



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00928

(22) Data de depozit: 03.12.2012

(41) Data publicării cererii:
30.10.2013 BOPI nr. 10/2013

(71) Solicitant:
• PRO-NATURA S.R.L., STR. FRASINULUI
NR. 11, OTOPENI, IF, RO

(72) Inventatori:
• VELEA SANDA, STR. ZAMBILELOR NR.6,
BL.60, ET.2, AP.5, SECTOR 2, BUCUREȘTI,
B, RO;
• MORARU IONUȚ, STR. PETRICANI
NR. 1R, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;

• OANCEA FLORIN, STR.PAȘCANI NR.5,
BL.D 7, SC.E, ET.2, AP.45, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• MORARU HORIA,
STR. ARHITECT PETRE ANTONESCU
NR. 8, BL. 26, AP. 16, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;
• STEPAN EMIL, BD.TIMIȘOARA NR.49,
BL.CC6, SC.A, ET.3, AP.12, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• STILPEANU DANIELA LELIEANA,
BD. IULIU MANIU NR. 53, BL. 22A, SC. A,
AP. 24, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(54) ADITIV FURAJER PENTRU RUMEGĂTOARELE MICI ȘI
PROCEDEU DE OBȚINERE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un aditiv furajer pentru rume-gătorele mici, și la un procedeu pentru obținerea acestuia. Aditivul conform invenției este constituit, în părți în greutate, din 60...65 părți săruri de calciu ale acizilor grași proveniți din uleiuri vegetale, 10...12 părți plante aromatice uscate, extrase în prealabil la rece, 5...6 părți glicerină, 2...3 părți trigliceride ale acizilor grași, 17...19 părți tărâțe de grâu și până la 100 părți apă. Procedeu conform invenției constă din saponi-

ficarea la rece, cu oxid de calciu, a uleiurilor vegetale în care s-au extras plantele aromatice, asistată ultrasonic, malaxarea compoziției de săpun de calciu-uleiuri esențiale-plante, format cu tărâțe de grâu, după care urmează granularea amestecului, uscarea și măci-narea, din care se obține o compoziție cu granulație de 0,25...1 mm.

Revendicări: 3



42

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2012 00 928
Data depozit 03.12.2012.

ADITIV FURAJER PENTRU RUMEGĂTOARELE MICI SI PROCEDEU DE OBTINERE

Prezenta invenție se referă la un aditiv furajer pe bază de acizi grași și uleiuri esențiale din plante, destinat suplimentării hranei rumegătoarelor mici, în scopul creșterii producției de lapte și a conținutului de acizi grași (poli)nesaturați în lapte, ca și la un procedeu de obținere a respectivei compoziții.

Sunt cunoscute compoziții de aditivi furajeri care cresc producția de lapte a rumegătoarelor și modifică compoziția acestuia în acizi grași, în special în acizi grași nesaturați. Un exemplu de astfel de compoziții sunt cele care folosesc sărurile de calciu ale acizilor grași ca vehicul pentru a elibera compușii biologic activi în sistemul digestiv post-ruminal al rumegătoarelor. Brevetul SUA 7 939 117 B1 se referă la o compoziție pentru evitarea rumenului, alcătuită dintr-un nucleu central, constituit din săruri cu metalele alcalino-pământoase ale acizilor grași și 5-40% aminoacizi, și două tipuri de înveliș, formând o matrice reactivă pe nucleul central. Matricea reactivă este constituită dintr-o rețea de săruri polivalente ale acizilor grași și compuși anorganici ai metalelor alcalino-pământoase, de preferat hidroxid de calciu. Această structură compactată, granulară, conferă o rezistență mărită la degradarea în rumen a ingredientelor active incluse în nucleul central, 65 - 96% din aminoacizi fiind eliberați în sistemul digestiv post-ruminal. Echipa de autori detaliază invenția în brevetul SUA 8 178 138, descriind o compoziție cu eliberare controlată conținând săruri de calciu ale acizilor grași din ulei de palmier, unul sau mai mulți ingrediente activi, inclusiv aminoacizi, și o combinație de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ și un agent de legare, selectat dintre acidul stearic și distilatul de acizi grași din uleiul de palmier. Compoziția cu eliberare controlată se compactează în pelete și se aplică ca aditiv furajer.

