



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2017 00690**

(22) Data de depozit: **20/09/2017**

(41) Data publicării cererii:
29/03/2019 BOPI nr. **3/2019**

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

(72) Inventatori:
• **CISMILEANU ANA ELENA,
STR. JEAN STERIADI NR. 16, BL. J14, SC. A,
AP. 8, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **SAVA ANGELA,
STR. CONSTANTIN SANDU ALDEA NR. 13,
ET. 1, AP. 3, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B,
RO;**
• **VOICU ILIE, STR. 23 AUGUST NR. 18,
BL. P33, SC. II, PARTER, AP. 11, OTOPENI,
IF, RO;**
• **SURDU IOAN, ȘOS. PANTELIMON
NR. 146, BL. 101, SC. 2, AP. 53, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **BUDAN GHEORGHE,
ALEEA PLATANULUI NR. 3, BL. A31, AP. 1,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO**

(54) **SOFTWARE DESTINAT ALCĂTUIRII RAȚIILOR DE HRANĂ
LA CAPRINE**

(57) **Rezumat:**

Invenția se referă la un software destinat alcătuirii rațiilor de hrană la caprine. Software-ul conform invenției efectuează un ansamblu de operații cuprinzând: descrierea animalului, clasificarea nutrețurilor, probarea și ajustarea normelor de nutrienți și, în final, optimizarea

rațiilor, luând în calcul elementele privitoare la ingestibilitatea nutrețurilor și la valoarea de sațietate, corelate cu capacitatea de ingerare a caprinelor.

Revendicări: 4



SOFTWARE DESTINAT ALCATUIRII RATIILOR DE HRANA LA CAPRINE

DESCRIEREA INVENTIEI

Indreptarea preferintelor consumatorilor spre produsele obtinute din laptele de capra, pe primul plan fiind branzeturile, obtinute dupa cele mai moderne procese tehnologice, a starnit o adevarata competitie intre speciile producatoare de lapte, capra castigand tot mai mult teren. Cresterea semnificativa a efectivelor de caprine la nivel european, dar mai ales interesul procesatorilor, sunt dictate de particularitatile speciale ale laptelui de capra legate de aspectele ce privesc impactul pozitiv al acestora asupra sanatatii umane vis a vis de incidenta tot mai crescuta a bolilor de metabolism si a celor cardiace (coronariene) in special.

Pe aceste considerente in ultimul timp si in tara noastra s-a inregistrat o evolutie semnificativa a efectivelor de caprine data pe de o parte de intensivizarea activitatii de reproducție a populatiilor autohtone dar si de intrarile prin importuri de femele si masculi. Acest fapt reprezinta nu numai o provocare pentru crescatorii de animale si specialistii din acest domeniu dar si o mare responsabilitate pentru dirijarea procesului nutritional si tehnologic la nivel national al acestei specii. O problema destul de importanta care apare in aceasta situatie este data de productivitatea foarte scazuta a actualului efectiv, situata sub potentialul biologic al acestei specii, ca rezultat al sistemului defectuos de hranire, intretinere si ameliorare. Redresarea acestei situatii, in plan nutritional, care a reprezentat si scopul proiectului derulat (Nutricap) a vizat o actiune la nivel national vazuta printr-un intreg ansamblu de operatii, incepand cu analiza chimica a nutreturilor si reevaluarea potentialului lor, data fiind dinamica continutului acestora, variabila cu modificarile de clima si sol continuand cu probarea si ajustarea normelor de nutrienti si in final cu optimizarea ratiilor. Ultima etapa cu referire la optimizarea ratiilor a presupus implicarea in derularea fazelor de executie a unui colectiv de informaticieni si statisticieni care au stocat si prelucrat informatiile rezultate pentru realizarea softului nutritional si a portalului proiectului. Practic, s-a realizat o serie de formule simple de hranire a caprinelor, cu un fundament stiintific solid si competent care sa poata fi implementata in reseaua specialistilor de la asociatia nationala de profil si de la cele judetene pentru cresterea caprelor dar si in grupuri mici de fermieri cu speranta ca acest demers ar putea armoniza cu succes intregul ansamblu al cresterii acestei specii in Romania.

De aceea in cadrul proiectului NUTRICAP ne-am propus dezvoltarea unui sistem nutritional informatizat bazat pe criteriile stiintifice moderne, durabil, pentru crearea si implementarea unor strategii de hranire destinate tuturor categoriilor fiziologice si productive de caprine, fie din cele romanesti sau din cele importate din diferite tari. Astfel, s-a considerat a fi posibila racordarea cercetării stiintifice aplicative și a progresului tehnologic la situatia actuala si la cerintele practicii zootehnice romanesti din domeniul cresterii caprinelor, inclusiv ale micilor fermieri.

În concluzie, luând în calcul performanțele zootehnice generale ale caprinelor, și în mod expres calitatea laptelui, precum și eficiența sporită în conversia hranei pentru sinteza produțiilor, dar și creșterea explozivă a efectivelor din ultima vreme, în mod cert este necesară alocarea unei atenții speciale la nivel guvernamental pentru îmbunătățirea potențialului genetic, a tehnologiilor de întreținere și în mod special, a celor ce privesc hrănirea corespunzătoare.

