



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2021 00726

(22) Data de depozit: 03/12/2021

(41) Data publicării cererii:
30/06/2023 BOPI nr. 6/2023

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

(72) Inventatori:
• VLAICU PETRU ALEXANDRU,
STR. JOHANN SEBASTIAN BACH, NR.9,
AP.1, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• UNTEA ARABELA ELENA,
ȘOS. GIURGIULUI, NR.119, BL.11, SC.4,
AP.132, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;

• PANAITE TATIANA DUMITRA,
BD. IULIU MANIU NR. 71, BL. 4, SC. 2,
AP. 56, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• OLTEANU MARGARETA,
ȘOS. PANTELIMON NR. 92, BL. 211, AP. 9,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• TURCU RALUCA PAULA,
STR. FĂNTĂNEI, 31B, BALOTEȘTI, IF, RO;
• SĂRĂCILĂ MIHAELA, STR. AUREL
VLAICU NR.37, GIURGIU, GR, RO;
• CORNESCU GABRIELA MARIA,
STR. DOAMNA GHICA NR.3, BL. 2, SC. 2,
AP. 72, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO

(54) REȚETĂ FURAJERĂ PENTRU PUII DE CARNE CARE
CONȚINE SALVIE CA ADITIV FURAJER NATURAL

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o rețetă furajeră pentru puii de carne care conține salvie ca aditiv furajer natural, rețeta favorizând îmbunătățirea calității cărnii de pui prin creșterea concentrațiilor de acizi grași ω -3 și creșterea concentrațiilor de antioxidanți din carne care oprește procesele de oxidare lipidică și scade concentrația de colesterol. Rețeta furajeră conform invenției conține salvie ca aditiv furajer natural și determină o creștere și o finisare a cărnii de pui prin creșterea concentrației de

polifenoli între 3,12...3,17 mg/g GAE, are o capacitate antioxidantă cu valori cuprinse între 18,15...18,84 mM Trolox, o concentrație de luteină și zeaxantină cuprinsă între 11,99...12,38 μ m/g și vitamina E în concentrație variabilă cuprinsă între 56,68...60,74 μ m/g în fiecare fază de creștere.

Revendicări: 3



**REȚETĂ FURAJERĂ PENTRU PUII DE CARNE CARE CONȚINE SALVIE CA
ADITIV FURAJER NATURAL**

DESCRIEREA INVENȚIEI

Domeniul tehnic la care se referă invenția: Zootehnie

Prezenta invenție se referă la o nouă rețetă furajeră pentru puii de carne, în fazele de creștere și finisare, care conține salvie ca aditiv furajer vegetal natural. Invenția furnizează un complex de substanțe bioactive, care acționează ca promotori de creștere ai puilor și care pot îmbunătăți calitățile nutriționale și senzoriale ale cărnii. Invenția oferă informațiile necesare modului de fabricare și obținere al nutrețului combinat. Invenția prezintă metodele utilizate, pentru a demonstra valoarea biologică a salviei ca aditiv furajer vegetal natural, pentru hrana puilor. Prin urmare, prezenta invenție este în domeniul producției animale și mai specific în domeniul hranei și nutriției puilor de carne.

Tendința actuală din Europa, care vizează hrana animalelor este în căutarea unor diete, care nu numai că acoperă nevoile nutriționale ale animalelor, ci contribuie la menținerea sănătății, reducerea problemelor patologice fără utilizarea medicamentelor, îmbunătățirea producției, reducerea cheltuielilor fermierilor și îmbunătățirea calității produselor destinate consumatorilor. Principalul motiv pentru această tendință îl reprezintă înlocuirea antibioticelor sintetice, care au fost complet interzise în hrana animalelor din 2003 în Uniunea Europeană (CE nr,1831/2003), deoarece contribuie substanțial la creșterea rezistenței agenților patogeni în rândul oamenilor, prin consumul de alimente provenite de la aceste animale.

La nivel mondial, carnea de pasăre este cel mai consumat tip de carne din lume, Atât producția cât și consumul cărnii de pasare a crescut substanțial în ultimii 10-20 de ani și se așteaptă să crească în continuare, în special în țările în curs de dezvoltare. Acest aspect face din carnea de pui cea mai valoroasă sursă de proteine pentru o populație globală în creștere, Succesul universal al cărnii de pui se găsește în accesibilitatea, proprietățile nutriționale și senzoriale, ușurința în preparare și absența constrângerilor religioase. Ca răspuns la solicitările consumatorilor, în perioada 2018 - 2019 Uniunea Europeană, a fost printre primii patru producători de carne de pasăre din lume, producând aproximativ 15 milioane tone de carne, România, aflându-se pe locul 6 în UE în ceea ce privește producția de carne de pui. Potrivit previziunilor Comisiei Europene, atât producția cât și consumul de carne de pasăre vor crește cu peste 4% pana în anul 2030 la nivelul UE, dar și în alte țări din afara spațiului comunitar, Unul dintre factori fiind decizia consumatorilor de a-și modifica preferințele alimentare,

optând pentru carnea albă, ușoară, în detrimentul cărnii roșii (porc și vită). Astfel, în contextul interzicerii antibioticelor și necesitatea producerii unui produs sigur și sănătos, există și riscul creșterii prețului, datorat costurilor de producție mari suportate de fermieri, care, cu toate acestea nu vor putea suplini necesarul de carne pentru consumatori. Prezenta invenție, reprezintă una dintre modalitățile de control al acestor aspecte, prin intermediul manipulării furajelor destinate animalelor.

În ultimele două decenii s-a înregistrat o creștere substanțială a utilizării plantelor naturale ca surse de aditivi furajeri adăugați în hrana animalelor. Activitatea antioxidantă a plantelor naturale și a compușilor lor contribuie la stabilitatea și palatabilitatea hranei pentru animale având în plus ca rezultat o durată de păstrare și o calitate îmbunătățită a produselor de origine animală, datorită oxidării reduse. Aditivii naturali din plante conțin un grup larg de compuși biologic activi cu potențiale efecte pozitive asupra sănătății și productivității animalelor, cu impact favorabil asupra calității produselor avicole. Componentele antioxidante ale aditivilor furajeri naturali din plante pot fi obținute sub formă de: extracte de pulbere din plante, uleiuri esențiale sau rășini. Compușii antioxidanți din aditivii naturali sunt în general metaboliți secundari ai plantelor, polifenolii fiind grupul cel mai abundent și cuprind mai mulți compuși de interes pentru hrana animalelor. Deși efectul de promovare al creșterii productivității nu este încă foarte evident, eficacitatea generală a plantelor și ierburilor aromatice, în special valoarea lor nutritivă cu impact asupra stării de sănătate și a beneficiilor asupra animalelor și oamenilor, transmise prin lanțul alimentar, încurajează continuarea cercetărilor și dezvoltării în acest domeniu. Astfel, procesul de creștere al păsărilor la scară largă, prin hrana pentru animale și calitățile produselor finale guvernează dezvoltarea aviculturii.

Este clar că, în timp ce utilizarea antibioticelor în creșterea animalelor este interzisă, apare o nevoie urgentă de mijloace alternative a antibioticelor pentru animalele de fermă. Prezenta invenție oferă o soluție care utilizează salvia ca alternativă de aditiv furajer la antibiotice, pentru a îmbunătăți calitatea furajelor, creșterea performanțelor și creșterea calității cărnii prin îmbunătățirea profilului antioxidant și senzorial.

Având în vedere cele prezentate mai sus, se impune necesitatea implementării unei noi rețete furajere pentru puii de carne, care să includă aditivi naturali în vederea creșterii productivității și a calității cărnii prin îmbunătățirea profilului antioxidant, ca alternativă la antibiotice/aditivi sintetici. Mai multe studii au demonstrat importanța utilizării aditivilor naturali din plante în rețetele furajere, datorită valorii lor nutriționale ridicate. În acest fel, cercetarea din nutriția păsărilor ajută industria cu o soluție nutrițională viabilă, ușor de

27

monitorizat și economică, care să poată îmbunătăți calitatea nutrițională și senzorială a cărnii, contribuind totodată la protejarea mediului înconjurător.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția revendicată constă în folosirea unei noi rețete furajere pentru puii de carne, care contribuie la creșterea performanțelor puilor și îmbunătățește calitățile nutriționale și senzoriale ale cărnii. Invenția, care se referă la o nouă rețetă furajeră, care conține fitogeni naturali prin includerea salviei (*Salvia officinalis*), ca alternativă pentru antibiotice. Fitogenii sunt un grup de promotori naturali de creștere utilizați ca aditivi pentru hrana animalelor, derivați din ierburi, mirodenii sau alte plante, Fitogenii pot fi substanțe individuale preparate din uleiuri esențiale/extracte, plante singulare și/sau amestec de plante (produse din plante) sau amestec de uleiuri esențiale/extracte/plante (produse specializate), Exemple de fitogenii sunt rozmarinul, salvia, oregano, cimbru, cuișoare, Artemisa, etc,

O problemă tehnică secundară pe care o poate rezolva invenția se referă la faptul că, în ciuda creșterii rapide a populației mondiale și al consumului foarte ridicat de carne de pui, s-a constatat și o creștere a bolilor cronice precum bolile cardiovasculare, cancerul, diabetul, obezitatea și costurile ridicate de tratament ale acestor boli. Acest fapt a dezvoltat conștientizarea relației dintre sănătate și nutriție în rândul consumatorilor, care a condus la schimbarea obiceiurilor alimentare ale populației și la apariția unor alimente cu proprietăți funcționale. Conform definiției Uniunii Europene, alimentele cu proprietăți funcționale sunt similare cu alimentele tradiționale în ceea ce privește impactul nutrițional de bază, dar în plus sunt eficiente în îmbunătățirea sănătății umane atât ca stare generală, și fizică cât și în prevenirea apariției de boli enunțate mai sus. Astfel, prezenta invenție, prin utilizarea salviei în furajele puilor, poate contribui la îmbunătățirea calității cărnii de pui prin creșterea substanțelor bioactive naturale benefice pentru sănătatea umană.