Acizii grași protejați ca săruri de calciu nu influențează semnificativ nivelul producției de lapte la rumegătoarele mici, ci numai profilul lipidic (Gargouri *et al.*, 2006, Small Rum. Res. 66:1-10), astfel încât este necesară identificarea unor ingrediente active pentru rumegătoarele mici, care să fie compatibile cu acizii grași protejați împotriva degradării în rumen ca săruri de calciu. Cererea de brevet WO2009054580 (A1) prezintă o compoziție pentru creșterea producției de lapte pe

bază de *Artemisia capillaries*. Plantele din genul *Artemisia* pot însă să determine un gust amar pronunțat laptelui de capră sau de oaie (Knight și Walter, 2004, Plants Affecting the Mammary Gland, în A Guide to Plant Poisoning of Animals in North America, Knight și Walter eds., Internet Publisher: Publisher: International Veterinary Information Service, www.ivis.org, Ithaca, New York, USA, tab.10), astfel încât este de dorit găsirea unor ingrediente active din plante aromatice care să stimuleze producția de lapte fără risc de alterare a gustului laptelui.

Rumegătoarele mici, oile și caprele, au tendința de a evita peletele cum sunt cele descrise în brevetele SUA 7 939 117 și 8 178 138, mai ales dacă ele conțin un nivel ridicat de acizi grași nesaturați peroxidați, care le reduc palatabilitatea și acceptanța. Brevetul SUA 7 939 117 indică utilizarea unor antioxidanți chimici, ca butil-hidroxi-toluenul sau 6-ethoxi-1,2-dihidro-2,2,4-trimethylchinolină, pentru reducerea oxidării grupărilor duble din acizii grași (poli)nesaturați, dar acești compuși chimici au o acțiune limitată în inhibarea peroxidării în timpul procesului de saponificare a lipidelor.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție este să furnizeze un aditiv furajer pe bază de săruri de calciu ale acizilor grași și uleiuri esențiale din plante, cu o acceptanță și palatabilitate crescută pentru rumegătoarele mici, și cu rezistență crescută la peroxidare, care să acționeze concomitent pentru stimularea producției de lapte, fără risc de alterare a gustului, și pentru creșterea conținutului de acizi grași (poli)nesaturați în grăsimile din lapte. Este un alt obiect al acestei invenții de a furniza un procedeu de obținere a aditivilor furajeri, pe bază de săruri de calciu ale acizilor grași obținute la rece și uleiuri esențiale din plante, caracterizat printr-un risc redus de peroxidare a acizilor grași polinesaturați, atât în timpul procesului de saponificare, cât și în timpul stocării, și de consumuri energetice scăzute.

Compoziția de aditiv furajer conform invenției este constituită din: 60...65 părți săruri de calciu ale acizilor grași proveniți din uleiuri vegetale de floarea soarelui, cu indice de saponificare: 186-192 mg KOH/g; indice de iod: 130 mg iod/100g; structura acizilor grași: palmitic (C16) 5-6%, stearic (C18) 4-5%, oleic (C18-1) 30-40%, linoleic (C18-2) 53-68%, rapiță, cu indice de saponificare: 189 -205 mg KOH/g, indice de iod 110-116 mg iod /100g, structura acizilor grași: palmitic(C16) 5-6%,

stearic (C18) 2-3%, oleic (C18-1) 60-65%, linoleic(C18-2) 20-30% sau soia, cu indice de saponificare: 185-190 mg KOH/g, indice de iod 125-136 mg iod/100g, structura acizilor grași: stearic (C18) 4-5%, oleic (C18-1) 20-30%, linoleic(C18-2)50-60%, linolenic (C18-3) 8-10%); 10...12 părți plante aromatice uscate: mărar, *Anethum graveolens* și/sau fenicul, *Foeniculum vulgare*, și/sau anason, *Pimpinella anisum*, și/sau soc, *Sambucus nigra*, cu un conținut de 3-5,5% uleiuri esențiale, extrase în prealabil la rece în uleiul utilizat pentru saponificare cu calciu; 5..6 părți glicerină; 2..3% trigliceride ale acizilor grași; 17-19 părți tărațe de grâu, restul până la 100 părți apă.