Țara noastra care detine în proporții echilibrate cele trei forme de relief, are posibilitati multiple de asigurare a bazei furajere pentru animale. Pentru gestionarea corectă a bazei furajere disponibile trebuie in primul rand, sa fie cunoscut potentialul productiv real al fiecărei resurse

constituente. Vazuta la nivel national dar si european, situatia cunoasterii si evaluarii potentialului productiv al resurselor furajere in speta a valorii nutritive a acestora, este o problema care este destul de bine gestionata. Modificarile climatice din ultima vreme cu implicatiile specifice ale acestora, aduc schimbari de luat in seama mai ales pentru Romania care se confrunta cu o serie de probleme in asigurarea cantitatii dar si a calitatii nutreturilor. Acest fapt este cauzat de lipsa precipitatiilor si degradarea fostelor rețele de irigatii, situatie care in anii trecuti a afectat chiar si pasunile din zona montana. Pe aceste considerente se apreciaza necesitatea reevaluării într-o maniera inovativa a soiurilor si hibrizilor noi de plante furajere, dar si al celorlalte surse, inclusiv a pasunilor care fie au fost degradate prin exploatare nerationala fie din lipsa precipitatiilor structura covorului vegetal (compozitia botanica), s-a modificat radical având o alta valoare nutritiva prin inlocuirea speciilor mai putin rezistente dar mai valoroase, cu cele cu adaptabilitate mai buna dar cu potential nutritiv scazut. Prin alcătuirea bazelor de date ale resurselor furajere la care se cunosc potentialului productiv rezultat din valoarea nutritivă reală calculata din analize chimice periodice si a aplicarii procedurilor de corelare a aportului acestor nutreturi cu cerințele nutriționale ale animalelor (exprimate în unități de măsură similare) se pot realiza programe de optimizare a echilibrului energo-proteic si vitamino-mineral cerut de categoria de caprine la care ne raportam. Caracterul inovativ al proiectului in aceasta situatie il reprezinta insasi modalitatea moderna de evaluare a valorii nutritive a surselor furajere si de elaborare a unor modele de optimizare a ratiilor bazata pe cele mai recente cunostinte in domeniu, luand in calcul elementele privitoare la ingestibilitatea nutreturilor si la valoarea de satietate, corelate cu capacitatea de ingerare a caprinelor. Se are in vedere determinarea digestibilitatii substantelor organice prin metode –in vitro- precum si a degradabilitatii proteinei permitand exprimarea valorii energetice in unitati nutritive specifice productiei de lapte (UNL) si de carne (UNC), respectiv a proteinei in sistem PDI, formule aplicate si in tarile cu zootehnie avansata insa, toate aceste elemente trebuie sa fie corelate cu realitatile specifice incadrării geografice. Daca pana in momentul de fata au existat preocupari destul de restranse si nu s-a ajuns la nici un rezultat in elaborarea unor strategii de hranire eficiente in nutritia caprinelor la finalul acestui proiect acest lucru este posibil.

Alcatuirea acestui software a presupus parcurgerea mai multor etape care incep cu:

a) **CALCULUL CERINTELOR NUTRIȚIONALE LA CAPRINE**

Modulul software de calcul a cerințelor nutriționale la caprine se face prin ecranul **Norme**. Prin acest ecran utilizatorul calculează cerințele nutriționale la caprine pe baza modelului și principiilor de estimare a nutrienților.

Acest ecran este un dialog **nemodal** care apare folosind opțiunea de meniu *Input/Norma*. Ea este disponibilă numai dacă fereastra activă este un fișier de tip normă. Pentru o urmărire și utilizare mai bună, informațiile se pot împărți după logica recomandată în lucrările de nutriție în mai multe controale de tip *Tab*, conform standardelor Windows. În prezenta aplicație s-a considerat că este convenabil să se folosească un singur ecran care oferă o viziune completă asupra calculului de norme la caprine.

Tehnic vorbind el are valoarea unui *viewer* și *editor* pentru fișierele de tip normă (cu extensia *.cpr). Stabilirea normelor presupune alegerea sau completarea unor controale din ecrane, în conformitate cu necesitățile utilizatorului. Apoi aceste setări se salvează în fișiere de normă, care se vor folosi, mai ales ca mărimi de intrare, în ecranul de rații.

Ecranul *Norme* cuprinde pentru caprine o fereastră *tab*, care este ecranul **Descriere animal/ capre de lapte** și câteva controale comune cu funcționare similară.

a.1. Ecranul Descriere animal/caprine

În acest ecran se stabilesc mărimi importante caracteristice calculului cerințelor de nutriție la caprine. Pentru caprine se implementează modelul bazat pe calcule pentru cerințele de energie, proteină, substanță uscată și macroelemente. La acest model se furnizează datele necesare prin acest ecran pentru un anumit animal, apoi se calculează norma (necesarul) de hrană care se afișează și/sau se tipărește la imprimantă. Se salvează în fișier, pentru a fi memorat, inclusiv pentru calcule de eficiență sau optimizare.

Pentru caprinele de lapte modelul cuprinde informații despre: caprine în lactație; caprine în gestație; tineret femel de înlocuire.

Cele trei categorii menționate mai sus sunt disjuncte între ele, adică normele se obțin pentru o categorie selectată într-un singur mod. Folosind tehnici de ascundere/afișare a controalelor necesare la un moment dat se pot seta valorile într-un mod foarte prietenos. Practic se pot seta toate controalele care sunt vizibile.

Introducerea datelor pentru caprine necesită un singur ecran (tab) care este prezentat în figura **Fig. 1. Ecranul descriere animal caprine** (s-a selectat capră de 50 kg, cu o producție de 600 kg lapte pe lactație, în săptămâna 15 de lactație cu o producție curentă de 3 kg lapte/zi)

Rezultatele calculului cerințelor nutriționale care se afișează în lista de **Rezultate model** pentru energii sunt: **EN_m** (energia netă de întreținere); **EN_Q2** (energia netă pentru activitate fizică); **EN_c** (energia netă pentru spor de greutate); **EN_w** (energia netă pentru creșterea părului); **EN_ges** (energia netă pentru gestație); **EN_l** (energia netă pentru lapte); **EN_mob** (energia netă pentru mobilizare corporală la caprele lactante); **EN_mnt** (energia netă pentru montă la țapii de reproducție); **ENL** (energia netă lapte, care este suma tuturor energiilor). Deoarece în practică se lucrează cu unități specifice, **UNL** (unitate nutritivă lapte) și **UNC** (unitate nutritivă carne), se indică energia și în aceste unități specifice.

