



Cd (mg/l)

# Teza de Abilitare

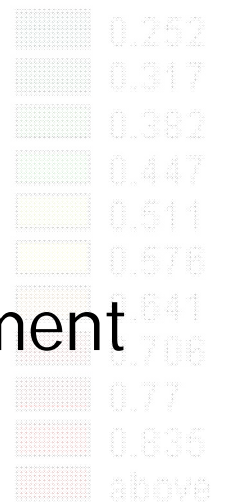
# Contribuții la optimizarea procesării industriale a produselor alimentare

Domeniul de doctorat: Inginerie si Management

Comisia de specialitate: Inginerie industrială si management

Prof. dr. ing. Liviu GACEU

*Brasov, 09 septembrie 2015*



# Conținut

- I. Curriculum Vitae*
- II. Sumar al activității profesionale 2001 –2015*
- III. B.i. Rezultate ale cercetării științifice*
- IV. B.ii. Direcții de cercetare viitoare și de dezvoltare profesională*

# I. Curriculum Vitae

## Educația:

1990 –  
1995

- Studii universitare:
- Facultatea de Mecanică, specializarea Utilaj tehnologic pentru **pă**strarea **și** prelucrarea produselor vegetale **și** zootehnice;

1995 –  
1996

- Studii postuniversitare:
- Facultatea de Mecanică, Studii aprofundate, specializarea: Energetica sistemului tractor-**mașină** agricolă;

1997 –  
2001

- Studii Doctorale:
- Doctorat în Științe Inginerești: Facultatea de Mecanică.

# I. Curriculum Vitae

Experiența profesională



1996 – 1998  
Preparator  
universitar

# I. Curriculum Vitae

## Experiența profesională



1996 – 1998  
Preparator  
universitar

1998 – 2001  
Asistent  
universitar

# I. Curriculum Vitae

## Experiența profesională



1996 – 1998  
Preparator  
universitar

1998 – 2001  
Asistent  
universitar

2001 – 2007  
**Ș**ef de lucrări  
universitar

# I. Curriculum Vitae

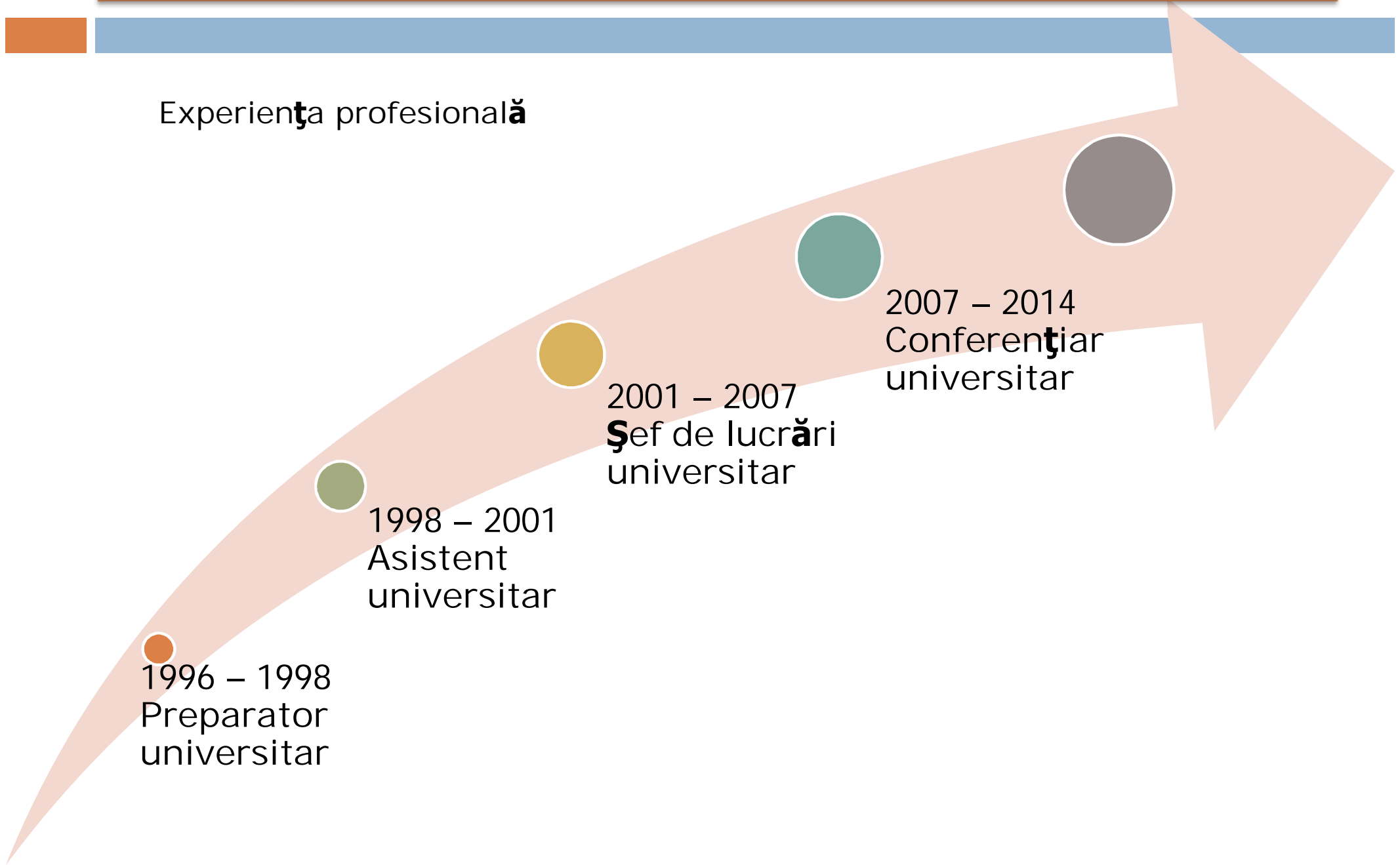
## Experiența profesională

1996 – 1998  
Preparator  
universitar

1998 – 2001  
Asistent  
universitar

2001 – 2007  
Șef de lucrări  
universitar

2007 – 2014  
Conferențiar  
universitar



# I. Curriculum Vitae

## Experiența profesională

1996 – 1998  
Preparator  
universitar

1998 – 2001  
Asistent  
universitar

2001 – 2007  
Șef de lucrări  
universitar

2007 – 2014  
Conferențiar  
universitar

2014 – 2015  
Profesor  
universitar



# I. Curriculum Vitae

## Experiența profesională

1996 – 1998  
Preparator  
universitar

1998 – 2001  
Asistent  
universitar

2001 – 2007  
Șef de lucrări  
universitar

ian 2002 - oct 2002 bursă proiectare asistată la  
Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule  
**Aachen, Germania.**

2007 – 2014  
Conferențiar  
universitar

2014 – 2015  
Profesor  
universitar

# I. Curriculum Vitae

## Experiența profesională

1996 – 1998  
Preparator  
universitar

2003 - 2014 stagii anuale de 3-4 săptămâni la: Institutul de termodinamică aplicată și mecanica fluidelor, **Konstanz, Germania**; Universitatea de tehnologii alimentare din Plovdiv, Bulgaria; Universitatea Thessaly, Volos, Grecia; Universitatea Agricolă de stat din Kazakhstan, Almaty; Institutul Tehnologic de Stat din Sankt. Petersburg, Russia.

1998 – 2001  
Asistent  
universitar

ian 2002 - oct 2002 bursă proiectare asistata la Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen, Germania.

2001 – 2007  
Șef de lucrări  
universitar

2007 – 2014  
Conferențiar  
universitar

2014 – 2015  
Profesor  
universitar

# I. Curriculum Vitae

## Experiența profesională

1996 – 1998  
Preparator  
universitar

2003 - 2014 stagii anuale de 3-4 săptămâni la: Institutul de termodinamică aplicată și mecanica fluidelor, Konstanz, Germania; Universitatea de tehnologii alimentare din Plovdiv, Bulgaria; Universitatea Thessaly, Volos, Grecia; Universitatea Agricolă de stat din Kazakhstan, Almaty; Institutul Tehnologic de Stat din Sankt. Petersburg, Russia.

1998 – 2001  
Asistent  
universitar

ian 2002 - oct 2002 bursă proiectare asistata la Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen, Germania.

2001 – 2007  
Șef de lucrări  
universitar

2007 – 2014  
Conferențiar  
universitar

2014 – 2015  
Profesor  
universitar

# I. Curriculum Vitae

## Experiența profesională

1996 – 1998  
Preparator  
universitar

2003 - 2014 stagii anuale de 3-4 săptămâni la: Institutul de termodinamică aplicată și mecanica fluidelor, Konstanz, Germania; Universitatea de tehnologii alimentare din Plovdiv, Bulgaria; Universitatea Thessaly, **Volos, Grecia**; Universitatea Agricolă de stat din Kazakhstan, Almaty; Institutul Tehnologic de Stat din Sankt. Petersburg, Russia.

1998 – 2001  
Asistent  
universitar

ian 2002 - oct 2002 bursă proiectare asistata la Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen, Germania.

2001 – 2007  
Șef de lucrări  
universitar

2007 – 2014  
Conferențiar  
universitar

2014 – 2015  
Profesor  
universitar

# I. Curriculum Vitae

## Experiența profesională

1996 – 1998  
Preparator  
universitar

2003 - 2014 stagii anuale de 3-4 săptămâni la: Institutul de termodinamică aplicată și mecanica fluidelor, Konstanz, Germania; Universitatea de tehnologii alimentare din Plovdiv, Bulgaria; Universitatea Thessaly, Volos, Grecia; Universitatea Agricolă de stat din **Kazakhstan, Almaty**; Institutul Tehnologic de Stat din Sankt. Petersburg, Russia.

1998 – 2001  
Asistent  
universitar

ian 2002 - oct 2002 bursă proiectare asistata la Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen, Germania.

2001 – 2007  
Șef de lucrări  
universitar

2007 – 2014  
Conferențiar  
universitar

2014 – 2015  
Profesor  
universitar

# I. Curriculum Vitae

## Experiența profesională

1996 – 1998  
Preparator  
universitar

2003 - 2014 stagii anuale de 3-4 săptămâni la: Institutul de termodinamică aplicată și mecanica fluidelor, Konstanz, Germania; Universitatea de tehnologii alimentare din Plovdiv, Bulgaria; Universitatea Thessaly, Volos, Grecia; Universitatea Agricolă de stat din Kazakhstan, Almaty; Institutul Tehnologic de Stat din Sankt. **Petersburg, Russia.**

1998 – 2001  
Asistent  
universitar

ian 2002 - oct 2002 bursă proiectare asistata la Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen, Germania.

2001 – 2007  
Șef de lucrări  
universitar

2007 – 2014  
Conferențiar  
universitar

2014 – 2015  
Profesor  
universitar

## II. Sumar al activității profesionale 2001 - 2015

### Titularul cursurilor:

- Utilaje și tehnologii în industria panificației;
- Ingineria produselor de morărit;
- Sisteme informatice pentru eco-biotehnologii;
- Managementul sistemelor informatice în industria turismului.

*10 cărți publicate în edituri recunoscute CNCSIS*



# II. Sumar al activității profesionale 2001 – 2015 – Colaborări Europa-Asia

**Germania:**  
RWTH Aachen  
Universität Kassel  
HTWG Konstanz

**Ungaria:**  
Universitatea Agricolă din Debrecen

**Italia:**  
Universitatea din Salerno

**Grecia:**  
Universitatea din Tesalonic

**Turcia:**  
Sakarya Üniversitesi

**Ucraina:**  
University of Food Technology, Kiev

**Rusia:**  
Sankt Petersburg State  
University

**Kazakhstan:**  
Agrarian State University





# II. Sumar al activității profesionale 2001 – 2015 – Colaborări SUA-Canada

SUA:  
North Dakota State University

Canada:  
University of Saskatchewan



## II. Sumar al activității profesionale 2001 – 2015

- 144 lucrări în reviste și conferințe
- 10 lucrări ISI (5 reviste ISI, 5 proceeding indexate ISI)
- 4 proiecte coordonate (3 naționale și 1 internațional)

Membru în colective de redacție ale revistelor științifice:

- Redactor șef revista *Journal of EcoAgriTourism*, Transilvania University Press, ISSN:18448577 [www.rosita.ro/jeat](http://www.rosita.ro/jeat); 2005-2015;
- *Journal of Agricultural Informatics*, ISSN 2061-862X, Debrecen, Ungaria; <http://journal.magisz.org/index.php/jai>;
- JOURNAL OF FOOD AND PACKAGING SCIENCE TECHNIQUE AND TECHNOLOGIES" ISSN 1314-7420 (Print) ISSN 1314-7773 (Online) <http://mahvp.uft-plovdiv.bg/wp-content/uploads/2012/10/NUMBER-2-volume-1.pdf>
- "Equipment and technology of food production", Universitatea de Științe Economice și Comerț din Donetsk, Ucraina;
- "Ukrainian Food Journal", ISSN 2304-974X.

# II. Sumar al activității profesionale 2001 – 2015

Proiecte de cercetare (director de proiect)

Naționale:

- Cercetări privind creșterea capacității de germinare a semintelor de cereale și plante tehnice, prin controlul și monitorizarea parametrilor procesului de uscarea-aplicații la porumb și soia, Proiect de excelență pentru tinerii cercetători, cod 35, CEEEX 2005-2007, Ministerul Educației și Cercetării, proiect nr. 52/ 3 oct. 2005;
- Cercetări privind promovarea unor tehnici inovative de uscarea a semintelor de cereale și plante tehnice prin regimuri oscilante de incalzire-racire în scopul obținerii de produse finite ecologice, Proiect de excelență pentru tinerii cercetători, cod 100, CEEEX 2006-2008, Ministerul Educației și Cercetării, proiect nr. 139/10.03.2006;
- Studii și cercetări privind proiectarea unui uscător cu geometrie variabilă pentru cereale, în vederea obținerii de produse finite ecologice, proiect CNCISIS tip AT, cod 56, 2006-2008, tema 2, nr proiect A1/GR 106/19.05.06;

Internationale:

- Nutritional labeling study în Black Sea Region Countries - NUTRILAB proiect FP7 - IRSES nr. 318946., 2013 – 2015.

# II. Sumar al activității profesionale 2001 – 2015

Membru în Comitete Științifice și de Organizare ale conferințelor internaționale:



- HAICTA 2011, Grecia;  
[http://2011.haicta.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=117&Itemid=120](http://2011.haicta.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=117&Itemid=120)
- HAICTA 2013, Grecia;  
[http://2013.haicta.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=117&Itemid=120](http://2013.haicta.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=117&Itemid=120)



- “Agricultural Informatics Conference” Debrecen, 21-22 September 2012, Ungaria;  
<http://nodes.agr.unideb.hu/AI2012/index.php/ai2012/AI2012>
- “Agricultural Informatics Conference” Debrecen, 2011, Ungaria;  
<http://nodes.agr.unideb.hu/ai2011/index.php/ai2011/AI2011>



- “Agricultural Informatics, Summer University on Information Technology in Agriculture and Rural Development” Debrecen, 26 -27. August, 2009, Ungaria;  
<http://odin.agr.unideb.hu/su2009/organizers.php>



- “40 years department of MAFI” Plovdiv, Bulgaria, 9-11 mai 2013;
- “ABIFA 2013 2nd International Conference on Agricultural Science, Biotechnology, Food and Animal Science” Brasov 2013;  
<http://www.wseas.org/wseas/cms.action?id=3826>
- BIOATLAS 2012, 2014, Brasov, Romania. <http://rosita.ro/bioatlas/organizers.html>
- BIOATLAS 2006, 2008, 2010, Brasov, Romania.
- Presedintele comitetului stiintific al celui de-al 3-lea Congres European NEEFood, 20-23 mai 2015, Brasov, Romania <http://neefood2015.rosita.ro>



# Îndeplinirea criteriilor corespunzătoare standardelor minimale CNADTCU pentru comisia *Inginerie industrială și management*

Criteriul CNADTCU	Realizat	Minim de îndeplinit	
<b>Criteriul A1 "Activitatea didactică și profesională"</b>	<b>194.11 puncte</b>	<b>130 puncte</b>	
Criteriul 1.1. "Cărți și capitole în cărți de specialitate" (Minim 2 ca prim autor)	5	2	
Criteriul 1.2. "Material didactic/lucrări didactice" (minim 2 manuale didactice/monografii, minim 2 îndrumare de laborator/aplicații)	manuale didactice/monografii	3	2
	îndrumare de laborator/aplicații	3	2
Criteriul 1.3. "Coordonare de programe de studii, organizare și coordonare programe de formare continuă și proiecte educaționale"	30 puncte	-	
Criteriul 1.4. "Dezvoltare de noi discipline"	30 puncte	-	
<b>Criteriul A2 "Activitatea de cercetare"</b>	<b>646.63 puncte</b>	<b>230 puncte</b>	
Criteriul 2.1. "Articole în extenso reviste cotate ISI Thomson Reuters și în volume indexate ISI"	10	8	
Criteriul 2.2. "Articole în reviste și volumele unor manifestări științifice indexate în alte baze de date internaționale"	32	8	
Criteriul 2.3. "Articole în extenso în Reviste/Proceedings naționale/internaționale neindexate"	45	-	
Criteriul 2.4. Proprietate intelectuală, brevete de invenție și inovație, etc.	1	-	
Criteriul 2.5. "Granturi/proiecte câștigate prin competiție, inclusiv proiecte și cercetare/consultanță (min. 10.000 Euro echivalent)"	9	2D sau 4R	
<b>Criteriul A3 "Recunoaștere și impactul activității"</b>	<b>168.47 puncte</b>	<b>70 puncte</b>	
Criteriul 3.1. Citări în reviste ISI și BDI	16	-	
Criteriul 3.3. Experiența de management în cercetare și/sau învățământ	20 puncte	-	
Criteriul 3.4. Membru în academii, organizații, asociații profesionale de prestigiu, naționale și internaționale, aparținând sau organizații din domeniul educației și cercetării	10 puncte	-	
<b>Total</b>	<b>1009.21 puncte</b>	<b>430 puncte</b>	

Nr. Crt.	Domeniul de activitate	Condiții de profesor	Punctaj realizat	Concluzii
1.	Activitate didactică/profesională (A1)	Minim 130 puncte	194.11 puncte	Criteriu îndeplinit
2.	Activitate de cercetare (A2)	Minim 230 puncte	646.63 puncte	Criteriu îndeplinit
3.	Recunoașterea impactului activității (A3)	Minim 70 puncte	168.47 puncte	Criteriu îndeplinit
	<b>Total</b>	<b>Minim 430 puncte</b>	<b>1009.21 puncte</b>	<b>Criteriu îndeplinit</b>

# Asociații profesionale naționale și internaționale



➤ EFITA – European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and Environment; (președinte ROSITA – Filiala Romania [www.rosita.ro](http://www.rosita.ro) 2010 – prezent.



➤ EFFOST – European Federation for Food Science and Technology (member of the International Council for Science (ICSU), the scientific organisation of the United Nations (UN));



➤ GHI – Global Harmonization Initiative (Ambasador pentru România);



➤ EHEDG – European Hygienic Design Group.