Procedul conform invenției constă din următoarele etape:

- Extracția uleiurilor esențiale din plantele aromatice în ulei vegetal, timp de 14 zile la temperatura ambiantă (20-25°C);
- Hidroliza enzimatică a trigliceridelor din amestecul de ulei vegetal și plante aromatice, la temperatura de 48-50°C, timp de 4-5 ore, cu lipaza microbiană, de preferat lipaza din *Thermomyces lanuginosus*, în raport de 0,1-0,2%;
- Sinteza sărurilor de calciu ale acizilor grași, prin reacția acizilor grași obținuți în urma hidrolizei enzimatică a trigliceridelor, cu oxid de calciu în exces de 4% față de cantitatea stoechiometric necesară, la temperatura ambiantă. Sinteza la rece a sărurilor de calciu a acizilor grași are loc în prezența ultrasunetelor de frecvență 30KHz , puterea de 750W și durează în medie 5-10 minute;
- Condiționarea finală a produsului intermediar obținut, prin malaxarea compoziției de săruri de calciu, în care sunt înglobate uleiurile esențiale, și partea ne-extrasă din plante aromatice, la 20 -25°C, timp de 10-15 min, cu tărațe, adăugate în proporție de 29..30 părți la 125..128 părți compoziție săruri de calciu - ulierui esențiale - plante, pentru creșterea palatabilității și acceptanței compoziției finale, extrudarea amestecului printr-un granulator cu șnec neîncălzit, uscarea granulelor la temperatura ambiantă, în strat subțire, timp de 2-3 zile și măcinarea acestora pentru obținerea unei compoziții cu granulație de 0,25-1 mm care să permită o aplicare ușoară pe furaje grosiere, pe nutrețuri combinate sau concentrate, sau pe iarbă proaspăt cosită.

Această invenție prezintă următoarele avantaje:



- Stimulează producția de lapte datorită componentelor hidrofobe din uleiurile esențiale din plantele aromatice, mărar (*Anethum graveolens*) și/sau fenicul (*Phoeniculum vulgare*) și/sau anason (*Pimpinella anisum*) și/sau soc (*Sambucum nigra*), extrase la rece în ulei vegetal de floarea soarelui sau rapiță sau soia, și protejate de degradarea în rumen prin includere într-o structură de săruri de calciu ale acizilor grași;
- Crește conținutul de acizi grași (poli)nesaturați din lapte, ca urmare a eliberării în sistemul digestiv post-ruminal a acizilor grași nesaturați din structura de săruri de calciu ale acizilor grași;
- Reduce peroxidarea în timpul procesului de saponificare care se desfășoară la temperaturi reduse;
- Crește viteza procesului de sinteză la rece a sărurilor de calciu, prin ultrasonare;
- Protejează suplimentar acizii grași (poli)nesaturați de peroxidare, atât în timpul procesului de saponificare, cât și în timpul stocării, ca urmare a acțiunii unor compuși anti-oxidanți din plantele aromatice utilizate, extrași la rece în uleiul supus procesului de saponificare;
- Asigură o acceptanță și o palatabilitate ridicată aditivului furajer, datorită plantelor aromatice, a tărațelor de grâu și a dimensiunilor reduse ale particulelor de aditiv;
- Permite aplicarea ușoară pe furaje grosiere, pe nutrețuri combinate sau concentrate, sau pe iarbă proaspăt cosită;
- Modulează microflora rumenului ca urmare a eliberării unor compuși volatili cu acțiune antimicrobiană din uleiurilor esențiale extrase din plantele aromatice.

În continuare se prezintă exemple de realizare care ilustrează invenția fără a o limita.

Exemplul 1. 100 g ulei de floarea soarelui, caracterizat prin: indice de saponificare: 190 mg KOH/g; indice de iod 130 mg iod /100g; structura acizilor grași: palmitic(C16) 6%, stearic (C18) 5%, oleic (C18-1) 38%, linoleic (C18-2) 58%, se macerează timp de 14 zile la temperatura camerei cu agitare temporară, cu 20g plante aromatice, uscate și măcinate, respectiv 5g mărar (*Anethum graveolens*), 5g

fenicul (*Phoeniculum vulgare*), 5g anason (*Pimpinella anisum*) și 5g soc (*Sambucum nigra*). În final în uleiul de floarea-soarelui se solubilizează un conținut de componente hidrofobe din uleiurile esențiale de plante aromatice de 3,5 % din masa uscată de plante adăugate. În uleiul vegetal în care se extrag la rece plantele aromatice măcinate și uscate uleiurile esențiale se determină prin gaz-cromatografie (GC), cuplată cu spectrometrie de masă, folosind un GC/MS Triple Quad Agilent (Agilent, Santa Clara, CA, SUA); coloana cromatografică: DB-WAX, 30 m x 0,25 mm, grosime film 0,25 μm; parametrii de lucru: temperatura injector 250°C; temperatură detector: 250°C; temperatură coloana: 70 °C pentru 2 minute, creștere cu 10 °C/min la 230 °C și staționare timp de 10 minute; timp de lucru total: 82 minute, fiind constituite în principal din: fenconă, estragol, carvonă, anetol, apiol.