Pentru proteine se estimează **PDI** (proteina digestibilă intestinală), care este suma următoarelor componente: pentru întreținere (**PDI_m**); pentru activitate fizică (**PDI_{Q2}**); pentru spor de greutate (**PDI_c**); pentru creșterea părului (**PDI_w**); pentru gestație (**PDI_{ges}**); pentru producția de lapte (**PDI_l**); pentru mobilizare corporală la caprele lactante (**PDI_{mob}**); pentru

2

montă la șapii de reproducție (PDI_mnt). Necesarul de energie ENL, respectiv de PDI sunt mărimi de calcul și sunt introduse în ecranul de formulare și optimizare rații.

b. BAZA DE DATE A NUTREȚURILOR

b.1 Clasificarea nutrețurilor

Aplicația software (și deci și baza de date a nutrețurilor) operează cu 3 tipuri de înregistrări: *categorii*, *nutrețuri* (standard sau utilizator) și *amestecuri*.

b.1.1. Categoriile sunt entități din structura aplicației, similare cu directoarele din aplicațiile Windows, care pot avea "copii" alte categorii sau nutrețuri. Categoriile sunt esențiale pentru organizarea arborescentă a informației și prezintă următoarele caracteristici: *Nu au asociat un cod* (câmpul asociat pentru vizualizarea acestuia este o zonă fără caractere - albă). Acesta este un criteriu important prin care aplicația face diferența între un nutreț și o categorie; *Au "copiii"* (subcategorii și/sau nutrețuri) cu *denumire unică* pentru a putea fi *identificați*. Denumirea categoriei este afișată în controlul arbore precedată de litera "C"; *Nu au asociate caracteristici de nutreț*, singurul atribut al acestora fiind denumirea.

b.1.2. Nutrețuri, numite generic *standard*, care se află de la început (de la instalare) în baza de date și ale căror caracteristici de nutreț nu pot fi modificate de utilizator, și nutrețuri, numite *utilizator* care se introduc de aplicant pe parcursul completării bazei de date proprii și ale căror caracteristici de nutreț pot fi modificate oricând de utilizator. Pentru a nu se introduce caracteristici de nutreț aberante este recomandat ca acestea să fie introduse de către specialiști în domeniu pe baza unor măsurători certificate de laboratoarele de profil.

Nutrețurile prezintă următoarele caracteristici: au un *cod unic* la nivel de bază de date, un *ID*, o clasificare arborescentă și *denumiri care se pot modifica* prin această aplicație; *se pot șterge, modifica, redenumi și adăuga* prin această aplicație; Nutrețurile standard sunt o bună sursă de informații nutriționale, deoarece clasificarea și mai ales caracteristicile de nutreț s-au obținut prin metode specifice inaccesibile pentru cei mai mulți utilizatori, dar esențiale pentru nutriționiști. Ele au câmpul ID cu valori mai mici deoarece sunt incluse de la început în baza de date a aplicației. Valorile caracteristicilor sunt considerate valori de referință. Pentru a putea fi utilizate cu modificări minimale, acestea se recomandă *să fie copiate cu alt cod/denumire în cadrul unor categorii generate de utilizator*. Copierea unui nutreț de referință cu altă denumire pentru a-i modifica caracteristicile de nutreț se face prin selecția nutrețului, selecția în arbore a categoriei părinte, editarea noului cod și a noii denumiri urmată de apăsarea butonului *Nou*; Se pot modifica oricând caracteristicile de nutreț în ecranul bazei de date a nutrețurilor; Prima bază de date „IBNA” (denumită baza 0 (zero)), selectată de primul buton radio, este read-only. Folosind o opțiune în linia de comandă poate fi și ea editată de către administratorul aplicației, dar este de dorit să nu fie modificată și să fie tratată ca bază de referință. Orice nutreț din baza de referință poate fi copiat în celelalte două baze de date selectate prin radio-buton și denumite generic *ELCOM* respectiv *CAP*.

b.1.3. Amestecuri, care nu se află de la început (de la instalare) în baza de date, și care se caracterizează prin: - Sunt generate din nutrețurile bazei de date în care se află numai în ecranul de elaborare rații (tab-ul Amestec), și devin echivalente cu un nutreț. În ecranul Browse2 amestecurile se pot doar citi; - Toate operațiile de tip scriere (ștergere, adăugare, modificare, redenumire) se fac în ecranul de rații, tab-ul Amestec. Nu există restricții pentru cod și denumire, au același regim ca și nutrețurile; modificarea caracteristicilor nutriționale nu este posibilă, deoarece sunt, valori calculate rezultate din structura nutrețurilor inițiale și cota de participare a acestora în amestec. Dacă se dorește introducerea unui amestec predefinit, acesta se asimilează și se introduce în bază ca un nutreț fictiv ale cărui caracteristici nutriționale sunt

complet editabile. Acest amestec poate fi introdus ca entitate distinctă la alcătuirea rației deoarece în listele de nutrețuri din componența unei rații nu se face nicio deosebire între amestec și nutreț; - Pot fi plasate oriunde în structura arborescentă. - Se introduc în aplicația software deoarece sunt utilizate frecvent în formularea de CPVM-uri și premixuri. - Formarea lor se face pe baza unor liste de nutrețuri, care se pot folosi inclusiv ca rații distincte. Deosebirea apare la optimizare, când optimizând o listă de nutrețuri, modificăm ponderile și valorile componentelor; dacă însă avem în listă și un amestec, acesta are o structură fixă și optimizarea nu poate modifica ponderile între componentele amestecului, ci doar ponderea acestuia ca întreg în cadrul rației.

b.2 Completarea și modificarea bazelor de date cu nutrețuri

Ecranul bazelor de date cu nutrețuri este un ecran **nemodal** care permite *vizualizarea completă* a tuturor nutrețurilor din bazele de date cu nutrețuri, după metoda vizualizării complete a unei *singure înregistrări la un moment dat*.

