



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00928**

(22) Data de depozit: **03/12/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/04/2017** BOPI nr. **4/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/10/2013 BOPI nr. **10/2013**

(73) Titular:
• **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.Cc 6, SC.A, ET.3, AP.12, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **ȘTÎLPEANU DANIELA LELIEANA,
BD. IULIU MANIU NR. 53, BL. 22A, SC. A,
AP. 24, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 7939117 (B2); US 2009252837 (A1)

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



RO 128892 B1

1 Prezenta invenție se referă la un aditiv furajer pe bază de acizi grași și uleiuri esen-
țiale din plante, destinat suplimentării hranei rumegătoarelor mici, în scopul creșterii produc-
3 ției de lapte și a conținutului de acizi grași (poli)nesaturați în lapte, și la un procedeu de obți-
nere a respectivei compoziții.

5 Sunt cunoscute compoziții de aditivi furajeri care cresc producția de lapte a rumegă-
toarelor, și modifică și compoziția acestuia în acizi grași, în special în acizi grași nesaturați.
7 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 rumegă-
9 toarelor. Brevetul **SUA 7939117 B1** se referă la o compoziție pentru evitarea rumenului,
alcătuită dintr-un nucleu central, constituit din săruri cu metalele alcalino-pământoase ale
11 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
13 acizilor grași și compuși anorganici ai metalelor alcalino-pământoase, de preferat hidroxid
de calciu. Această structură compactată, granulară, conferă o rezistență mărită la degra-
15 darea 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
17 **SUA 8178138**, descriind o compoziție cu eliberare controlată, conținând săruri de calciu ale
acizilor grași din ulei de palmier, unul sau mai multe ingrediente active, inclusiv aminoacizi,
19 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
21 pelete și se aplică drept aditiv furajer.

Acizii grași protejați ca săruri de calciu nu influențează semnificativ nivelul producției
23 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 rumegă-
25 toarele mici, care să fie compatibile cu acizii grași protejați împotriva degradării în rumen ca
săruri de calciu. Cererea de brevet **WO 2009054580 (A1)** prezintă o compoziție pentru
27 creșterea producției de lapte pe bază de *Artemisia capillaries*. Plantele din genul *Artemisia*
pot să determine însă un gust amar pronunțat laptelui de capră sau de oaie [**Knight și
29 Walter, 2004, Plants Affecting the Mammary Gland, in A Guide to Plant Poisoning of
Animals in North America, Knight și Walter eds., Internet Publisher: Publisher:
31 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
33 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
35 descrise în brevetele **SUA 7939117** și **8178138**, mai ales dacă ele conțin un nivel ridicat de
acizi grași nesaturați peroxidați, care le reduc palatabilitatea și acceptanța. Brevetul
37 **SUA 7939117** indică utilizarea unor antioxidanți chimici, ca butil-hidroxi-toluenul sau 6-etoxi-
1,2-dihidro-2,2,4-trimetilchinolina, pentru reducerea oxidării grupărilor duble din acizii grași
39 (poli)nesaturați, dar acești compuși chimici au o acțiune limitată în inhibarea peroxidării în
timpul procesului de saponificare a lipidelor.

41 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
43 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
45 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,
47 pe bază de săruri de calciu ale acizilor grași obținuți la rece și uleiuri esențiale din plante,
caracterizat printr-un risc redus de peroxidare a acizilor grași polinesaturați, atât în timpul
49 procesului de saponificare, cât și în timpul stocării, și de consumuri energetice scăzute.