Maceratul astfel obținut, în cantitate de 120 g, se încălzește la 50°C, timp de 5 ore, cu agitare, în prezența a 0,1g (12,2 unități KLU) enzimă Lipozyme® TL 100L (Novozymes A/S, Bagsvaerd, Danemarca), o lipază (EC 3.1.1.3) microbiană din *Thermomyces lanuginosus*, pentru scindare trigliceridelor la acizi grași. O unitate lipazică LU este definită ca fiind acea cantitate de enzimă care, în condiții standard, la 30,0°C, pH 7,0, cu gumă arabică ca emulsifiant și tributirina ca substrat, eliberează 1 mmol de acid butiric titrabil/min. Peste masa de reacție astfel obținută se adaugă 10 g oxid de calciu (4% exces) și 5 g apă. Reacția de obținere a sărurilor de calciu este asistată ultrasonic, utilizându-se o sondă ultrasonică Sonics Vibrocell 750 (Sonics & Materials, Newton, CT, SUA), cu frecvența de 30KHz și cu puterea de 750 W, timp de 5 minute. Masa obținută după sonicare se transvazează într-un malaxor în vederea condiționării cu tărâțe de grâu, pentru asigurarea unei acceptabilități și palatabilități ridicate pentru rumegătoarele mici. Condiționarea se realizează prin adăugarea de 30g de tărâțe de grâu la 125g de compoziție săruri de calciu - uleiuri esențiale - plante. Amestecul se malaxează timp de 10..15 min pentru omogenizare, apoi se granulează prin extrudarea amestecului printr-un granulator cu șnec. Granulele se usucă la temperatura ambiantă, în strat subțire, timp de 2-3 zile și apoi se măcină pentru obținerea unei compoziții cu granulație redusă, ușor de administrat pe furaje grosiere, pe nutrețuri combinate sau concentrate, sau pe iarbă proaspăt cosită.

Rezultă 155 g compoziție pe bază de săruri de calciu ale acizilor grași, uleiuri volatile înglobate în sărurile de calciu ale acizilor grași și materia vegetală extrasă, constituită din: săruri de calciu ale acizilor grași, exprimate ca oleat de calciu 60%, din care 30% acizi grași polinesaturați; trigliceride 3%; glicerină 5%; apă 1%; plante aromatice 12%, cu 2.25% principii active: fenconă, estragol, carvonă, anetol, apiol; tărâțe de grâu 19 %.

Exemplul 2. Se lucrează ca în exemplul 1, numai că se folosesc 100 g ulei de rapiță caracterizat prin indice de saponificare 195 mg KOH/g, indice de iod 115 mg iod /100g, structura acizilor grași: palmitic (C16) 4,99%, stearic (C18) 2,04%, oleic (C18-1) 59,92%, linoleic (C18-2) 23,44%. Rezultă 155 g compoziție pe bază de săruri de calciu ale acizilor grași, uleiuri volatile înglobate în sărurile de calciu ale acizilor grași și materia vegetală extrasă, constituită din: săruri de calciu ale acizilor grași, exprimate ca oleat de calciu 60%, din care 30% acizi grași polinesaturați; trigliceride 3%; glicerină 5%; apă 1%; plante aromatice 12%, cu 2.25% principii active: fenconă, estragol, carvonă, anetol, apiol; tărâțe de grâu 19 %. Diferența față de exemplul 1 este dată de o compoziție diferită a acizilor grași din sărurile de calciu.

Exemplul 3. Se lucrează ca în exemplul 1, numai că se folosesc 100g ulei de soia caracterizat prin: indice de saponificare 187 mg KOH/g, indice de iod 130 mg iod /100g, structura acizilor grași: stearic (C18) 4,0%, oleic (C18-1) 23,4%, linoleic (C18-2) 53,2%, linolenic (C18-3) 10%. compoziție pe bază de săruri de calciu ale acizilor grași, uleiuri volatile înglobate în sărurile de calciu ale acizilor grași și materia vegetală extrasă, constituită din: săruri de calciu ale acizilor grași, exprimate ca oleat de calciu 60%, din care 30% acizi grași polinesaturați; trigliceride 3%; glicerină 5%; apă 1%; plante aromatice 12%, cu 2,25% principii active: fenconă, estragol, carvonă, anetol, apiol; tărâțe de grâu 19%. Diferența față de exemplul 1 este dată de o compoziție diferită a acizilor grași din sărurile de calciu.