Avantajele pe care le prezintă invenția revendicată se referă la o rețetă furajera care asigură o producție sustenabilă, nu doar ca alternativă pentru antibiotice, ci și ca aditiv furajer natural pentru hrana puilor, care, răspunde totodată cerințelor actuale ale crescătorilor, producătorilor și consumatorilor de carne de pui. Efectul benefic al prezentei invenții este dat de faptul că se vine cu o nouă rețetă furajere, echilibrată din punct de vedere energo-proteic, în care este adăugată o plantă care poate fi cultivată local, eficientă ca aditiv furajer natural, pentru înlocuirea antibioticelor. Noua rețetă furajeră, poate îmbunătăți rezistența puilor împotriva bolilor, îmbunătățește performanțele de producție, iar compușii bioactivi transmiși în carnea destinată consumului uman au efecte benefice asupra consumatorilor. Un alt avantaj al prezentei invenții, îl reprezintă îmbunătățirea caracteristicilor senzoriale ale cărnii

27

(aspectul, culoarea, textura, succulența, fermitatea). Acestea sunt printre cele mai importante, cuantificabile și perceptibile caracteristici de calitate ale cărnii care influențează evaluarea inițială și finală de către consumatori înainte și după achiziționarea unui produs din carne.

Dezavantajul acestei invenții este că, datorită cunoașterii modului de acțiune sinergistică și antagonistică al compușilor bioactivi ai salviei limitează utilizarea acesteia, putând fi utilizată în cantități mici, pentru a nu provoca efecte adverse.

Invenția revendicată poate fi obținută la scară industrială fiind adresată producătorilor de furaje și fermierilor preocupați de fabricarea de nutrețuri combinate conforme, dedicate creșterii productivității, combaterea bolilor animalelor și obținerii de alimente cu calități nutriționale superioare, bogate în antioxidanți, în condițiile asigurării siguranței sănătății pasărilor, a calității și siguranței alimentelor și a protecției mediului. Nutriția puilor este cel mai bun instrument pentru îmbunătățirea calității cărnii de pui, având un impact semnificativ atât asupra calității cat și a siguranței cărnii de pasăre prin modificarea diferitelor caracteristici, cu efecte benefice asupra consumatorilor. Datorită interzicerii antibioticelor/aditivilor sintetici folosiți în hrana puilor, utilizarea aditivilor naturali a devenit o metodă eficientă de minimizare a consecințelor adverse provocate de aceștia. Progresele oamenilor de știință în cercetarea unor noi surse de aditivi naturali cu potențial antioxidant, ca alternativă de înlocuire a antibioticelor și aditivilor sintetici, au permis găsirea posibilității atenuării toxinelor chimice din hrana puilor și implicit din carne prin diferite strategii nutriționale.

Invenția revendicată, prezintă un interes deosebit deoarece reacțiile de formare a toxinelor implică radicali liberi prezenți în aditivii sintetici, cum ar fi hidroxianisolul butilat, hidroxitoluenul butilat, galatul de propil și butilhidrochinona terțiară, care prezintă potențiale efecte genotoxice (Jiang și colab., 2016). Prin urmare, aditivii naturali derivați din diverse materiale vegetale bogate în polifenoli captează radicalii liberi, înlăturând efectul cancerigen care poate fi provocat de utilizarea aditivilor sintetici. Mai mult, aditivii naturali, prin capacitatea antioxidanților naturali de a neutraliza radicalii liberi, cresc potențialul antioxidant din carnea supusă unei procesări extinse. Acest beneficiu suplimentar pentru sănătate și nutriție ar putea fi un avantaj distinctiv al antioxidanților naturali aplicați procesării cărnii. În acest context, aditivii naturali din plante cu potențial antioxidant, reprezintă o alternativă valoroasă pentru înlocuirea celor sintetici (Viveros și colab., 2011).

Pe plan național, nu s-au găsit brevete prin care sa fie demonstrate beneficiile utilizării salviei ca aditiv furajer natural în hrana puilor de carne, deși cercetări în domeniul nutriției puilor de carne sunt raportate.

Pe plan internațional, nu s-au găsit brevete, în care salvia (*Salvia officinalis*) a fost utilizata în mod explicit în hrana animalelor, dar s-a găsit un brevet în care este utilizat extractul din rădăcină unui alt tip de salvie:

CN102106451A, revendică utilizarea a 1 până la 3% extract din rădăcină de salvie roșie (*Salvia splendens*) ca aditiv furajer pentru hrana animală, împotriva oxidării și menținerii stării de sănătate a puilor de carne.

După o căutare mai amănunțită pe motoarele online disponibile, s-au mai găsit câteva brevete, care utilizează alți aditivi sau combinații, cu același scop de înlocuire a antibioticelor, după cum urmează:

CN103549219B, revendică utilizarea unui amestec de plante care include și salvia ca aditiv furajer medicamentos pentru promovarea sănătății pielii animalelor acvatice și metoda de preparare a acestuia.

CN110547362A, revendică un aditiv pentru hrana puilor de carne din medicina tradițională chineză care cuprinde: 20 -30 părți de unghia găii (*Astragalus Mongholicus*), 10-20 părți de ginseng siberian (*Acanthopanax Senticosus*), 10-20 părți de păducel (*Crataegus monogyna*), 10-16 părți de pelin argintiu (*Folium Artemisiae Argyi*), 15 ~ 25 de părți de pulbere de ace de pin (*Pinus strobus*) și 5-15 părți de magnolie (*Mangnolia Officinalis*).

CN106360040B, invenția revendică un aditiv compus din plante medicinale chinezești pentru creșterea performanței și imunității puilor de carne.

DK178554B1, revendică o hrană pentru pești care cuprinde carvacrol și, opțional, extract de salvie (*Salvia officinalis*).

KR100557869B1, revendică un aditiv pentru hrana animalelor, denumit alaun, care poate îmbunătăți activitatea microbiană, creșterea producției puilor și eficiența hranei ca sursă alternativă la antibiotice.

KR20080079162A, revendică o rețetă furajeră care conține semințe de chia sau extractul acesteia, ca înlocuitor pentru antibiotice, pentru a îmbunătăți dezvoltarea performanțelor puilor, dezvoltarea organelor și creșterea calității cărnii.

Obiectivul invenției este extinderea gamei de aditivi naturali pentru hrana puilor de carne pe plan național și internațional, incluzând salvie cu posibilitatea de a introduce o concentrație garantată de compuși antioxidanți, ca alternativă la antibiotice în hrana puilor de carne conform rețetei de nutreț combinat pentru categoria corespunzătoare de păsări atât în producția industrială, cât și în ferme personale, cu o creștere finală a veniturilor, care nu necesită costuri mari cu materiile prime sau schimbări ale tehnologiei de hrănire și întreținere, dar permite reglarea și chiar îmbunătățirea echilibrului energo-proteic, al microelementelor și antioxidanților din organismul păsărilor, ducând la o creștere a greutatei animalelor, îmbunătățirea calității cărnii și nu în ultimul rând al venitului producătorilor.

Salvia (*Salvia officinalis*) este o plantă erbacee cu flori mici divers colorate, cultivată ca plantă medicinală, originară din sudul Europei și din regiunile mediteraneene. Salvia este o plantă din familia *Lamiaceae*, cu o înălțime de 30-70 centimetri, întâlnită foarte des în Maramureș, Transilvania și Muntenia. Această plantă a fost folosită din cele mai vechi timpuri ca și condiment alimentar, precum și în cosmetică și parfumuri. În prezent, multe țări mediteraneene în care crește salvie au câștiguri substanțiale din producția și exportul acesteia, Interesul crescut este dat de faptul ca multe studii au demonstrat că această plantă are efecte antidiabetice, anticancerigene, antiinflamator, antimutagenic, antimicrobiene și antivirale. Pe lângă toate efectele beneficie enumerate mai sus, salvia are capacitatea de a proteja stresul oxidativ împotriva radicalilor liberi (Viveros și colab., 2011). S-a dovedit că *Salvia officinalis* are cea mai puternică activitate antioxidantă dintre toate plante medicinale, care se datorează în principal uleiului esențial și fracției sale fenolice. Principalii constituenți ai uleiului de salvie includ α -tuyona (18–43%), β -tuyona(3–8,5%), camforul (4,5–24,5%), 1,8-cineol (5,5–13%), α -humulenă (0–12%), α -pinenă (1–6,5%), camfenă (1,5–7%) și acetat de bornil (2,5% maxim) (Gomes și Ferreira 2001). Deoarece salvia prin uleiul sau esențial conține o concentrație mare de α -tuyona acesta ar putea provoacă convulsii, iar expunerea cronică poate duce la neurotoxicitate și carcinogenitate (Pelkonen și colab., 2013; Craft și colab., 2017). Datorită acestui aspect, se recomandă utilizarea salviei în cantități reduse, după ce a fost caracterizată din punct de vedere fizico-chimic.

