

PROGRAMUL CERCETARE DE EXCELENȚĂ – CEEEX 2005

MODUL1: Proiecte de cercetare - dezvoltare complexe

**Denumirea proiectului: TEHNOLOGII ȘI INSTALAȚII PERFORMANTE
PENTRU USCAREA CONVECTIVĂ A LEGUMELOR ȘI FRUCTELOR
SPECIFICE ROMÂNIEI, ÎN VEDEREA OBȚINERII DE PRODUSE
DESHIDRATATE CONFORM NORMELOR UE**

- **Contract de finanțare: 50/2005**
- **Perioada de derulare a proiectului: 2005 – 2008**

PARTENERI IMPLICAȚI ÎN REALIZAREA PROIECTULUI

- 1. INSTITUTUL DE BIORESURSE ALIMENTARE – Conducător de proiect – Partener 1**
- 2. UNIVERSITATEA POLITEHNICĂ BUCUREȘTI – Partener 2**
- 3. INSTITUTUL DE CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU POMICULTURĂ – MĂRĂCINENI – Partener 3**
- 4. UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRONOMICE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ BUCUREȘTI – Partener 4**
- 5. S.C. ECOPROIECT S.R.L. – Partener 5**
- 6. S.C. MARVIOR EXPERT S.R.L. – Partener 6**
- 7. S.C. CALORIS GROUP S.A. – Partener 7 (cofinanțator al proiectului)**
- 8. S.C. LEGUME FRUCTE S.A. BUZĂU – Partener 8 (cofinanțator al proiectului)**
- 9. S.C. MILENIUM COM S.R.L. – Partener 9 (cofinanțator al proiectului)**



OBIECTIVELE PROIECTULUI

- ✦ Proiectare și realizare ale unui stand de laborator pentru studiul uscării convective a legumelor și fructelor.
- ✦ Dezvoltarea de modele numerice pentru procesele de uscare convectivă a legumelor și fructelor.
- ✦ Realizarea de programe de simulare a proceselor de uscare și a instalațiilor de uscare.
- ✦ Dezvoltarea de algoritmi evoluți de identificare și conducere automată ale proceselor de uscare.
- ✦ Studiu de fezabilitate pentru realizarea unui uscător convectiv pilot pentru legume și fructe, în variantă modulată, utilizând ca sursă de energie termică combustibilii clasici.
- ✦ Studiu de fezabilitate pentru modernizarea unui uscător tunel pentru deshidratarea legumelor și fructelor.
- ✦ Proiectarea unui uscător convectiv pilot pentru legume și fructe, în variantă modulată, utilizând ca sursă de energie termică, combustibilii clasici.
- ✦ Soluții constructive pentru modernizarea unui uscător tip tunel existent în dotarea unei unități de procesare a legumelor și fructelor.
- ✦ Elaborarea tehnologiilor optime de condiționare a legumelor și fructelor pentru deshidratare.
- ✦ Elaborarea tehnologiilor optime de deshidratare a legumelor și fructelor.
- ✦ Realizarea unui uscător convectiv pilot pentru legume și fructe, în variantă modulată utilizând ca sursă de energie termică combustibilii clasici.
- ✦ Experimentări privind deshidratarea unor specii de fructe și legume în uscătorul convectiv pilot realizat.
- ✦ Elaborare a Ghidului de Bune Practici de Igienă la deshidratarea legumelor și fructelor.
- ✦ Realizarea modernizării unui uscător tip tunel, existent în dotarea unei unități de procesare a legumelor și fructelor.