# B.i. Rezultate ale cercetării științifice

## CONTRIBUȚII LA OPTIMIZAREA PROCESELOR DE USCARE A CEREALELOR ȘI PLANTE TEHNICE



wiseGEEK

# 1. CERCETAREA TEORETICĂ A PROCESELOR DE USCARE CONTROLATĂ A SEMINTELOR

## 1.1. Influența temperaturii și umidității aerului ambiant asupra consumului de combustibil în instalațiile de uscare

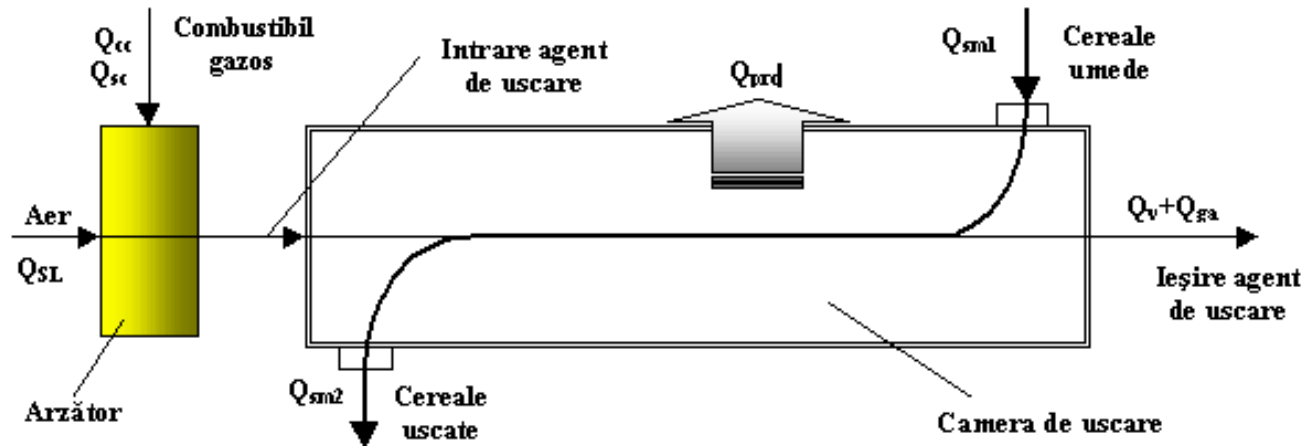


Fig. 1. Schema bilanțului termic al unui uscător de semințe

$$\Sigma Q_{ii} = \Sigma Q_{ej};$$

$$\Sigma Q_{ii} = Q_{cc} + Q_{sc} + Q_{SL} + Q_{sm1}; \quad (1)$$

$$\Sigma Q_{ej} = Q_{sm2} + Q_v + Q_{ga} + Q_{prc};$$

$$Q_{cc} = C H_{ic}; \quad Q_{sc} = C i_c; \quad Q_{SL} = C \lambda V_{LMIN} i_L; \quad (2)$$

$$Q_{sm1} = G_1 c_{m1} t_{m1}; \quad Q_{sm2} = G_2 c_{m2} t_{m2}; \quad Q_v = G_1 \frac{U_1 - U_2}{100} (i_{a2} - i_{a1}); \quad (3)$$

$$Q_{ga} = V_{ga} i_{ga} = C V_{ga} i_{ga}; \quad Q_{prc} = \Sigma Q_{ii} - \Sigma Q_{ej} = \eta \Sigma Q_{ii}, \quad (4)$$

$$C H_{ic} + C i_c + C \lambda V_{LMIN} i_L + G_1 c_{m1} t_{m1} = G_2 c_{m2} t_{m2} + G_1 \frac{U_1 - U_2}{100} (i_{a2} - i_{a1}) + C V_{ga} i_{ga} + \eta (C H_{ic} + C i_c + C \lambda V_{LMIN} i_L + Q_{sm1} + G_1 c_{m1} t_{m1}). \quad (5)$$

$$(C \cdot H_{ic} + C \cdot i_c + C \cdot \lambda \cdot V_{LMIN} \cdot (1.004 t_{aer} + x(2500 + 1.86 t_{aer}))) \cdot 0.239 + G_1 \cdot 1.84 \cdot 0.239 \cdot t_{m1}) \cdot 0.75 =$$

$$G_1 \left(1 - \frac{U_1}{100} + \frac{U_2}{100}\right) \cdot 1.84 \cdot 0.239 \cdot t_{m2} + G_1 \frac{U_1 - U_2}{100} c_{pa} (t_{m2} - t_{m1}) + C \cdot V_{ga} \cdot (1.004 t_{ga} + x(2500 + 1.86 t_{ga})) \quad (6)$$



$$C(t_{aer}, x) = - \frac{G_1 (0.329 \cdot t_{m1} - 0.439 \cdot t_{m2} + 0.004 \cdot t_{m2} \cdot U_1 - 0.004 \cdot t_{m2} \cdot U_2 - 0.01 \cdot c_{pa} \cdot U_1 \cdot t_{m2})}{0.75 (H_{ic} + i_c) + \lambda \cdot V_{LMIN} (0.179 \cdot t_{aer} + 448.125 \cdot x + 0.333 \cdot t_{aer} \cdot x) - V_{ga} \cdot (1.004 t_{ga} + x(2500 + 1.86 t_{ga}))} - \frac{0.01 \cdot c_{pa} (U_1 \cdot t_{m1} + U_2 \cdot t_{m2} - U_2 \cdot t_{m1})}{0.75 (H_{ic} + i_c) + \lambda \cdot V_{LMIN} (0.179 \cdot t_{aer} + 448.125 \cdot x + 0.333 \cdot t_{aer} \cdot x) - V_{ga} \cdot (1.004 t_{ga} + x(2500 + 1.86 t_{ga}))} \quad *** (6)$$

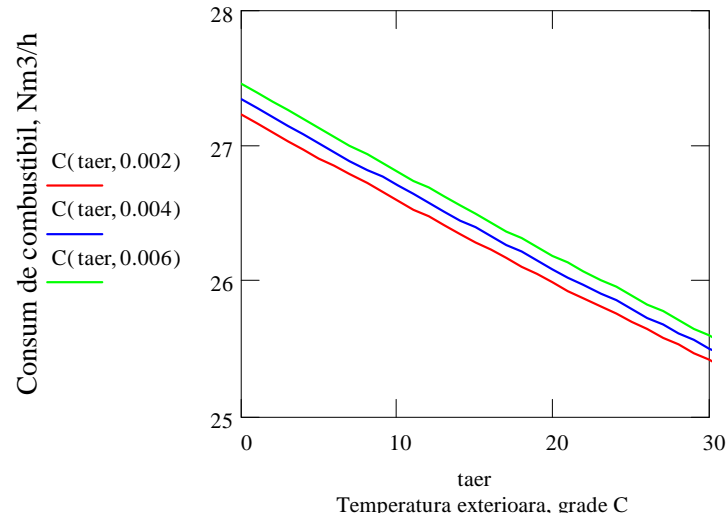


Fig. 2. Modificarea necesarului de combustibil în funcție de temperatura mediului ambiant

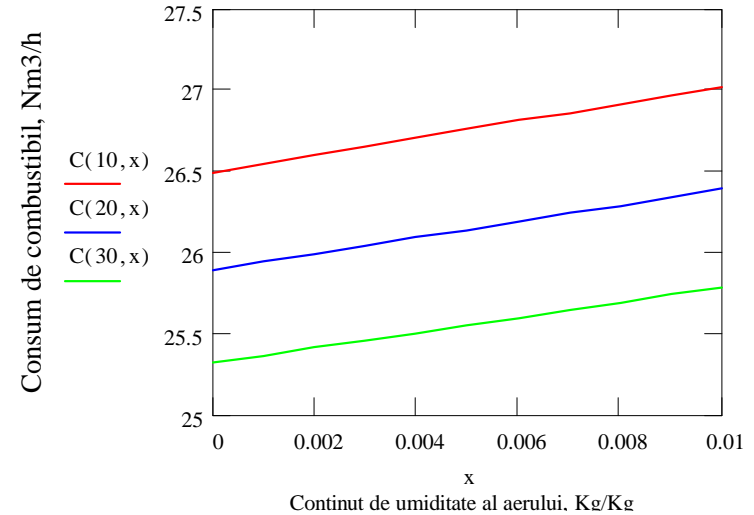
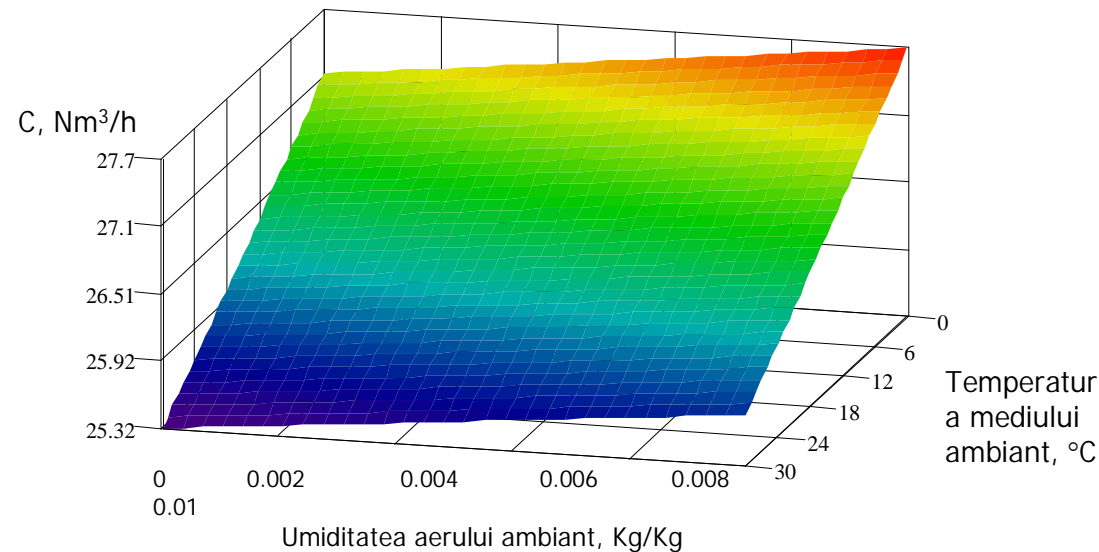


Fig. 3. Modificarea necesarului de combustibil în funcție de umiditatea mediului ambiant

Fig. 4. Modificarea debitului de combustibil în funcție de temperatura și umiditatea mediului ambiant, necesar pentru menținerea în camera de uscare unui regim termic impus



## 1.2. Variația debitului de combustibil în funcție de umiditatea și temperatura semințelor la intrarea în uscător

$$C H_{ic} + C i_c + C \lambda V_{LMIN} i_L + G_1 c_{m1} t_{m1} = G_2 c_{m2} t_{m2} + G_1 \frac{U_1 - U_2}{100} (i_{a2} - i_{a1}) + C V_{ga} i_{ga} + \eta$$

$$(C H_{ic} + C i_c + C \lambda V_{LMIN} i_L + Q_{sm1} + G_1 c_{m1} t_{m1}) \quad (7)$$

$$(C \cdot H_{ic} + C \cdot i_c + C \cdot \lambda \cdot V_{LMIN} \cdot i_{aer} + G_1 \frac{(26.6 + 0.116 t_{m1}) U_1}{100 + U_1} t_{m1}) \cdot 0.75 = \quad (8)$$

$$G_1 \left(1 - \frac{U_1}{100} + \frac{U_2}{100}\right) \frac{(26.6 + 0.116 t_{m1}) U_2}{100 + U_2} t_{m2} + G_1 \frac{U_1 - U_2}{100} (i_{a2} - i_{a1}) + C \cdot V_{ga} \cdot i_{ga}$$

$$C(t_{m1}, U_1) = -G_1 \frac{t_{m1} \frac{U_1}{U_1 + 100} (19.95 + 8.7 \cdot 10^{-2} \cdot t_{m1})}{0.75(H_{ic} + i_c + \lambda \cdot V_{LMIN} \cdot i_{aer}) - V_{ga} \cdot i_{ga}} -$$

$$t_{m2} \frac{U_2}{U_2 + 100} (26.6 + 0.16 t_{m2} + 0.266 U_1 + 1.16 \cdot 10^{-3} t_{m2} U_1 - 0.266 U_2 - 1.16 \cdot 10^{-3} U_2 t_{m2})$$

$$\frac{0.75(H_{ic} + i_c + \lambda \cdot V_{LMIN} \cdot i_{aer}) - V_{ga} \cdot i_{ga}}$$

$$\frac{10^{-2} (U_1 i_{a2} + U_1 i_{a1} + U_2 i_{a2} - U_2 i_{a1})}{0.75(H_{ic} + i_c + \lambda \cdot V_{LMIN} \cdot i_{aer}) - V_{ga} \cdot i_{ga}}$$

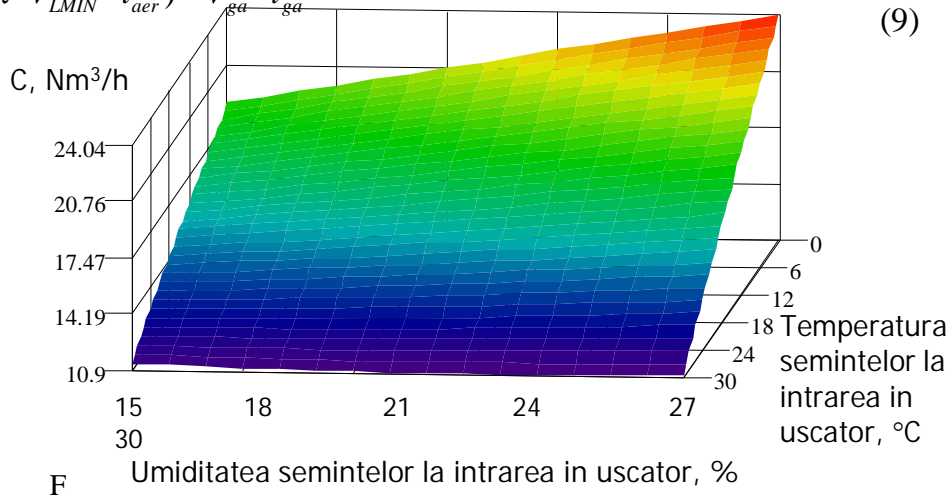


Fig. 7. Modificarea debitului de combustibil în funcție de temperatura și umiditatea semințelor

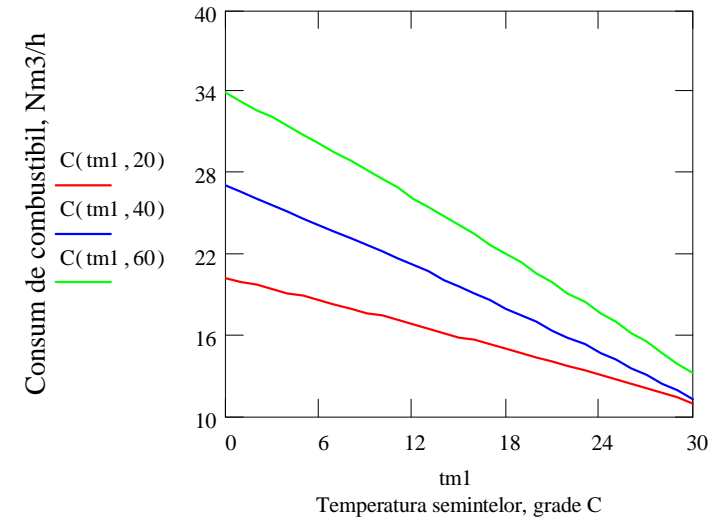


Fig. 5. Modificarea necesarului de combustibil în funcție de temperatura semințelor la intrarea în uscător

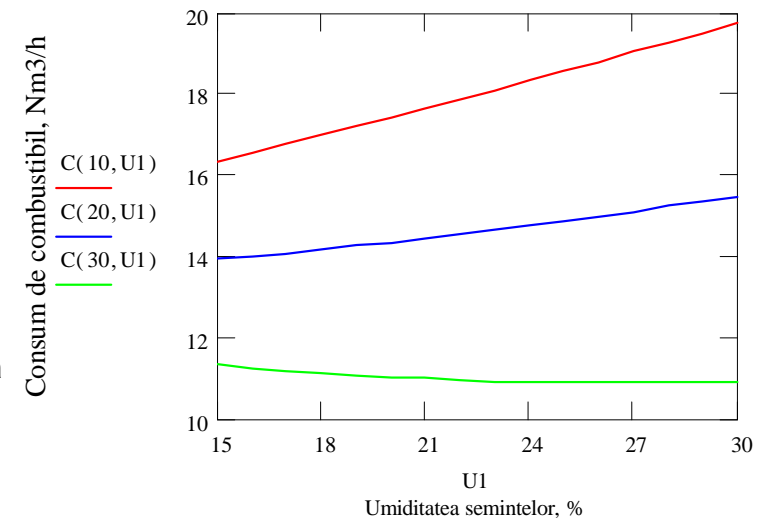


Fig. 6. Modificarea necesarului de combustibil în funcție de umiditatea semințelor la intrarea în uscător

# Calculul temperaturii maxime a agentului de uscare în funcție de umiditatea semințelor și destinația acestora

$$T(\tau, U) = a + b \log(U) + c \log(\tau), \quad (10)$$

$$T_1(\tau_1, U_1) = a + b \log(U_1) + c \log(\tau_1);$$

$$T_2(\tau_2, U_2) = a + b \log(U_2) + c \log(\tau_2);$$

$$T_3(\tau_3, U_3) = a + b \log(U_3) + c \log(\tau_3).$$

$$T = \begin{bmatrix} 40 \\ 50 \\ 65 \end{bmatrix}, U = \begin{bmatrix} 29 \\ 23 \\ 16 \end{bmatrix}, \tau = \begin{bmatrix} 30 \\ 40 \\ 50 \end{bmatrix}$$

$$a := 1 \quad b := 1 \quad c := 1$$

Given

$$40 = a + b \cdot \log(29) + c \cdot \log(50)$$

$$50 = a + b \cdot \log(23) + c \cdot \log(40)$$

$$65 = a + b \cdot \log(16) + c \cdot \log(30)$$

sol := Find(a, b, c)

$$\text{sol} = \begin{bmatrix} 192.397 \\ -75.76 \\ -24.489 \end{bmatrix}$$

$$\text{grau}(\tau, U) := 192 - 75 \cdot \log(U) - 24 \cdot \log(\tau)$$

$$U := 15..35$$

$$\tau_{\text{low}} := 30 \quad \tau_{\text{high}} := 100 \quad \tau_n := 25$$

$$U_{\text{low}} := 14 \quad U_{\text{high}} := 35 \quad U_n := 25$$

$$i := 0.. \tau_n - 1$$

$$\tau_{\text{ind}_i} := \tau_{\text{low}} + i \cdot \frac{\tau_{\text{high}} - \tau_{\text{low}}}{\tau_n - 1}$$

$$j := 0.. U_n - 1$$

$$U_{\text{ind}_j} := U_{\text{low}} + j \cdot \frac{U_{\text{high}} - U_{\text{low}}}{U_n - 1}$$

$$M_{i,j} := \text{grau}(\tau_{\text{ind}_i}, U_{\text{ind}_j})$$

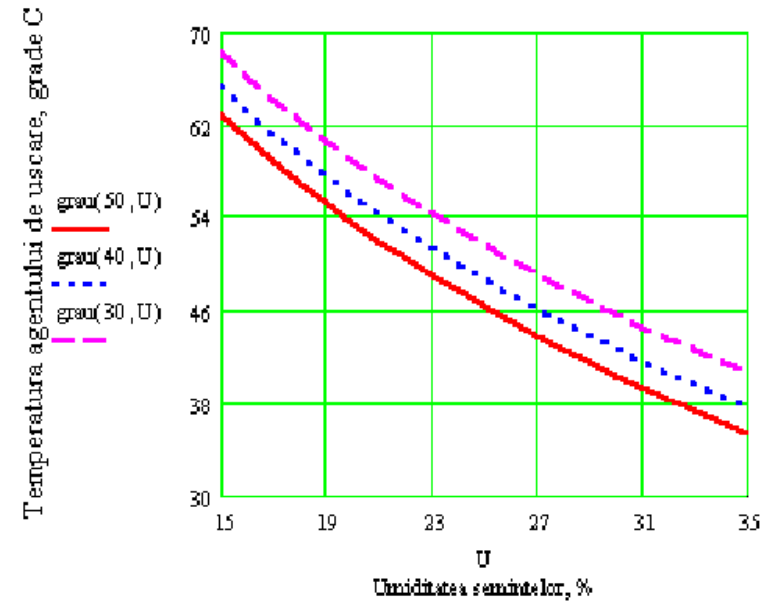


Fig. 8. Temperatura maximă a agentului de uscare, în funcție de umiditatea semințelor de grâu destinate germinării

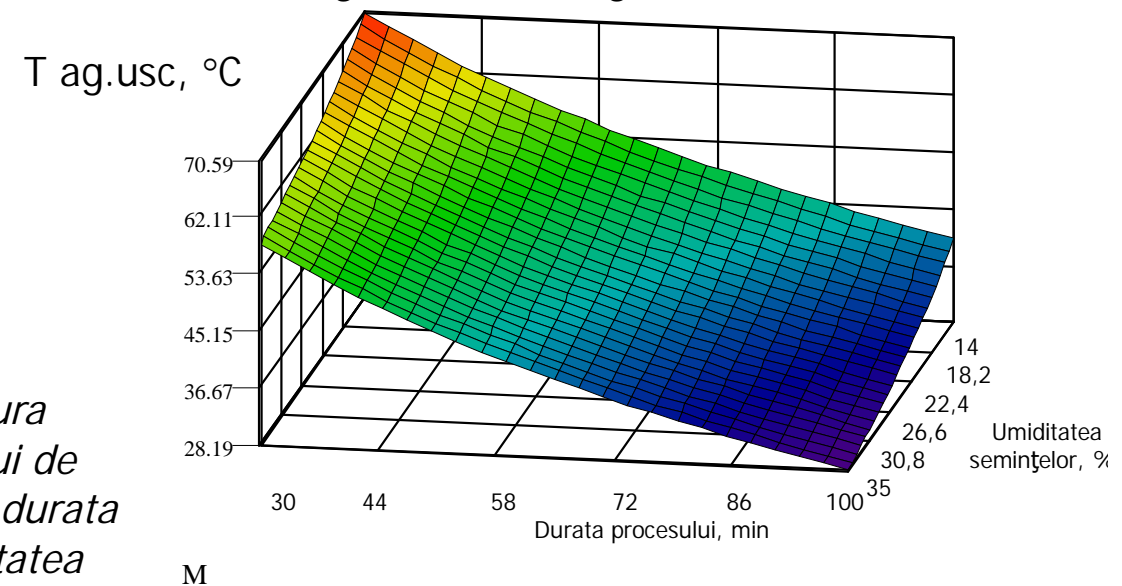


Fig. 9. Temperatura maximă a agentului de uscare, în funcție de durata procesului și umiditatea semințelor de grâu destinate germinării

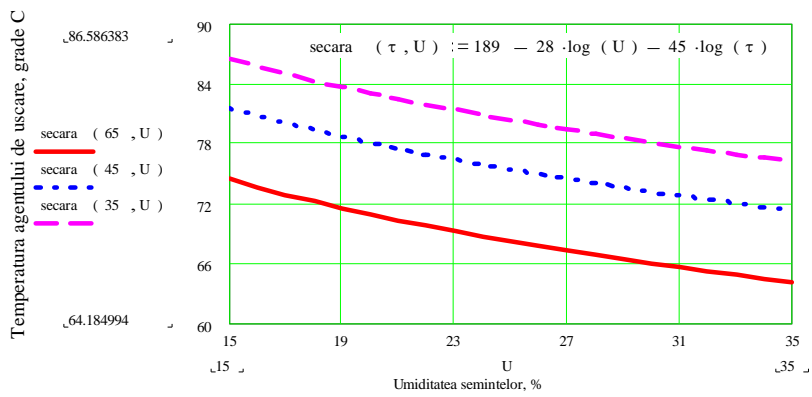


Fig. 11. Temperatura maximă a agentului de uscare, în funcție de umiditatea semințelor de secară destinate germinării