În stabilirea concentrației în nutrienți (substanța uscată, proteină, grăsime, celuloza și cenușa) s-au utilizat metodele standardizate conform Regulamentului (CE) nr. 152/2009 privind controlul calității materiilor prime și al furajelor și standardele de calitate SR ISO 6496:2001, SR EN ISO 5983-2:2009; SR EN ISO 6492:2001; SR ISO 936, 2009.

Conținutul total de polifenoli al nutrețurilor combinate a fost măsurat spectrofotometric conform metodei Folin-Ciocalteu, prin înregistrarea absorbanței unui

extract care, prin complexare cu reactivul Folin-Ciocalteu, absoarbe în domeniul Vis la $\lambda = 732$ nm. Pentru determinarea concentrației de polifenoli totali din furaje a fost utilizată curba de calibrare a acidului galic. Capacitatea antioxidantă totală a nutrețurilor combinate a fost evaluată folosind metoda fosfomolibdenică, bazată pe reducerea Mo (VI) la Mo (V) de către analiții probelor și formarea suplimentară la pH acid a unui complex verde fosfat / Mo (V). Absorbanța complexului verde de fosfat / Mo (V) a fost măsurată la 695 nm față de blank (soluție fără adaos de extract), Luteina și zeaxantina au fost analizate utilizând un cromatograf lichid de înaltă performanță (Seria Perkin Elmer 200, Shelton, CT, SUA) cu un detector UV (445 nm). A fost utilizată o coloană cu fază inversă (250 × 4,60 mm i.d.) (Nucleodur, Macherey-Nagel, Germania), Analiza cromatografică a fost efectuată în condiții izocratice la un debit de 1,0 ml/min și a fost utilizată o fază mobilă de 13% apă și 87% acetonă. Determinarea vitaminei E a fost efectuată conform metodei descrise în Regulamentul CE nr, 152/2009, folosind un cromatograf lichid de înaltă performanță și un detector PDA-UV (HPLC Finningan Surveyor Plus, Thermo-Electron Corporation, Waltham, MA) la o lungime de undă de 292 nm. A fost utilizată o coloană HyperSil BDS C18, cu silicagel, dimensiuni de 250 × 4,6 mm și o dimensiune a particulei de 5 μ m (Thermo-Electron Corporation, Waltham, MA). Analiza cromatografică a fost efectuată în condiții izocratice la un debit de 1,5 ml/min și o fază mobilă de 4% apă și metanol 96%. Concentrațiile de zinc au fost determinate folosind spectrometria de absorbție atomică în flacără (FAAS), după digestia cu microunde, folosind echipamentul Thermo Electron-SOLAAR M6 Dual Zeeman Comfort (Cambridge, Marea Britanie). Acizii grași s-au determinat cu un gaz-cromatograf Perkin-Elmer Clarus 500 (Massachusetts, Statele Unite), echipat cu un detector de ionizare a flăcării (FID) și coloană de separare capilară cu o fază staționară polară înaltă TRACE TR-Fame, (Thermo Electron, Massachusetts, Statele Unite), cu dimensiuni de 60 m × 0,25 mm × 0,25 μ m,

**Utilizarea rețetei furajere care conține salvie
într-un experiment desfășurat pe pui de carne**

În acest context, pentru a demonstra efectul prezentei invenției, s-a realizat un studiu experimental privind efectele folosirii unei noi rețete furajere care conține salvie (*Salvia officinalis*) ca alternativă de înlocuire a antibioticelor, pentru furajarea puilor de carne, în fazele de creștere și finisare. Rețeta furajeră care include un aditiv natural pentru puii de carne propusă pentru brevetare, a fost elaborată ținând cont de cerințele nutriționale și recomandărilor producătorului hibridului Cobb 500 pe care s-a organizat testarea *in vivo*.

Rețeta furajeră care include aditivi naturali pentru puii de carne, are în componență materii prime de baza precum porumb, grâu, șrot de soia, ulei vegetal, în cantități variabile, dar include în mod particular ca aditiv furajer salvie (*Salvia officinalis*) în cantitate de 1kg/100 kg nutreț combinat. Pentru a îndeplini condițiile prezentei invenții, pulberea din salvie trebuie să se caracterizeze printr-un conținut ridicat de proteine (9,56 %), celuloză brută (27,92 %) și grăsime brută (3,15 %). Analiza macro și microelementelor a salviei să conțină minim 1,11% calciu; 0,25 % fosfor; 732,72 ppm fier; 68,92 ppm magneziu; 38,87 ppm zinc. În ceea ce privește conținutul în substanțe bioactive, salvia prezintă concentrații semnificative de compuși bioactivi precum: polifenoli (38,87 mg acid galic/g), cu o capacitate antioxidantă de 19,91 mM Trolox, respectiv 148,07 ppm vitamina E/kg. Din clasa xantofilelor, pigmenții de colorare determinați, luteina și zeaxantină au o concentrație de 99,89 μg/g. În noua rețetă furajeră, salvia (*Salvia officinalis*) a fost inclusă la un nivel de 1 kg/100 kg furaj.

Dintre acizii grași determinați, cei mai importanți, implicați în sănătatea umană sunt acizii grași PUFA. Aceștia se împart în două clase de interes, omega-6 și omega-3, Aceștia din urma, prin acidul gras α -linolenic, reprezintă un interes crescut pentru consumatori, fiind implicați în numeroase procese metabolice care ajută la menținerea unei bune stări de sănătate. Din analiza gaz-cromatografică a salviei, s-a obținut un conținut de 12,61 % α -linolenic și 5,27 % octadecatetraenoic, ca acizi grași omega-3 predominanți. Dintre acizii grași PUFA omega-6, acidul gras linoleic a avut o concentrație de 11,40% iar acidul gras arachidonic a avut o concentrație de 5%.

Datele obținute nu sunt limitative pentru reproducerea invenției, Așa cum s-a explicat într-un studiu efectuat de Ramezani și colab, (2009), factorii de mediu precum lumina (calitate, intensitate și durată), temperatura, irigarea, tipul de sol și elementele de nutriție, singuri sau în combinație, au o mare influență asupra cantității și calității metaboliților secundari din plante, care determină compoziția lor chimică. Aceștia se pot regăsi concentrații mai mari, dar nu mai mici decât cele prezentate de noi.

Cu toate acestea, conform datelor de mai sus, deoarece materiile prime utilizate ca aditivi pentru hrana animalelor sunt uzuale și se pot obținute cu ușurință în cantități mari, amestecarea lor pentru fabricarea nutrețului combinat cu aditivi trebuie făcută cu grijă, ținând cont de compoziția lor chimică, pentru a nu produce efecte adverse.

Rezultatele obținute în urma analizei salviei folosite în structura noii rețete furajere a prezentei invenții sunt prezentate în Tabelul 1 și Tabelul 2.

Tabelul 1. Compoziția chimică primară, conținutul de minerale și compuși antioxidanți din salvie

Specificație	Salvie
Proteina brută, %	9,56
Grăsimea brută, %	3,15
Celuloza brută, %	27,92
Cenușa, %	10,36
Calciu, ppm	1,11
Fosfor, ppm	0,25
Cupru, ppm	7,89
Fier, ppm	732,72
Magneziu, ppm	68,92
Zinc, ppm	38,87
Polifenoli totali, mg GAE/g	38,87
Capacitate antioxidantă, mM Trolox	19,91
Luteină + Zeaxantină, ppm	99,89
Vitamina E, ppm	148,07

Tabelul 2. Profilul de acizi grași din salvie

Acizii grași, %	Salvie
Caproic	1,72
Caprilic	6,88
Capric	0,39
Lauric	2,38
Miristic	0,43
Miristioleic	0,27
Pentadecanoic	0,38
Pentadecenoic	3,23
Palmitic	21,38
Palmitoleic	2,46
Heptadecanoic	0,49
Heptadecenoic	0,29
Stearic	4,10

20

Oleic cis	12,65
Linoleic cis	11,40
α -Linolenic	12,61
Octadecatetraenoic	5,27
Eicosadienoic	3,21
Eicosatrienoic	3,48
Arachidonic	5,00
Tricosanoic	0,64
Nervonic	0,80
Alți acizi grași	0,56
Total acizi grași saturați (SFA)	38,79
Total acizi grași mononesaturați (MUFA)	19,70
Total acizi grași polinesaturați (PUFA)	40,96
Total acizi grași nesaturați (UFA)	60,66
Total omega-3	17,87
Total omega-6	23,08
Raportul omega-6/omega-3	1,29

Descrierea modului prin care s-a utilizat prezenta invenție

După caracterizarea concentrațiilor de substanțe bioactive ale aditivului natural (salvia), pe baza rezultatelor obținute, au fost elaborate rețetele furajere pentru fiecare lot în parte, luându-se în calcul cerințele nutriționale ale hibridului Cobb 500. Puii din lotul martor au primit un furaj fără sursa de aditiv natural, pentru a putea compara efectele produse de prezenta invenție.

La demararea experimentului s-a întocmit un protocol experimental care a fost aprobat de către Comisia de etică din IBNA Balotești înființată prin decizia nr. 52/30,07,2014 și care funcționează pe lângă Consiliul de Administrație și Consiliul Științific al IBNA. În acest mod, desfășurarea experimentului s-a efectuat în conformitate cu legislația din România (legea 206/2004, ordonanța 28/31,08,2011, legea 43/11,04,2014, directiva 2010/63/EU), respectând toate normele sanitare – veterinare.