Exemplul 4. Se lucrează folosind ulei de floarea-soarelui ca în exemplul 1, în care se macerează timp de 14 zile la temperatura camerei cu agitare temporară numai fenicul (*Phoeniculum vulgare*) și anason (*Pimpinella anisum*), 20g plante aromatice, uscate și măcinate, câte 10 g din fiecare plantă. Materialul vegetal folosit are un conținut de uleiuri esențiale care se extrage la rece în uleiul vegetal de 5,2%.



Conținutul de uleiuri esențiale se determină prin gaz-cromatografie cuplată cu spectrometrie de masă, cu GC/MS Triple Quad Agilent, în condițiile descrise în exemplul 1, care este constituit în principal din: fenconă, estragol, anetol. Maceratul astfel obținut, în cantitate de 120g, se încălzește la 50°C, și se tratează cu 0,2g (24,4 unități KLU) enzima Lipozyme® TL 100L (Novozymes A/S), timp de 5 ore în vederea scindării trigliceridelor la acizi grași. Peste masa de reacție astfel obținută se adaugă 10g oxid de calciu (4% exces) și 5 g apă. Reacția de obținere a sărurilor de calciu este asistată ultrasonic, utilizându-se o sondă ultrasonică Sonics Vibrocell 750 (Sonics & Materials, Newton, CT, SUA), cu frecvența 30KHz și puterea de 750 W timp de 5 minute. Masa obținută după sonicare se transvazează într-un malaxor în vederea condiționării aditivului furajer. Condiționarea se realizează prin adăugarea de 29 g de tărâțe de grâu la 128g de compoziție săruri de calciu - uleiuri esențiale – plante. Amestecul se malaxează timp de 10..15 min pentru omogenizare, apoi se granulează prin extrudarea amestecului printr-un granulator cu șnec. Granulele se usucă la temperatura ambiantă, în strat subțire, timp de 2-3 zile și apoi se măcină pentru obținerea unei compoziții cu granulație redusă, ușor de administrat pe furaje grosiere, pe nutrețuri combinate sau concentrate, sau pe iarbă proaspăt cosită. Rezultă 157g compoziție pe bază de săruri de calciu ale acizilor grași și uleiuri volatile constituită din: săruri de calciu ale acizilor grași exprimate ca oleat de calciu 61% (din care 30% acizi grași polinesaturați); trigliceride 2% ; glicerină 6%, apă 1%, plante aromatice 12%,cu 3,3% principii active: fenconă, estragol, anetol, tărâțe de grâu 18%.

Exemplul 5. Se lucrează ca în exemplul 4, folosind însă 100g ulei de rapiță caracterizat prin: indice de saponificare 197 mgKOH/g, indice de iod 112 mg iod/100g iod /100g, cu compoziția acizilor grași: palmitic (C16) 4,99%, stearic (C18) 2,04%, oleic (C18-1) 59,92%, linoleic (C18-2) 23,44%,. Rezultă 157g compoziție pe bază de săruri de calciu ale acizilor grași și uleiuri volatile constituită din: săruri de calciu ale acizilor grași exprimate ca oleat de calciu 61% (cu un conținut de acizi grași polinesaturați 16%), trigliceride 2 %, glicerină 6%, apă 1%, plante aromatice 12%, cu 3,3% principii active: fenconă, estragol, anetol, tărâțe de grâu 18%. Diferența față de exemplul 4 este dată de o compoziție diferită a acizilor grași din sărurile de calciu



Exemplul 6. Se lucrează ca în exemplul 4, folosind însă 100g ulei de soia caracterizat prin: indice de saponificare 187 mg KOH/g, indice de iod 130 mg iod/100g, cu structura acizilor grași: stearic (C18) 4,0%, oleic (C18-1) 23,4%, linoleic (C18-2) 53,2% linolenic (C18-3) 10%. Rezultă 157g compoziție pe bază de săruri de calciu ale acizilor grași și uleiuri volatile constituită din: săruri de calciu ale acizilor grași exprimate ca oleat de calciu 61% (conținut de acizi polinesaturați 36%), trigliceride 2 %, glicerină 6%, apă 1%, plante aromatice 12%, cu 3,3% principii active: fencon, estragol, anetol, tărâțe de grâu 18%. Diferența față de exemplul 4 este dată de o compoziție diferită a acizilor grași din sărurile de calciu.