El este accesibil oricând folosind opțiunea de meniu *IntrariBrowse* și poate fi eliminat de pe ecran folosind *numai* butonul său de *Închidere*. Fiind *nemodal* nu trebuie să fie închis pentru a lucra cu alte elemente ale aplicației (fișiere de normă sau de nutreț); Pentru a se putea lucra cu o bază de date este necesar ca ea **să fie selectată**.

Pentru selecție se folosește un *grup de trei butoane radio* situate în stânga-jos, denumite **IBNA, ELCOM și CAP**. Prima bază de date se selectează alegând *butonul IBNA*. Ea este *read-only*; A doua bază de date se selectează alegând *butonul ELCOM*; A treia bază de date se selectează alegând *butonul CAP*.

Pentru **prima bază de date**: este permisă *numai vizualizarea și modificarea structurii, exclusiv de IBNA*. Pentru **a doua și a treia bază de date**: este permisă și *editarea completă* a înregistrărilor (nutrețuri sau categorii) respectiv: - Se poate edita orice caracteristică de nutreț; - Se pot adăuga, modifica și șterge coduri sau denumiri; - Se pot adăuga, modifica, și șterge nutrețuri sau categorii de nutrețuri.

Prin modificarea compoziției chimice brute și a coeficienților de digestibilitate reali determinați prin analize și teste de digestibilitate pentru un nutreț nou sau unul din cele deja introduse în bazele de date ELCOMEX sau CAP are loc actualizarea valorii nutritive atât pentru componentele proteice (PDIN și PDIE) cât și cele pentru componentele energetice (ENL și ENC).

c. ÎNTOCMIREA RAȚIILOR LA CAPRINE

Ecranul rații este un *dialog nemodal* de tip control cu tab-uri (sau de tip foaie de proprietăți). La aceste tip de control un tab este afișat prin simplul click cu mouse-ul pe denumirea lui. Dialogul poate fi oricând vizualizat folosind o opțiune din meniul *Intrari* sau butonul corespunzător din *toolbar*. El se poate afișa numai dacă avem un fișier de tipul corespunzător deschis, adică un fișier de rație (extensia *.igr). Tehnic vorbind el are valoarea unui *viewer* și *editor* pentru fișierele de tip rație/listă de nutrețuri (extensia *.igr).

Vizual DB...

Macroelemente	Microelemente	Vitamine	Digestibilitati
Compozitia Chimica Bruta		Aminoacizi	Acizi grasi

Comp. Chim. Br.:	
Cenusa bruta:	112 [g]
Proteina bruta:	165 [g]
Grasimea bruta:	44 [g]
Celuloza bruta:	235 [g]
Produse ferment.:	0 [g]
Energia bruta:	18,19 [M.J]
VSV:	1,01
VST:	0,95
VSD:	0,95

P	A	S	5	X	N	U	101
			5				321
FIBROASE							
VERZI							
PAJISTE NATURALA CALITATE MEDIE (DEAL. MI							
C1, INAINTE DE INSPICARE							
1.1.1.05.							
				9		158	

TipN:

CP:

Baza de date: IBNA ELCOMI CAPI

Cautare: ID Cod

Sortare: A ID D NS

Sortare:

Stergere:

C Nutret_Sel

- C FIBROASE
 - C VERZI
 - C PAJISTE NATURALA C.
 - C PAJISTE NATURALA C.
 - N C1, INAINTE DE INSPICARE
 - N C1, INCEPUT DE INFLORIRE
 - N C1, INFLORE
 - N C2 SI C3, STADIU
 - C GRAMINEE PERENE C
 - C LEGUMINOASE PERENE
 - C GRAMINEE ANUALE
 - C LEGUMINOASE ANUAL
 - C FINURI
 - C INSILOZATE
 - C SEMISILOZURI
 - C GROSIERE

Fig.2 Ecranul bazei de date cu nutrețuri

În cadrul acestui ecran se stabilește rația zilnică, care include următoarele activități: - Se alege *necesarul* care trebuie acoperit prin rația selectată, calculate prin ecranul de norme; - Se stabilește *Rația*, adică un număr de maximum 3 liste de nutrețuri, care reprezintă o rație mixtă, de bază sau complement de producție; - Se stabilesc *Cantitățile* din fiecare nutreț care participă la fiecare rație; - Se obțin *Rezultatele calculelor*, care permit comparații între obiectivul propus (necesarul/norma) și obiectivul realizat (rația); - Se salvează toate datele introduse sau calculate într-un *fișier de tip rație* (*.igr). Dialogul conține 6 ecrane (tab-uri), prin care se realizează operațiile de mai sus. Ele sunt: - Inițializări Rație ; - Nutrețuri; Rație; Bază; Complement de producție; Listă de nutrețuri / Amestec.

c.1 Stabilirea tipului de rație

Stabilirea tipului de rație se face prin subecranul *Inițializări Rație*, primul tab al ecranului *de Rații* care este prezentat în figura.3.