Experimentul s-a derulat timp de 42 zile pe un efectiv de 50 pui broiler (25 pui/lot), din hibridul Cobb 500. Puii au fost cântăriți individual, formându-se două loturi (M și E) omogene din punct de vedere al greutatei corporale ($41,20 \pm 0,10$ g/pui la M respectiv $41,58$

$\pm 0,19$ g/ pui la E). Puii au fost cazați în cuști de digestibilitate (5 pui/cușca) structurate pe câte 3 nivele, într-o hală experimentală cu condiții de microclimat controlate, conform cu cerințele din ghidul de creștere al producătorului hibridului Cobb 500. Temperatura halei experimentale a fost menținută la 33°C din ziua 0 până la ziua 3, iar apoi a fost redusă treptat la 24°C până la sfârșitul experimentului. Regimul de lumină a fost după cum urmează: de la 0 până la 7 zile: 23h lumină și 1h întuneric; de la 8 la 36 zile: 20h lumină și 4 ore întuneric; de la 37 de zile până la sfârșitul experimentului (42 zile) 23h lumină și 1h întuneric. Parametrii de microclimat și bunăstare (umiditate, ventilația, nivelul de CO₂, temperatura și lumina) ai animalelor au fost monitorizați electronic printr-un sistem computerizat de tipul BigDutchman. Apa și furajul au fost administrate ad libitum.

În primele 10 zile, denumită fază starter toți puii au fost hrăniți cu același nutreț combinat, dar fără aditiv, administrat sub forma de pulbere. Pentru celelalte trei faze, care cuprind perioade diferite de vârstă ale puilor, adică faza de creștere de la 11 la 28 de zile, faza 1 de finisare de la 29 la 35 zile și faza 2 de finisare de la 36 la 42 de zile, s-a testat efectul noii rețete furajere propusă pentru brevetare, denumită rețetă experimentală (E) în comparație o rețetă furajeră martor (M). Această creștere în faze, este esențială pentru puii de carne, întrucât, cerințele nutriționale se modifică, fiind necesară echilibrarea lor din punct de vedere energo-proteic, pentru fiecare fază în parte, astfel încât puii să își poată atinge potențialul genetic de creștere.

Începând cu ziua 11, aditivul furajer, este amestecat sub formă de pulbere, împreună cu celelalte materii prime, se echilibrează rețeta furajeră din punct de vedere energo-proteic, ținând cont de necesarul de proteina, grăsime, celuloză, energie metabolizabilă și aminoacizii esențiali și se administrează zilnic de la vârsta de 11 zile până la 42 de zile, sub forma de furaj mărunțit sau granulat. Introducerea aditivului în cantitate de 1% nu încalcă proprietățile fizice ale furajului (culoare, gust, miros), nu modifică procesele de hrănire și nu provoacă nicio reacție nedorită pentru această categorie de animale.

Menționam faptul că nivelul de includere al materiilor prime furajere de baza (porumbul, grâul, șrotul de soia) furnizate în rețeta din Tabelul 3 nu intenționează să fie limitative. Diferite modificări ale materiilor prime pot fi făcute de către specialiștii în domeniu, având în vedere considerente practice și economice, cum ar fi amploarea culturilor, creșterea prețurilor și/sau alți factori care pot impune asta, cu condiția de a menține includerea de 1% salvie și, asigurarea necesarului de proteină, aminoacizi esențiali (lizina, alanina, treonina, metionina și triptofanul) și energie metabolizabilă, necesare atingerii unei producții maxime, pentru puii de carne, așa cum sunt prezentați de către invenție. Tabelul 3 prezintă

nivelul de includere al materiilor prime, precum și cel al aditivului furajer, pentru fiecare fază de creștere, necesare obținerii rezultatelor descrise în prezenta cerere de brevet.

Tabelul 3. Structura rețetelor furajere ale puilor pentru cele 3 faze de creștere

Specificație	Faza creștere 11-28 zile		Faza finisare 1 29-35 zile		Faza finisare 2 36-42 zile	
	(M)	(E)	(M)	(E)	(M)	(E)
Porumb, %	45,00	45,00	44,10	44,90	44,86	44,85
Gluten de porumb, %	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Grâu, %	11,87	10,55	15,55	13,99	18,51	16,96
Șrot de soia, %	24,75	24,72	20,77	21,07	17,33	17,62
Salvie, %	-	1,00	-	1,00	-	1,00
Lucernă, %	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Ulei vegetal, %	4,32	4,56	5,00	5,27	5,46	5,73
Acidifiant, %	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
L-Lizină-HCl, %	0,10	0,10	0,08	0,07	0,11	0,10
DL-Metionină, %	0,18	0,18	0,16	0,15	0,14	0,14
Colină, %	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Carbonat de calciu, %	0,96	0,96	0,85	0,85	0,87	0,87
Fosfat monocalcic, %	1,33	1,34	1,15	1,16	1,16	1,17
Sare, %	0,35	0,35	0,35	0,36	0,33	0,33
Premix, %	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Total, %	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<i>Compoziția nutrițională calculată</i>						
EM, kcal/kg	3025,53	3025,96	3100,12	3100,55	3150,63	3150,06
Lizină, %	1,22	1,22	1,11	1,11	1,05	1,05
Met + Cist, %	0,94	0,94	0,88	0,88	0,84	0,84
1 kg premix IBNA (A1) conține: = 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,						

Calista

Evaluarea calității nutrețurilor combinate

În varianta experimentală de furaj pentru pui, a fost utilizată salvia ca aditiv vegetal natural bogat în substanțe biologice active. Rețeta furajeră dezvoltată pentru invenție care conține salvie ca pentru hrana puilor, prezintă concentrații ridicate de compuși antioxidanți (polifenoli, xantofile și vitamina E). Astfel, având în vedere că, principala componentă a rețetei experimentale este salvia, a fost studiată valoarea nutritivă și compoziția chimică a nutrețului combinat pentru fiecare fază de creștere (Tabelul 4).

Determinarea capacității antioxidante din nutrețurile combinate a evidențiat un conținut mult mai mare la grupul E, care conține aditivul natural (salvie) față de grupul M (rețeta fără aditiv). Luteina și zeaxantină determinate în nutrețul combinat al noii rețete furajere, au avut o concentrație semnificativ mai mare, comparativ cu valorile determinate în nutrețul combinat al rețetei martor, în toate fazele de creștere. Astfel, nutrețul combinat al prezentei invenții denumită rețeta furajeră, trebuie să conțină în faza de creștere o concentrație de polifenoli de minim 3,12 - 3,17 mg/g GAE, o capacitate antioxidantă de minim 18,15 – 18,84 mM Trolox, luteină și zeaxantină de minim 11,99-12,38 μg/g și vitamina E în concentrație de minim 56,68-60,74 μg/g, în fiecare fază de creștere.

Tabelul 4. Date privind compoziția chimică a nutrețurilor combinate testate

Specificație	Faza de creștere		Faza de finisare 1		Faza de finisare 2	
	M	E	M	E	M	E
Proteina bruta, %	19,71	19,66	18,50	18,50	17,50	17,50
Grăsimea bruta, %	6,40	6,65	7,11	7,38	7,58	7,85
Celuloza, %	4,43	4,68	4,25	4,50	4,08	4,34
Cenușa, %	3,20	3,18	2,99	2,99	2,81	2,81
Calciu, %	0,84	0,84	0,76	0,76	0,76	0,76
Fosfor, %	0,42	0,42	0,38	0,38	0,38	0,38
Polifenoli, mg GAE / g	2,43	3,17	2,37	3,02	2,07	3,12
Capacitate antioxidantă, mM Trolox	14,77	18,15	15,33	18,84	15,57	18,52
Luteina+Zeaxantina, (μg/g)	9,87	11,99	10,52	12,38	8,40	12,38
Vitamina E, (μg/g)	50,38	60,74	51,54	56,68	51,10	58,70

Efectul rețetei furajere asupra parametrilor de performanță:

Termenul „parametri de performanță”, așa cum sunt prezentați și de către Comisia Europeană, înseamnă creșterea sau îmbunătățirea unuia sau mai multor parametri selectați pentru fiecare specie, în cazul prezentei invenții fiind vorba despre puii de carne.

Astfel, parametrii de producție/productivitatea puilor a fost determinată prin: greutatea corporală măsurată individual în fiecare săptămână începând cu ziua 10; consumul mediu zilnic de hrană (g hrană/pui/zi) care a fost calculat zilnic prin scăderea cantității de hrană rămasă din hrana oferită la începutul și la sfârșitul fiecărei zile; sporul mediu zilnic în greutate (g) care a fost calculat împărțind greutatea totală a puiului de carne la numărul de zile experimentale.

Efectele tratamentelor au fost testate prin analiza varianței folosind procedura GLM a software-ului Minitab (versiunea 17, Software statistic Minitab), cu tratamentul ca efect fix, conform modelului $Y_i = T_i + e_i$, unde Y_i este variabila dependentă, T_i este tratamentul și e_i este eroarea. Când rezultatele testului Fisher au fost semnificativ diferite, diferențele dintre medii au fost testate cu testul Tukey și considerate semnificative la $P < 0,05$.