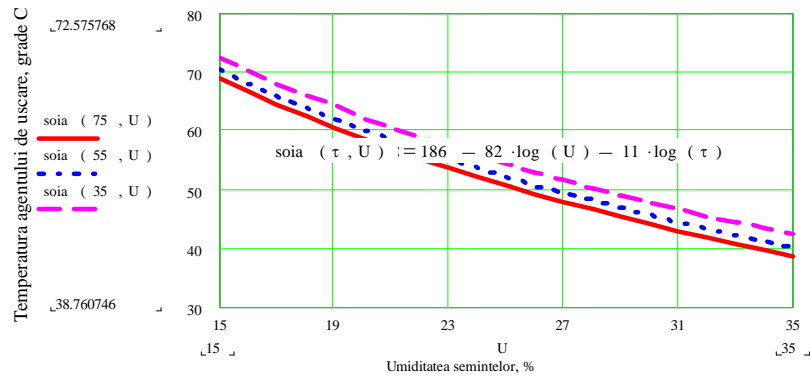


Fig. 12. Temperatura maximă a agentului de uscare, în funcție de umiditatea semințelor de soia destinate germinării

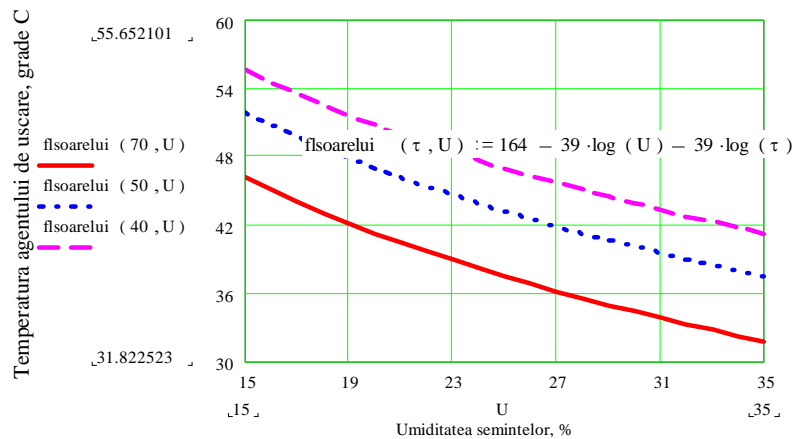


Fig. 13. Temperatura maximă a agentului de uscare, în funcție de umiditatea semințelor de floarea-soarelui destinate germinării

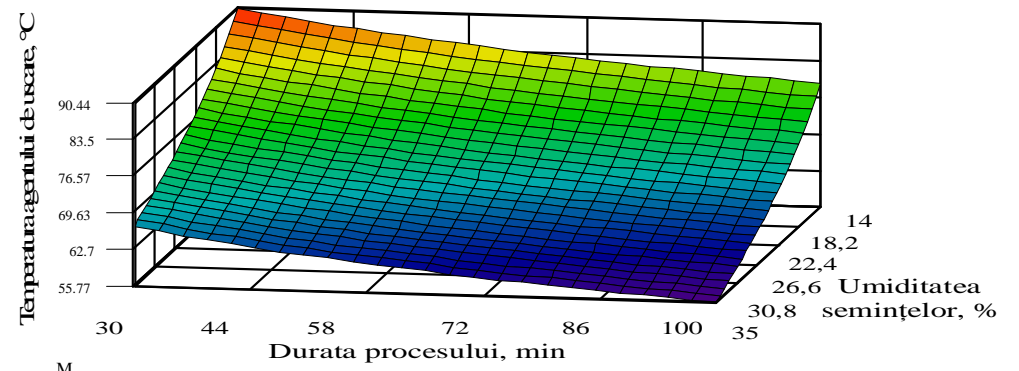


Fig. 14. Temperatura maximă a agentului de uscare, în funcție de durata procesului și umiditatea semințelor

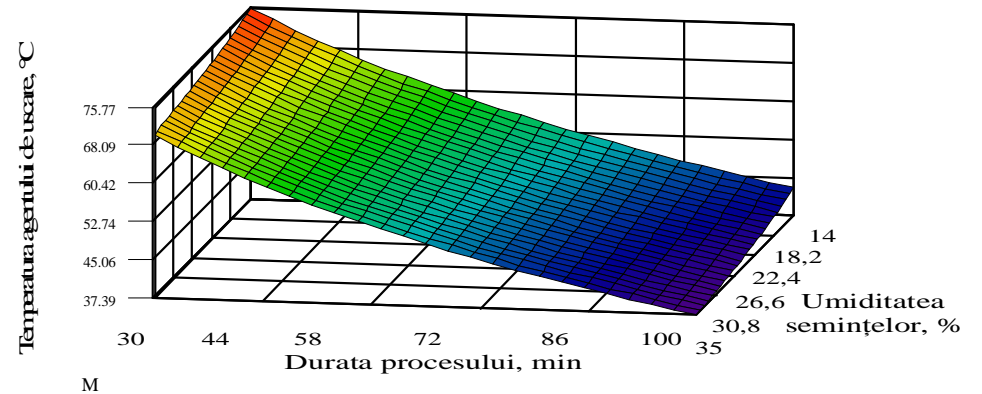


Fig. 15. Temperatura maximă a agentului de uscare, în funcție de durata procesului și umiditatea semințelor de soia destinate germinării

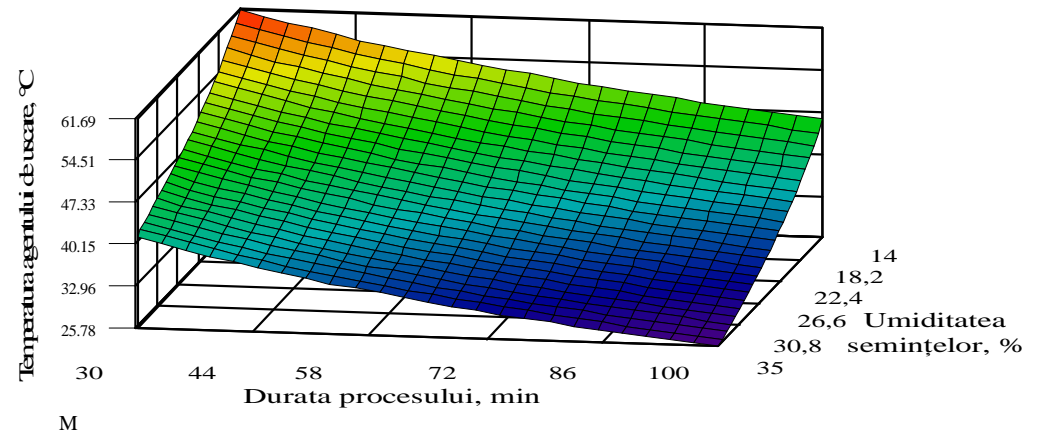


Fig. 16. Temperatura maximă a agentului de uscare, în funcție de durata procesului și umiditatea semințelor de floarea-soarelui destinate germinării

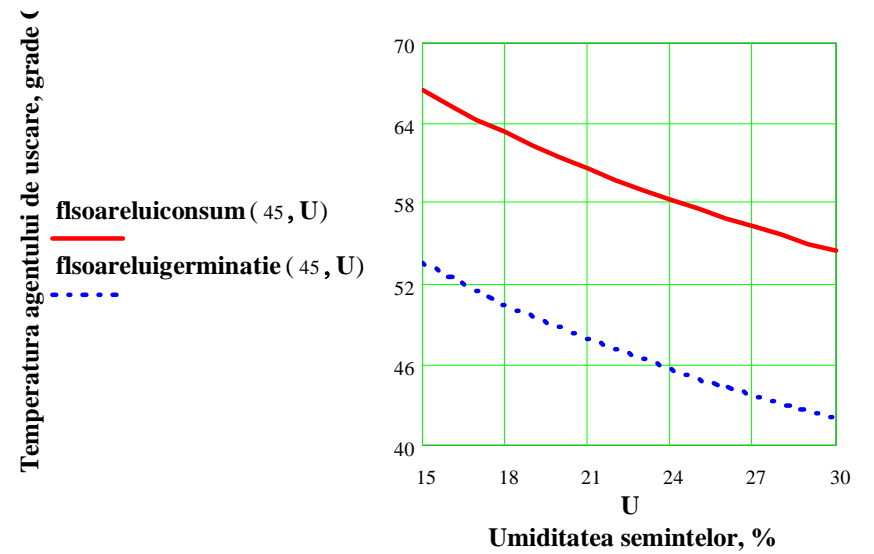
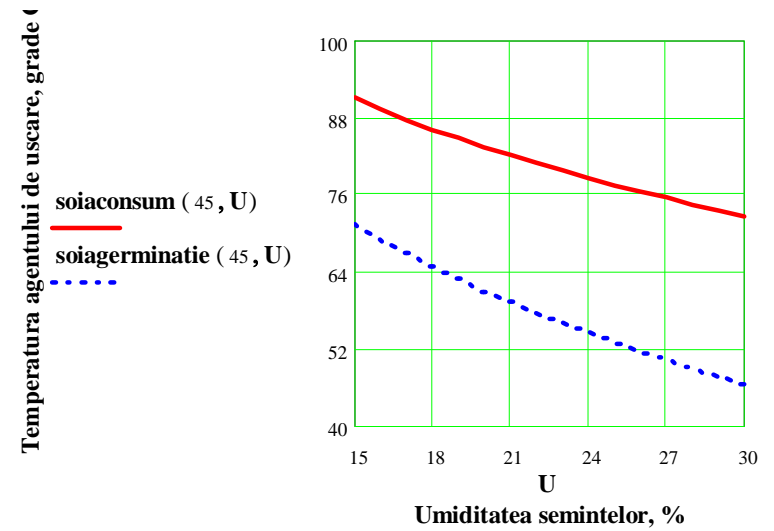
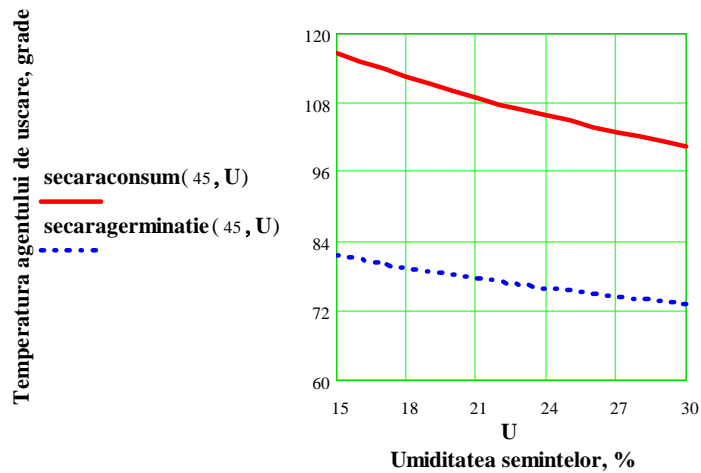
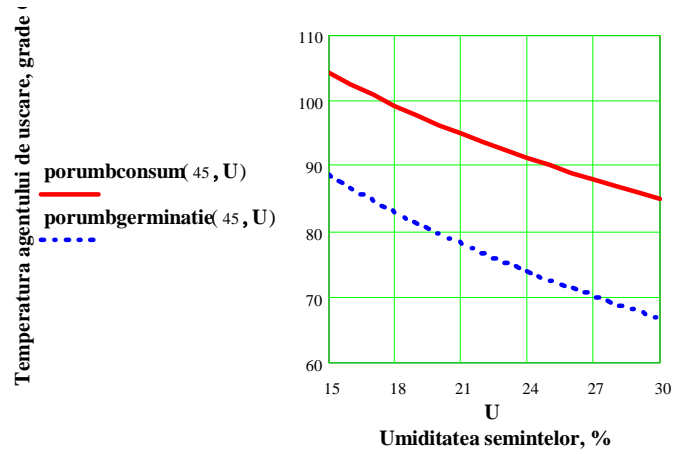
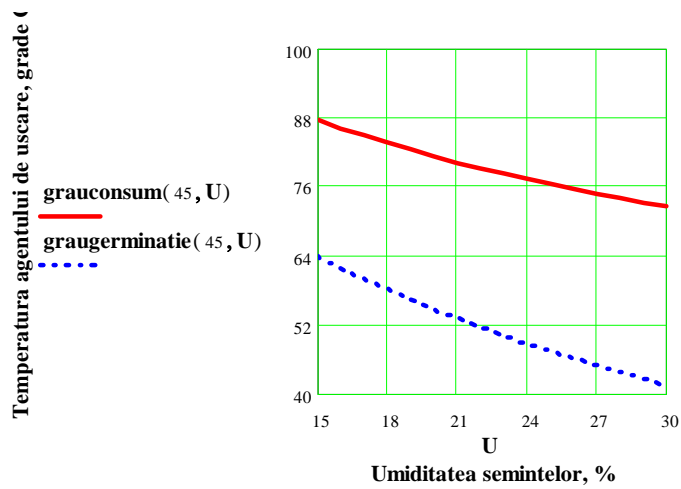


Fig. 17. Temperatura agentului de uscare în funcție de umiditatea și destinația semintelor

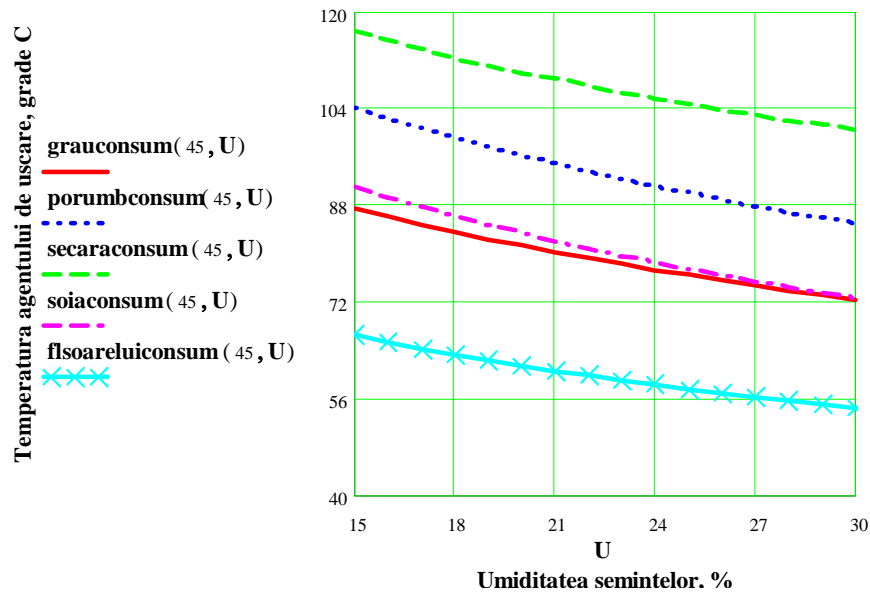


Fig. 18. Studiu comparativ între temperatura maximă a agentului de uscare în funcție de tipul semințelor destinate consumului

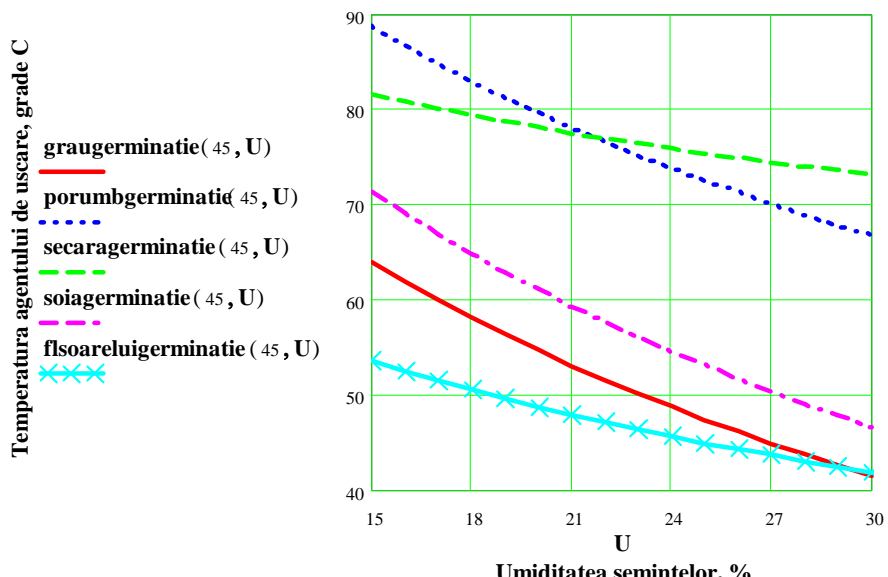


Fig. 19. Studiu comparativ între temperatura maximă a agentului de uscare în funcție de tipul semințelor destinate germinării

Tabelul 1  
Comparație între ecuațiile  $T(\tau, U)$ , în funcție de destinația semințelor

Material biologic	Ecuațiile $T(\tau, U)$ în funcție de destinația semințelor	
	Germinatie	Consum
Grau	$T(\tau, U)=192-75 \log U-24 \log \tau$	$T(\tau, U)=239-50 \log U-56 \log \tau$
Porumb	$T(\tau, U)=216-73 \log U-25 \log \tau$	$T(\tau, U)=216-64 \log U-22 \log \tau$
Secara	$T(\tau, U)=189-28 \log U-45 \log \tau$	$T(\tau, U)=263-54 \log U-50 \log \tau$
Soia	$T(\tau, U)=186-82 \log U-11 \log \tau$	$T(\tau, U)=191-61 \log U-17 \log \tau$
Floarea-soarelui	$T(\tau, U)=164-39 \log U-39 \log \tau$	$T(\tau, U)=183-40 \log U-42 \log \tau$



**Caracteristici tehnico-funcționale ale uscătoarelor F.F seria AB**

	<b>AB-120</b>	<b>AB-180</b>	<b>AB-250</b>	<b>AB-350</b>	<b>AB-500</b>
Lungimea coloanei de cereale [m]	2,43	3,65	3,04	4,26	6,09
Capacitatea totală [kg]	3270	4910	6820	9540	13680
Puterea ventilatorului [W]	7500	11000	15000	2x11000	2x15000
Capacitatea de încălzire [W/h]	674000	870000	1348000	1740000	2696000
Consumul de combustibil (gaz metan) [m <sup>3</sup> /h]	26	36	48	66	87



Fig. 20. Uscător Farm Fans seria CFAB



Fig. 21. Uscător Farm Fans seria H

**Caracteristici tehnico-funcționale ale uscătoarelor F.F seria H**

	<b>500H</b>	<b>750H</b>	<b>850H</b>	<b>1000H</b>	<b>1500H</b>
Construcția de bază	1 modul 2 etaje	2 module 3 etaje	2 module 3 etaje	2 module 4 etaje	3 module 6 etaje
Lungimea coloanei de cereale [m]	6,096	6,096	6,096	6,096	6,096
Capacitatea totală [kg]	25600	40300	44300	51100	76700
Puterea ventilatorului [CP]	2x15	3x15	2x16+20	4x15	6x15
Capacitatea de încălzire [kcal/h]	2x159200	3x159200	3x3830400	4x159200	6x159200
Consumul de combustibil (gaz metan) [m <sup>3</sup> /h]	119	220	278	307	420