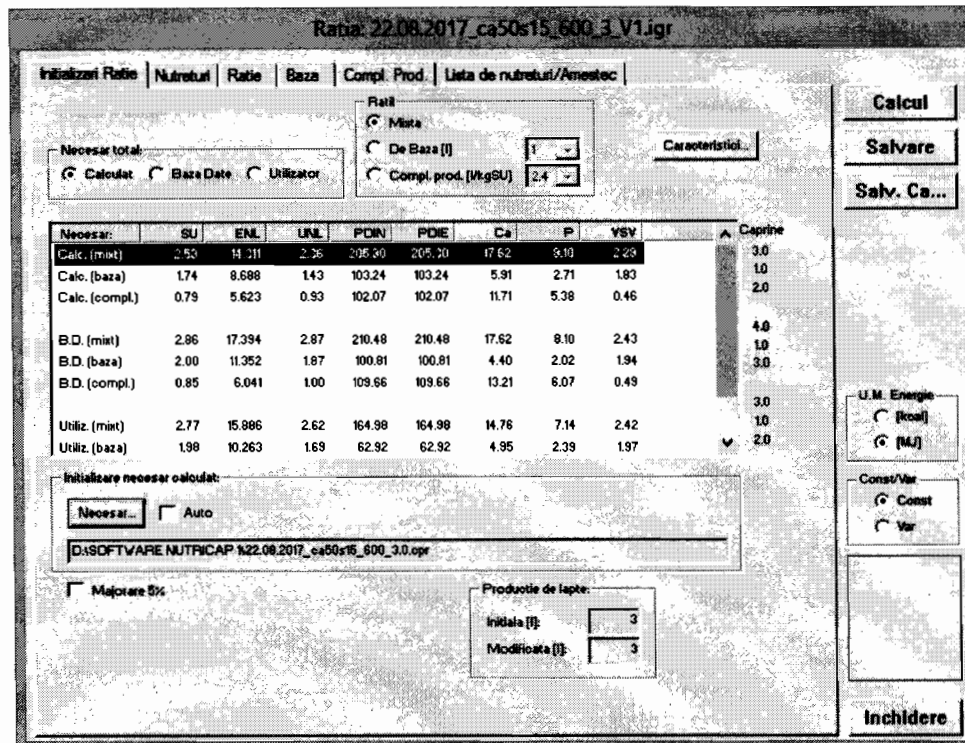


Fig. 3 Subecranul *Initializări Ratie* (s-a stabilit rația mixtă/totală)

Primul grup, din stânga-sus, este intitulat **Necesar Total**. Acesta cuprinde trei butoane radio, denumite **Calculat**, **Baza Date** și **Manual**. Când este ales butonul *Calculat* cerințele nutriționale cu care va opera aplicația reprezintă un necesar obținut printr-un calcul pe baza modelului matematic implementat și este realizat în *ecranele de necesar*. Acest regim de funcționare este cel mai recomandat, deoarece necesarul rezultă plecând de la date concrete din practică și concluziile oferite de aplicație se pot folosi pentru animalele pentru care s-a calculat necesarul. Când este ales butonul *Baza Date* cerințele nutriționale cu care va opera aplicația reprezintă un necesar obținut dintr-o bază de cerințe nutriționale furnizată de producătorii de material biologic și este realizat în *ecranele de necesar*. Când este ales butonul *Manual* parametrii de necesar se introduc de către utilizator și acest necesar va fi folosit de aplicație când este nevoie de datele respective.

Ecranul de inițializare a fost denumit astfel pentru că aici se efectuează setări generale și care se modifică relativ rar. Aceste modificări se propagă și în celelalte ecrane.

c.2 Intocmirea listei de nutrețuri

În acest ecran, prezentat în figura 4., utilizatorul își stabilește rații zilnice, eventual în cele 3 forme. Sunt oferite câte o listă pentru: necesarul total(mixt), de bază și complementul de producție. Există și o a patra listă pentru formarea de amestecuri de furaje/nutrețuri. Aceasta nu are legătură cu primele trei liste, și este plasată în acest subecran deoarece toate patru folosesc arborele de nutrețuri. Rația totală/mixtă, obținută cu una din liste, trebuie singură să acopere necesarul zilnic. Rația de bază și complementul de producție trebuie să asigure același necesar zilnic, dar împreună (însurate).Lista de nutrețuri care intră în componența amestecului nu are legătură cu calculul cerințelor nutriționale, acestea fiind folosite în special pentru crearea de nutrețuri combinate.