Parametrii de performanță ai puilor sunt prezentați în Tabelul 5, Includerea în furajul puilor a 1% salvie aditiv furajer natural, a avut un efect pozitiv asupra creșterii în greutate pentru grupul experimental (E), crescând cu 3,48% față de grupul martor (M). De asemeni, sporul mediu zilnic a înregistrat o creștere semnificativă, de 2,09% pentru grupul experimental (E) fiind direct corelat cu greutatea finală a puilor. Consumul specific, a scăzut semnificativ ($p < 0,05$) cu 2,16% în grupul experimental (E), cel cu salvie ca aditiv față de grupul martor (M), fără aditiv. Consumul specific reprezintă un factor important pentru fermieri în privința costurilor de furajare a animalelor. Rezultatele unor studii *in vitro* și *in vivo* din ultimii 10 ani, au demonstrat că aditivii naturali cu efect antioxidant, au efecte pozitive în alimentația animalelor (Viveros și colab., 2011; Gessner și colab., 2013; Kamboh și colab., 2014; Surai, 2014; Lipiński și colab., 2017; Chen și colab., 2018). Principalii și cei mai importanți compuși antioxidanți din plante sunt polifenolii, aceștia fiind comparați foarte des cu α -tocoferol și acidul ascorbic. Aceștia se regăsesc abundent în salvie contribuind la reducerea efectelor negative induse de stresul oxidativ, sporind astfel creșterea performanțelor, așa cum se arată în prezenta invenție. Datorită reducerii efectelor negative ale stresului oxidativ la animale, s-a putut realiza o creștere în greutatea puilor de aproximativ 3,5%, de la 2789,5 g în lotul M până la 2890,3 g în lotul E. Totodată, scăderea consumului specific de la 1,85 kg furaj/pui la 1,81 kg furat/pui, reprezintă un avantaj economic pentru producători, rezultând o producție mai mare cu consum mai scăzut.

Tabelul 5. Influența rețetei furajere care include salvie asupra performanțelor productive

Specificație	M	E	SEM	P
Greutatea puilor, g				
Inițial la 10 zile	463,26	467,34	4,796	0,7484
Final la 42 zile	2789,5 ^b	2890,3 ^a	34,53	0,0291
Sporul mediu zilnic, g				
Inițial la 10 zile	69,07	71,14	1,048	0,1191
Final la 42 zile	80,54 ^b	83,26 ^a	1,100	0,0343
Consumul mediu zilnic, g				
Inițial la 10 zile	109,1	109,8	2,746	0,9047
Final la 42 zile	141,05	140,58	3,235	0,9117
Consumul specific, kg furaj/ pui				
Inițial la 10 zile	1,61	1,59	0,017	0,0893
Final la 42 zile	1,85 ^b	1,81 ^a	0,027	0,0439

În interiorul unui rând, rezultatele nemarcate identic, diferă semnificativ ($P < 0,05$)

Efectul rețetei furajere asupra valorilor nutritive a cărnii din piept și pulpă

Pentru determinarea concentrației de nutrienți au fost utilizate metode standardizate conforme cu Regulamentul (CE) 152/2009 și standardele ISO. Nutrienții au fost determinați după uscarea probelor la 65°C, 48 de ore. Substanța uscată a fost determinată prin metoda gravimetrică conform Regulamentului (CE) nr, 152/2009 și standardul SR ISO 6496:2001. Proteina brută a fost determinată prin metoda Kjeldahl conform Regulamentului (CE) nr, 152/2009 și standardul SR EN ISO 5983-2:2009. Grăsimea brută a fost determinată prin extracție în solvenți organici - metoda respectă Regulamentul (CE) nr, 152/2009 și standardul SR EN ISO 6492:2001.

Studierea compoziției chimice a cărnii de pui broiler după sacrificare la vârsta de 42 de zile a arătat că utilizarea salviei, ca aditiv natural adăugat în rețeta furajeră, a dus la schimbări benefice ale compoziției chimice (Tabelul 6 și Tabelul 7).

Compoziția chimică este o măsură importantă a calității cărnii de pui broiler. Profilul de nutrienți, cum ar fi proteina și grăsimea ai produselor din carne de pasăre, s-au dovedit a fi aspecte importante în consumul de carne. Calitatea cărnii reprezintă un concept complex care este influențat de compoziția rețetei furajere, tipurile de furaje și aditivii utilizați.

Conform datelor prezentate în Tabelul 6, se poate observa că cea mai mare cantitate de proteine din carnea de pui a fost determinată în grupul experimental. Diferența fiind semnificativă la $P < 0,0048$ în favoarea lotului experimental în raport cu lotul martor, unde aditivul furajer a fost utilizat în doză de 1% din totalul compoziției nutrețului combinat. Odată cu creșterea conținutului de proteine din carne, scade semnificativ și concentrația de grăsime în carnea grupului experimental comparativ cu carnea de pui din grupul martor. Credem că acest lucru se datorează faptului că salvia conține acizi organici care sunt folosiți în organism pentru a construi țesutul muscular, ceea ce duce la o creștere a proteinelor din carnea de pui. Proprietățile de absorbție ale aditivilor se manifestă în primul rând prin faptul că durata de creștere a puilor este mărită, având loc o creștere a țesutului muscular și o scădere a grăsimii, Cea mai mare cantitate de grăsime a fost observată în grupul martor.

Față de pieptul de pui, care este bogat în proteine, așa cum s-a arătat anterior, și sărac în grăsime, pulpa de pui este o matrice grasă, motiv pentru care are o concentrație mai mare de grăsime, și mai puține proteine. Astfel, carnea pulpei de pui de la grupul experimental, a avut o scădere de 15,50% a grăsimii, față de carnea grupului martor. Această diferență fiind semnificativa ($p < 0,05$) în favoarea grupului experimental comparativ cu grupul martor. Conținutul mare de grăsime în carnea puilor este o preocupare la nivel mondial. Invenția, demonstrează ca prin utilizarea salviei ca aditiv furajer natural în hrana puilor, duce la o scădere semnificativa ($P < 0,05$) a grăsimii din pulpa de pui.

Acest efect favorabil, este legat de metabolismului aditivului în organismul animalului. Conținutul de cenușă din carne a fost aproape la același nivel, deși se remarcă o tendință pozitivă de creștere a acestuia în pieptul de pui al grupului experimental în raport cu grupul martor. În pulpa de pui a grupului experimental s-a observat o ușoară scădere a conținutului de cenușă în comparație cu grupul martor.

Tabelul 6. Compoziția chimică primară a pieptului de pui

Specificație	M	E	SEM	P
Substanța uscată, %	25,65	26,65	0,324	0,1081
Proteina brută, %	21,15 ^b	22,42 ^a	0,294	0,0048
Grăsimea brută, %	2,52 ^a	2,18 ^b	0,073	0,0320
Cenușa, %	1,28	1,29	0,015	0,0534

În interiorul unui rând, rezultatele nemarcate identic, diferă semnificativ ($P < 0,05$)

Tabelul 7. Compoziția chimică primară a pulpei de pui

Specificație	M	E	SEM	P
Substanța uscată, %	27,79	26,78	0,549	0,6568
Proteina brută, %	17,86	18,23	0,321	0,9938
Grăsimea brută, %	8,34 ^a	6,88 ^b	0,291	0,0171
Cenușa, %	1,15	1,06	0,023	0,8591

În interiorul unui rând, rezultatele nemarcate identic, diferă semnificativ ($P < 0,05$)

Efectul rețetei furajere asupra concentrațiilor de acizi grași din pulpa de pui

Profilul acizilor grași din probele uscate la 65°C a fost determinat utilizând cromatografia în gaz cu ester metilic al acizilor grași conform ISO/TS 17764-2 (2008). Acizii grași din extractele totale de lipide au fost convertite în esterii lor metilici prin transesterificare în metanol care conține 3% acid sulfuric concentrat la 80°C timp de 4 ore. Esterii metilici ai acizilor grași au fost analizați într-un gaz-cromatograf Perkin Elmer-Clarus 500 echipat cu detector de ionizare cu flacără (FID) și cu o coloană capilară BPX70 (60 m × 0,25 mm i.d., 0,25 μm grosimea filmului). Temperatura coloanei a fost programată la 5°C/min, până la 180–220°C. Gazul purtător a fost hidrogen (35 cm/s viteza liniară la 180°C), în timp ce gazul de ardere a fost aer de puritate analitică. Raportul de împărțire a fost de 1:100, Temperaturile injectorului și detectorului au fost de 250°C și, respectiv, 260°C. Identificarea FAME a fost realizată prin comparație cu timpii de retenție ai standardelor cunoscute. Rezultatele au fost exprimate ca FAME/100 g acizi grași. Cantitatea medie a fiecărui acid gras a fost utilizată pentru a calcula suma totală a acizilor grași saturați (SFA), nesaturați (UFA), mononesaturați (MUFA) și polinesaturați (PUFA).

Având în vedere importanța acizilor grași pentru sănătatea și consumul uman, s-a determinat profilul acizilor grași din pulpa de pui, întrucât aceasta este o matrice grasă comparativ cu pieptul de pui care este o matrice proteică. Fiind animale monogastrice, puii au tendința de a folosi, fără modificări semnificative, lipidele și acizii grași prezenți într-o dietă pentru a-și îndeplini nevoile fiziologice de creștere și dezvoltare musculară.