- ✚ Experimentări privind deshidratarea unor specii de fructe și legume în uscătorul tunel modernizat.
- ✚ Elaborare a specificațiilor și documentațiilor tehnice de realizare a legumelor și fructelor deshidratate.
- ✚ Studii și analize privind utilizarea de energii regenerabile neconvenționale pentru alimentarea cu energie a uscătoarelor; producerea de căldură prin gazeificare termo-chimică a deșeurilor de biomasă agricolă și lemnoasă.
- ✚ Elaborarea unui îndrumar pentru realizarea unei secții de deshidratare a legumelor și fructelor.
- ✚ Studii de caz privind Analiza Riscurilor în Punctele Critice de Control (HACCP - "Hazard Analysis Critical Control Points") pentru fructe și legume deshidratate.
- ✚ Transferul tehnologiei de deshidratare a legumelor și fructelor, la agenții economici beneficiari.
- ✚ Experimentare a tehnologiei de deshidratare a legumelor și fructelor la agenții economici beneficiari.
- ✚ Omologarea tehnologiilor de deshidratare a legumelor și fructelor realizate în cadrul proiectului.
- ✚ Diseminarea informațiilor obținute în cadrul proiectului:
 - organizarea de seminarii și mese rotunde
 - publicarea unor articole în reviste de specialitate
 - elaborarea paginii web a proiectului



REZULTATE OBȚINUTE ÎN CADRUL PROIECTULUI

- ❖ Proiectare și realizare ale unui stand de laborator pentru studiul uscării convective a legumelor și fructelor.



Mere în stare proaspătă divizate sub formă de felii în standul de laborator



Mere felii deshidratate în standul de laborator



Prune în stare proaspătă în standul de laborator



Prune deshidratate în standul de laborator

- ❖ Dezvoltarea de modele numerice pentru procesele de uscare convectivă a legumelor și fructelor.
- ❖ Realizarea de programe de simulare a proceselor de uscare și a instalațiilor de uscare.
- ❖ Dezvoltarea de algoritmi evoluți de identificare și conducere automată ale proceselor de uscare.

- ❖ Elaborare studii de fezabilitate pentru:
 - realizarea unui uscător convectiv pilot pentru legume și fructe, în variantă modulată, utilizând ca sursă de energie termică combustibilii clasici;
 - modernizarea unui uscător tunel pentru deshidratarea legumelor și fructelor.
- ❖ Proiectarea unui uscător convectiv pilot pentru legume și fructe, în variantă modulată, utilizând ca sursă de energie termică, combustibilii clasici.
- ❖ Elaborarea soluțiilor constructive pentru modernizarea unui uscător tip tunel existent în dotarea unei unități de procesare a legumelor și fructelor.
- ❖ Elaborare tehnologii optime de condiționare a legumelor și fructelor pentru deshidratare. S-au stabilit tehnologiile optime de conditionare ale următoarelor specii de legume și fructe:
 - **Legume:** ardei (gras, kapia, gogoșar), ciuperci, ceapă uscată, legume rădăcinoase (morcovi, pătrunjel, păstârnac, țelină), legume frunzoase (spanac, lobodă, mărar, pătrunjel, țelină), tomate, usturoi, varză.
 - **Fructe:** afine, caise, cătină, cireșe, gutui, mere, pere, prune, vișine.
- ❖ Elaborarea tehnologiilor optime de deshidratare ale legumelor și fructelor:
 - Elaborarea tehnologiei optime de deshidratare a legumelor rădăcinoase (morcovi, țelină, păstârnac, pătrunjel)
 - Elaborarea tehnologiei optime de deshidratare a legumelor frunzoase (spanac, mărar, pătrunjel, țelină)
 - Elaborarea tehnologiei optime de deshidratare a cepei
 - Elaborarea tehnologiei optime de deshidratare a usturoiului
 - Elaborarea tehnologiei optime de deshidratare a ardeilor (ardei grași, ardei kapia, ardei gogoșari)
- ❖ Realizarea unui uscător convectiv pilot pentru legume și fructe, în variantă modulată utilizând ca sursă de energie termică combustibilii clasici.



Uscător convectiv pilot pentru legume și fructe

- ❖ Modernizarea unui uscător tip tunel, existent în dotarea unei unități de procesare a legumelor și fructelor.
- ❖ Experimentări privind deshidratarea unor specii de fructe (mere, prune) în uscătorul tunel modernizat:
 - Stabilirea parametrilor procesului de deshidratare pentru mere, prune
 - Analiza senzorială, biochimică și microbiologică ale produselor deshidratate obținute
- ❖ Realizarea modernizării uscătorului tip tunel existent în dotarea unei unități de procesare a legumelor și fructelor.
- ❖ Experimentări privind deshidratarea unor specii de fructe (mere, pere, prune, afine) și legume (morcovi) în uscătorul tunel modernizat:
 - Stabilirea parametrilor procesului de deshidratare pentru morcovi, mere, pere, prune, afine.
 - Analiza senzorială, biochimică și microbiologică ale produselor deshidratate obținute.