RO 128892 B1

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/100 g; 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/100 g, 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/100 g, 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, <i>Anethum graveolens</i> și/sau fenicul, <i>Foeniculum vulgare</i> , și/sau anason, <i>Pimpinella anisum</i> , și/sau soc, <i>Sambucus nigra</i> , 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.	1
Procedeul conform invenției constă din următoarele etape:	3
- extracția uleiurilor esențiale din plantele aromatice în ulei vegetal, timp de 14 zile, la temperatura ambiantă (20...25°C);	5
- hidroliza enzimatică a trigliceridelor din amestecul de ulei vegetal și plante aromatice, la temperatura de 48...50°C, timp de 4...5 h, cu lipaza microbiană, de preferat lipaza din <i>Thermomyces lanuginosus</i> , în raport de 0,1...0,2%;	7
- 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 stoichiometric necesară, la temperatura ambiantă. Sinteza la rece a sărurilor de calciu a acizilor grași are loc în prezența ultrasunetelor de frecvență 30 KHz, puterea de 750 W și durează în medie 5...10 min;	9
- condiționarea finală a produsului intermediar obținut, prin malaxarea compoziției de săruri de calciu, în care sunt înglobate uleiurile esențiale, și partea neextrasă 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 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.	11
Această invenție prezintă următoarele avantaje:	13
- stimulează producția de lapte datorită componentelor hidrofobe din uleiurile esențiale din plantele aromatice, mărar (<i>Anethum graveolens</i>) și/sau fenicul (<i>Phoeniculum vulgare</i>) și/sau anason (<i>Pimpinella anisum</i>) și/sau soc (<i>Sambucus nigra</i>), 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;	15
- 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;	17
- reduce peroxidarea în timpul procesului de saponificare ce se desfășoară la temperaturi reduse;	19
- crește viteza procesului de sinteză la rece a sărurilor de calciu, prin ultrasonare;	21
- 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 antioxidanți din plantele aromatice utilizate, extrași la rece în uleiul supus procesului de saponificare;	23

RO 128892 B1

1 - asigură o acceptanță și o palatabilitate ridicată aditivului furajer, datorită plantelor
aromatice, a tărațelor de grâu și a dimensiunilor reduse ale particulelor de aditiv;

3 - permite aplicarea ușoară pe furaje grosiere, pe nutrețuri combinate sau concentrate,
sau pe iarbă proaspăt cosită;

5 - modulează microflora rumenului ca urmare a eliberării unor compuși volatili cu
acțiune antimicrobiană, din uleiurile esențiale extrase din plantele aromatice.

7 În continuare se prezintă exemple de realizare ce ilustrează invenția, fără a o limita.

Exemplul 1

9 100 g ulei de floarea-soarelui, caracterizat prin: indice de saponificare: 190 mg
KOH/g; indice de iod: 130 mg iod/100 g; structura acizilor grași: palmitic (C16) 6%, stearic
11 (C18) 5%, oleic (C18-1) 38%, linoleic (C18-2) 58%, se macerează timp de 14 zile la tempera-
tura camerei, cu agitare temporară, cu 20 g plante aromatice, uscate și măcinate, respectiv,
13 5 g mărar (*Anethum graveolens*), 5 g fenicul (*Phoeniculum vulgare*), 5 g anason (*Pimpinella
anisum*) și 5 g soc (*Sambucum nigra*). În final în uleiul de floarea-soarelui se solubilizează
15 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
17 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
19 Clara, CA, SUA); coloană cromatografică: DB-WAX, 30 m x 0,25 mm, grosime film 0,25 μm;
parametrii de lucru: temperatură injector 250°C; temperatură detector: 250°C; temperatură
21 coloană: 70°C pentru 2 min, creștere cu 10°C/min la 230°C și staționare timp de 10 min; timp
de lucru total: 82 min, fiind constituite în principal din: fenconă, estragol, carvonă, anetol,
23 apiol.

25 Maceratul astfel obținut, în cantitate de 120 g, se încălzește la 50°C, timp de 5 h, cu
agitare, în prezența a 0,1 g (12,2 unități KLU) enzimă Lipozyme® TL 100L (Novozymes A/S,
Bagsvaerd, Danemarca), o lipază (EC 3.1.1.3) microbială din *Thermomyces lanuginosus*,
27 pentru scindarea 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 de 7,0, cu gumă arabică drept
29 emulsifiant și tributirină 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
31 obținere a sărurilor de calciu este asistată ultrasonic, utilizându-se o sondă ultrasonică
Sonics Vibrocell 750 (Sonics & Materials, Newton, CT, SUA), cu frecvența de 30 KHz și cu
33 puterea de 750 W, timp de 5 min. Masa obținută după sonicare se transvazează într-un
malaxor, în vederea condiționării cu tărațe de grâu, pentru asigurarea unei acceptabilități și
35 palatabilități ridicate pentru rumegătoarele mici. Condiționarea se realizează prin adăugarea
de 30 g tărațe de grâu la 125 g compoziție săruri de calciu - uleiuri esențiale - plante. Amestecul se malaxează timp de 10...15 min, pentru omogenizare, apoi se granulează prin extru-
37 darea amestecului printr-un granulator cu șnec. Granulele se usucă la temperatura ambiantă,
39 în strat subțire, timp de 2...3 zile, și apoi se macină, pentru obținerea unei compoziții cu gra-
nulație redusă, ușor de administrat pe furaje grosiere, pe nutrețuri combinate sau concen-
41 trate, sau pe iarbă proaspăt cosită.