Astfel, în urma determinării profilului acizilor grași din pulpa de pui, dintre acizii grași saturați, cele mai abundente concentrații au fost ale acidului miristic și palmitic în mod semnificativ ($p < 0,05$) mai mare în grupul martor în comparație cu grupul experimental. Acidul stearic a fost mai mare în grupul experimental comparativ cu grupul martor. În ceea ce privește conținutul de acizi grași MUFA, acidul palmitoleic și oleic au avut concentrații semnificativ ($p < 0,05$) mai mari în carnea grupului martor în raport cu carnea grupului

experimental, datorita faptului că sinteza acizilor grași în organismul animal produce numai acizi grași SFA și MUFA, de obicei acid oleic. Puii care au fost hrăniți cu noua rețeta furajeră au deșus cantități mai mari ($p < 0,0001$) de PUFA omega-6 și omega-3 față de grupul martor.

Din totalul acizilor grași PUFA omega-6, determinați în pulpa de pui, acidul linoleic și arahidonic au fost semnificativ ($p < 0,001$) mai mari în comparație cu carnea grupului martor. Consumul acestor acizi grași ajută la tratarea simptomelor artritei reumatoide și ADHD, scade tensiunea arterială și riscul de boli de inimă și ajută sistemul osos. Mai mult, din totalul acizilor grași PUFA omega-3, cei mai importanți și principali implicați în fiziologia umană determinați în carnea de pui, acidul esențial α -linolenic a fost determinat în concentrație dublă, fiind cu 52,72% mai mare în grupul carnea grupului experimental față de grupul martor. De asemenea, acidul docosapentaenoic omega-3 a crescut semnificativ ($p < 0,0001$) fiind cu 64,10% mai mare, iar acidul docosahexaenoic omega-3 a fost cu 63,20% mai mare în carnea grupului experimental față de grupul martor.

Activitatea antioxidantă a salviei, prin compușii ei bioactivi blochează peroxidarea lipidelor din pulpa, în special acizii grași PUFA. Din acest motiv, PUFA din pulpa puilor furajați cu dieta care conține salvie au crescut semnificativ în comparație cu grupul martor. Astfel, se demonstrează că aditivul utilizat în rețeta furajeră a puilor din grupul experimental comparativ cu grupul martor, a avut o influență semnificativă asupra modificării și îmbunătățirii acizilor grași (Tabelul 8). În acest context, rețeta furajeră, ajută industria prin faptul că răspunde la cerințele consumatorilor prin producerea unui tip de carne de pui cu concentrații scăzute de MUFA și creșterea semnificativă a concentrațiilor benefice de PUFA în special omega-3.

Presupunem că modificările între acizii grași SFA și PUFA omega-3 se datorează scăderii nivelului de SFA. Acest efect al rețetei furajere este de dorit, deoarece în alimentația umană, carnea este văzută ca o sursă majoră de grăsimi, și în special de acizi grași saturați (SFA), care au fost implicați în dezvoltarea bolilor asociate vieții moderne, mai ales în țările dezvoltate, printre care se numără boala coronariană și arterioscleroza. Acestea fiind printre cele mai raportate cauze ale mortalității umane și sunt puternic asociate cu aportul alimentar de acizi grași saturați și colesterol. În plus, Organizația Mondială a Sănătății recomandă un consum de grăsimi saturate de aproximativ 10% și nu mai mult de 300 mg colesterol pe zi. Astfel, rețeta furajeră cu salvie, răspunde acestei cerințe benefice pentru consumatorii de carne de pui.

M

Tabelul 8. Profilul de acizi grași din pulpa de pui

Acizii grași, %	M	E	SEM	P,
Butiric	0,17 ^a	0,09 ^b	0,007	<0,0001
Caproic	0,122 ^a	0,083 ^b	0,004	0,0018
Caprilic	0,207 ^a	0,073 ^b	0,021	<0,0001
Capric	0,235 ^a	0,048 ^b	0,019	<0,0001
Lauric	0,045	0,035	0,003	0,6454
Miristic	0,953 ^a	0,528 ^b	0,042	<0,0001
Miristioleic	0,287 ^a	0,153 ^b	0,083	0,0287
Pentadecanoic	0,383	0,367	0,013	0,1336
Pentadecenoic	1,637	1,185	0,075	0,0678
Palmitic	26,01 ^a	23,13 ^b	0,333	0,0002
Palmitoleic	4,953 ^a	3,643 ^b	0,117	<0,0001
Heptadecanoic	0,137	0,172	0,023	0,0948
Heptadecenoic	0,203	0,242	0,018	0,5986
Stearic	7,502 ^b	8,095 ^a	0,109	0,0022
Oleic cis	40,21 ^a	35,86 ^b	0,460	0,0200
Linoleic cis	3,308 ^b	7,150 ^a	0,201	0,0001
Linolenic γ	0,045	0,070	0,012	0,7736
Linolenic α	0,130 ^b	0,275 ^a	0,021	0,0350
CLA	0,460 ^a	0,312 ^b	0,026	0,0782
Octadecatetraenoic	0,738	0,592	0,043	0,1228
Eicosadienoic	0,287	0,243	0,013	0,2434
Eicosatrienoic	0,137	0,137	0,008	0,1917
Erucic	3,010 ^a	1,708 ^b	0,142	0,0001
Eicosatrienoic	0,087 ^b	0,230 ^a	0,017	0,0001
Arachidonic	0,118 ^b	0,820 ^a	0,083	0,0001
Docosadienoic	0,363 ^b	0,465 ^a	0,015	0,0001
Docosatrienoic	0,432	0,448	0,017	0,1213
Eicosapentaenoic	0,437 ^b	0,557 ^a	0,015	0,0081
Lignoceric	0,538 ^b	0,697 ^a	0,020	0,0280
Nervonic	0,082 ^b	0,235 ^a	0,018	0,0032

Docosatetraenoic	0,120	0,197	0,032	0,4246
Docosapentaenoic	0,140 ^b	0,390 ^a	0,045	0,0052
Docosahexaenoic	0,092 ^b	0,250 ^a	0,031	0,0260
Alți acizi grași	3,427 ^a	2,120 ^b	0,141	0,0112
omega-3	1,623 ^b	2,352 ^a	0,068	<0,0001
omega-6	8,267 ^b	9,623 ^a	0,223	0,0044
omega-6/omega-3	5,157	5,078	0,164	0,3410
PUFA	9,893 ^a	11,96 ^a	0,261	0,0063
MUFA	50,38 ^a	43,03 ^b	0,713	0,0011

În interiorul unui rând, rezultatele nemarcate identic, diferă semnificativ ($P < 0,05$)

Efectul rețetei furajere asupra conținutului de antioxidanți din carnea de pui

Prezenta invenție, revendică o rețeta furajeră cu salvie cu efect asupra calității nutriționale a cărnii de pui. Astfel, după sacrificarea puilor la finalul experimentului, s-au recoltat probe de piept și pulpa din care s-a realizat evaluarea concentrației totale de polifenoli și capacitatea antioxidantă din carnea de pui.

Conținutul total de polifenoli al tuturor extractelor a fost măsurat spectrofotometric conform metodei Folin-Ciocalteu, cu ușoare modificări. Probele de extract de carne (0,5 ml de diluții diferite) au fost amestecate cu 0,5 ml de reactiv Folin-Ciocalteu și 7 ml de apă și apoi omogenizate, Soluția a fost menținută la temperatura camerei timp de 3 minute înainte de a adăuga 2 ml de soluție de carbonat de sodiu 20%. După o oră în întuneric, absorbanta a fost măsurată la 732 nm față de un martor (soluție fără extract adăugat). Curba de calibrare a acidului galic a fost utilizată pentru a determina conținutul total de polifenoli, iar rezultatele au fost raportate ca mg echivalenți de acid galic per gram de probă uscată (mg GAE/g).

Capacitatea antioxidantă totală a extractelor a fost evaluată astfel: O parte alicotă de 0,2 ml de soluție de probă a fost amestecată cu 4 ml de soluție de reactiv (0,6 M acid sulfuric, 28 mM fosfat de sodiu și 4 mM molibdat de amoniu). Pentru martor, 0,2 ml etanol au fost amestecați cu 4 ml de reactiv. Absorbanța probei de testat a fost măsurată la 695 nm, Activitatea antioxidantă a probelor a fost exprimată ca mM Trolox.

Rezultatele obținute în urma analizei, au arătat că în carnea pieptului de pui de la grupul experimental, polifenolii au avut o tendință de creștere, în timp ce capacitatea antioxidantă a crescut cu 6,12%, față de grupul martor. O creștere semnificativă a polifenolilor de 12,79% a fost determinată în carnea din pulpa de pui din grupul experimental,

față de grupul martor. Capacitatea antioxidantă a probelor de pulpa din grupul experimental a crescut cu 6,74% față de carnea grupului martor. Antioxidanții din produsele de carne sunt componente esențiale din perspectiva sănătății și a consumului pentru oameni. Acest statut are un impact considerabil asupra consumului de carne și a implicațiilor sale asupra sănătății. Prin urmare, studierea variabilității profilurilor de antioxidanți, este esențială pentru dezvoltarea controlului calității și pentru îndrumarea calității cărnii de pui pe piața comerțului cu amănuntul și impactul acesteia asupra sănătății umane. Astfel, rețeta furajeră propusă pentru brevetare, demonstrează beneficiile utilizării aditivului furajer în hrana puilor, cu efecte benefice asupra calității cărnii, din perspectiva profilului antioxidant (Tabelul 9).