Morcovi deshidratați rondele



Afine deshidratate



Pere felii deshidratate

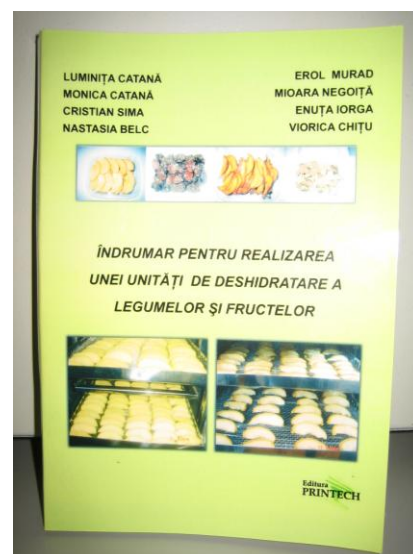
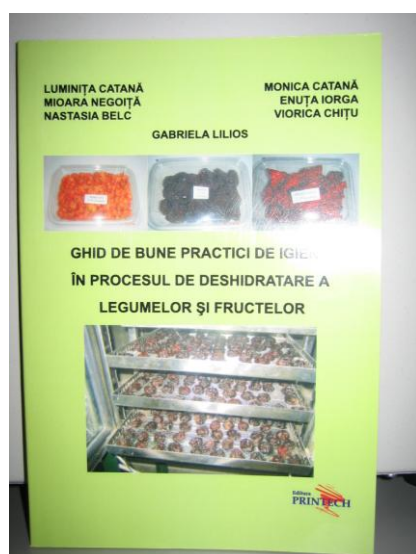


Mere felii deshidratate



Prune intregi deshidratate

- ❖ Elaborare a Ghidului de Bune Practici de Igienă în procesul de deshidratare a legumelor și fructelor.
- ❖ Elaborare a Îndrumarului pentru realizarea unei unități de deshidratare a legumelor și fructelor



- ❖ Elaborarea unui studiu privind utilizarea de energii regenerabile neconvenționale pentru alimentarea cu energie a uscătoarelor pentru legume și fructe.

✓ Principalele surse de biomasă, care pot fi utilizate pentru alimentarea cu energie a uscătoarelor pentru legume și fructe (producere de căldură prin gazeificare termo-chimică a deșeurilor de biomasă agricolă și lemnoasă), sunt următoarele:

- Reziduuri și produse derivate din industria forestieră, coji, rumeguș și așchii, surcele, bucăți și alte resturi de lemn (de ex. resturi care provin din curățarea pomilor fructiferi)
- Coceni de porumb, plante oleaginoase (rapiță) și plante leguminoase
- Resturi de la recoltare, coji de nuci de cocos, resturi de coceni de porumb
- Deșeuri și produse derivate din industria de prelucrare

✓ Pentru producerea de energie termică din biomasă se recomandă utilizarea gazogenelor pentru aplicații termice, care sunt simple constructiv și ușor de exploatat.

➤ S-au analizat din punct de vedere tehnic și economic două variante de utilizare a biomasei ca sursă de energie pentru uscătoare, comparativ cu utilizarea motorinei, care poate asigura independența energetică. Între cele două variante de utilizare a biomasei se constată că nu există diferențe economice marcabile; soluția cu gazogen care poate utiliza un combustibil mai puțin pretentios și cu umiditate mai mare, ar putea fi considerată ca soluția optimă pentru viitorul apropiat.