43 Rezultă 155 g compoziție pe bază de săruri de calciu ale acizilor grași, uleiuri volatile
înglobate în sărurile de calciu ale acizilor grași și material vegetal extras, constituită din:
săruri de calciu ale acizilor grași, exprimate ca oleat de calciu 60%, din care: 30% acizi grași
45 polinesaturați; trigliceride 3%; glicerină 5%; apă 1%; plante aromatice 12%, cu 2,25%
principii active: fenconă, estragol, carvonă, anetol, apiol; tărațe 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 /100 g, 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 material vegetal extras, 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; tărațe 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 100 g ulei de soia caracterizat prin: indice de saponificare 187 mg KOH/g, indice de iod 130 mg iod/100 g, 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 material vegetal extras, 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; tărațe 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*), 20 g 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 120 g, se încălzește la 50°C și se tratează cu 0,2 g (24,4 unități KLU) enzima Lipozyme® TL 100 L (Novozymes A/S), timp de 5 h, în vederea scindării trigliceridelor la acizi grași. 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 30 KHz și puterea de 750 W, timp de 5 min. Masa obținută după sonicare se transvazează într-un malaxor, în vederea condiționării aditivului furajer. Condiționarea se realizează prin adăugarea de 29 g tărațe de grâu la 128 g compoziție de 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 macină, pentru obținerea unei compoziții cu granulație redusă, ușor de administrat pe furaje grosiere, pe nutrețuri combinate sau concentrate, sau pe iarbă proaspăt cosită. Rezultă 157 g 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, tărațe de grâu 18%.

RO 128892 B1

1 Exemplul 5

3 Se lucrează ca în exemplul 4, folosind însă 100 g ulei de rapiță caracterizat prin:
5 indice de saponificare 197 mg KOH/g, indice de iod 112 mg iod/100 g, cu compoziția acizilor
7 grași: palmitic (C16) 4,99%, stearic (C18) 2,04%, oleic (C18-1) 59,92%, linoleic (C18-2)
9 23,44%. Rezultă 157 g compoziție pe bază de săruri de calciu ale acizilor grași și uleiuri
11 volatile, constituită din: săruri de calciu ale acizilor grași exprimate ca oleat de calciu 61%
13 (cu un conținut de acizi grași polinesaturați 16%), trigliceride 2%, glicerină 6%, apă 1%,
15 plante aromatice 12%, cu 3,3% principii active: fenconă, estragol, anetol, tărațe de grâu 18%.
17 Diferența față de exemplul 4 este dată de o compoziție diferită a acizilor grași din sărurile de
19 calciu.

11 Exemplul 6

13 Se lucrează ca în exemplul 4, folosind însă 100 g ulei de soia caracterizat prin: indice
15 de saponificare 187 mg KOH/g, indice de iod 130 mg iod/100 g, cu structura acizilor grași:
17 stearic (C18) 4,0%, oleic (C18-1) 23,4%, linoleic (C18-2) 53,2%, linolenic (C18-3) 10%.
19 Rezultă 157 g compoziție pe bază de săruri de calciu ale acizilor grași și uleiuri volatile, con-
stituită 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: fenconă, estragol, anetol, tărațe de grâu 18%. Diferența față de
exemplul 4 este dată de o compoziție diferită a acizilor grași din sărurile de calciu.

Exemplul 7

21 Compozițiile realizate conform exemplilor 1...6 au fost testate pe 35 de capre, *Capra*
23 *aegagrus hircus*, mețiși Carpatina x Saanen, aflate în mijlocul celei de-a doua perioade de
25 lactație, au fost separate în 7 grupuri uniforme, fiecare grup reprezentând o variantă
27 experimentală cu 5 repetiții. Caprele au fost hrănite timp de 7 zile cu o rație de 2 kg de fân
29 (leguminoase + graminee) și 1 kg de furaj combinat capre lactație (Cargill Nutriție, Sura Mică,
31 România), un produs granulat de circa 3 mm în diametru, 0,5...1,5 cm lungime, cu un nivel
33 minim de proteină 18%, fosfor 0,55%, fibră 8%. După această perioadă de adaptare la fura-
35 jarea cu fân și furaje combinate, animalele au fost separate în boxe individuale pentru 21 de
37 zile, fiind hrănite cu 2 kg de fân și 1 kg de furaj combinat suplimentat, în proporție de 10%,
39 respectiv, 100 g la 900 g furaj, prin adăugarea de compoziții realizate conform exemplilor
41 1...6, în cazul variantelor de testare a compozițiilor, și cu 2 kg de fân și 1 kg de furaj com-
43 binat, în cazul variantei martor. Perioada de 21 de zile a fost constituită din două perioade,
45 una de adaptare a animalelor la condițiile experimentale, de 14 zile, și alta de 7 zile, în care
47 s-a procedat la determinare cantității de lapte produs și a compoziției acestuia.