Întrucât nu exista brevete care sa fi abordat utilizarea salviei ca aditiv furajer pentru hrana puilor broiler, căutările în literatura de specialitate, pentru a demonstra elementul de noutate al prezentei invenții, a arătat că puține studii (experimente mici de cercetare) au abordat utilizarea salviei ca aditiv furajer cu proprietăți antioxidante asupra cărnii, majoritatea axându-se pe studierea efectului uleiurilor esențiale sau ale extractelor din plantă. Cu toate acestea, proprietățile antioxidante ale salviei au fost demonstrate de către Mariutti și colab., (2011) prin utilizarea unei cantități de 0,1 g/100 g salvie ca alternativă pentru prevenirea și întârzierea formării de compuși derivați din oxidarea lipidelor care sunt responsabili de aromele nedorite și pierderea calității nutriționale a cărnii în timpul păstrării pe termen lung. Acest efect benefic a fost susținut și de Karakaya și colab, (2011), prin compararea salviei cu alte surse naturale de aditivi în hrana puilor de carne. Au mai fost efectuate alte studii care au investigat efectul administrării ca surse furajere a antioxidanților naturali asupra stabilității oxidative a cărnii sau a produselor din carne (Tang și colab., 2000; Botsoglou și colab., 2002; Mason și colab., 2005; Haak și colab., 2006; O'Grady și colab., 2006; Goni și colab., 2007).

Tabelul 9. Efectul rețetei furajere asupra conținutului de antioxidanți din carnea de pui

Specificație	M	E	SEM	P
Carnea din piept de pui				
Polifenoli, mg GAE/g	1,035	1,138	0,037	0,4413
Capacitate antioxidantă, mM Trolox	1,718 ^b	1,830 ^a	0,043	0,0323
Carnea din pulpa de pui				
Polifenoli, mg GAE/g	0,75 ^b	0,86 ^a	0,021	<0,0001
Capacitate antioxidantă, mM Trolox	2,49 ^b	2,67 ^a	0,025	0,0330

În interiorul unui rând, rezultatele nemarcate identic, diferă semnificativ ($P < 0,05$)

Efectul rețetei furajere asupra concentrației de colesterol din carnea de pui

Colesterolul din carnea de pui a fost determinat din probe uscate la 65°C și efectuate folosind o metodă cromatografică gazoasă în conformitate cu metoda AOAC International 1996 – 99410. Metoda implică saponificarea probei prin fierbere la reflux într-o soluție de metanol și hidroxid de potasiu (5 % KOH în metanol), urmată de extracție în eter de petrol, concentrare în rotavapor și adăugare de cloroform, urmată de extracție în eter de petrol și turnare pe cloroform după concentrare. Proba este împărțită în GC (cromatograf gazos Perkin Elmer Clarus-500; detector de ionizare cu flacără -FID), apoi separată prin coloană de cromatografie (HP-5 capilară 30m, 0,32 mm ID, 0,1 um, df film gros) apoi comparată cu cromatogramele standard prin măsurarea zonei de vârf, fiind determinată concentrația de colesterol.

În ultimii ani, a existat un interes tot mai mare pentru modularea conținutului de colesterol din carnea de pui, deoarece apariția bolilor cardiovasculare cardiace este strâns legată de aportul alimentar de colesterol, așa cum se arată într-un studiu (Sacks, 2002). Este larg recunoscut că există o nevoie urgentă de a reveni la o dietă echilibrată prin scăderea consumului de colesterol. Această problemă a conținutului de colesterol din carnea de pui, poate fi rezolvată prin modificarea compoziției rețetei furajere. Eforturile cercetărilor din ultimii ani, s-au concentrat asupra reducerii conținutului de colesterol din carnea de pasăre prin utilizarea unor rețete furajere care au avut în compoziția lor usturoi (Konjufca și colab., 1997), cupru (Pesti și Bakalli, 1996), acetat de α -tocoferol (Ashgar și colab., 1997), bacterii, cum ar fi culturile de *Lactobacillus* (Jin și colab., 1998), *Rhodopseudomonas capsulatus* și *Rhodopseudomonas palustris* (Tsuji și colab., 2007). Cu toate acestea, nu există niciun studiu cu informații privind modificările concentrației de colesterol din carnea de pui prin utilizarea unei rețete furajere care să conțină salvie. Prin urmare, prezenta invenție a fost concepută pentru a investiga și efectul rețetei furajere asupra concentrațiilor de colesterol din pieptul și pulpa de pui. Rezultatele obținute (Tabelul 10) indică faptul că prin utilizarea salviei ca aditiv furajer, se pot obține rezultate benefice în privința scăderii concentrațiilor de colesterol. În carnea din piept de pui s-a înregistrat o scădere de 15,89% a concentrației de colesterol din grupul experimental față de grupul martor, iar în pulpa de pui s-a înregistrat o scădere de 20% în pulpa grupului experimental față de grupul martor.

Așa cum am menționat anterior, acest efect de scădere al colesterolului, este strâns legat de materiile prime furajere și aditivii utilizați în hrana puilor, care ulterior prin modificarea acizilor grași saturați, au o strânsă legătura cu scăderea concentrației de colesterol din carne.

Tabelul 10. Efectul rețetei furajere cu salvie asupra concentrației de colesterol din carne

Specificație	M	E	SEM	P
Colesterol piept de pui, mg/100g	60,66 ^a	51,02 ^b	0,962	0,0010
Colesterol pulpa de pui, mg/100g	55,00 ^a	44,00 ^b	0,002	0,0003

În interiorul unui rând, rezultatele nemarcate identic, diferă semnificativ ($P < 0,05$)

Efectul rețetei furajere asupra calităților senzoriale ale pieptului de pui

Culoarea cărnii a pieptului de pui a fost măsurată prin metoda CIE-Lab, unde L^* (100 = alb, 0 = negru) reprezintă luminozitatea, iar a^* (+ roșu, - verde) și b^* (+ galben, - albastru) sunt parametri de culoare. Determinările au fost efectuate folosind dispozitivul Konica Minolta Chroma Meter CR-400, Valorile de luminozitate (L^*), roșeață (a^*) și galben (b^*) au fost obținute folosind o valoare medie din șase măsurători repetate, efectuate în diferite locații de pe suprafața cărnii (36 măsurători pe fiecare grup). Instrumentul a fost calibrat cu un dispozitiv de calibrare de culoare albă înainte de măsurători, Diferența totală de culoare (ΔE^*) a fost determinată cu o formulă de calcul astfel: $\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$

Se poate spune că aspectul este cel mai important atribut de calitate al cărnii de pasăre gătită sau crude, deoarece consumatorii îl asociază cu prospețimea produsului și decid dacă cumpără sau nu produsul în funcție de părerea lor despre atractivitatea acestuia. Carnea de pasăre este unică deoarece se vinde cu pielea intactă sau fără piele. Există rapoarte de preferințe regionale în SUA pentru carnea de culoare mai închisă, în timp ce consumatorii din Marea Britanie tind să prefere o carne mai albă, ne-pigmentată (Fletcher 2002), Disponibilitatea pigmentilor liposolubili, (luteina și zeaxantina), tipul de cereale, concentrațiile de xantofile, aditivii utilizați și capacitatea unor rase de a depozita pigmenți carotenoizi în piele, determină gradul de pigmentare/colorare. Principalii factori care afectează culoarea cărnii de pasăre sunt starea pigmentilor hemului, factorii înainte de sacrificare (furajul, aditivi, manipularea, stresul, etc), și procesarea. Gradul de denaturare a proteinelor și aspectul fizic al cărnii, în funcție de temperatura și pH-ul post-mortem, influențează cantitatea de lumină care este reflectată din interiorul și exteriorul suprafeței cărnii, deoarece împrăștierea luminii este direct proporțională cu gradul de denaturare a proteinei. Pentru a contracara acest efect, se pot utiliza aditivi furajeri, precum salvia, pentru a proteja denaturarea proteinei. Astfel, așa cum se prezintă în Tabelul 10, noua rețetă furajeră bogată în luteină și zeaxantină din salvie, a îmbunătățit culoarea cărnii din piept de pui, prin creșterea luminozității și a nuanței de galben, din grupul experimental față de grupul martor.

Mai mult, grupul experimental a înregistrat diferențe semnificative de culoare (ΔE^*) după 24 ore, 48 ore și 72 ore de la sacrificare, Acest lucru se traduce printr-o îmbunătățire și menținere în timp a culorii, fiind un aspect pozitiv din punct de vedere al vandabilității produsului.