Fig. 22. Diferite modele de uscătoare de cereale Farm Fans



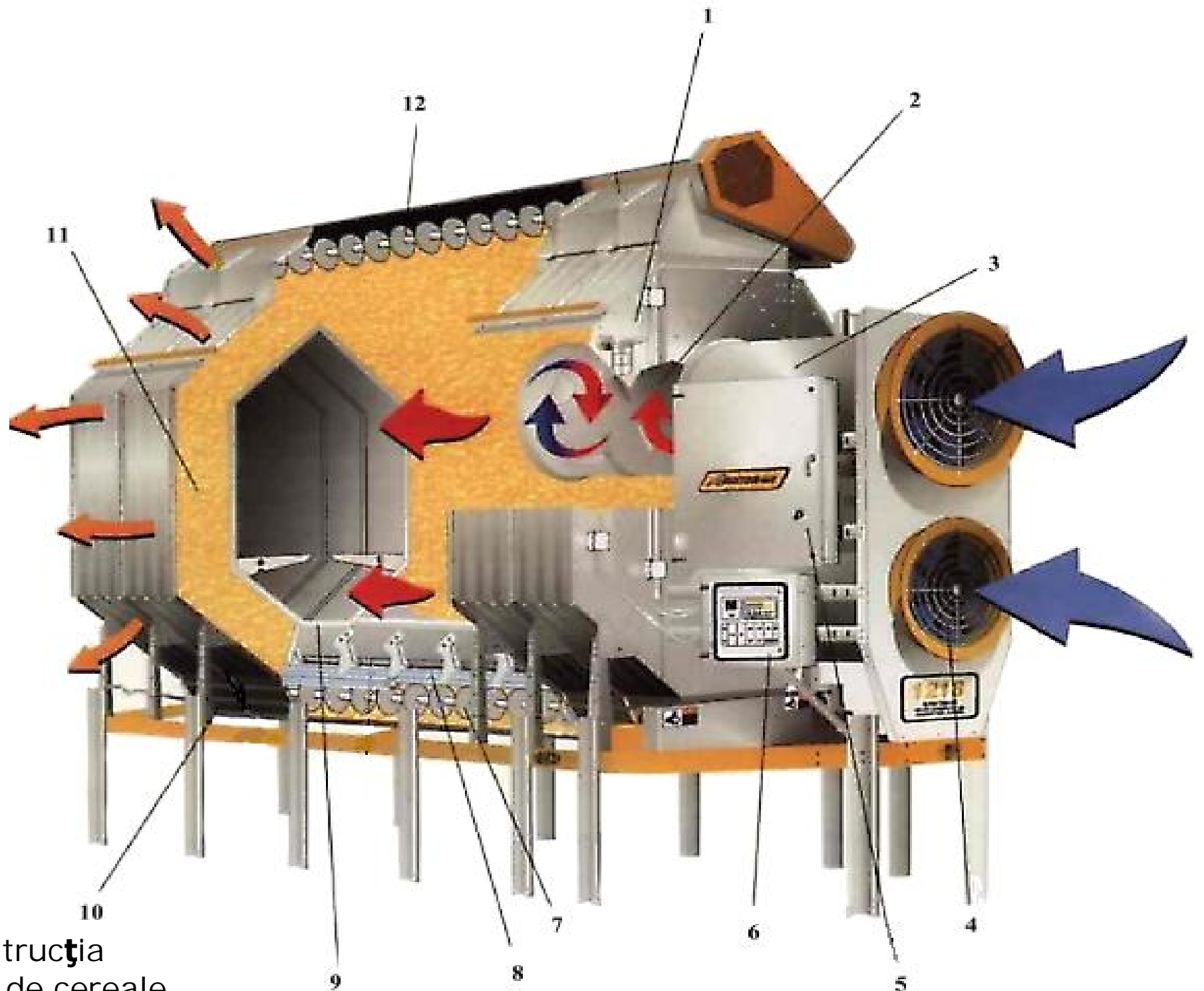


Fig. 23. Construcția  
unui uscător de cereale  
Farm Fans

# Instalația de uscare GSI C 2100 S







*Panoul de comandă a instalației de uscare folosită la cercetarea experimentală*



*Detalii constructive ale instalației de uscare*

*Sinteză a principalelor condiții de desfășurare a încercărilor experimentale*

Nr. crt.	Material biologic (semințe)	Destinația semințelor după uscare	Durata procesului de uscare, min	Durata procesului de răcire, min	Temperatura semințe, °C	Temp. agent de uscare, °C	Germinație inițială, %	Germinație finală, %	Umiditatea inițială a semințelor %	Umiditatea finală a semințelor %	Consum specific de combustibil $10^{-3} \text{ Nm}^3/\text{Kg}$ apă	Denumire fișier
1.	Soia	Germinație	40	10	18,2...54,2	75	91	76	18,3	16,6	91	Proba 1
2.	Soia	Germinație	40	10	14,1...51,1	70	91	80	18,3	14,5	86	Proba 2
3.	Soia	Germinație	40	10	12,2...42,8	65	91	80	17,9	15,2	82	Proba 3
4.	Soia	Germinație	50	10	18,1...44,7	50...65	91	84	20	15,3	89	Proba 4
5.	Soia	Germinație	40	10	12,2...48,1	55...70	91	83	20,1	14,2	85	Proba 5
6.	Soia	Germinație	40	10	12,0...53,1	61...75	91	81	19,8	14,8	84	Proba 6
7.	Soia	Consum	35	15	18,0...56,2	70...85	91	-	20,0	14,0	79	Proba 7
8.	Soia	Consum	35	15	10,0...61,5	80	91	-	20,2	16,0	93	Proba 8
9.	Soia	Consum	35	15	7,9...58,7	80	79	-	20,1	18,0	95	Proba 9
10.	Porumb	Germinație	45	20	9,5...51,8	90	79	46	20,0	16,1	110	Proba 10
11.	Porumb	Germinație	45	20	10,0...46,1	80	79	49	20,2	14,1	105	Proba 11
12.	Porumb	Germinație	40	20	10,1...54,9	75...90	79	57	21,1	15,0	96	Proba 12
13.	Porumb	Germinație	50	20	10,00...52,8	70...85	79	58	20,8	14,9	100	Proba 13
14.	Porumb	Consum	40	20	11,1...60,1	86...103	79	-	20,7	14,1	92	Proba 14
15.	Porumb	Consum	40	20	10,0...47,1	75	79	-	21,2	15,6	98	Proba 15
16.	Porumb	Consum	40	20	22,5...53,8	75	79	-	20,8	14,6	93	Proba 16

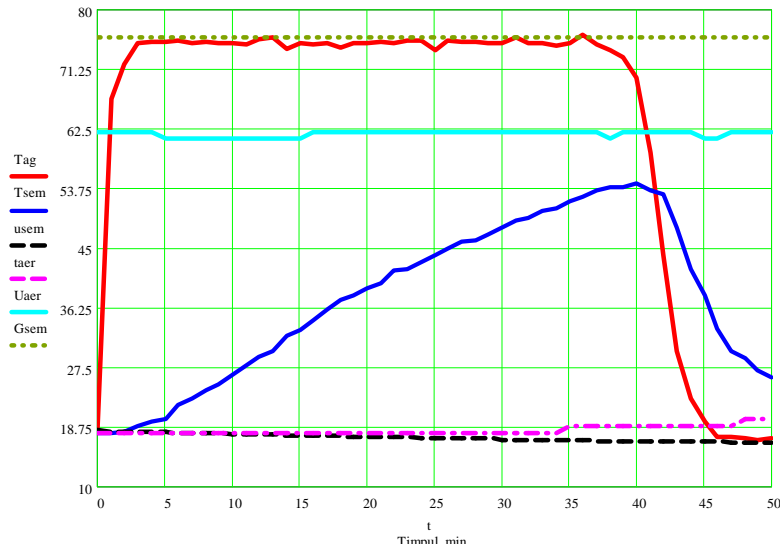


Fig. 24. Variația parametrilor caracteristici procesului de uscare în cadrul probei 1

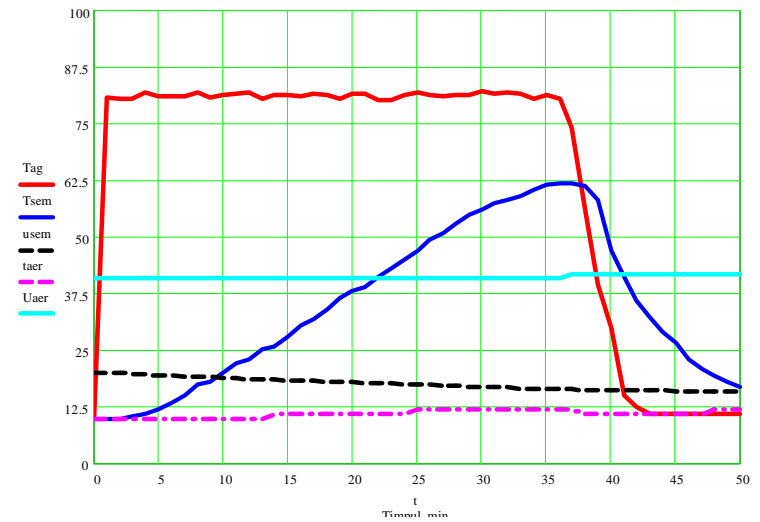


Fig. 25. Variația parametrilor caracteristici procesului de uscare în cadrul probei 8

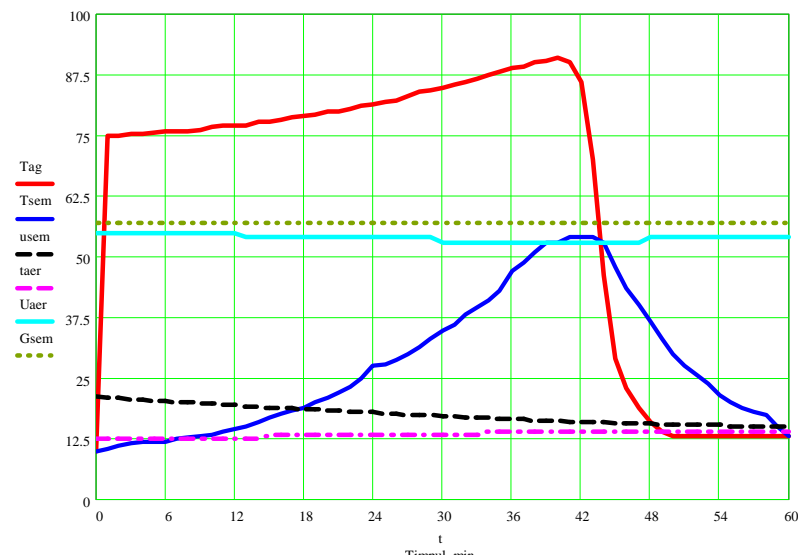


Fig. 26. Variația parametrilor caracteristici procesului de uscare în cadrul probei 12

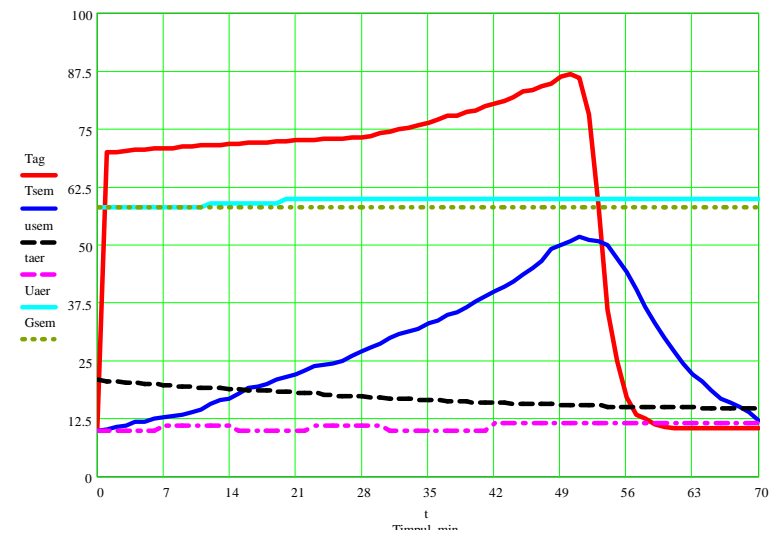


Fig. 27. Variația parametrilor caracteristici procesului de uscare în cadrul probei 13

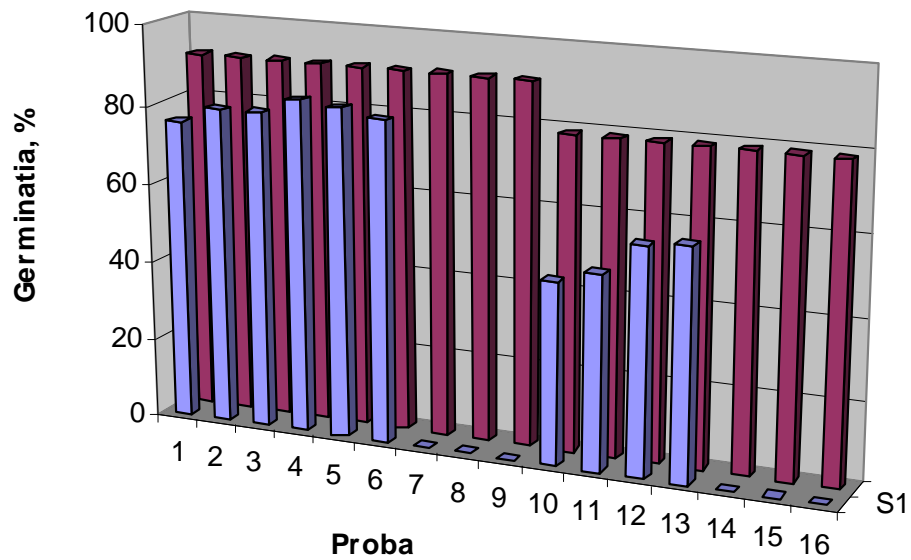


Fig. 28. Graficul repartiției germinației înainte și după uscare

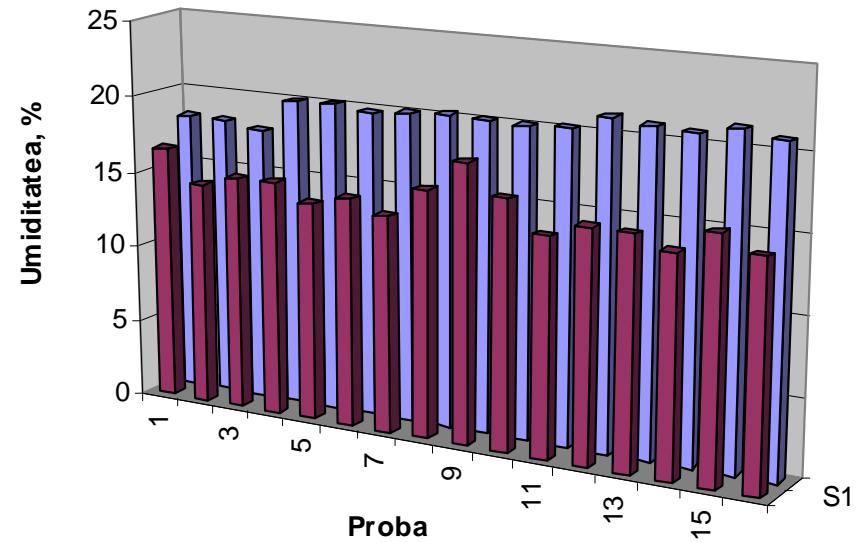


Fig. 29. Graficul repartiției umidității înainte și după uscare

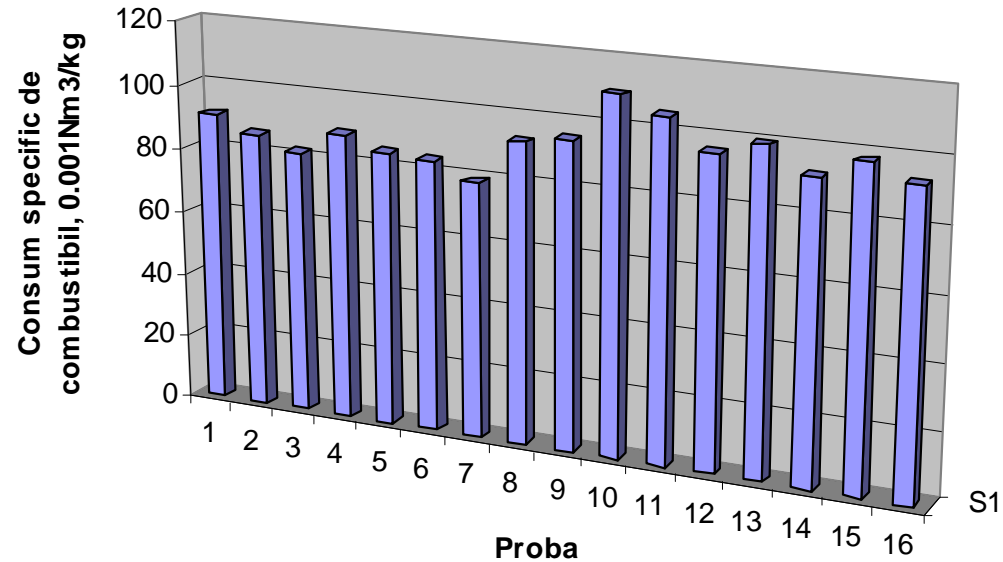


Fig. 30. Graficul repartiției consumului specific de combustibil

# CONCLUZII

1. Prin reglarea automată a temperaturii agentului de uscare în funcție de umiditatea semințelor supuse uscării s-au obținut următoarele efecte importante:
  - În cazul semințelor de soia:
    - îmbunătățirea germinației finale cu maxim 8% (de la 76% la 84%);
    - reducerea consumului specific de combustibil cu maxim 13% (de la 0,091 Nm<sup>3</sup>/kg, la 0,079 Nm<sup>3</sup>/kg);
  - În cazul semințelor de porumb:
    - îmbunătățirea germinației finale cu maxim 12% (de la 46%, proba 10 la 58%, proba 13);
    - reducerea consumului specific de combustibil cu maxim 15% (de la 0,110 Nm<sup>3</sup>/kg, proba 10 la 0,093 Nm<sup>3</sup>/kg, proba 16).

# OBSERVAȚII

2. Creșterea temperaturii mediului ambiant și implicit a temperaturii semințelor la intrarea în uscător au efecte favorabile asupra economicității instalației de uscare. O astfel de creștere cu circa  $12,5^{\circ}\text{C}$  a condus la o scădere a consumului de combustibil cu circa 5% (de la  $0,098 \text{ Nm}^3/\text{kg}$  la  $0,093 \text{ Nm}^3/\text{kg}$ ).

3. Creșterea umidității mediului ambiant conduce la scăderea globală a vitezei de uscare. Experimental s-a constatat că mărirea umidității relative a mediului ambiant de la 40% la 85% implică o creștere cu 2% a consumului specific de combustibil (de la  $0,093 \text{ Nm}^3/\text{kg}$ , la  $0,095 \text{ Nm}^3/\text{kg}$ ) și o creștere a umidității finale cu 2% (de la 16,0% la 18,0% ).

4. Temperatura materialului biologic este estimata prin ecuatii de bilant termic si nu masurata direct – directie viitoare de cercetare

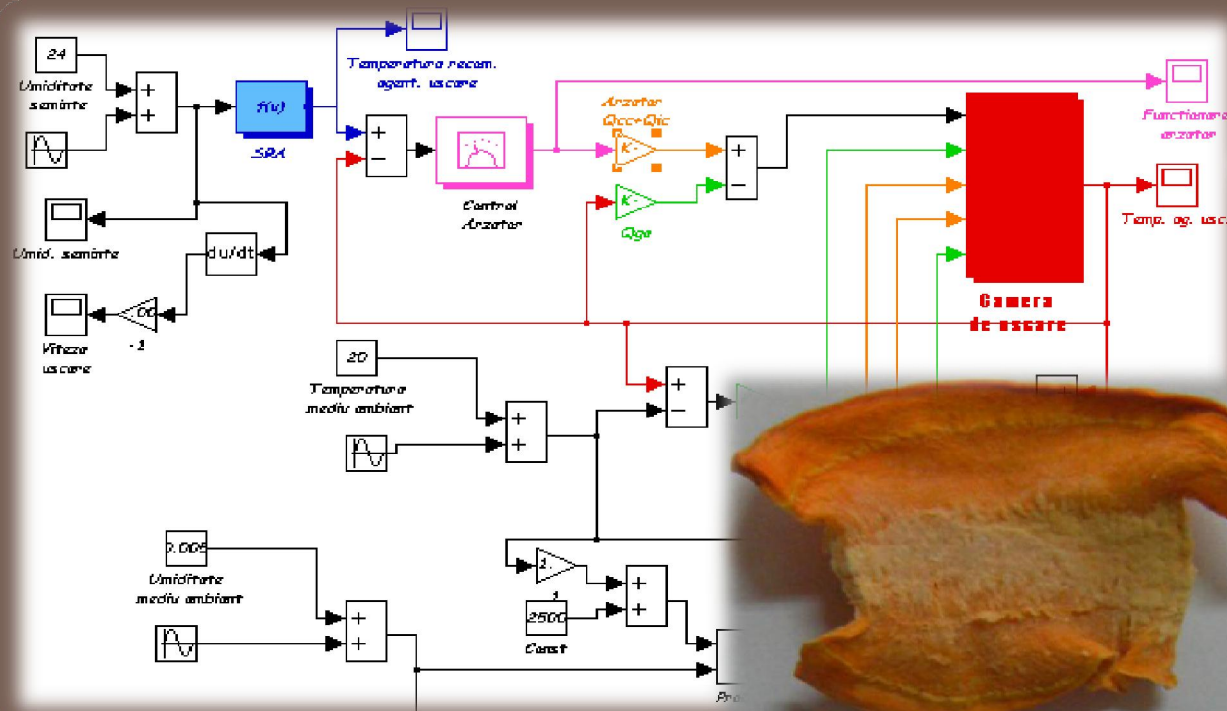


## Diseminarea cercetărilor

- 1. Gaceu, L., Badea, L. , Aspects into the use of renewable energy sources in cereals drying process, Proceedings of the 8th International Conference on Recent advances in signal processing, robotics and automation, Cambridge, England, February 21-23, 2009, ISBN: 978-960-474-054-3, pag. 74-77. published 2009;**
- 2. Buzatu, C., Lepadatescu, B., Enescu, I., Gaceu, L., Theoretical contributions regarding establishing thermal balance at machining by grinding, Proceeding of the 8<sup>th</sup> IASME/WSEAS international conference on Fluid Mechanics and Aerodynamics/ 8<sup>th</sup> IASME/WSEAS International Conference on Heat Transfer, Thermal Engineering and Environment, 7-12 sept 2010 Munich, Germany, pag. 214-217 ISBN: 978-960-474-215-8;**
- 3. Gaceu, L., Danila, D.: Studies Regarding the Design of Grain Dryers with Renewable Energy Sources, Bulletin of the Transilvania University of Brasov • Vol. 2 (51) - 2009 • Series II, p. 79-85. ISSN 2065-2135 (Print), ISSN 2065-2143 (CD-ROM)**

