

**CERCETĂRI APROFUNDATE PRIVIND PROCESELE DE MĂRUNȚIRE,  
AMESTECARE ȘI DISTRIBUIRE DIN CADRUL TEHNOLOGIILOR  
MODERNE DE FURAJARE ȘI ÎNTREȚINERE A BOVINELOR**

<b>Program</b>	<b>NUCLEU</b>
<b>Cod Proiect:</b>	<b>PN 09-15 01 07</b>
<b>Denumirea programului NUCLEU/acronim</b>	Dezvoltarea cercetărilor privind sistemele, tehnologiile de mecanizare, informatizare, automatizare, management și echipamente tehnice pentru agricultura și industrie alimentară/STIMM
<b>Denumirea obiectivului</b>	1 Tehnologii inovative de mecanizare, automatizare și informatizare a proceselor agricole și forestiere corespunzătoare agriculturii durabile, dezvoltării rurale, securității și siguranței alimentare
<b>Denumire proiect</b>	<b>Cercetări aprofundate privind procesele de mărunțire, amestecare și distribuire din cadrul tehnologiilor moderne de furajare și întreținere a bovinelor</b>
<b>Obiectivul proiectului</b>	<b>Obiectivul principal al proiectului</b> constă în optimizarea proceselor de mărunțire, amestecare, distribuție, comandă și control din cadrul fluxului tehnologic realizat de mașinile de distribuit furaje la bovine, prin elaborarea, execuția și testarea pe o mașină de furajare existentă, a două variante constructive de melci amestecători, două variante de freză pentru dislocarea silozului, două tipuri de transportoare, un sistem de semnalare a poziției mașinii în cadrul operațiilor de dislocare și încărcare cu siloz
<b>Fazele de execuție ale proiectului</b>	<p><b>Faza 1\2012:</b> Studiu de fundamentare privind procesele de mărunțire, amestecare, distribuție din cadrul tehnologiei moderne de furajare, întreținere a bovinelor și identificarea soluțiilor tehnice.</p> <p><b>Faza 2\2012:</b> Documentație ME pentru sistemele de transport, distribuție și automatizare destinate mașinilor de furajare</p> <p><b>Faza 3\2012:</b> Execuție ME de echipamente tehnice destinate modernizării mașinilor de furajare. Asistență tehnică la execuție</p> <p><b>Faza 4\2012:</b> Experimentarea echipamentelor tehnice pe mașini de furajare</p> <p><b>Faza 5\2012:</b> Definitivarea documentației tehnice de realizare. Prezentarea și demonstrarea funcționalității și utilității produsului</p> <p><b>Faza 6\2012:</b> Diseminarea pe scară largă prin comunicarea și publicarea naționala sau internaționala a rezultatelor</p>
<b>Rezultate estimate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Studiu tehnologic</li> <li>▪ Proiect de execuție ME pentru echipamente tehnice</li> <li>▪ ME pentru echipamente</li> <li>▪ Raport de încercări</li> <li>▪ Raport de demonstrare</li> <li>▪ Raport de diseminare</li> <li>▪ Articol</li> <li>▪ Poster</li> <li>▪ Fișă tehnică</li> <li>▪ Pliant</li> <li>▪ Pagină Web</li> <li>▪ Notificare brevet</li> <li>▪ Participare la târguri și expoziții</li> </ul>

## REZUMATUL PROIECTULUI:

Creșterea bovinelor este o activitate tradițională a populației din zona rurală și în special din zona montană și deluroasă. Diversitatea producțiilor pe care le realizează, consumul redus de energie și natura furajelor pe care le valorifică, conferă creșterii și exploatarei bovinelor caracterul unei activități durabile și de perspectivă.

Alimentația bovinelor are o arhitectură specifică bazându-se pe producerea unor furaje de calitate superioară și în cantități suficiente care să asigure rații echilibrate ce vor satisface cerințele zilnice ale animalului. Furajul UNIC care înseamnă hrănirea cu rații echilibrate alcătuite în principiu din câteva sortimente amestecate și administrate în două tainuri pe zi, este din nou în atenția crescătorilor de animale.