Exemplul 7. Compozițiile realizate conform exemplul 1-6 au fost testate pe capre. 35 capre, *Capra aegagrus hircus*, metiși Carpatina x Saanen, aflate în mijlocul celei de a doua perioade de lactație, au fost separate în 7 grupuri uniforme, fiecare grup reprezentând o variantă experimentală cu 5 repetiții. Caprele au fost hrănite timp de 7 zile cu o rație de 2 kg de fân (leguminoase + graminee) și 1 kg de furaj combinat capre lactatie (Cargill Nutriție, Sura Mică, România), un produs granulat de circa 3mm în diametru, 0,5 – 1,5 cm lungime, cu un nivel minim de proteină 18%, fosfor 0,55%, fibră 8%. După această perioadă de adaptare la furajarea cu fân și furaje combinate, animalele au fost separate în boxe individuale pentru 21 de zile, fiind hrănite cu 2 kg de fân și 1 kg de furaj combinat suplimentat, în proporție de 10%, respectiv 100 g la 900 g furaj, prin adăugarea de compoziții realizate conform ex. 1-6, în cazul variantelor de testare a compozițiilor, și cu 2 kg de fân și 1 kg de furaj combinat, în cazul variantei martor. Perioada de 21 zile a fost constituită din două perioade, una de adaptare a animalelor la condițiile experimentale, de 14 zile, și alta de 7 zile în care s-a procedat la determinare cantității de lapte produs și a compoziției acestuia.

Laptele produs în ultimele 7 zile ale perioadei experimentale a fost muls mecanic, recoltat separat pentru fiecare capră și cântărit pe o balanță electronică cu precizie de 0,1 g. Probele de lapte proaspăt au fost testate organoleptic, iar apoi s-a determinat substanța uscată, proteina totală și grăsimea. Substanța uscată s-a determinat gravimetric după liofilizare. Azotul proteic din probele de lapte a fost determinat ca diferență dintre azotul total, din întreaga cantitate de lapte, și azotul neproteic din supernatantul rezultat după precipitarea proteinelor cu acid tricloracetic

12%. Azotul total și azotul neproteic au fost determinate prin metoda Kjeldahl (AOAC, 1975). Valorile azotului proteic au fost convertite în proteină prin multiplicare cu 6,38. Conținutul de lipide a fost determinat folosind metoda Gerber (Pearson, 1976, Laboratory Techniques in Food Analysis., Butterworths, London). Din laptele colectat zilnic s-au prelevat probe care au fost stocate la -30°C în vederea analizei compoziției în acizi grași a grăsimii. Pentru a determina compoziția de acizi grași în probele de lapte grăsimile au fost extrase cu cloroform și esterificate cu o soluție 10% BF₃-metanol (Supelco, Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, SUA), în prezență de acid pentadecanoic, ca indicator de esterificare și standard intern, și atmosferă protectoare de azot. Esterii metilici ai acizilor grași au fost separați pe o coloană capilară SP 2330 (Supelco, Sigma-Aldrich), cu detector de ionizare în flacără. Temperatura a fost programată pentru creștere de la 60°C la 70°C cu 2°C/min, iar de la 70° la 230°C cu 20°C/min. Gazul purtător folosit a fost heliu. Temperatura injectorului și a detectorului au fost de 230°C și, respectiv, de 250°C.

Datele obținute au fost prelucrate statistic cu aplicarea modelelor generale linerare (Statistica 10, StatSoft, Tulsa, OK, SUA). Rezultate sunt prezentate în tabelele 1 și 2 de mai jos.

Tab.1. Efectul suplimentării furajelor caprelor* cu compoziții realizate conform invenției asupra producției de lapte și a principalilor indicatori de calitate**.

VARIANTĂ EXPERIMENTALĂ	Producție lapte, g/zi	Substanță uscată (g/kg)	Proteină (g/kg)	Grăsimi (g/kg)
Martor, nutreț combinat nesuplimentat	1275c	126,7a	34,5a	46,7a
Compoziție cf. ex. 1	1664a	128,3a	34,1a	45,2a
Compoziție cf. ex. 2	1602a	121,4a	33,2a	46,1a
Compoziție cf. ex. 3	1628a	124,6a	34,3a	45,8a
Compoziție cf. ex. 4	1428b	127,8a	33,8a	46,1a
Compoziție cf. ex. 5	1454b	124,9a	34,2a	45,6a
Compoziție cf. ex. 6	1442b	126,8a	34,1a	46,3a

*0,1 kg adăugate la 0,9 kg nutreț combinat și la 2 kg de fân; ** valorile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ pentru P>0,05.