**<http://search.proquest.com/pqcentral/index>**.

# 2. Contribuții la modelarea sistemelor de procesare și producție în domeniul agroalimentar



# Simularea funcționării unui sistem de reglare automată a uscării semințelor

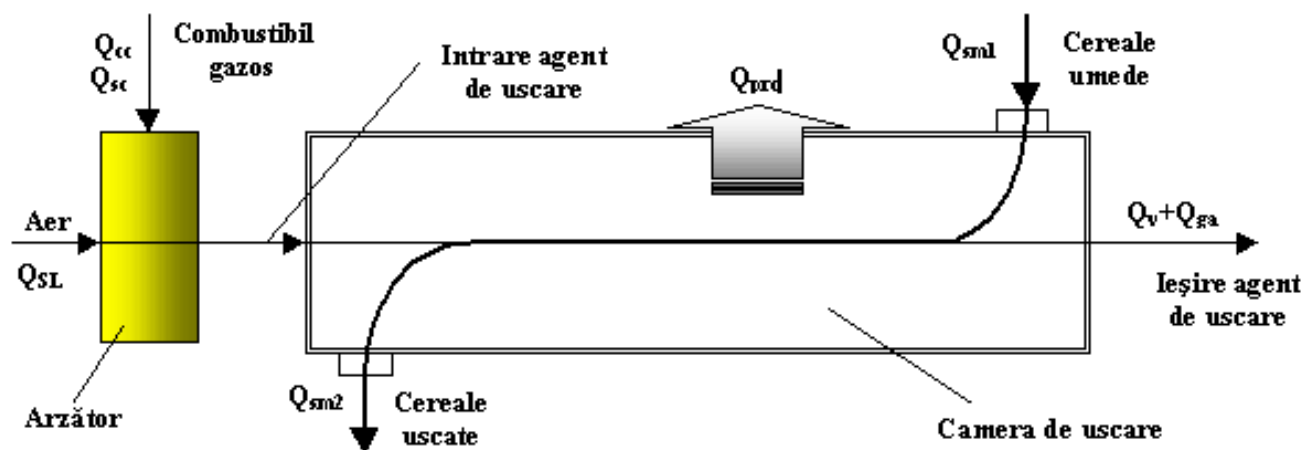


Fig. 31. Schema bilanțului termic al unui uscător de semințe

$$\sum Q_{ii} = \sum Q_{ej};$$

$$\sum Q_{ii} = Q_{cc} + Q_{sc} + Q_{SL} + Q_{sm1}; \quad (11)$$

$$\sum Q_{ej} = Q_{sm2} + Q_v + Q_{ga} + Q_{prc};$$

$$Q_{cc} = C H_{ic}; \quad Q_{sc} = C i_c; \quad Q_{SL} = C \lambda V_{LMIN} i_L; \quad (12)$$

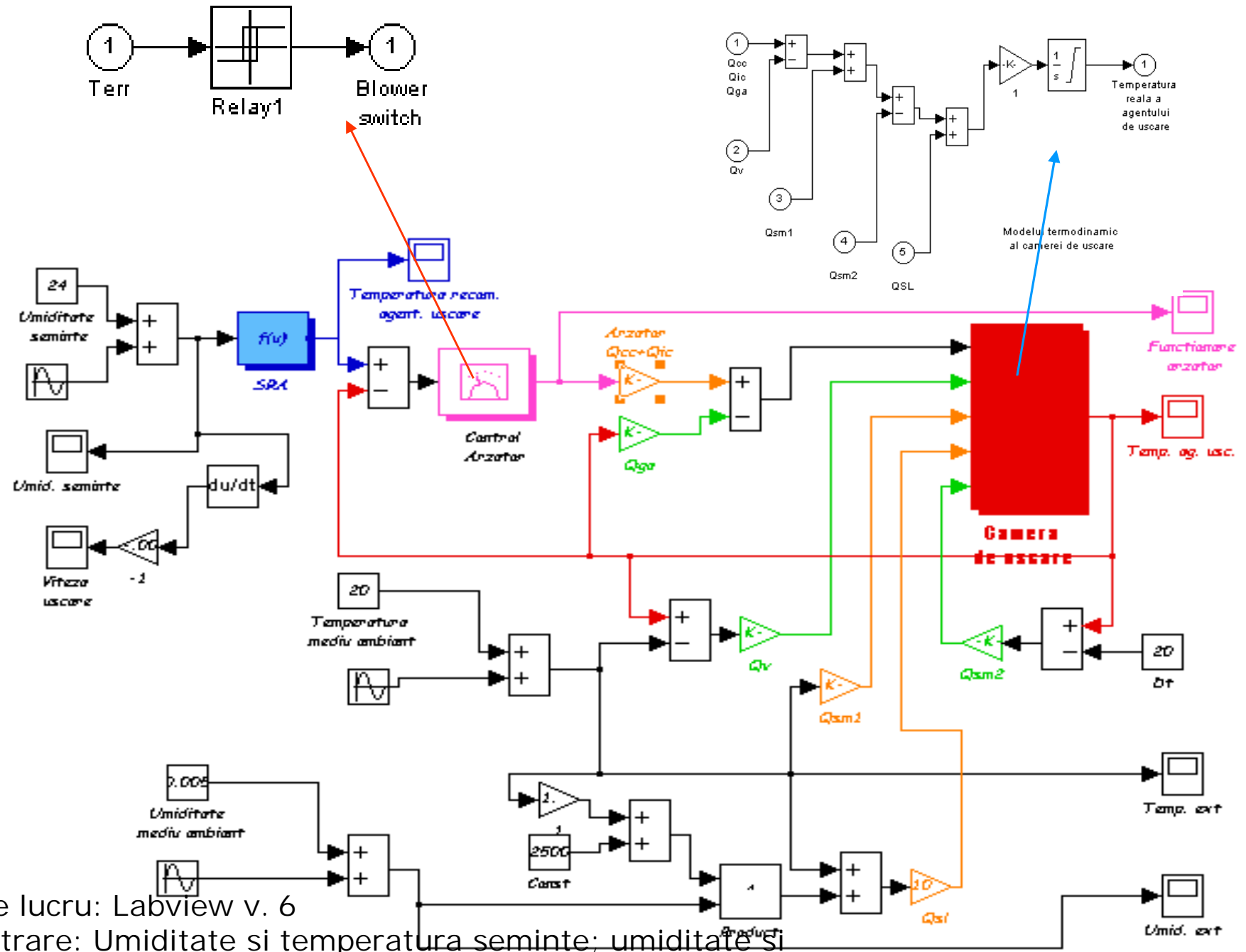
$$Q_{sm1} = G_1 c_{m1} t_{m1}; \quad Q_{sm2} = G_2 c_{m2} t_{m2}; \quad Q_v = G_1 \frac{U_1 - U_2}{100} (i_{a2} - i_{a1}); \quad (13)$$

$$Q_{ga} = V_{ga} i_{ga} = C V_{ga} i_{ga}; \quad Q_{prc} = \sum Q_{ii} - \sum Q_{ej} = \eta \sum Q_{ii}, \quad (14)$$

$$C H_{ic} + C i_c + C \lambda V_{LMIN} i_L + G_1 c_{m1} t_{m1} = G_2 c_{m2} t_{m2} + G_1 \frac{U_1 - U_2}{100} (i_{a2} - i_{a1}) + C V_{ga} i_{ga} + \eta (C H_{ic} + C i_c + C \lambda V_{LMIN} i_L + Q_{sm1} + G_1 c_{m1} t_{m1}). \quad (15)$$

$$(C \cdot H_{ic} + C \cdot i_c + C \cdot \lambda \cdot V_{LMIN} \cdot (1.004 t_{aer} + x(2500 + 1.86 t_{aer}))) \cdot 0.239 + G_1 \cdot 1.84 \cdot 0.239 \cdot t_{m1} \cdot 0.75 = G_1 \left(1 - \frac{U_1}{100} + \frac{U_2}{100}\right) \cdot 1.84 \cdot 0.239 \cdot t_{m2} + G_1 \frac{U_1 - U_2}{100} c_{pa} (t_{m2} - t_{m1}) + C \cdot V_{ga} \cdot (1.004 t_{ga} + x(2500 + 1.86 t_{ga})) \quad (16)$$

# Instrumentatie virtuala pentru simularea funcționării unui sistem de reglare automată a proceselor de uscare

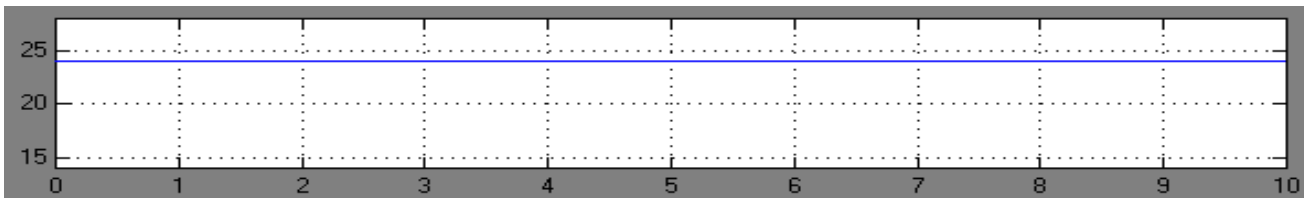


Platforma de lucru: Labview v. 6

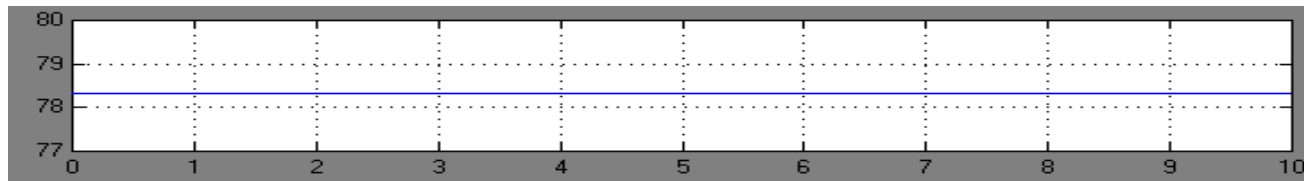
Functii de intrare: Umiditate si temperatura seminte; umiditate si

temperatura mediului ambiant;

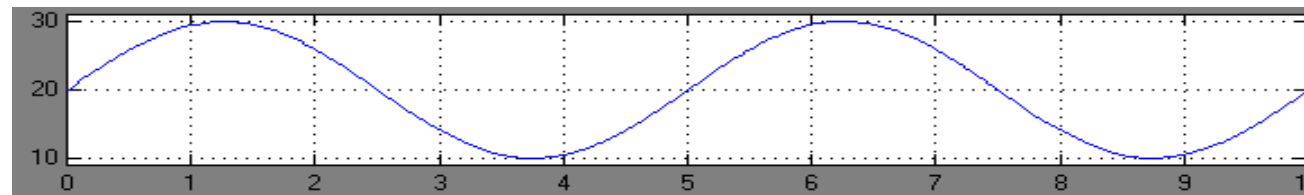
Functii de iesire: temperatura agentului de uscare, stare logica arzator



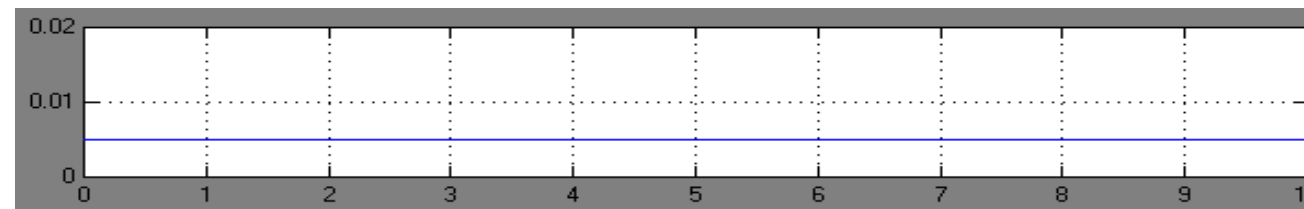
*Umiditate seminte, %*



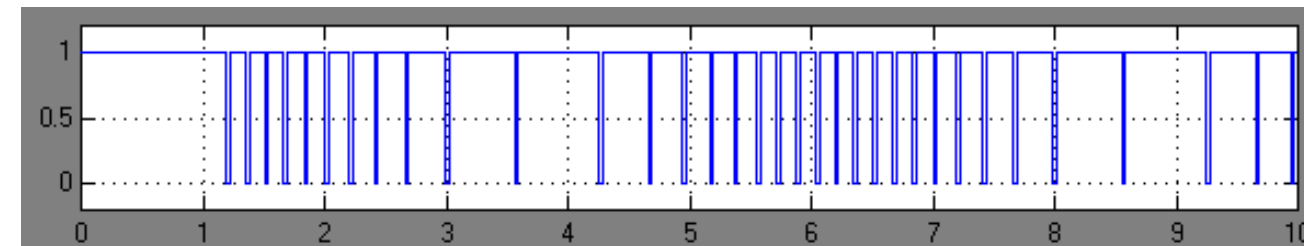
*Temperatura recomandata agentului de uscare C*



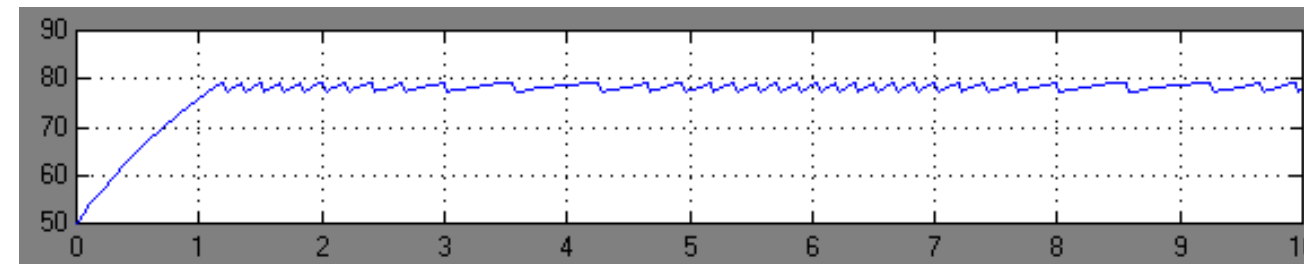
*Temperatura mediului ambient, C*



*Umiditatea mediului ambient, kg/kg*



*Functionare arzator*



*Temperatura reala agent de uscare, C*

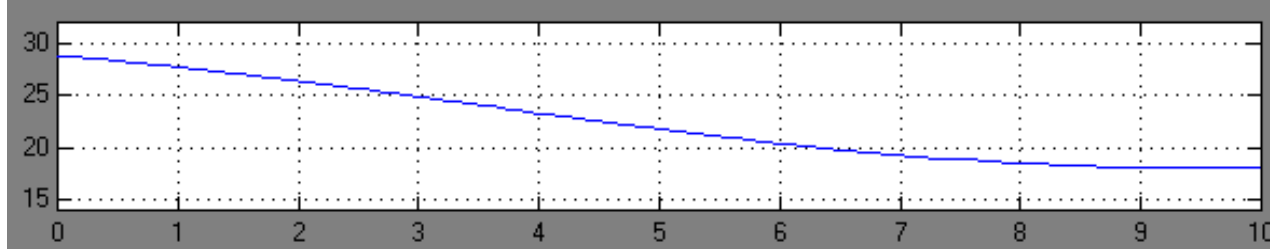
*Evolutia unor parametri specifici obtinută în urma simulării funcționării unui sistem de reglare automată, a regimului termic într-un uscător de seminte, la variația temperaturii mediului ambient*

# Variația în timp a umidității semințelor de cereale în timpul procesului de uscare

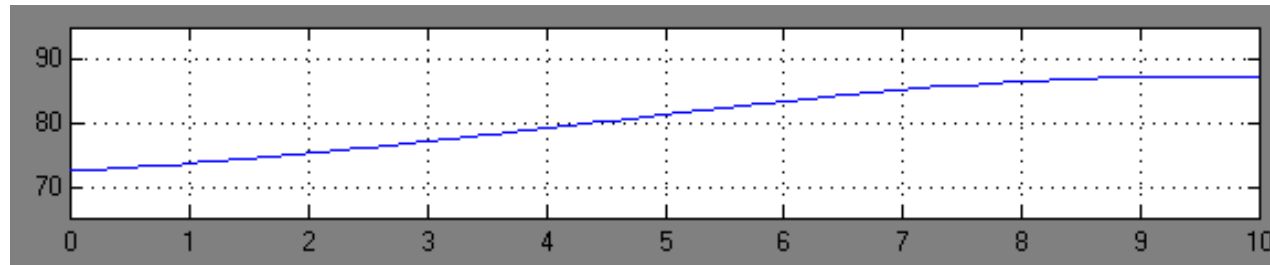
$$u(\tau) = \begin{cases} \left(1 + \frac{\tau_0}{10000}\right) u_i - \frac{k'_s A \tau^2}{2G \tau_0} (x_s - x), & \text{dacă } 1 \leq \tau \leq \tau_0; \\ u_i - k'_s \frac{A}{G} (x_s - x) (\tau - \tau_0), & \text{dacă } \tau_0 \leq \tau \leq \tau_0 + \tau_1; \\ u_e + \frac{u_c - u_e}{e^{\frac{(\tau - \tau_1 - \tau_0) k'_s A (x_s - x)}{G(u_c - u_e)}}}, & \text{dacă } \tau_1 + \tau_0 \leq \tau \leq \tau_0 + \tau_1 + \tau_2; \\ u_e + \frac{u'_c - u_e}{e^{\frac{\pi^2 D (\tau - \tau_1 - \tau_2 - \tau_0)}{4l^2}}}, & \text{dacă } \tau_1 + \tau_2 + \tau_0 \leq \tau. \end{cases}$$

$A=200 \text{ m}^2/\text{m}^3$ ;  $G=1000 \text{ kg}$ ;  $v=0,6 \text{ m/s}$ ;  $x_s=0,008 \text{ kg/kg}$ ;  $x=0,006 \text{ kg/kg}$ ;  $U_i=22\%$ ;  
 $u_i=0,282 \text{ kg/kg}$ ;  $U_{c1}=20,5\%$ ;  $u_{c1}=0,258 \text{ kg/kg}$ ;  $U_{c2}=15,5\%$ ;  $u_{c2}=0,183 \text{ kg/kg}$ ;  
 $U_f=14\%$ ;  $u_f=0,163 \text{ kg/kg}$ ;  $U_e=10\%$ ;  $u_e=0,111 \text{ kg/kg}$ ;  $D=1,611 \cdot 10^{-7}$ .