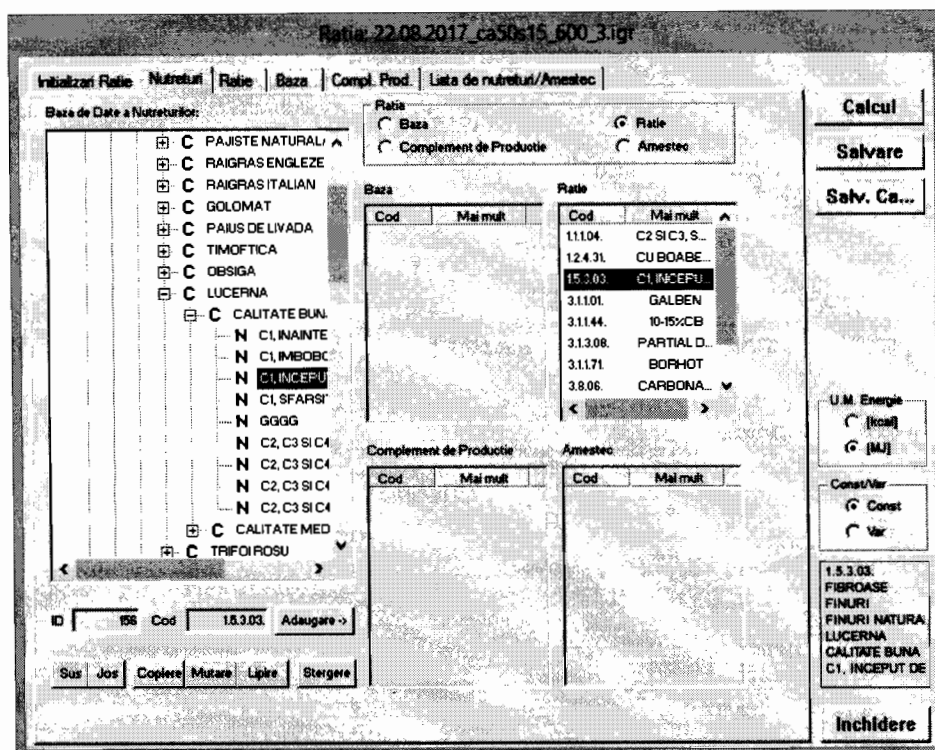


Fig.4 Subcranul Nutrețuri (S-a alcătuit lista de nutrețuri pentru rația mixtă/totală care cuprinde: pajiste naturală verde, siloz de porumb, fân de lucernă, porumb boabe, tărâțe de grâu, șrot de floarea soarelui, borhot de orz, carbonat de calciu și sare)

c.3 Formularea și calculul rației mixte/totale

Prin subcranul *Rație*, prezentat în figura 5., utilizatorul are acces la *introducerea cantităților de SU sau SN, procentelor de SU sau SN, limitelor de participare superioară și inferioară și prețul* fiecărui nutreț pentru rația mixtă/totală. Acest ecran este identic și pentru celelalte 2 rații: de bază respectiv complementul de producție precum și pentru Lista de amestec. Cea mai mare parte a subcranului este ocupată de 4 *structuri de controale*.

Primul și cel mai important control este un **control-listă**, cu 9 coloane și un număr de linii egal cu numărul de nutrețuri selectat în lista rației. - Prima coloană include o căsuță de selecție **check-box** care atunci când este bifată permite utilizatorului să modifice valorile din celelalte coloane aferente *cantităților de SU sau SN, procentelor de SU sau SN, limitelor de participare superioară și inferioară și prețul* nutrețului selectat prin **codul unic** situat pe coloana a doua; - A doua coloană include **codul unic** al nutrețului (needitabil), prin care se află despre ce nutreț este vorba pe acea linie, afișat în partea dreaptă jos a ecranului; - În a treia coloană se introduce **cantitatea (SN în kg)** din acel nutreț în stare naturală care este inclus în rație. Programul operează fie cu *substanța uscată* fie cu *substanța naturală*; - A patra coloană determină ce **procent** (ca masă, în kg SN) reprezintă acel nutreț în totalitatea nutrețurilor folosite în rație; - În a cincea coloană se introduce **cantitatea de substanță uscată (SU în kg)** din acel nutreț care este inclus în rație. - A șasea coloană determină ce **procent** (ca masă, în kg SU) reprezintă acel nutreț în totalitatea nutrețurilor folosite în rație; - În a șaptea coloană se introduce **limita minimă/inferioară de participare (în %)** a nutrețului selectat în structura rației; Valoare implicită este 0 %;

Ingredient: 22.08.2017_caSOs15_600_3_V1.igr

Initializari Rație | Nutrețuri Rație | Baza | Compl. Prod. | Lista de nutrețuri/Amestec

Cantități - Rație

Cod	SN	%SN	SU	%SU	Lin	LSup	Pret
<input checked="" type="checkbox"/>	11.104.	3.795	56.63	0.758	31.05	30.00	100.00
<input checked="" type="checkbox"/>	12.4.31.	1.400	20.90	0.379	15.53	15.00	100.00
<input checked="" type="checkbox"/>	15.3.03.	0.595	8.88	0.506	20.70	20.00	100.00
<input checked="" type="checkbox"/>	3.1.1.01.	0.586	8.75	0.512	20.94	10.00	100.00
<input checked="" type="checkbox"/>	3.1.1.44.	0.288	4.30	0.253	10.35	10.00	100.00
<input checked="" type="checkbox"/>	3.1.3.08.	0.000	0.00	0.000	0.00	0.00	100.00
<input checked="" type="checkbox"/>	3.1.1.71.	0.000	0.00	0.000	0.00	0.00	100.00
<input type="checkbox"/>	3.8.06.	0.000	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	3.8.53.	0.026	0.38	0.025	1.02	0.00	100.00
<input checked="" type="checkbox"/>	3.8.11.	0.010	0.15	0.010	0.41	0.00	100.00
	6.700	100.00	2.444	100.00	65.00	900.00	0.00

Efficienta rație:
Realizat Necesari [%] Mas

Nutrienti limitativi SUMar

Optimizare...

Caracteristica:
SU

Bilant - Rație

Cod	SU	ENL	UNL	PDIN	PDE	Ca	P	YSV
11.104.	0.759	4.541	0.75	76.17	61.73	6.83	3.04	0.80
12.4.31.	0.379	2.419	0.40	17.71	21.41	1.52	1.14	0.46
15.3.03.	0.506	2.331	0.38	54.08	34.49	7.59	1.52	0.55
3.1.1.01.	0.512	4.469	0.74	43.00	66.69	0.00	1.53	-0.00
3.1.1.44.	0.253	1.427	0.24	27.30	20.56	0.40	2.88	-0.00
3.1.3.08.	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
3.1.1.71.	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
3.8.53.	0.025	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Necesar	2.530	14.311	2.36	205.30	205.30	17.62	8.10	2.28
Rație	2.444	15.187	2.50	218.26	204.88	18.50	10.22	1.81
Difer.	-0.086	0.876	0.14	12.95	-0.43	0.88	2.12	-0.48
Raport [%]	96.809	106.120	106.12	106.31	99.79	104.97	126.24	79.10