Datele din tabelul 1 demonstrează o stimulare semnificativă a producției de lapte la capre după administrarea compozițiilor realizate conform invenției, care este de 25..30% în cazul compozițiilor care conțin uleiuri esențiale de la 4 plante aromatice, respectiv mărar (*Anethum graveolens*), fenicul (*Phoeniculum vulgare*), anason (*Pimpinella anisum*) și soc (*Sambucum nigra*), și de 12..14% în cazul compozițiilor care conțin numai două plante aromatice, fenicul (*Phoeniculum vulgare*) și anason (*Pimpinella anisum*). Laptele produs de capre nu a prezentat modificări organoleptice de gust și miros, uleiurile esențiale din plantele aromatice folosite neregăsindu-se în lapte la nivele peste pragul senzorial. Stimularea producției de lapte este datorată uleiurilor esențiale din plantele aromatice, întrucât la rumegătoarele mici acizii grași protejați ca săruri de calciu nu influențează semnificativ nivelul producției de lapte (Gargouri *et al.*, 2006, Small Rum. Res. 66:1-10), și nu este în detrimentul calității laptelui, conținutul de substanța uscată, de proteina totală și de grăsime, ca și gustul și aroma, nefiind modificate sub efectul administrării de aditivi furajeri realizați conform invenției. Administrarea în hrana caprelor a compozițiilor realizate conform invenției determină însă o modificare a compoziției grăsimilor din lapte, prin creșterea ponderii acizilor grași (poli) nesaturați, în special a celor C18:2, linoleic, și C18:3, linolenic – tab. 2.

Tab. 2. Efectul suplimentării furajelor caprelor* cu compoziții realizate conform invenției asupra compoziției procentuale în acizi grași (poli)nesaturați a grăsimii din lapte**.

Variantă experimentală	Acid linoleic C18:2 (%)	Acid linolenic C18:3 (%)	Acid miristoleic C14:1 (%)	Acid arahidonic C20:4 (%)
Martor	2,27c	0,42c	0,39c	0,24b
Compoziție cf. ex. 1	3,98ab	0,72ab	0,55b	0,30a
Compoziție cf. ex. 2	3,51b	0,62b	0,47bc	0,35a
Compoziție cf. ex. 3	4,35a	0,81a	0,64a	0,34a
Compoziție cf. ex. 4	4,02ab	0,74ab	0,58ab	0,32a
Compoziție cf. ex. 5	3,47ab	0,64b	0,45bc	0,33a
Compoziție cf. ex. 6	4,32a	0,83a	0,65a	0,35a

**0,1 kg adăugate la 0,9 kg nutreț combinat și la 2 kg de fân; ** valorile urmate de aceeași literă nu diferă semnificativ pentru P>0,05

Creșterea semnificativă a conținutului unor acizi grași (poli)nesaturați din grăsimile din lapte, în special linoleic C18:2, linolenic C18:3 și arahidonic C20:4, este cuprinsă între 15,4 și 97,2%, și este datorată eliberării în sistemul digestiv post-ruminal a acizilor grași nesaturați protejați ca săruri de calciu și a influenței lor asupra procesului de lactație la capre. Având în vedere rolul important într-o nutriție sănătoasă a acizilor grași polinesaturați, inclusiv acizii linoleic C18:2, linolenic C18:3 și arahidonic C20:4, modificările de compoziție în acizii grași din grăsimile de capre, care apar ca urmare a administrării compozițiilor realizate conform invenției, sunt benefice pentru valoarea nutritivă a laptelui. Interesul principal al crescătorilor de rumegătoare mici, capre și oi, pentru lapte, este de a crește randamentul transformării furajelor în lapte de consum. Compozițiile realizate conform invenției acționează atât pentru stimularea producției de lapte, cât și pentru creșterea valorii nutritive a acestuia, prin creșterea conținutului de acizi grași (poli)nesaturați din grăsimi, deci realizează un avantaj competitiv suplimentar, care poate fi comunicat consumatorilor final în cadrul acțiunilor de marketing.