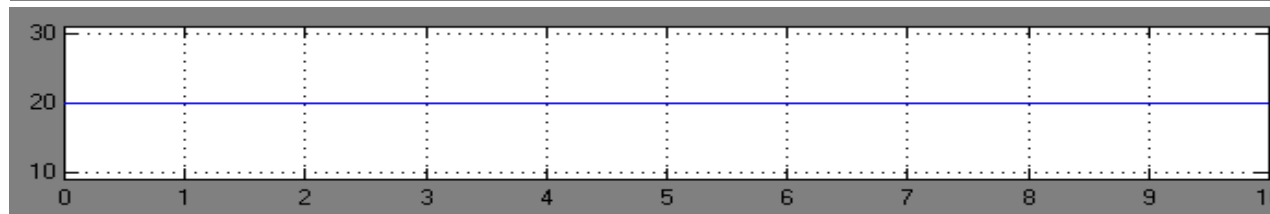




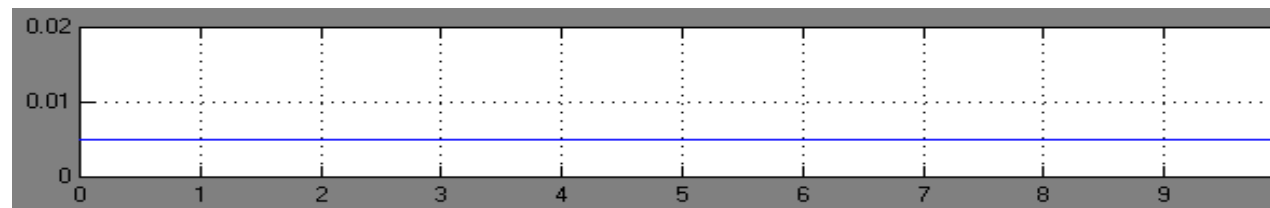
*Umiditate seminte, %*



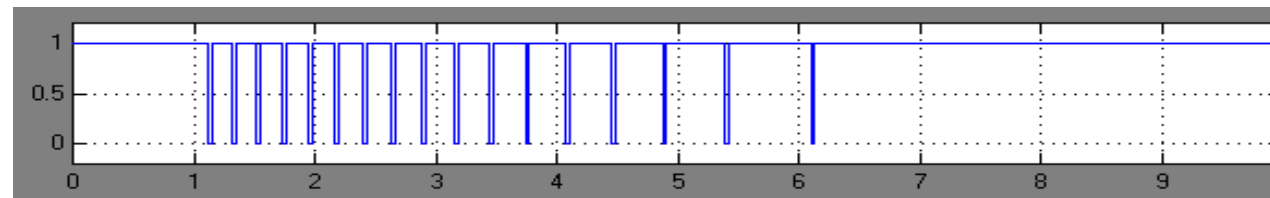
*Temperatura recomandata agentului de uscare, C*



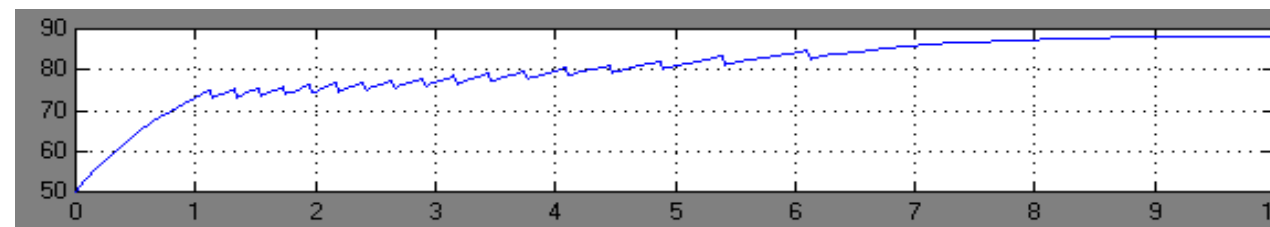
*Temperatura mediului ambiant, C*



*Umiditatea mediului ambiant, kg/kg*



*Functionare arzator*



*Temperatura reala agent de uscare, C*

*Evolutia unor parametri specifici obtinută în urma simulării funcționării unui sistem de reglare automată, a regimului termic într-un uscător de seminte, la variația umidității semintelor*

# Simularea uscării produselor de tip pulverulent cu dimensiuni de ordinul micronilor

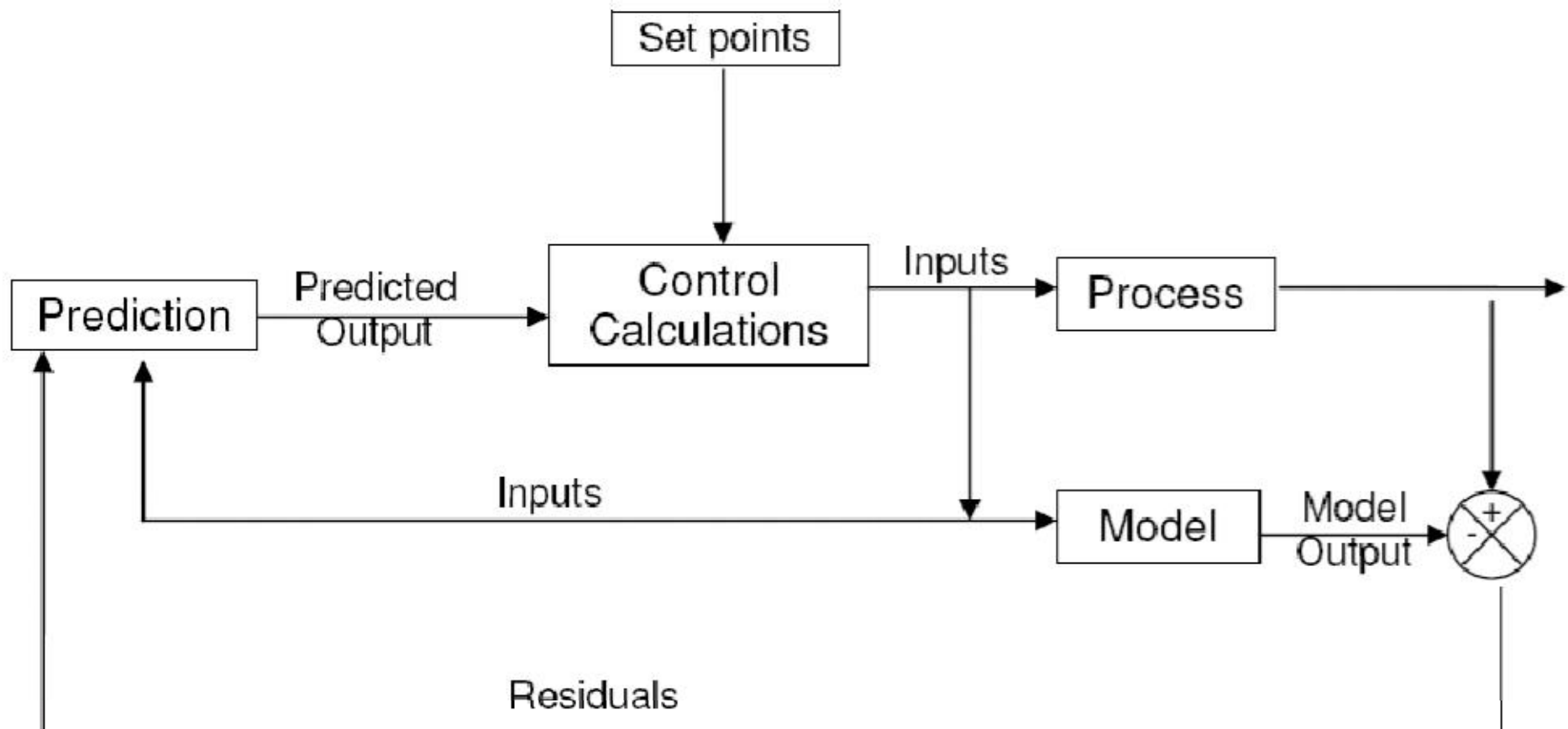


Figura 32. Schema generală a unui model de algoritm pentru control predictiv (Edgar, Mellichamp & Seaborg, 2004)

Authors	Mathematical model
Alden (1998)	Temperature Difference Technique $w_p = f(\Delta T)$ ; $w_p$ -moisture content of material, $\Delta T$ -temperature drop in the direction of flow
Robinson (1992)	Temperature Difference Technique $w_p = A(\Delta T)^b - C(\Delta t)^d$ ; $w_p$ -current humidity of material, % $\Delta T$ -temperature drop in the direction of flow $A, b, C, d$ -adjustable parameters $\Delta t$ -drying time
Montenegro (2000)	Hybrid models for the drying curve. The constant rate region is controlled by external condition as long as the drying flux is linearly dependent on the mass transfer coefficient. This region is also dependent on initial humidity and drying rate. For a porous material the initial drying rate may remain constant over a wide range of moisture content, often ending this region at very low average moisture content
Chandran, Subba, Varma (1990)	For the constant rate period, moisture content of material is: $w_p = w_{po} - kt$ For the falling rate: $w_p = w_p^+ + (w_{pc} - w_p^+) \exp\left[\frac{-k(t - t_c)}{(w_{pc} - w_p^+)}\right]$ , where $w_{po}$ , $w_{pc}$ , and $w_p^+$ are the initial, critical and equilibrium moisture content respectively, $R$ is the drying rate, expressed as weight of water evaporated per unit weight of dry material and unit time, $t$ is the drying time, and $t_c$ is the time where the moisture content is equal to the critical moisture content.
Arocho (2004)	$w_p = \frac{w_c \cdot \rho \cdot Q_a \cdot C_p}{k_{Ya}} \ln \frac{(T_i - T_w)}{(T_0 - T_w)}$ ; $k_{Ya} = A \cdot Sc^b \cdot Re^c \left(\frac{D_{H_2O-air}}{d}\right)$ , where: $k_{Ya}$ - mass transfer coefficient, $A, b, c$ are adjustable parameters, $Sc$ is the Schmidt number, $Re$ is the Reynolds number, $D_{water-air}$ is the diffusivity and $d$ is the diameter of the particle
Wildfong (2002)	For the constant rate period, moisture content of material is: $w_p = w_{po} - kt$ . For the falling rate: $w_p = \frac{6}{\pi^2} \left[ \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} \exp\left(-n\pi^2 \frac{D_m \cdot t}{R^2}\right) \right] (w_{po} - w_p^+) + w_p^+$ , where $D_m$ is the average solvent diffusivity through the particles and $R$ is the average radius of the particles

# J Pacheco [2006]: model matematic pentru transferul umidității din material pulverulent în agentul de uscare

$$m_{pow} \frac{dw_p(t)}{dt} = -k_{ya}(t)[Y_{int}(t) - Y_{air,o}(t)],$$

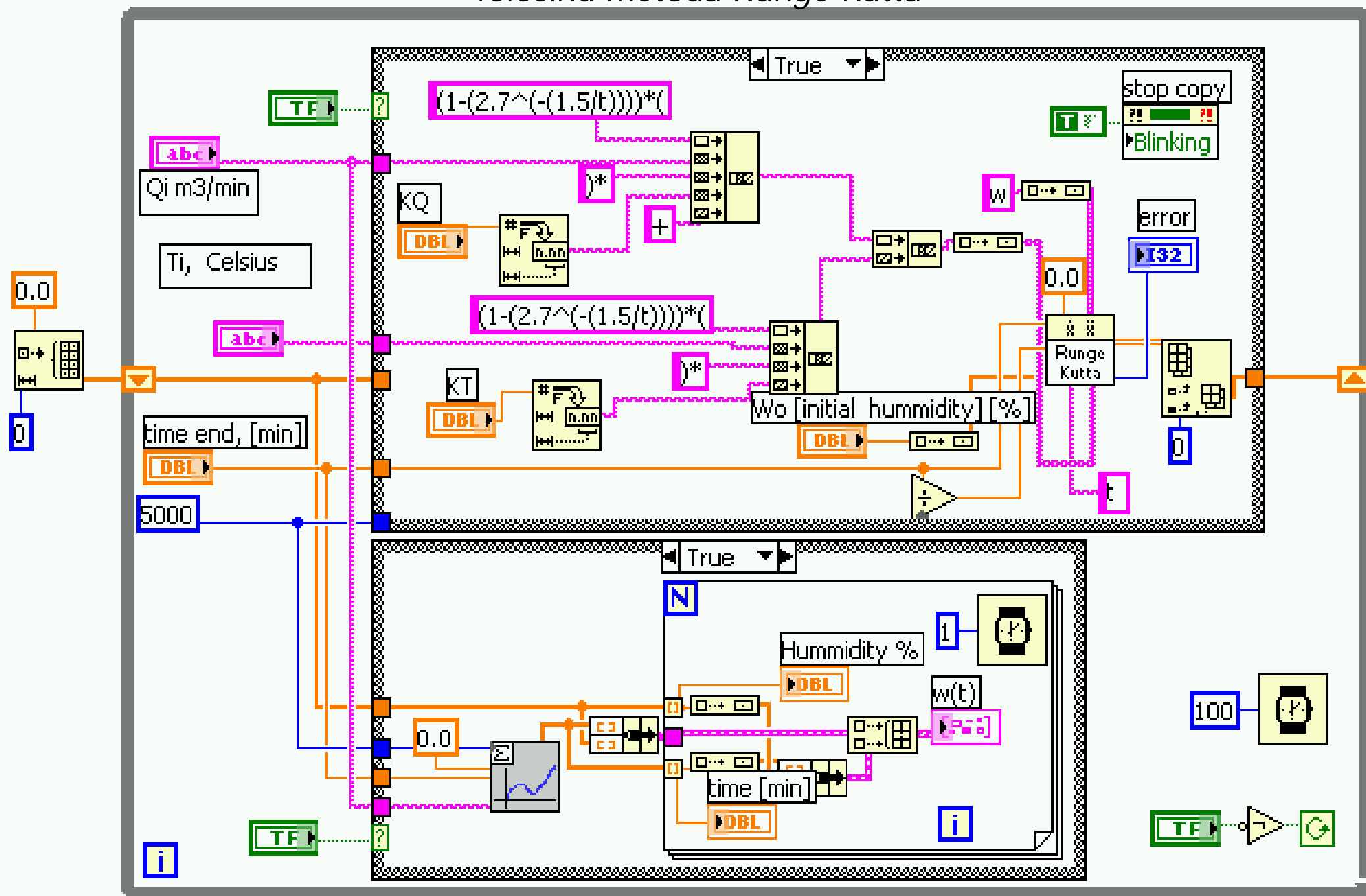
$k_{ya}(t)$ : Coeficient de transfer masic [kg de aer uscat/s];  $Y_{int}(t)$ : Conținutul de umiditate al materialului [kg apă/kg material];  $Y_{air}(t)$ : Umiditatea aerului [kg apă/kg aer uscat]

După prelucrare, rezultă:

$$\frac{dw(t)}{dt} = [K_q \cdot Q_i(t) + K_t \cdot T_i(t)] \cdot (1 - e^{-\frac{k_\tau}{t}})$$

$K_q, K_t$ : Coeficienți de debit și temperatură;  
 $Q_i$ : Debit de aer [kg de aer/s];  
 $T_i$ : Temperatura aerului.

Diagrama bloc LabView pentru rezolvarea ecuației și simularea procesului de uscare folosind metoda Runge Kutta



Ti, Celsius

50

Qi m3/min

0.6

KQ

-0.050

KT

-0.060

Wo [initial humidity] [%]

30.00

time end, [min]

40.00

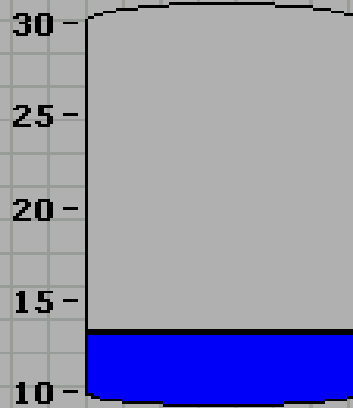
error

0

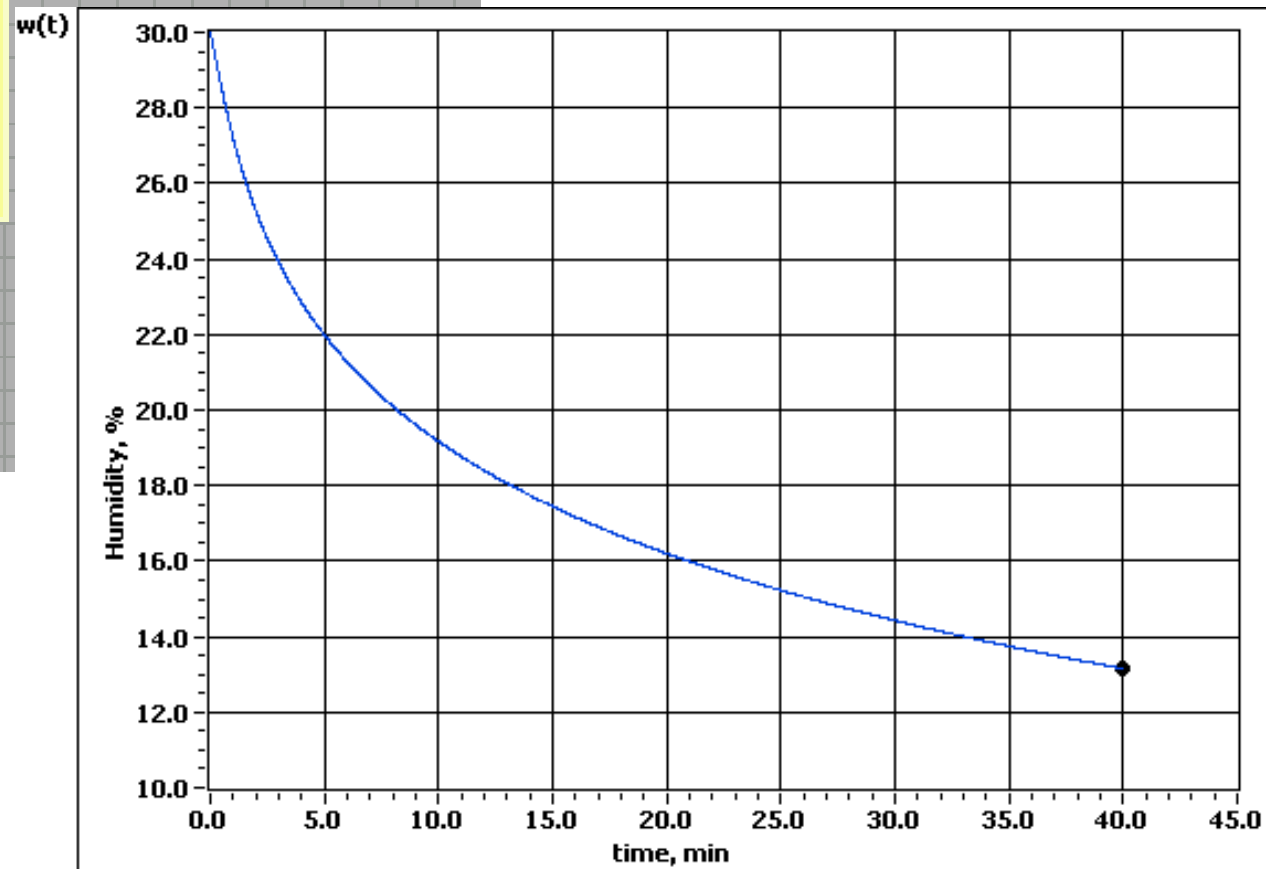
Calculation

Simulation

STOP

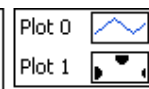
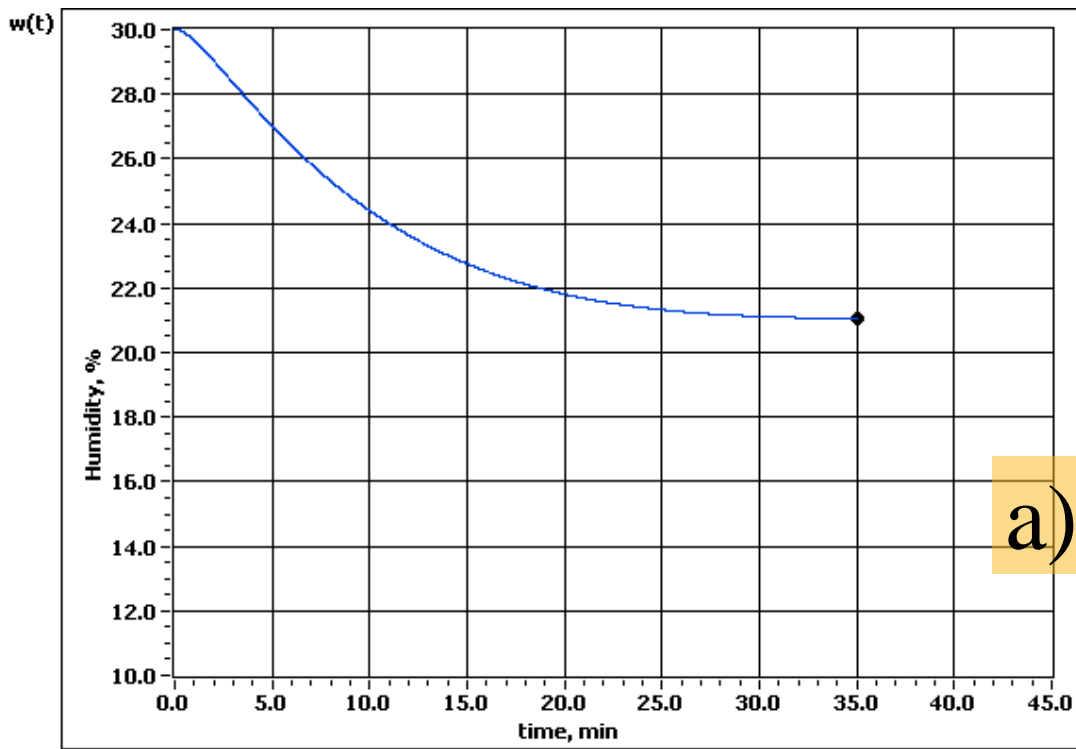


*Evoluția umidității în timp pentru procesul de uscare – simulare LabView (Ti, Qi=cst)*