U.M. Energie
 [kcal]
 [MJ]

Const/Var
 Const
 Var

1.1.1.04
FIBROASE
VERZI
PAJISTE NATURALE
C2 SI C3. STADIU

Inchidere

Fig.5 Subecranul Rație(S-au stabilit limitele minime de participare pentru SU nutrețuri de: pajiște naturală 30%, siloz de porumb 15%, fân de lucernă 20%, porumb boabe 10% și tărâțe de grâu 10%)

- În a opta coloană se introduce **limita maximă/superioară de participare (în %)** a nutrețului selectat în structura rației; valoare implicită este 100%; - În a noua coloană se introduce prețul în lei al unui kg de nutreț în stare natural; - Ultima linie a acestui control conține valorile calculate prin sumarea tuturor liniilor aferente celor 7 coloane editabile. Controlul-listă poate avea *bară de scroll verticală* dacă numărul de nutrețuri nu încapă în spațiul de afișare alocat pe ecran.

Sub primul control listă se află alte două **controale-listă** de tip read-only multilinie care funcționează astfel: La selecția unui nutreț în primul *control-listă* controlul al doilea afișează valorile caracteristicilor/nutrienților luați în considerare la optimizarea/calculul rației în două variante fie preluate din baza de date raportate la kg SU, atunci când este selectat butonul radio *Const* fie valoarea caracteristicii/nutrientului pentru cantitatea totală din acel nutreț inclusă în rație, atunci când este selectat butonul radio *Var*.

Sub al doilea control listă se află un al treilea **control-listă** de tip read-only multilinie care funcționează astfel:

La selecția unui nutreț în primul *control-listă* controlul al treilea care conține patru linii și un număr de coloane egal cu numărul de nutrienți/caracteristici luate în considerație la optimizare, la care se adaugă o coloană situată pe prima poziție cu denumirea de cod linie (denumește ce reprezintă informațiile de pe acea linie). Prima linie afișează valorile din normă ale caracteristicilor/ nutrienților luați în considerare la optimizarea/calculul rației. A doua linie

afișează valorile caracteristicilor/nutrienților din rație. A treia linie afișează diferența/abaterea valorilor caracteristicilor/nutrienților din rație față de normă/cerinte. Cea de a patra linie afișează procentul de acoperire de către rație, a fiecărei caracteristici/nutrient raportată la normă/cerinte.

Butonul calcul permite actualizarea valorilor după orice modificare efectuată asupra cantităților de nutreț în structura rației.

Butonul de optimizare declanșează procedura decalcul automat a cantităților din fiecare nutret, care acoperă norma și respectă restricțiile impuse prin limitele de participare, având ca funcție obiectiv prețul minim de cost al rației. Dacă calculul automat nu găsește o soluție fezabilă, propune o variantă cât mai aproape de normă urmând ca utilizatorul să ajusteze acea rație sau să modifice fie restricțiile fie nutrețurile participante astfel încât să fie găsită o soluție fezabilă.

Calculul manual/optimizat

În cazul *calculului manual* utilizatorul alege diverse **cantități de nutrețuri** din cele cuprinse în listă folosind posibilitățile de introducere oferite de cele trei tab-uri de rație. Practic se introduc cantități *SU*, *SN*. *Prețul real* este necesar să fie introdus, pentru a se obține rezultate eficiente și din punct de vedere economic, în practică dacă nu se introduce prețul se pot obține rezultate/rații corecte și echilibrate din punct de vedere biologic-nutrițional, care nu depind de preț.

Deoarece rezultatul biologic este afișat permanent în *controlul-listă cu patru linii (Necesar, Rație, Diferență, Raport)* utilizatorul observă **imediat** efectul datelor introduse, în mod exact, prin *procentele de îndeplinire/neîndeplinire a cerințelor*. În plus în controlul-listă din mijloc se pot vedea *caracteristicile de nutreț atât ca valori absolute, cât și ca valori constante de material*, raportate uzual la kgSU. Prin afișarea valorii SU a rației se pot lua decizii *dacă se mai mărește sau nu cantitatea de SU a rației*. Dacă se introduce și prețul fiecărui nutreț din listă, atunci este calculat simultan și prețul rației realizate.

Această etapă este cea mai importantă în calculul manual, aici se obține practic rația care se va administra. Evident, nu putem afirma cât de eficientă economic este rația administrată întrucât nu se cunoaște dacă aceasta este consumată integral sau nu de către animal, dar se poate estima gradul de îndeplinire a cerințelor nutriționale/norme.

În cazul *calculului automat/optimizat* nu se introduc cantități de nutreț dar se pot introduce *limite de participare superioară și inferioară*. Acest lucru nu este obligatoriu, se poate merge cu valorile 0%...100% implicite, totuși modificarea este adesea necesară, deoarece este posibil ca în cazul anumitor nutrețuri să existe consumuri restricționate sau să se prefere anumite nutrețuri existente în cantități mai mari în stoc sau pe piață.

Implementarea algoritmului SIMPLEX pe care se bazează optimizarea nu respectă totdeauna restricțiile impuse, în special cele de limită superoară, aceasta fiind uneori ușor depășită.

Calculul de optimizare este *extrem de simplu* pentru utilizator: după introducerea datelor se apasă butonul de *Optimizare* prezent în toate tab-urile de rație. După un timp scurt, depinzând de viteza calculatorului (pentru cele actuale chiar foarte repede deoarece au viteză de unitate centrală tot mai mare) programul de optimizare introduce pe coloana de SU soluția găsită, deci face aceeași operație pe care utilizatorul o face în mod manual, doar că *rezultatul nu este unul luat aleator, ci unul optimizat* pe bază de algoritmi consacrați care se apropie de valoarea ideală. Aceasta este ultima etapă de calcul a rației dar ca și la modul de lucru manual se pot încerca modificări ale limitelor de participare pentru a găsi diverse rezultate posibil de aplicat în practică, soluții în care se iau în discuție nutrețurile existente în stoc la nivel de fermă, cele existente în

cantități suficiente la furnizori apropiați sau cele care pot fi cel mai ușor de procurat din alte zone/surse.