Tabelul 11. Efectul rețetei furajere asupra culorii cărnii din piept de pui

Specificație	M	E	SEM	P
Determinarea culorii după 24 ore de la sacrificare				
Luminozitatea (L*)	40,31 ^b	43,33 ^a	0,285	<0,0001
Nuanța de roșu (a*)	-0,99	-0,78	0,069	0,0371
Nuanțata de galben (b*)	3,42 ^b	4,96 ^a	0,099	<0,0001
Diferența de culoare (ΔE^*)	0,97 ^b	1,88 ^a	0,072	<0,0001
Determinarea culorii după 48 ore de la sacrificare				
Luminozitatea (L*)	41,43	42,39	0,258	<0,0001
Nuanța de roșu (a*)	-0,980 ^b	-1,301 ^a	0,053	<0,0001
Nuanțata de galben (b*)	3,258	3,902	0,109	0,3140
Diferența de culoare (ΔE^*)	1,90 ^b	2,35 ^a	0,119	0,0190
Determinarea culorii după 72 ore de la sacrificare				
Luminozitatea (L*)	40,62	41,12	0,205	0,2235
Nuanța de roșu (a*)	-1,377 ^a	-0,957 ^b	0,051	0,0002
Nuanțata de galben (b*)	3,678 ^b	4,892 ^a	0,116	<0,0001
Diferența de culoare (ΔE^*)	1,48 ^b	2,21 ^a	0,682	0,0006

În interiorul unui rând, rezultatele nemarcate identic, diferă semnificativ ($P < 0,05$)

Evaluarea rețetei furajere asupra texturii cărnii din pieptul de pui

Parametrii texturali ai probelor de carne din mușchi ai pieptului a fost determinat cu un analizor de textură CT3 de la AMETEK Brookfield, (DKSH Australia Pty Ltd,) și cu un pachet software, care este o mașină de testare universală puternică, care oferă atât teste de compresie, cât și de tracțiune. Parametrii de textura ai cărnii din piept de pui au fost evaluați, din cele șase probe de carne din fiecare grup, din care au fost extrase probele cu un cilindru de 10 mm înălțime și 10 mm diametru. A fost efectuat un test de compresie cu ciclu dublu până la o compresie de până la 50% din înălțimea porțiunii inițiale cu un cilindru de sticlă cu diametrul de 20 mm, S-a lăsat să treacă un timp de 5 secunde între cele două cicluri de compresie. Curbele de deformare forță-timp au fost obținute cu o celulă de sarcină de 10 kg

aplicată cu o viteză de 2 mm/secundă. Datele obținute (24 de valori în fiecare grup) din curba parametrilor de textură au fost utilizate pentru calculul parametrilor texturali. Analizorul de texturi CT3 este capabil să calculeze, prin date de compresie și tracțiune, o serie de proprietăți fizice care s-au dovedit a fi foarte corelate cu evaluarea senzorială umană a alimentelor și a altor produse de consum, cum ar fi duritatea, adevizivitatea, rezistența, elasticitatea, coeziune, mestecabilitatea și gumozitatea.

Textura este probabil cel mai important factor de calitate asociat cu satisfacția consumatorului în ceea ce privește calitatea cărnii de pui. Textura și gradul de fermitate al cărnii sunt în funcție de cantitatea de apă reținută intramuscular. Apa este strâns legată de proteinele musculare având un efect de umflare asupra proteinelor musculare, ocupând spațiile dintre miofibrile și dând cărnii o structură mai fermă (Anadon 2002). În timp ce conversia în carne, rata și amploarea modificărilor chimice și fizice care apar în mușchi determină, de asemenea, frăgezimea acestuia, sacrificarea unei păsări oprește circulația sângelui, care, la rândul său, blochează furnizarea de oxigen sau nutrienți către mușchi. Astfel, mușchii rămân fără energie, se contractă și devin rigizi. Această rigidizare, numită rigor mortis, este urmată de înmuiere, făcând din nou carnea fragedă când este gătită (Northcutt 2009). Orice încălcare a acestei conversii normale a mușchilor în carne îi va afecta frăgezimea. În tabelul 12, se arată că efectul rețetei furajere a avut efecte benefice asupra caracteristicilor texturale ale cărnii. Frăgezimea cărnii, a fost mult mai mică ($p < 0,05$) în carnea grupului martor comparativ cu grupul experimental. Reziliența, coeziunea și elasticitatea cărnii de pui, au înregistrat tendințe de scădere, fiind aspecte benefice din punct de vedere al preferințelor de consum. Gumozitatea și mestecabilitatea, au fost de asemenea semnificativ ($p < 0,05$) îmbunătățite în carnea grupului experimental față de grupul martor,

Tabelul 12, Efectul rețetei furajere asupra texturii cărnii din piept de pui

Specificație	M	E	SEM	P
Frăgezimea, g	0,083 ^b	0,317 ^a	0,047	0,0230
Reziliența, mJ	0,258	0,214	0,009	0,2834
Coeziunea, mm	0,413	0,338	0,015	0,2199
Elasticitate, mm	2,579	2,452	0,328	0,2117
Gumozitatea, g	853,9 ^b	1068,8 ^a	70,42	0,0001
Mestecabilitatea, mJ	21,58 ^b	26,97 ^a	4,886	0,0010

În interiorul unui rând, rezultatele nemarcate identic, diferă semnificativ ($P < 0,05$)

Bibliografie

Abdelkader, M., Ahcen, B., Rachid, D., & Hakim, H, (2014), Phytochemical study and biological activity of sage (*Salvia officinalis* L.), International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering, 8(11), 1231-1235.

Brenes, A., Viveros, A., Chamorro, S., and Arija, I.: Use of polyphenol-rich grape by-products in monogastric nutrition, A review, Anim, Feed, Sci, Tech., 211, 1–17, 2016.

Craft, J, D., Satyal, P., & Setzer, W, N, (2017), The chemotaxonomy of common sage (*Salvia officinalis*) based on the volatile constituents, Medicines, 4(3), 47.

Gadde, U., Kim, W, H., Oh, S, T., & Lillehoj, H, S, (2017), Alternatives to antibiotics for maximizing growth performance and feed efficiency in poultry: a review, Animal health research reviews, 18(1), 26-45.

Gessner, D, K., Fiesel, A., Most, E., Dinges, J., Wen, G., Ringseis, R., and Eder, K.: Supplementation of a grape seed and grape marc meal extract decreases activities of the oxidative stress-responsive transcription factors NF- κ B and Nrf2 in the duodenal mucosa of pigs, Acta Vet, Scand., 55, <https://doi.org/10.1186/1751-0147-55-18>, 2013.

Hashemi, S,R.; Davoodi, H, Herbal plants and their derivatives as growth and health promoters in animal nutrition, Vet, Res, Commun, 2011, 35, 169–180.

Jiang, J., & Xiong, Y. L. (2016). Natural antioxidants as food and feed additives to promote health benefits and quality of meat products: A review. Meat science, 120, 107-117.

Kamboh, A, A, and Zhu, W, Y.: Individual and combined effects of genistein and hesperidin on immunity and intestinal morphometry in lipopolysaccharide-challenged broiler chickens, Poult, Sci., 93, 2175–2183, 2014.

Karakaya, M., Bayrak, E., & Ulusoy, K, (2011), Use of natural antioxidants in meat and meat products, Journal of Food Science and Engineering, 1(1), 1.

Landete, J, M.: Dietary intake of natural antioxidants: vitamins and polyphenols, Crit, Rev, Food Sci., 53, 706–721, 2013.

Lipiński, K., Mazur, M., Antoszkiewicz, Z., and Purwin, C.: Polyphenols in monogastric nutrition – a review, Ann, Anim, Sci., 1, 41–58, 2017.

Lu, T., Harper, A, F., Zhao, J., and Dalloul, R, A.: Effects of a dietary antioxidant blend and vitamin E on growth performance, oxidative status, and meat quality in broiler chickens fed a diet high in oxidants, Poult, Sci., 93, 1649–1657, 2014.

Mariutti, L, R, B., Nogueira, G, C., & Bragagnolo, N, (2011), Lipid and cholesterol oxidation in chicken meat are inhibited by sage but not by garlic, Journal of food science, 76(6), 909-915.

Pelkonen, O., Abass, K., & Wiesner, J, (2013), Thujone and thujone-containing herbal medicinal and botanical products: Toxicological assessment, *Regulatory Toxicology and pharmacology*, 65(1), 100-107.

Russo A, Formisano C, Rigano D, Senatore F, Delfino S, Cardile V, Rosselli S, Bruno M, 2013, Chemical composition and anticancer activity of essential oils of Mediterranean sage (*Salvia officinalis* L.) grown in different environmental conditions, *Food Chem Toxicol*, 55:42–47.

Sharma, Y., Fagan, J., & Schaefer, J, (2019), Ethnobotany, phytochemistry, cultivation and medicinal properties of Garden sage (*Salvia officinalis* L.), *J Pharmacogn Phytochem*, 8, 3139-3148.

Surai, P, F,: Polyphenol compounds in the chicken/animal diet: from the past to the future, *J, Anim, Physiol, An, N*, 1, 19–31, 2014.

Viveros, A., Chamorro, S., Pizarro, M., Arija, I., Centeno, C., & Brenes, A. (2011). Effects of dietary polyphenol-rich grape products on intestinal microflora and gut morphology in broiler chicks. *Poultry science*, 90(3), 566-578.

REVENDICĂRI:

1. *Rețetă furajeră pentru puii de carne care conține salvie ca aditiv furajer natural, care are în structura sa, 1% salvie (Salvia officinalis).*
2. *Rețetă furajeră pentru puii de carne care conține salvie ca aditiv furajer natural care în fazele de creștere și finisare, se caracterizată printr-o concentrație de polifenoli cuprinsă între 3,12 - 3,17 mg/g GAE, capacitate antioxidantă cu valori de 18,15 – 18,84 mM Trolox, luteină și zeaxantină cuprinsă între 11,99-12,38 μg/g și vitamina E în concentrație variabilă 56,68-60,74 μg/g, în fiecare fază de creștere.*
3. *1. Rețetă furajeră pentru puii de carne care conține salvie ca aditiv furajer natural, care crește productivitatea prin îmbunătățirea performanțelor puilor precum creșterea randamentului la sacrificare și greutatea și scăderea consumului specific. În plus, rețeta furajeră duce la îmbunătățirea calității cărnii prin creșterea concentrațiilor de acizi grași omega-3 și creșterea concentrațiilor de antioxidanți din carne care stopează procesele de oxidare lipidică. Mai mult rețeta furajeră pentru puii de carne care conține salvie ca aditiv furajer natural scade concentrația de colesterol și îmbunătățește calitățile senzoriale, aspect determinant pentru consumatori.*