- ❖ Elaborarea specificației tehnice și a documentației tehnice de realizare ale legumelor și fructelor deshidratate:

➤ **Legume deshidratate:** ardei (gras, kapia, gogoșar), ceapă, usturoi, rădăcinoase (morcovi, țelină, păstârnac, pătrunjel), frunzoase (spanac, mărar, pătrunjel, țelină).

➤ **Fructe deshidratate:** prune, mere, pere, caise, afine, cătină.

- ❖ Elaborare a studiilor HACCP pe parcursul fluxului tehnologic de obținere al următoarelor fructe și legume deshidratate: prune deshidratate, mere

deshidratate, pere deshidratate, caise deshidratate, afine deshidratate, spanac deshidratat, legume rădăcinoase deshidratate, ceapă deshidratată, ardei deshidratați, ciuperci *Pleurotus* deshidratate, frunze condimentare deshidratate, usturoi deshidratat.

- ❖ Transferul tehnologiei de deshidratare a legumelor și fructelor, la agenții economici beneficiari: S.C. Milenium Com S.R.L. și S.C. Legume Fructe Buzău S.A.
- ❖ Experimentarea tehnologiei de deshidratare a legumelor (ciuperci *Pleurotus*, ciuperci *Agaricus Milena*, ardei kapia, morcovi) și fructelor (prune) la agenții economici beneficiari.
 - Analiza senzorială, biochimică și microbiologică ale produselor deshidratate obținute



Ciuperci *Pleurotus* deshidratate



Ciuperci *Agaricus Milena* deshidratate



Ardei kapia deshidratați



Prune deshidratate, soi *Stanley*

- ❖ Omologarea tehnologiilor de deshidratare a legumelor și fructelor realizate în cadrul proiectului.
- ❖ Diseminarea rezultatelor obținute în cadrul proiectului:
 - organizarea de seminarii și mese rotunde
 - publicarea unor articole în reviste de specialitate
 - elaborarea a două ghiduri
 - elaborarea paginii web a proiectului

Anul 2006

❖ **PREZENTĂRI**

✚ Masă Rotundă - Uscarea convectivă a legumelor și fructelor specifice României, în vederea obținerii de produse deshidratate, conform normelor UE (Institutul de Bioresurse Alimentare, 03.11.2006)

➤ **Lucrări prezentate**

1. Tehnologii optime de condiționare a legumelor și fructelor, în vederea deshidratării

Dr. ing. Luminița Catană, Dr. ing. Monica Catană, Dr. ing. Mioara Negoită, Dr. biochim. Enuța Iorga

2. Modelare- simulare, procese de uscare

Conf. dr. Erol Murad, As. drd. ing. George Ipate, As. drd. ing. Cristian Mieila; Studenți: Florin Andrei, Gabriela Balacianu, Raluca Baccela

3. Avantajele economice ale uscării legumelor și fructelor

Dr. ing. Cristian Sima, Dr. ing. Marina Bădileanu, Dr. ec. Marius Bulearcă

4. Studii privind aprecierea calității fructelor unor hibrizi de prun, pretabili pentru deshidratare

Dr. ing. Mădălina Butac, Dr. ing. Viorica Chițu, Dr. ing. Emil Chițu

5. Standuri pentru cercetarea proceselor de uscare convectivă a legumelor și fructelor

Conf. dr. Erol Murad, Ing. Andrei Ionel Pătruț, Student Raluca Baccela, Ing. Sorin Pasat, Fiz. Cristina Niculescu

6. Importanța în alimentație a fructelor și legumelor proaspete și deshidratate

Dr. Gabriela Liliș

✚ Masă Rotundă - Uscarea convectivă a legumelor și fructelor specifice României, în vederea obținerii de produse deshidratate, conform normelor UE (Universitatea Politehnică București, Facultatea de Ingineria Sistemelor Biotehnice, 10.11.2006)

➤ **Lucrări prezentate**

1. Uscarea convectivă a produselor agricole formă modernă și economică de păstrare și valorificare

*Conf. dr. Erol Murad, David Ladislau, Victor Safta, Gabriela Balacianu
Universitatea POLITEHNICA Bucuresti*

