi grasi polinesaturati omega 3 si care are in structura din 100 procente: srot de in (7,5%) ca sursa de acizi grasi polinesaturati si srot din samburi de struguri (1%) ca si antioxidant natural
2. *Reteta furajera pentru porci (60-100kg)* caracterizata prin: 90.28 % substanta uscata; 17.60 % proteina bruta; 4.30% grasime bruta; 6.48% celuloza; 3110 kcal/kg energie metabolizabila; 0.836 mlTiosulfat 0,01 Ng/gr – indice peroxid; 22.02 mg KOH – aciditatea grasimii; 14.02 g acid linolenic (omega3)/100 g total acizi grasi ; 2.33 valoarea raportului acizi grasi polinesaturati omega 6/omega 3