Calitatea furajului UNIC depinde de calitatea componentelor și într-o măsură foarte mare și de calitatea proceselor de mărunțire și amestecare în vederea omogenizării care au loc în buncărul mașinilor specializate

Cunoașterea de către specialiștii din producția zootehnică a cerințelor de bază pentru executarea mecanizată sau automatizată a lucrărilor din cadrul tehnologiilor de furajare, reprezintă o condiție obligatorie în vederea aplicării cu maximum de eficiență a noilor tehnologii de mecanizare.

Orientările tehnice actuale, în domeniul aplicării tehnologiilor de hrănire a bovinelor, sunt mașinile speciale, numite și bucătării furajere cu care se realizează succesiv mai multe lucrări:

- dislocarea, încărcarea, mărunțirea și amestecarea silozului;
- tocarea baloturilor din paie și fân și amestecarea materialului;
- cântărirea automată a sortimentelor de furaje încărcate în bena conform rețetei;
- distribuirea furajelor.

Fluxurile tehnologiei pentru administrarea hranei la taurine sunt determinate de următoarele lucrări: *încărcarea* componentelor în buncărul echipamentelor, *cântărirea*, *mărunțirea*, *omogenizarea*, *transportul* și *distribuirea* amestecului furajer rezultat la animale.

Aceste lucrări pot fi executate mecanizat utilizând mai multe utilaje sau o singură mașină prevăzută cu echipamente tehnice care să realizeze succesiv lucrările tehnologiei de furajare.

În cadrul proiectului s-au efectuat cercetări asupra proceselor de mărunțire, amestecare, distribuție, comandă și control din fluxul tehnologic realizat de mașinile de distribuit furaje la bovine, prin elaborarea, execuția și testarea pe o mașină de furajare existentă, a două variante constructive de melci amestecători, două variante de freză pentru dislocarea silozului, două tipuri de transportoare, un sistem de semnalare a poziției mașinii în cadrul operațiilor de dislocare și încărcare cu siloz.

Cercetările efectuate urmăresc optimizarea proceselor de mărunțire, amestecare și distribuție din cadrul tehnologiei de furajare, prin mecanizarea și automatizarea lor, comanda electrică a echipamentelor și optimizarea soluțiilor tehnice.

Sistemele de lucru prezentate au fost montate pe modelul experimental de „Mașină pentru furajare, MF8, rezultând două variante constructive care au fost experimentate în condiții de laborator la INMA București și condiții de exploatare la S.C. AGROINDUSTRIALA Pantelimon S.A.

Rezultatele proiectului au fost diseminate pe scară largă prin acțiuni specifice, precum: participarea la târguri și expoziții; poster, fișă tehnică, articol în publicație de specialitate, realizarea unei pagini web, CD, notificare de brevet

## Stadiul de realizare:

<b>Rezultatele obținute:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <i>Studiu tehnologic – „Studiu de fundamentare privind procesele de mărunțire, amestecare, distribuție din cadrul tehnologiei moderne de furajare, întreținere a bovinelor și identificarea soluțiilor tehnice” (1 buc.)</i></li><li>▪ <i>Documentație ME pentru sistemele de transport, distribuție și automatizare destinate mașinilor de furajare (1 buc.)</i></li><li>▪ <i>Modele experimentale pentru echipamentele tehnice</i><ul style="list-style-type: none"><li>○ <i>Melc central amestecător cu palete și cuțite pentru mărunțirea nutrețurilor, M-0 V1, (1 buc)</i></li><li>○ <i>Melc central amestecător cu spiră continuă și cuțite pentru mărunțirea nutrețurilor, M-0 V2 (1 buc)</i></li><li>○ <i>Freza pentru dislocarea și încărcarea materialului însilozat, varianta F-0 V1 (1 buc)</i></li><li>○ <i>Freza pentru dislocarea și încărcarea materialului însilozat, varianta F-0 V2 (1 buc)</i></li><li>○ <i>Transportor de distribuție cu bandă, T-1.0 V1</i></li><li>○ <i>Transportor de distribuție cu racleți, T-1.0 V1</i></li></ul></li><li>▪ <i>Sistem de comandă și control (sistem electric pentru avertizare acustică a poziției mașinii la manevrele efectuate în procesul de autoîncărcare cu siloz. SA-0);</i></li><li>▪ <i>Raport de încercări (1 buc.)</i></li><li>▪ <i>Metodologie de încercări (1 buc)</i></li><li>▪ <i>Raport de prezentare și demonstrare a funcționalității și utilității produsului (1 buc)</i></li><li>▪ <i>Raport de diseminare (1 buc.)</i></li><li>▪ <i>Articol în curs de publicare(1buc.)</i></li><li>▪ <i>Poster (1 buc.)</i></li><li>▪ <i>Fișă tehnică (1 buc.)</i></li><li>▪ <i>Pliant (1 buc.)</i></li><li>▪ <i>CD - Rom (1 buc.)</i></li><li>▪ <i>Pagină Web (1 buc.)</i></li><li>▪ <i>Participare la târguri și expoziții (1 buc.)</i></li></ul>
------------------------------	--