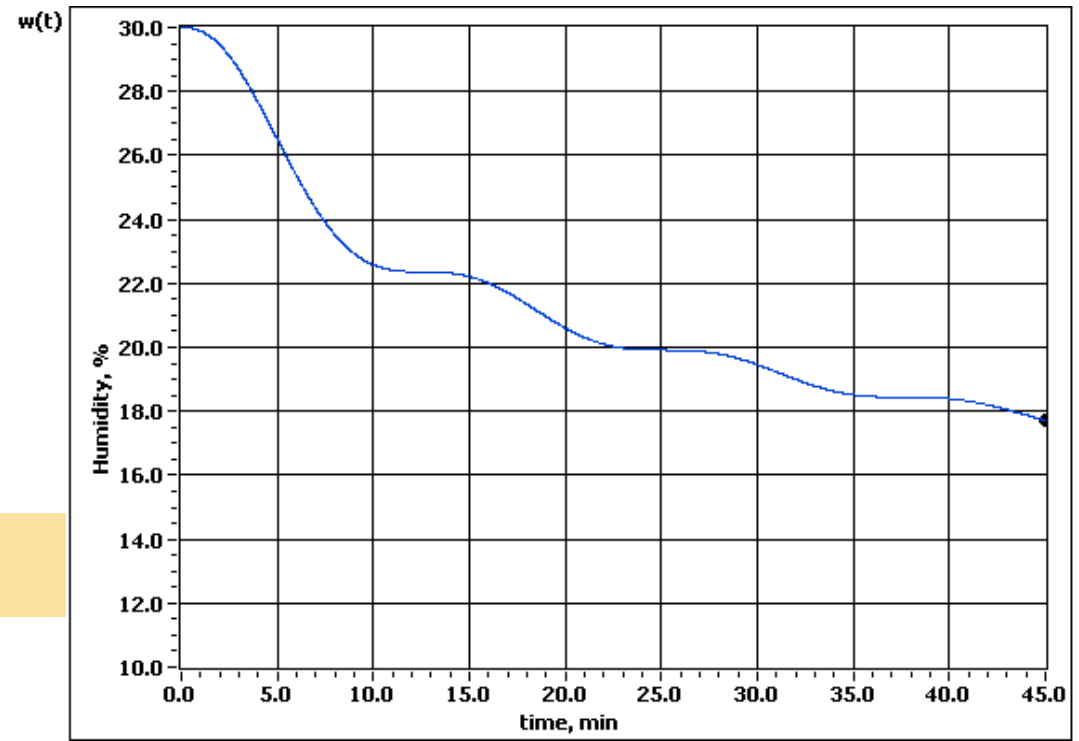


*Panoul de comandă a modelului LabView*

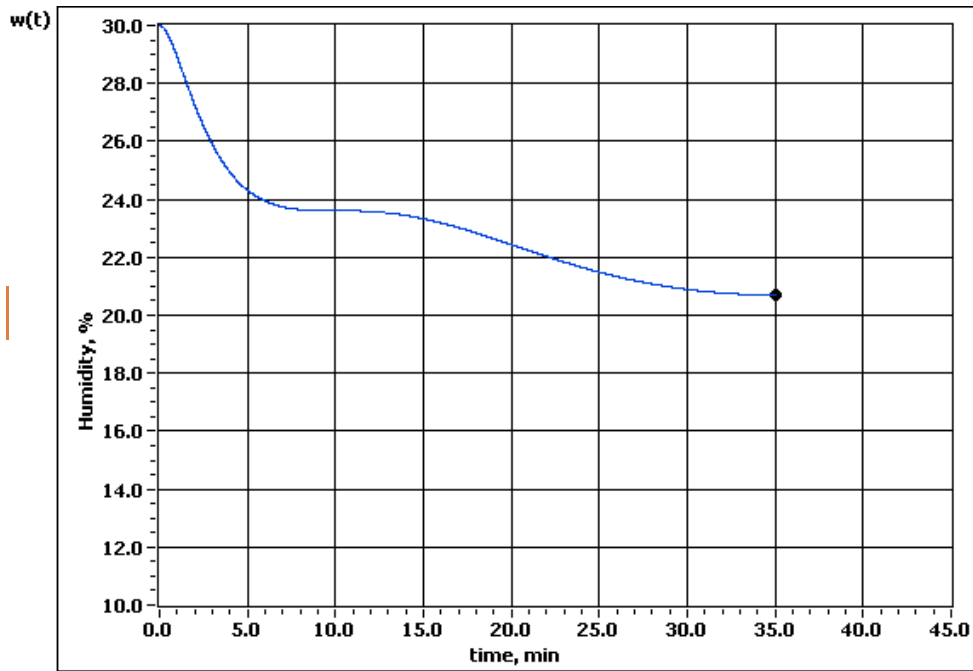




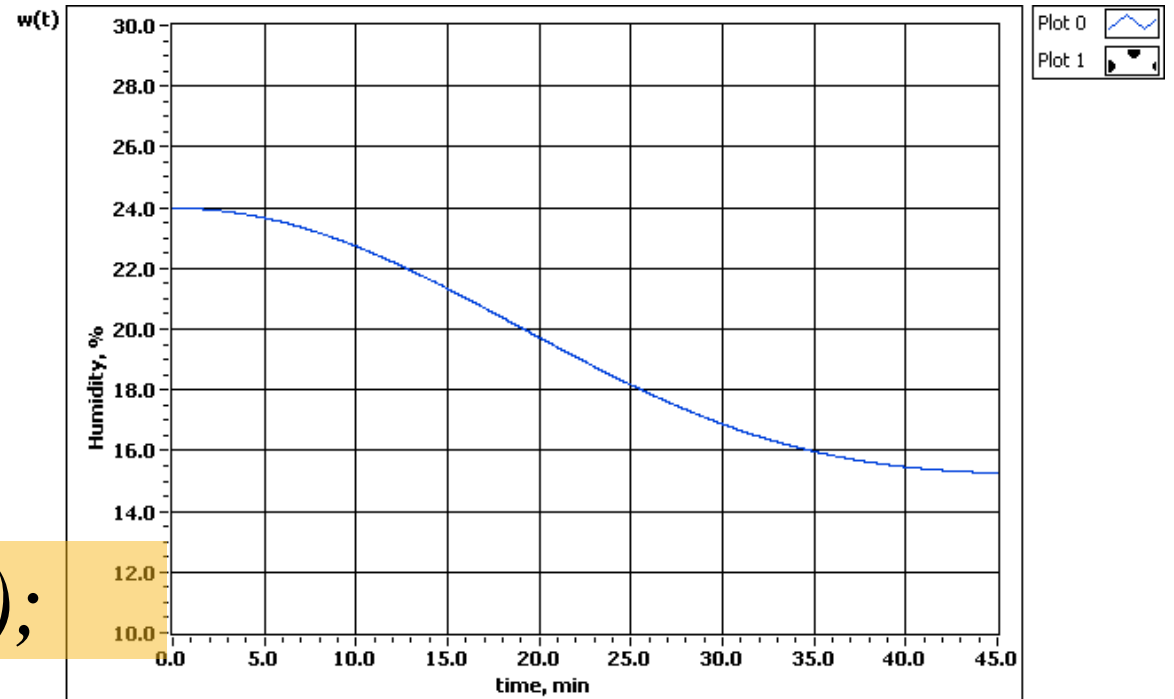
a)  $Ti = 50 \times (1 - \cos(t/2));$



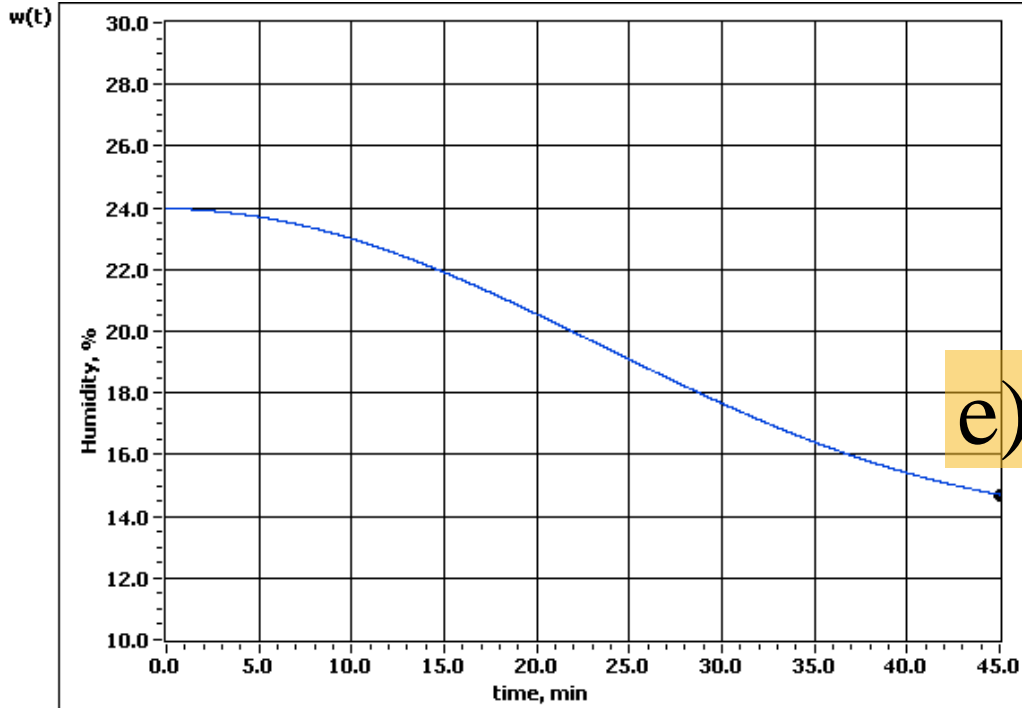
b)  $Ti = \cos(2 * \text{sqrt}(t));$



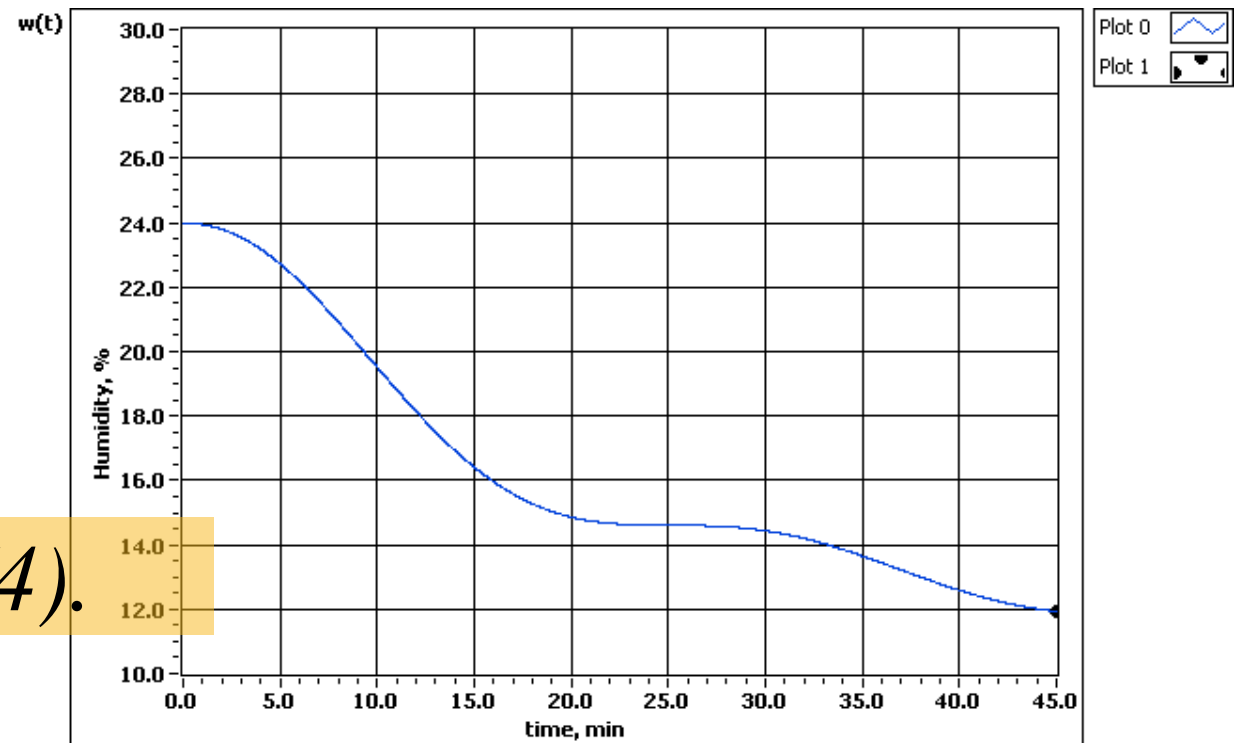
$$Ti = 30 \times (1 - \cos(\sqrt{t}));$$



$$d) Ti = 40 \times (1 - \cos(t/8));$$



e)  $Ti = 50 \times (1 - \cos(t/8));$



f)  $Ti = 40 \times (1 - \cos(t/4)).$

# Concluzii

1. Mediul de lucru LabView constituie o platformă excelentă pentru simularea funcționării componentelor sistemelor tehnice pentru uscarea cerealelor;
2. Rezolvarea ecuațiilor diferențiale de debit a umidității din produsele pulverulente prin metoda Runge Kutta, permite urmărirea evoluției umidității în timp în condiții variabile de temperatură sau debit al agentului de uscare ( $T_i$ ,  $Q_i =$  variabil);

# Diseminare

- Gaceu L., LabView predictive model for optimization of the cereals drying process, in the Proceedings of International Conference on Agricultural Economics, Rural development and Informatics, AVA3, Debrecen, Hungary, ISBN 978-963-871118-7-8, pp.160...167, 20-21 martie 2007;
- Dănilă, D., Gaceu, L., Thierheimer, W., Ola, D., Țane, N., Hodirnau, M., Management of the potato crops for minimizing environmental and human health impacts, Environmental Engineering and Management Journal, ISSN 1582- 9596, vol. 9, issue 12, pag. 1681-1684, published dec. 2010.

## Obiective și Metode de lucru

- Obiectivul principal al simulării este de a evalua cantitatea de resurse necesară pentru a obține un anumit comportament al sistemului mediu – economie (în cazul de față o fermă de creștere a animalelor);
- Un alt obiectiv îl constituie punerea în evidență a fenomenelor inerțiale ale sistemului mediu – economie la variațiile factorilor de intrare (de exemplu capitalul sau forța de muncă);
- Ca metodă de lucru, a fost utilizată metoda analizei emergetice (Eco-energetice, care oferă avantajul unei exprimări sintetice și sistemice a tuturor factorilor implicați în modelarea unui sistem mediu-economie).



Nr.	Parameter	U.M.	Calculation equation	Observations
1	The degree of concentration of the energy	J/J effective	Solar energy (type A) Energy from syst. (Type B)	It shows the degree of concentration of the energy in every point of the system by the number of joules energy type A incorporated in a unity of B type.
2	System energy, or energy of C type (C <sup>em</sup> )	emJ	$E_p J \cdot T_x^{em}$	The eco-energetic unity of measure, it is capable to measure the action of the available energy in a period of time (ex. 1 year). $E_p J$ = effective energy measured in the System. $T_x$ = solar transformity, or "trans-formation - conversion" of the solar energy: the quantity of solar energy necessary to introduce a unity (1 joule) from a certain good.
3	The real work ( $\rho$ )	EmJ	$F^+ + I^+$	The eMergetic sum of human labour (F <sup>+</sup> flood) and the environmental work (I <sup>+</sup> flood).
4	The energy externality (xE)	EmJ/year	$\frac{I^+}{I^+ + F^+}$	The external gain of order of the EEs by the free environment used, evaluation taking into account the environment externality (I <sup>+</sup> ) represented by the non-price goods and services of the environment (low quality energy), as well as the eco-nomic externalities (F <sup>+</sup> ) represented by the goods and services bought on the market (high quality energy).
5	The efficacy of EEs (e)	Nr. (e<1)	$\frac{Y^-}{F^+ + I^+}$ or $\frac{Y^-}{\rho}$	The efficiency of the system expressed by the relation between the useful eMerger of the incomes got by the outputs from the system (Y <sup>-</sup> ) and the eMerger spent by the inputs as an environment system and from the market.
6	The intensity of the purchase of the goods from the market or the eMerger ( $i_p$ )	EmJ or emJ/ha	$\frac{Y^-}{F^+}$	It shows the level of the inputs in the system as a contribution through the environmental work with the realized production.
7	The intensity of the environmental work ( $i_w$ )	EmJ or emJ/ha	$\frac{I^+}{I^+}$	It shows the level of the inputs in the system as a contribution through the environmental work with the realized production.
8	The intensity of the production support through the environmental work ( $i_w$ )	EmJ or emJ/ha	$\frac{I^+}{Y^-}$	It shows in principle the support by the environment of the economic sphere (of the outputs), representing a calculation element for the objective evaluation of the sustainability.
9	The draining coefficient (D)	%	100 e <sup>-</sup>	It shows the relation from the environment externalities "digested" in order to equilibrate the environment-economy discords; it is the combustion element to start and sustain the draining from the environment towards the economic subsystem.

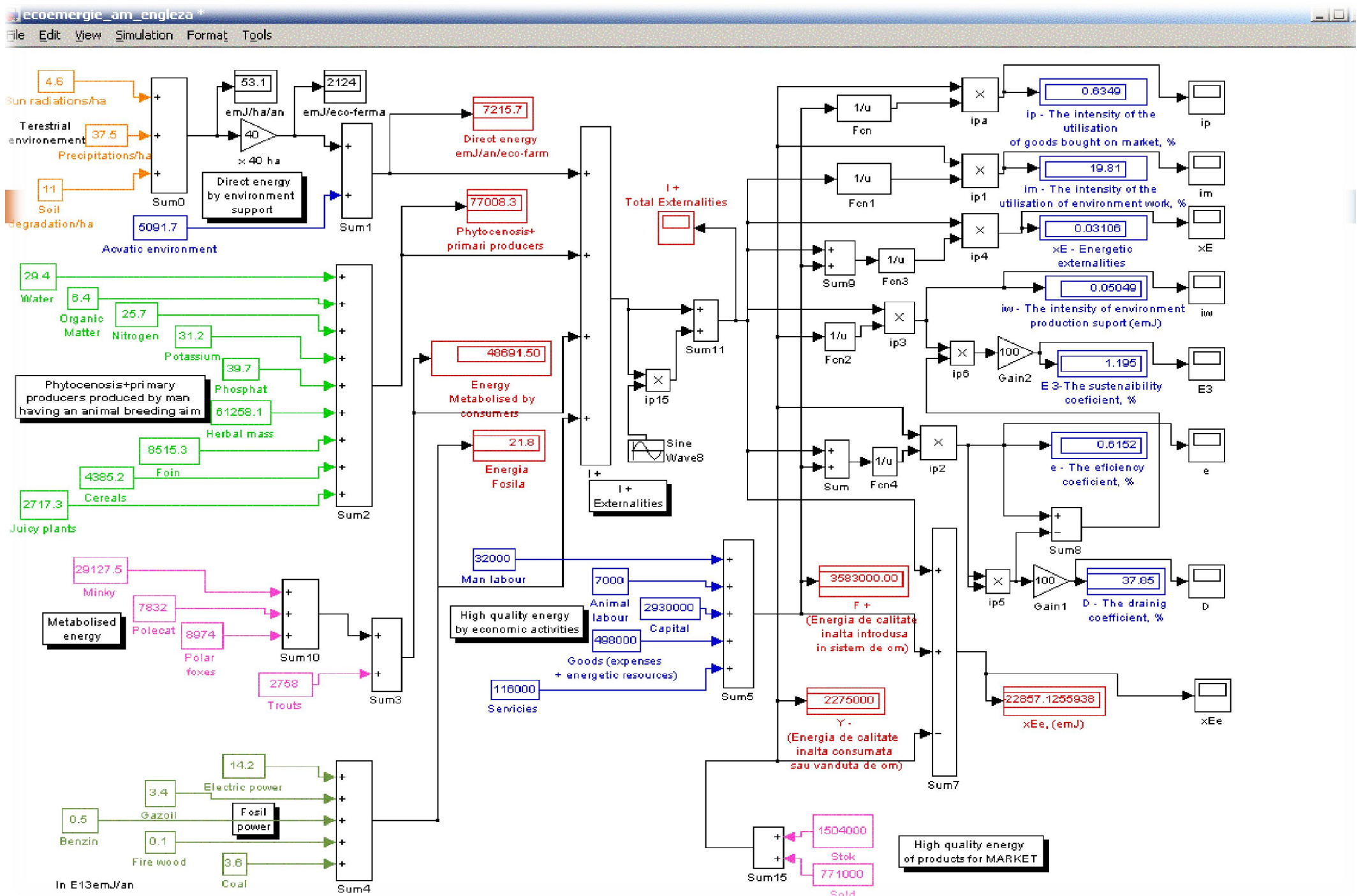
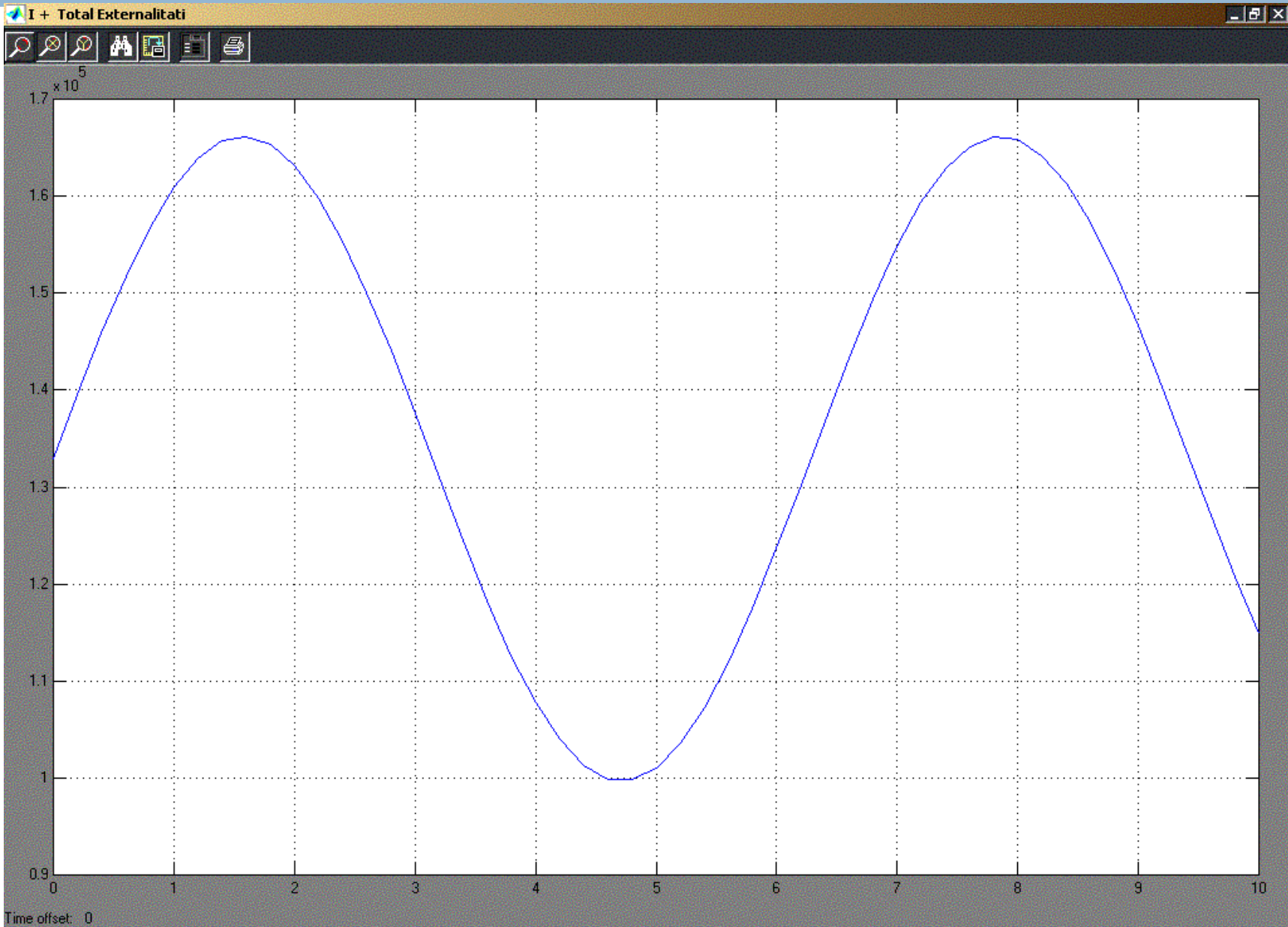


Figura 33. Model de simulare al unui agroecosistem

O primă simulare analizează cazul cel mai întâlnit în care condițiile de mediu variază sinusoidal cu amplitudine  $\pm 25\%$  față de valoarea medie de contribuția mediului ( $132937,3 \text{ E13 emJ/year}$ ). Activitatea umană și influența pieței se consideră constante.