2. Analiza senzorială și biochimică a produselor deshidratate. Condiții optime de conservare

Dr. ing. Luminița Catană, Dr. ing. Monica Catană, Dr. ing. Mioara Negoită, Dr. biochim. Enuța Iorga – Institutul de Bioresurse Alimentare

3. Utilizarea modelării – simulării proceselor de uscare convectivă pentru conducerea optimală a uscătoarelor

Conf. dr. Erol Murad, Universitatea POLITEHNICĂ București

4. Tehnici performante de analiză a legumelor și fructelor proaspete și deshidratate

*Dr. biochim. Liliana Bădulescu, Conf. dr. Aurelia Dobrescu,
Prof. dr. Ioan Burzo - U.S.A.M.V. București*

5. Studii privind aprecierea calității fructelor unor hibrizi de prun pretabili pentru deshidratare

*Dr. ing. Mădălina Butac, Dr. ing. Viorica Chițu, Dr. ing. Emil Chițu,
Adina Perianu – I.C.D.P. Pitești – Mărcineni*

6. Avantajele economice ale uscării legumelor și fructelor

Dr. ing. Cristian Sima, Dr. ing. Marina Bădileanu, Dr. ec. Marius Bulearcă

SIMPOZION

**CONSERVAREA LEGUMELOR ȘI
FRUCTELOR PRIN DESHIDRATARE. AVANTEJE ECONOMICE ȘI
ALTERNATIVE PRACTICE (Camera de Comerț – Râmnicu Vâlcea,
30.11.2006)**

➤ **Lucrări prezentate**

1. Uscarea, o metodă eficientă de condiționare și păstrare a legumelor și fructelor

Conf. dr. Erol Murad, Universitatea Politehnică București

2. Pregătirea pentru uscare a legumelor și fructelor

Dr. ing. Luminița Catană, Dr. ing. Monica Catană, Dr. ing. Mioara Negoită, Dr. biochim. Enuța Iorga

3. Uscarea convectivă a legumelor și fructelor, o afacere cu eficiență economică ridicată

Dr. ing. Marina Bădileanu, Dr. ing. Cristian Sima – S.C. Marvior Expert

4. Studii privind aprecierea calității fructelor unor soiuri pretabile pentru deshidratare

Dr. ing. Mădălina Butac, Dr. ing. Viorica Chițu, Dr. ing. Emil Chițu – I.C.D.P. Pitești Mărăcineni

5. Conducerea optimală a proceselor de uscare convectivă

Conf. dr. Erol Murad, Universitatea Politehnică București

Anul 2007

❖ PREZENTĂRI

✚ Masă Rotundă - Uscarea convectivă a legumelor și fructelor specifice României, în vederea obținerii de produse deshidratate, conform normelor UE (Institutul de Cercetare Dezvoltare pentru Pomicultură Pitești Mărăcineni 24.09.2007)

➤ Lucrări prezentate

1. Tehnologie de deshidratare combinată (osmotică și în aer cald) a caiselor

Dr. ing. Monica Catană, Dr. ing. Luminița Catană, Dr. ing. Mioara Negoită, Dr. biochim. Enuța Iorga, Institutul de Bioresurse Alimentare

2. Tehnologii de deshidratare a fructelor într-un uscător tunel modernizat

Dr. ing. Luminița Catană, Dr. ing. Monica Catană, Dr. ing. Mioara Negoită, Dr. biochim. Enuța Iorga, Institutul de Bioresurse Alimentare

3. Condițiile de calitate a fructelor deshidratate în conformitate cu standardele europene și internaționale

Dr. ing. Mioara Negoită, Dr. ing. Luminița Catană, Dr. ing. Monica

Catană, Dr. biochim. Enuța Iorga, Institutul de Bioresurse Alimentare

4. „AGENT”- soi de prun pentru deshidratare

**Dr. ing. Ion Duțu, Dr. ing. Viorica Chițu, Dr. ing. Mădălina Butac,
Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Pomicultura Pitesti-
Maracineni**