## PREZENTAREA PRODUSELOR:

### 1. Denumire:

Sisteme de lucru pentru mașinile de furajare a bovinelor :

- *Melc central amestecător*
- *Freza pentru dislocarea și încărcarea materialului însilozat*
- *Transportor pentru distribuit furaje*
- *Sistem de comandă și control = Sistem electric pentru avertizare acustică a poziției mașinii la manevrele efectuate în procesul de autoîncărcare cu siloz.*

### 2. Prezentare generală:

Sistemele de lucru: melc central amestecător, freza pentru dislocarea și încărcarea materialului însilozat, transportor de distribuit furaje sunt destinate echipării mașinilor de furajere a bovinelor.

În cadrul proiectului echipamentele tehnice au fost adaptate asamblării pe modelul experimental Mașina pentru furajare, MF 8.

- ***Melcul central amestecător*** (două variante constructive) (fig.1):

Melcii centrali amestecători se montează în bena mașinii pentru prepararea și distribuirea furajelor și efectueze mărunțirea baloturilor de fân, a furajelor de volum din siloz, omogenizarea prin amestecare a tuturor componentelor introduse în benă, și dirijarea amestecului furajer rezultat către fereastra de evacuare/distribuire.



1



2

**Fig.1. Melc central amestecător**

1. Melc central amestecător cu palete și cuțite pentru mărunțirea nutrețurilor, M-0 V1,
2. Melc central amestecător cu spiră continuă și cuțite pentru mărunțirea nutrețurilor, M-0 V2

- a. **Freza pentru dislocarea și încărcarea materialului însilozat** (două variante constructive) (fig.2).

Echipamentul este construit în principal dintr-un rotor (tambur), asamblat pe cadrul echipamentului prin lagăre cu rulmenți, pe tambur sunt dispuse cuțite pentru tăierea și aruncarea așchiilor de material în benă. Freza este acționată de un motor hidraulic lent și realizează dislocarea și încărcarea materialului însilozat, sau de alt tip, în bena mașinii în vederea distribuirii la animale.



1



2

**Fig.2. Freza pentru dislocarea și încărcarea materialului însilozat**

1. Freză cu repartizarea cuțitelor pe elice cu sensuri diferite de înfășurare, F-0 V1
2. Freză cu repartizarea cuțitelor pe elice, pe generatoarea tamburului, F-0 V2

- b. **Transportor pentru distribuit furaje** (două variante constructive) (fig.3):

Transportorul de distribuție se montează pe bena mașinilor de furajare, în zona ferestrei de descărcare și este acționat de un motor hidraulic. Constructiv este alcătuit din cuva metalică sudată, un tambur fix, un tambur mobil, întinzătoare, elementul transportor (banda din cauciuc sau lanț cu racleți) și elemente de fixare și asigurare. Susținerea transportorului și reglarea înălțimii de distribuire se efectuează cu ajutorul unui cilindru hidraulic cu dublu efect.