REVEDICARI

1. Compoziție de aditiv furajer conform invenției, caracterizată prin aceea că este constituită din 60...65 părți săruri de calciu ale acizilor grași proveniți din uleiuri vegetale de floarea soarelui, cu indice de saponificare: 186-192 mg KOH/g; indice de iod: 130 mg iod/100g; structura acizilor grași: palmitic (C16) 5-6%, stearic (C18) 4-5%, oleic (C18-1) 30-40%, linoleic (C18-2) 53-68%, rapiță, cu indice de saponificare: 189 -205 mg KOH/g, indice de iod 110-116 mg iod /100g, structura acizilor grași : palmitic(C16) 5-6%, stearic (C18) 2-3%, oleic (C18-1) 60-65%, linoleic(C18-2) 20-30% sau soia, cu indice de saponificare: 185-190 mg KOH/g, indice de iod 125-136 mg iod/100g, structura acizilor grași: stearic (C18) 4-5%, oleic (C18-1) 20-30%, linoleic(C18-2)50-60%, linolenic (C18-3) 8-10%); 10...12 părți plante aromatice uscate: mărar, *Anethum graveolens* și/sau fenicul, *Foeniculum vulgare*, și/sau anason, *Pimpinella anisum*, și/sau soc, *Sambucus nigra*, cu un conținut de 3-5,5% uleiuri esențiale, extrase în prealabil la rece în uleiul utilizat pentru saponificare cu calciu; 5..6 părți glicerină; 2..3% trigliceride ale acizilor grași; 17-19 părți tărațe de grâu, restul până la 100 părți apă.

2. Compoziție de aditiv furajer conform revendicării 1 caracterizată prin aceea că, administrată în doză zilnică de 100 g în furajul rumegătoarelor mici, determină o stimulare semnificativă a producție de lapte, care este de 25..30% în cazul compozițiilor care conțin uleiuri esențiale de la 4 plante aromatice, respectiv mărar (*Anethum graveolens*), fenicul (*Phoeniculum vulgare*), anason (*Pimpinella anisum*) și soc (*Sambucum nigra*), și de 12..14% în cazul compozițiilor care conțin numai două plante aromatice, fenicul (*Phoeniculum vulgare*) și anason (*Pimpinella anisum*), cu menținerea conținutului de substanța uscată, de proteina totală și de grăsime din lapte în limitele specifice, fără influență asupra gustului și mirosului, și cu creșterea conținutului unor acizi grași (poli)nesaturați din grăsimile din lapte, în special linoleic C18:2, linolenic C18:3 și arahidonic C20:4, cuprinsă între 15,4 și 97,2%.

3. Procedeu de obținere a aditivului furajer de la revendicarea 1, caracterizat prin aceea că este alcătuit din următoarele etape: extracția uleiurilor esențiale din plantele aromatice în ulei vegetal, timp de 14 zile la temperatura ambiantă, 20-25°C;

hidroliza enzimatică a trigliceridelor din amestecul de ulei vegetal și plante aromatice, la temperatura de 48-50°C, timp de 4-5 ore, cu lipaza microbiană, de preferat lipaza din *Thermomyces lanuginosus*, în raport de 0,1-0,2%; sinteza sărurilor de calciu ale acizilor grași, prin reacția acizilor grași obținuți în urma hidrolizei enzimatice a trigliceridelor, cu oxid de calciu în exces de 4% față de cantitatea stoichiometric necesară, la temperatura ambiantă, în prezența ultrasunetelor de frecvență 30KHz, puterea de 750W și timp de 5...10 minute; condiționarea finală a produsului intermediar obținut, prin malaxarea compoziției de săruri de calciu, în care sunt înglobate uleiurile esențiale, și partea ne-extrasă din plante aromatice, la 20...25°C, timp de 10-15 min, cu tărațe, adăugate în proporție de 29..30 părți la 125..128 părți compoziție săruri de calciu - uleiuri esențiale - plante, pentru creșterea palatabilității și acceptanței compoziției finale, extrudarea amestecului printr-un granulator cu șneac neîncălzit, uscarea granulelor la temperatura ambiantă, în strat subțire, timp de 2-3 zile și măcinarea acestora pentru obținerea unei compoziții cu granulație de 0,25-1 mm, care să permită o aplicare ușoară pe furaje grosiere, pe nutrețuri combinate sau concentrate, sau pe iarbă proaspăt cosită.