**5. Tehnici performante de analiză a legumelor și fructelor proaspete și
deshidratate**

**Dr. biochim. Liliana Bădulescu, Conf. dr. Aurelia Dobrescu, Prof. dr.
Ioan Burzo**

**U.S.A.M.V. București, Centrul de Cercetare pentru Studiul Calității
Produselor Horti-Viticole și a Substanțelor Utile din Plante**

6. Avantajele economice ale deshidratării legumelor și fructelor

Dr. ing. Marina Bădileanu*, Conf. dr. Erol Murad, Dr. ec. Marius
Bulearcă*, Dr. ing. Cristian Sima*, *S.C. Marvior Expert S.R.L., **
Universitatea Politehnică București**

✚ Simpozion I.N.MA.T.C.H. - București, 2007

➤ Lucrări prezentate

**1. Identificarea on-line a proceselor de uscare convectivă pentru
conducere optimală**

Dr. ing. Erol Murad*, Dr. ing. Cristian Sima, Ing. Gabriela Balacianu*
* Universitatea Politehnică București, ** S.C. Marvior Expert S.R.L.**

**2. Optimizarea alimentării cu material proaspăt în uscatoarele
convective de tip tunel, pentru creșterea uniformității de uscare**

Dr. ing. Erol Murad*, Dr. ing. Cristian Sima, Ing. Gabriela Balacianu*
*Universitatea Politehnică București, ** S.C. Marvior Expert S.R.L.**

**3. Optimizarea instalațiilor de uscare convectivă a legumelor și
fructelor, alimentate cu energie termică produsă din biomasă agricolă**

Dr. ing. Erol Murad*, Dr. ing. Marina Bădileanu, Ing. Lica C.*, Ing.
Balacianu Gabriela****

***Universitatea Politehnică București, ** S.C. Marvior Expert S.R.L.**

❖ **Lucrări publicate**

1. Tehnologii optime de condiționare ale legumelor și fructelor, în vederea deshidratării, *revista CALITA*, 2007

Dr. ing. Luminita Catană, Dr. ing. Monica Catană, Dr. ing. Mioara Negoită, Dr. biochim. Enuta Iorga, *Institutul de Bioresurse Alimentare*

2. Valoarea alimentară a legumelor și fructelor proaspete și deshidratate, *revista CALITA*, 2007

Dr. ing. Luminita Catană, Dr. ing. Monica Catană, Dr. ing. Mioara Negoită, *Institutul de Bioresurse Alimentare*

3. Tehnologie de deshidratare combinată a caiselor, *revista CALITA*, 2007

Dr. ing. Luminita Catană, Dr. ing. Monica Catană, Dr. ing. Mioara Negoită, Dr. biochim. Enuta Iorga, *Institutul de Bioresurse Alimentare*

4. Instalații de uscare, *revista Mecanizarea agriculturii*, nr. 8, 2007

Dr. ing. Erol Murad*, Dr. ing. Marina Badileanu**, Dr. ing. Lica C.*, Ing. Gabriela Balacianu*

**Universitatea Politehnică București*, ** *S.C. Marvior Expert S.R.L.*

❖ **CĂRȚI PUBLICATE**

1. Ghid de bune practici de igienă în procesul de deshidratare a legumelor și fructelor/*ISBN978-973-718-747-5*, Editura Printech 2007

Anul 2008

❖ **Lucrări publicate**

1. Condițiile de calitate ale fructelor deshidratate în conformitate cu standardele europene și internaționale

Dr. ing. Luminita Catană, Dr. ing. Monica Catană, Dr. ing. Mioara Negoită, Dr. biochim. Enuta Iorga, *Institutul de Bioresurse Alimentare*

❖ **CĂRȚI PUBLICATE**

1. Îndrumar pentru realizarea unei unități de deshidratare a legumelor și fructelor/*ISBN 978-606-521-019-6*, Editura Printech 2008

Dr. ing. Luminita Catană, Dr. ing. Erol Murad, Dr. ing. Monica Catană, Dr. ing. Mioara Negoită, Dr. ing. Cristian Sima, Dr. biochim. Enuta Iorga, Dr. ing. Nastasia Belc, Dr. ing. Viorica Chițu