1



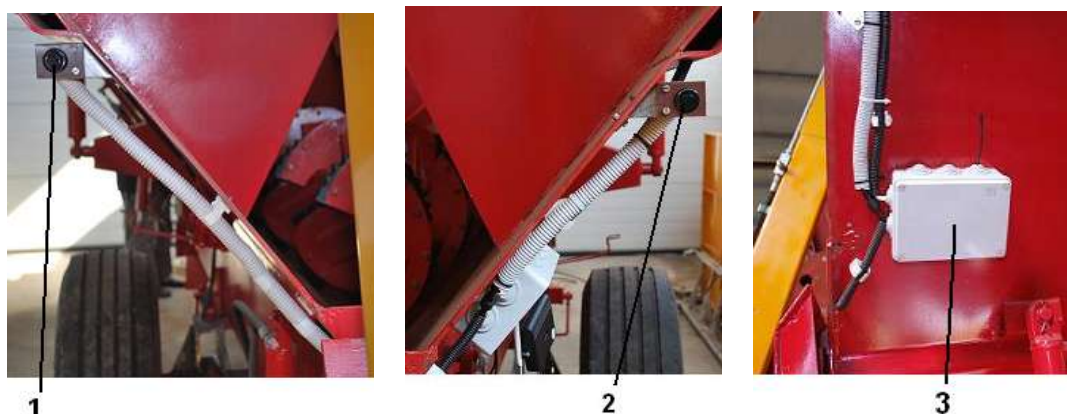
2

**Fig. 3. Transportor pentru distribuit furaje**

- a) Transportor de distribuție cu bandă, T-1.0 V1
- b) Transportor de distribuție cu racleți, T-1.0 V1

- **Sistem de comandă și control (fig.5)**- Sistem electric pentru avertizare acustică a poziției mașinii la manevrele efectuate în procesul de autoîncărcare cu siloz.

Instalația de semnalizare montată pe mașina de furajare este alcătuită din senzori de parcare, poziționați pe pereții laterali în zona de încărcare, un dispozitiv wireless pentru transmiterea semnalului la un display montat în cabina tractorului. Acest display indică distanța în metri până la obstacol.



**Fig.5. Sistem electric pentru avertizarea acustică**

1. *Senzor de parcare montat pe peretele lateral din partea stânga a mașinii de furajare;*
2. *Senzor de parcare montat pe peretele lateral din partea dreapta,*
3. *Unitatea centrală a sistemului de avertizare sonoră cu dispozitiv wireless*

Sistemele de lucru prezentate au fost montate pe modelul experimental de „Mașină pentru furajare, MF8”, rezultând două variante constructive care au fost experimentate în condiții de laborator la INMA București și de exploatare la S.C. AGROINDUSTRIALA Pantelimon S.A.

Procesele de lucru ale tehnologiei moderne de furajare a bovinelor efectuate cu o mașină de furajare, echipată cu sistemele de lucru realizate în cadrul proiectului sunt prezentate în figurile 6...8:



**Fig. 6. Dislocarea și încărcarea nutrețurilor însilozate și a baloturilor din paie sau fân**



**Fig. 7. Mărunțirea, amestecarea și omogenizarea furajelor în bena mașinii**



**Fig.8. Distribuirea furajului la animale**

### **3. Principalele caracteristici tehnice ale Mașinii de furajare MF8 - asamblată cu noile sisteme de lucru:**

-Tipul, .....	tractată, cu o axă
-Dimensiuni de gabarit, mm:	
-lungimea .....	6250
-lățimea .....	2350
-înălțimea cu ET de desilozare coborât.....	2445
-înălțimea cu ET de desilozare ridicat .....	4600
-Ecartament, mm,.....	1800
-Masa proprie, kg,.....	3650
-Volumul util, m <sup>3</sup> , .....	8
-Freză pentru dislocare și încărcare siloz (varianta 1, F-0V1/varianta 2, F-0V1):	
-înălțimea max. de lucru a ET de desilozare.....	3200
-lățimea de lucru a tamburului de dislocare siloz, mm, .....	1180
-turația tamburul echipamentului de desilozare.....	600
-acționarea tamburului .....	motor hidraulic orbital OMP 100
-Transportor de distribuție cu bandă, Simbol T-1. 0 V1	
-Transportor de distribuție cu lanț și racleți, Simbol T-1. 0 V2	
-lățimea de distribuție, mm,.....	650
-distanța între axe, mm .....	reglabilă, 760...820
-viteza benzii transportoare, m/s.....	0,32
-viteza lanțului cu racleți, m/s, .....	0,35
-acționarea .....	motorul hidraulic orbital OMP 125
-turația de lucru, rot/min.....	60
-Turația melcilor amestecători, rot/min:	
-melcul central .....	36
-melcii superiori.....	18
-Sistem electric pentru avertizarea acustică:	
-nr. senzori de parcare .....	2
-raze de detecție, m,.....	0,3 – 3
-Viteza maximă de deplasare [km/h]: .....	15

### **4. Efecte socio-economice și de mediu estimate:**

- aplicarea de tehnologii moderne pentru furajarea animalelor;
- optimizarea proceselor de lucru din cadrul tehnologiei de furajare a bovinelor, prin mecanizare și automatizare.
- modernizarea și perfecționarea metodelor de organizare și producție în fermele zootehnice;
- dezvoltarea și rentabilizarea fermelor de taurine;
- reducerea pierderilor și a cheltuielilor de exploatare cu cca.15% față de celelalte sisteme utilizate;
- reducerea timpului de preparare și administrare a hranei la animale cu cca.30%;

## DISEMINAREA REZULTATELOR:

### ▪ **Articol**

1. Ancuța NEDELCU, Radu CIUPERCA, Lucreția POPA, Codruț BODEA, „Cercetări asupra tehnologiei de distribuit furaje la bovine”, în curs de publicare în revista INMATEH – AGRICULTURAL ENGINEERING – Nr. 37/ nr. 2/2012, ISSN 2068 – 4215, ISSN online: 2068 – 2239:

### ▪ **Participarea la târg și expoziție**

1. AGROMEXPO organizat de Centrul de Afaceri și Expoziții Bacău în data de 26 - 29 aprilie 2012.

-În cadrul acestei manifestații s-a prezentare în cadrul evenimentului „Forumul- Oportunități și Provocări pentru Agricultură Județului Bacău”- în Sala de conferințe /Centru de Afaceri și Marketing lucrarea cu titlul ”Cercetarea proceselor de mărunțire, amestecare și distribuire din cadrul tehnologiilor moderne de furajare a bovinelor”;

-A fost expus **poster** cu titlul „Tehnologie modernă pentru administrarea hranei la bovine cu mașina pentru furajare, MF 8” (fig.10).

-S-au distribuit fișe tehnice și pliante.



**Fig. 9. Diploma de participare acordată institutului pentru participarea la AGROMEXPO**



Standul INMA

**Fig.10. Aspecte de la targul și expoziția AGROMEXPO organizat de Centrul de Afaceri și Expoziții Bacău în data de 26 - 29 aprilie 2012**

### ▪ **Editarea unui CD-ROM, care conține:**

-fișa tehnică pentru Mașina de furajare asamblată cu noile echipamente tehnice pentru dislocat și încărcat siloz, mărunțit, amestecat și distribuit furaje la bovine ;

-pliant;

-poster;

-rezultate ale cercetărilor

-poze ale echipamentelor și tehnologiei.

### ▪ **Pagină web**

Rezultatele proiectului sunt prezentate pe pagina web a INMA, [www.inma.ro](http://www.inma.ro)

### ▪ **Notificare cerere de brevet**

A fost înregistrată la OSIM cererea de brevet de invenție cu nr. A / 00311 /07.05.2012, “TRANSPORTOR ELICOIDAL CU ELEMENTE SUPPLEMENTARE DE AMESTECARE PENTRU MAȘINILE DE FURAJARE”, solicitant INMA București, autori: Nedelcu Ancuța, Ciupercă Radu, Bodea Codruț-Mihai, Lazăr George.