35 Laptele produs în ultimele 7 zile ale perioadei experimentale a fost muls mecanic,
37 recoltat separat pentru fiecare capră, și cântărit pe o balanță electronică, cu precizie de
39 0,1 g. Probele de lapte proaspăt au fost testate organoleptic, iar apoi s-a determinat sub-
41 stanța uscată, proteina totală și grăsimea. Substanța uscată s-a determinat gravimetric după
43 liofilizare. Azotul proteic din probele de lapte a fost determinat ca diferență dintre azotul total,
45 din întreaga cantitate de lapte, și azotul neproteic din supernatantul rezultat după preci-
47 pitarea proteinelor cu acid tricloracetic 12%. Azotul total și azotul neproteic au fost deter-
minate 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 și 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,

RO 128892 B1

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 lineare (Statistica 10, StatSoft, Tulsa, OK, SUA). Rezultate sunt prezentate în tabelele 1 și 2 de mai jos.

Tabelul 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)	Grăsime (g/kg)
Martor, nutreț combinat nesuplimentat	1275 c	126,7 a	34,5 a	46,7 a
Compoziție conform exemplului 1	1664 a	128,3 a	34,1 a	45,2 a
Compoziție conform exemplului 2	1602 a	121,4 a	33,2 a	46,1a
Compoziție conform exemplului 3	1628 a	124,6 a	34,3 a	45,8 a
Compoziție conform exemplului 4	1428 b	127,8 a	33,8 a	46,1 a
Compoziție conform exemplului 5	1454 b	124,9 a	34,2 a	45,6 a
Compoziție conform exemplului 6	1442 b	126,8 a	34,1 a	46,3 a

*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 niveluri 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 substanță uscată, de proteină 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 - tabelul 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	2,27 c	0,42 c	0,39 c	0,24 b
Compoziție conform exemplului 1	3,98 a b	0,72 a b	0,55 b	0,30 a
Compoziție conform exemplului 2	3,51 b	0,62 b	0,47 b c	0,35 a
Compoziție conform exemplului 3	4,35 a	0,81 a	0,64 a	0,34 a
Compoziție conform exemplului 4	4,02 a b	0,74 a b	0,58 a b	0,32 a
Compoziție conform exemplului 5	3,47 a b	0,64 b	0,45 b c	0,33 a
Compoziție conform exemplului 6	4,32 a	0,83 a	0,65 a	0,35 a

**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 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 în final, în cadrul acțiunilor de marketing.

1. Compoziție de aditiv furajer, **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/100 g; 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/100 g, 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/100 g, 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 și/sau fenicul și/sau anason și/sau soc, 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 tărâțe de grâu, restul până la 100 părți apă.
2. Compoziție conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, administrată în doză zilnică de 100 g în furajul rumegătoarelor mici, determină o stimulare semnificativă a producției de lapte, care este de 25...30%, în cazul compozițiilor care conțin uleiuri esențiale de la 4 plante aromatice, respectiv, mărar, fenicul, anason și soc, și de 12...14%, în cazul compozițiilor care conțin numai două plante aromatice, fenicul și anason, cu menținerea conținutului de substanță uscată, de proteină totală și de grăsime din lapte în limitele specifice, 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** va cuprinde 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 h, 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 stoichiometric necesară, la temperatura ambiantă, în prezența ultrasunetelor de frecvență 30 KHz, puterea de 750 W și timp de 5...10 min; condiționarea finală a produsului intermediar obținut, prin malaxarea compoziției de săruri de calciu, în care sunt înglobate uleiurile esențiale, și partea neextrasă din plante aromatice, la 20...25°C, timp de 10...15 min, cu tărâțe, 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 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.