De fiecare dată după operațiunea de optimizare se poate avea în vedere **salvarea soluției**, folosind butoanele *Salvare* sau *Salvare Ca...* La calculul optimizat o soluție obținută *suprascrise* fără avertisment soluția manuală. Acest lucru poate fi neconvenabil dacă se dorește păstrarea acesteia, deci putem salva și reîncărca fișierul *.igr sau chiar să lucrăm în paralel cu două fișiere, beneficiind de interfața MDI a aplicației.

Algoritmul SIMPLEX adesea **nu oferă soluție strict matematic** (adică îndeplinire 100%), dar ne interesează și o soluție aproximativă, mai mică decât 100%, pentru a vedea ce soluție a dat și unde se poate acționa pentru îmbunătățire. Limitele modelului sunt date în primul rând de faptul că **nu avem criterii foarte sigure de a fixa, chiar și calitativ, compoziția calitativă a rației**, și în al doilea rând, faptul că nu există **criterii matematice clare de stabilire a limitelor de participare**. Pentru prima problemă, pe baza experienței și recomandărilor, se pot fixa liste foarte bune, care să asigure atât componenta energetică, cât și cea proteică, deoarece unele nutrețuri sunt în esență proteice, iar altele sunt în esență energetice. Pentru cea de-a doua problemă lucrurile sunt mai dificile cât timp nu există criterii clare de fixare a limitelor. Este de reținut și faptul că **lista de nutrețuri trebuie să cuprindă un număr corespunzător de nutrețuri**, deoarece problema de optimizare este de tipul rezolvării unor sisteme de "n" ecuații/inecuații cu "n" necunoscute cu respectarea anumitor restricții impuse (inegalități). Dacă dorim să optimizăm valori pe pentru 4 nutrienți (necunoscute), ar trebui să avem minimum 4 nutrețuri în listă, cu valori ale nutrienților situate peste și sub valoarea acestora din rație. În practică la caprine se urmăresc în general: energia netă, proteinele PDIN și PDIE și macroelementele Ca și P, deci combinând nutrețuri proteice, energetice și CPVM-uri sunt șanse sporite de a obține rapid soluții fezabile (rații echilibrate energetic și proteic) care îndeplinesc toate cerințele nutriționale selectate cu o limită de abatere de $\pm 5\%$.

Rezultatele cu rația optimizată sunt afișate în foaia de Rații și pot fi tipărite la imprimantă Fig. 6.

Cu structura rației zilnice calculată pentru un anumit animal se întocmește fișa de receptură pentru întreg grupul de animale care prezintă caracteristici productive similare. De regula toate caprele primesc o rație de bază comună alcătuită din furaje de volum și diferentiat 1-2 tainuri de complement de producție diferentiat pe grupuri productive dar similar la toate caprele din grup.

Opțiunea nutritivă									
Nutrețurile componente					Parametrii nutriționali				
Tip	Nume	Unitate	Cantitate	Procent	Proteină	Energie	Calcium	Fosfor	CPVM
100	100	g	1000	100%	100	10000	100	100	100
101	101	g	100	10%	10	1000	10	10	10
102	102	g	200	20%	20	2000	20	20	20
103	103	g	300	30%	30	3000	30	30	30
104	104	g	400	40%	40	4000	40	40	40
105	105	g	500	50%	50	5000	50	50	50
106	106	g	600	60%	60	6000	60	60	60
107	107	g	700	70%	70	7000	70	70	70
108	108	g	800	80%	80	8000	80	80	80
109	109	g	900	90%	90	9000	90	90	90
110	110	g	1000	100%	100	10000	100	100	100
TOTAL					1000	10000	100	100	100

Fig.6. Ecranul foaie de rații caprine (Print preview)

Revendicari

1. s-a dezvoltat un sistem nutritional informatizat bazat pe criterii stiintifice moderne, durabil, pentru crearea si implementarea unor strategii de hranire destinate tuturor categoriilor fiziologice si productive de caprine, fie din cele romanesti sau din cele importate din diferite tari, care face posibila racordarea cercetării stiintifice aplicative și a progresului tehnologic, la situatia actuala si la cerințele practicii zootehnice romanesti din domeniul cresterii caprinelor, inclusiv ale micilor fermieri.
2. caracterul inovativ al proiectului il reprezinta insasi modalitatea moderna de evaluare a valorii nutritive a surselor furajere si de elaborare a unor modele de optimizare a ratiilor bazata pe cele mai recente cunostinte in domeniu, luand in calcul elementele privitoare la ingestibilitatea nutreturilor si la valoarea de satietate, corelate cu capacitatea de ingerare a caprinelor
3. s-a realizat o serie de formule simple de hranire a caprinelor, cu un fundament stiintific solid si competent care sa poata fi implementata in reseaua specialistilor de la asociatia nationala de profil si de la cele judetene pentru cresterea caprelor dar si in grupuri mici de fermieri, cu speranta ca acest demers ar putea armoniza cu succes intregul ansamblu al cresterii acestei specii in Romania.
4. prin utilizarea softului in alcatuire ratiilor furajere la caprine se ofera posibilitatea echilibrării suportului energetic, proteic si mineral din cadrul dietei pentru asigurarea cerintelor de substante nutritive aferente categoriei fiziologice in raport cu performantele vizate.