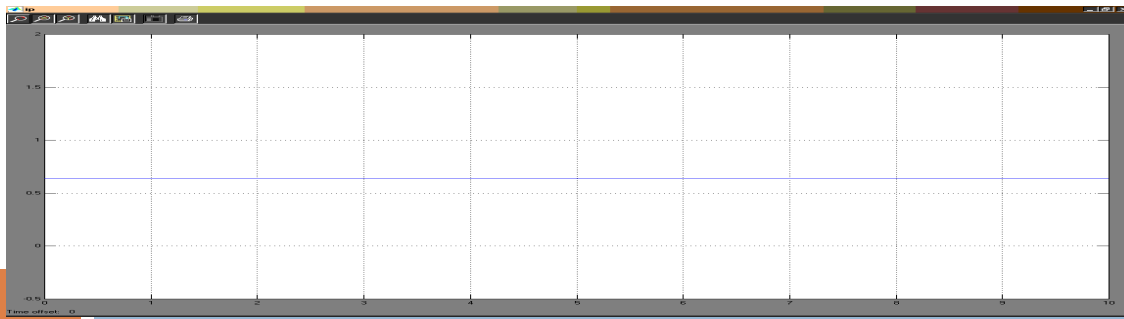


Figura 33. Evoluția în timp a bunurilor procurate de pe piață

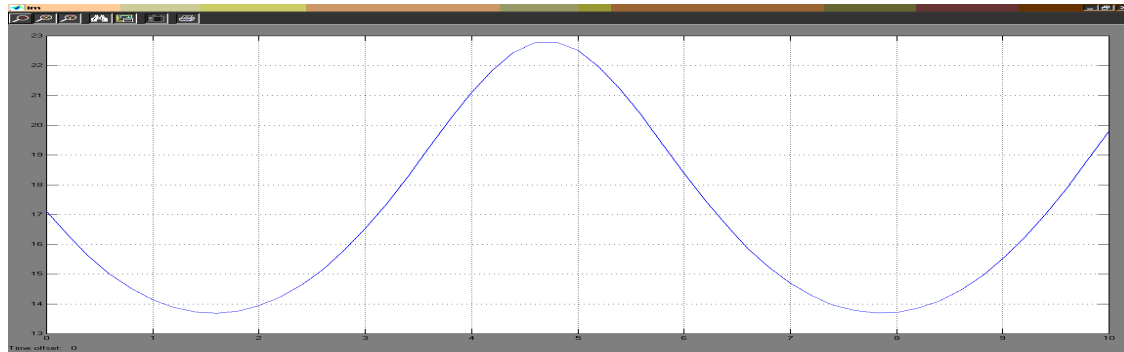


Figura 34. Evoluția în timp a intensității de utilizare a muncii mediului

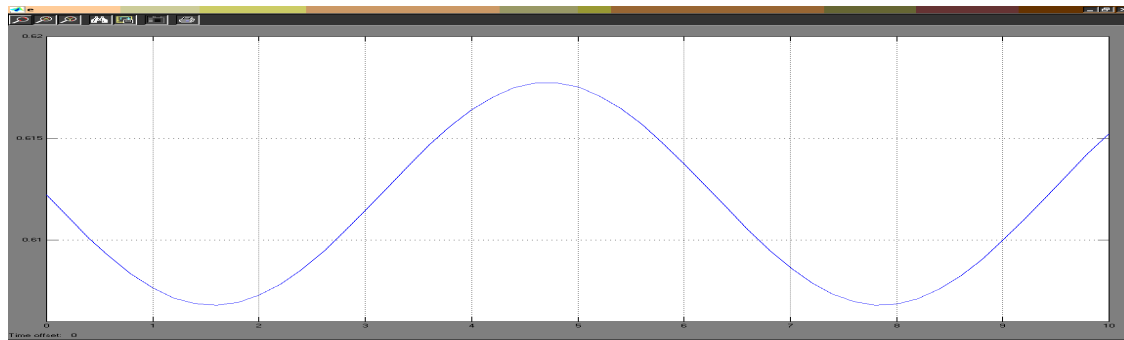


Figura 35. Evoluția în timp a coeficientului de eficiență a sistemului

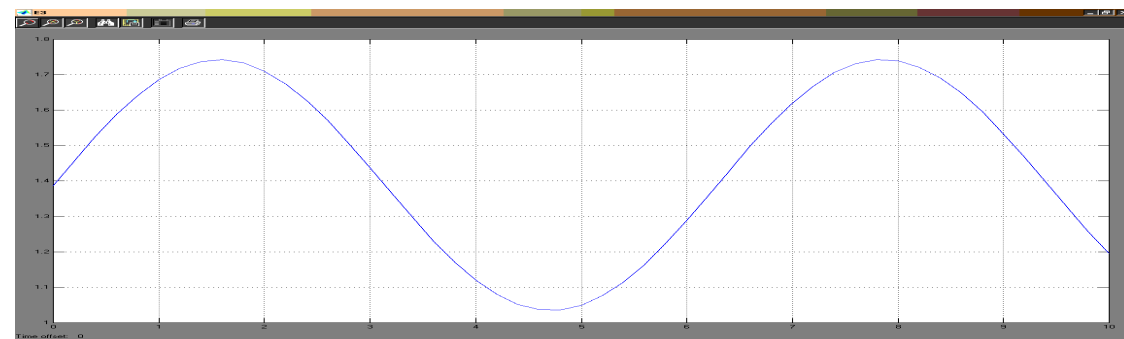
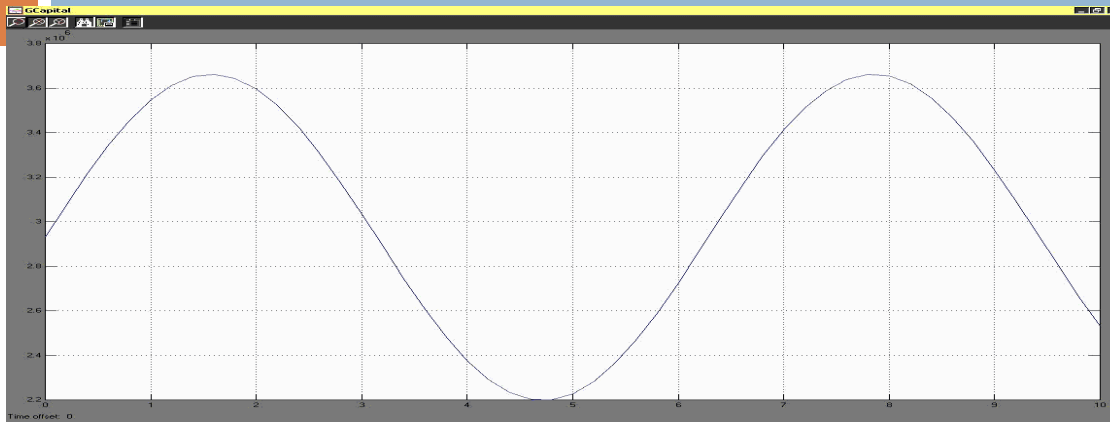


Figura 36. Evoluția în timp a coeficientului de sustenabilitate

O altă simulare propusă este cea în care intrările de capital variază după o funcție sinusoidală între limitele ( $2.2 \times 10E6 \dots 3.7 \times 10E6$ ) – fig. 37a. In fig. 37b se poate observa coeficientul de sustenabilitate, iar în fig. 37c. Coeficientul de eficiență al sistemului.

a.



b.

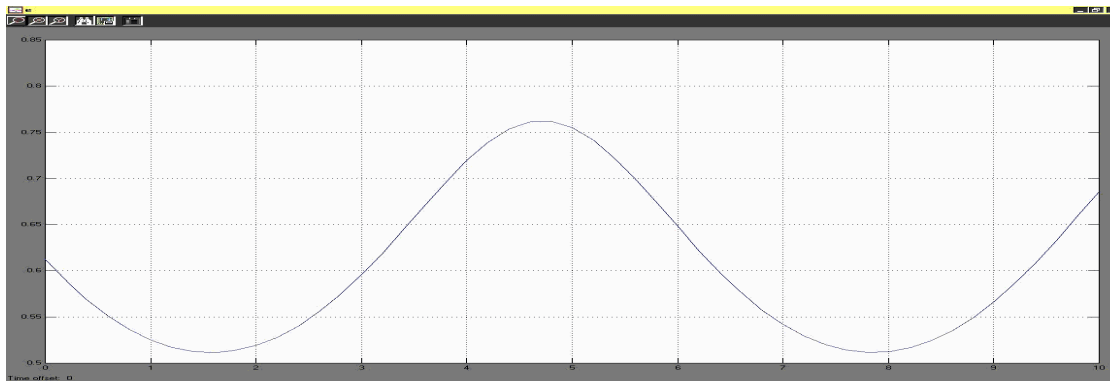
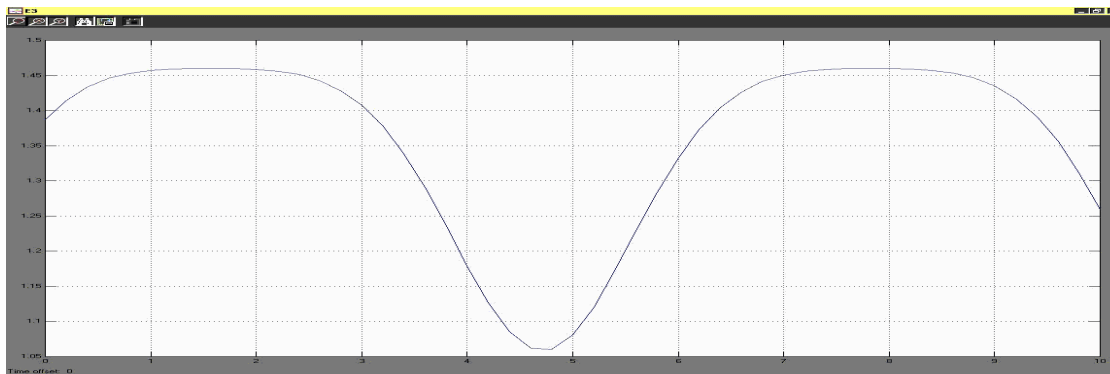


Figura 37. Evoluția în timp a parametrilor specifici Capital, E3 – coeficient de sustenabilitate, e – coeficient de eficiență al sistemului



# CONCLUZII

Concluzia generală pentru sistemul analizat (ferma pentru creșterea animalelor) este că la o variație a condițiilor de mediu de +/- 25 % contribuția mediului utilizată în sistem este optimă în raport cu echilibrul dinamic al acestuia.

O reducere sinusoidală a externalităților mediului este urmată cu întârziere de nivelul ieșirilor din sistem, aceasta indicând un echilibru privind capacitatea de susținere de către mediu a activităților economice în sistemul dat.

La variația capitalului sistemul prezintă un efect inertial din punct de vedere sustenabil dar și din punct de vedere a coeficientului de eficiență a sistemului.

# Diseminare



- Gaceu, L., Gruia, R., Thierheimer, W., Applications of a Model Simulation Referring to the Energetic Flow Transformities in Agroecosystems, Proceedings of the 8th International Conference on SYSTEM SCIENCE and SIMULATION in ENGINEERING (ICOSSE '09) University of Genova, Genova, Italy, October 17-19, 2009, ISSN: 1790-2769, ISBN: 978-960-474-131-1, pag. 41-46. published 2009;
- Thierheimer, W., Ţane, N., Gruia, R., Gaceu, L., Thierheimer, D., Ola, D., Clinciu, M., Cojocaru, V., Reducing environmental pollution from mobile sources, Environmental Engineering and Management Journal, ISSN 1582- 9596, vol. 9, issue 12, pag. 1681-1684, published dec. 2010;

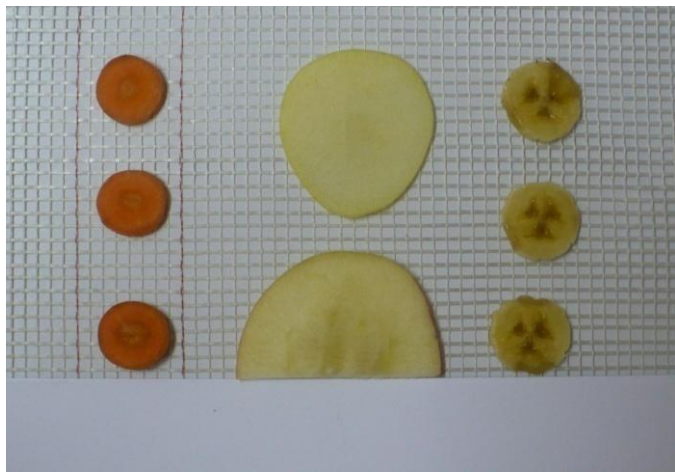
### 3. Contribuții la păstrarea calității produselor

#### 3.1 Contribuții la proiectarea unui sistem de control a calității în spectru vizibil

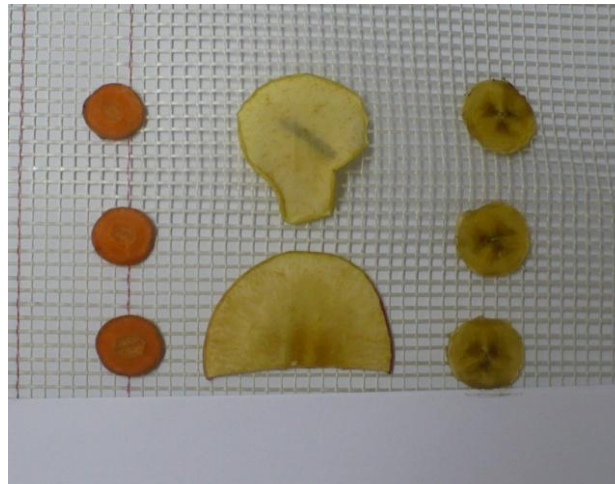
#### Obiective și Metode

- Creșterea performanțelor sistemelor optice în spectrul vizibil și invizibil, concomitent cu reducerea drastică a prețului acestora, a condus la creșterea explozivă a potențialului de utilizare în sistemele de control a calității produselor alimentare;
- Obiectivul final îl constituie dezvoltarea unor echipamente ieftine, robuste și rapide, ușor de încorporat în fluxurile tehnologice actuale, capabile să proceseze în timp real atributele de calitate ale produselor.
- Pentru atingerea acestui obiectiv sunt necesare:
  - - identificarea spectrului optim pentru analiza imaginilor;
  - - selecția surselor de iluminare corespunzătoare;
  - - dezvoltarea de algoritmi și aplicații software specifice pentru controlul calității.

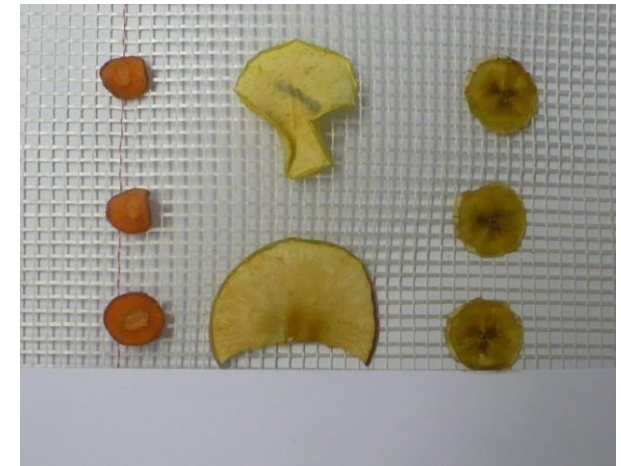
# Analiza schimbărilor de culoare/dimensiune a produselor vegetale în timpul uscării convective



0h0min



2h0min



4h0min

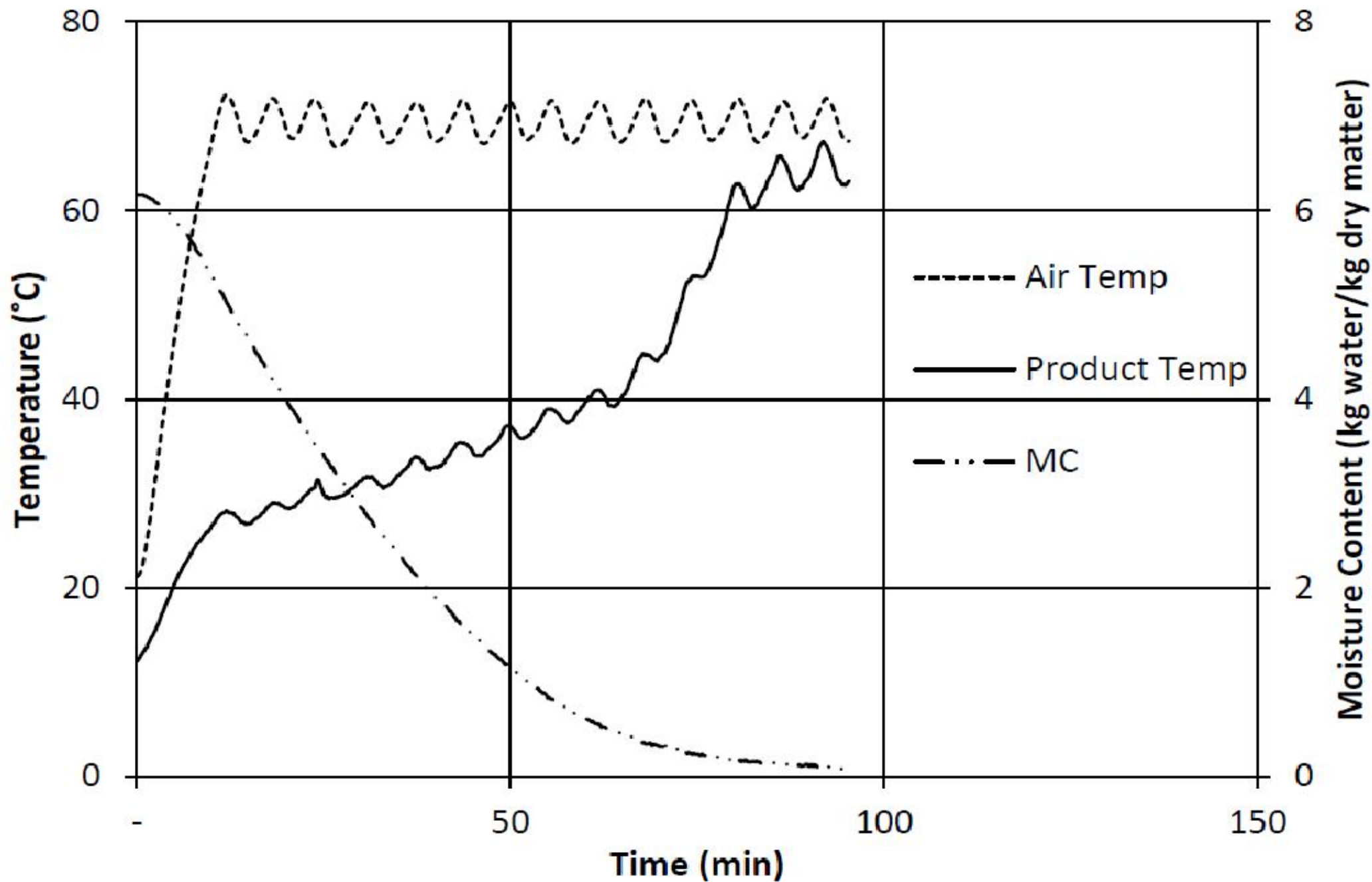


Figura 38. Diagrama variației temperaturii suprafeței produsului în timpul uscării (temperatura aerului 70°C la viteza aerului de 4.5 m/s)

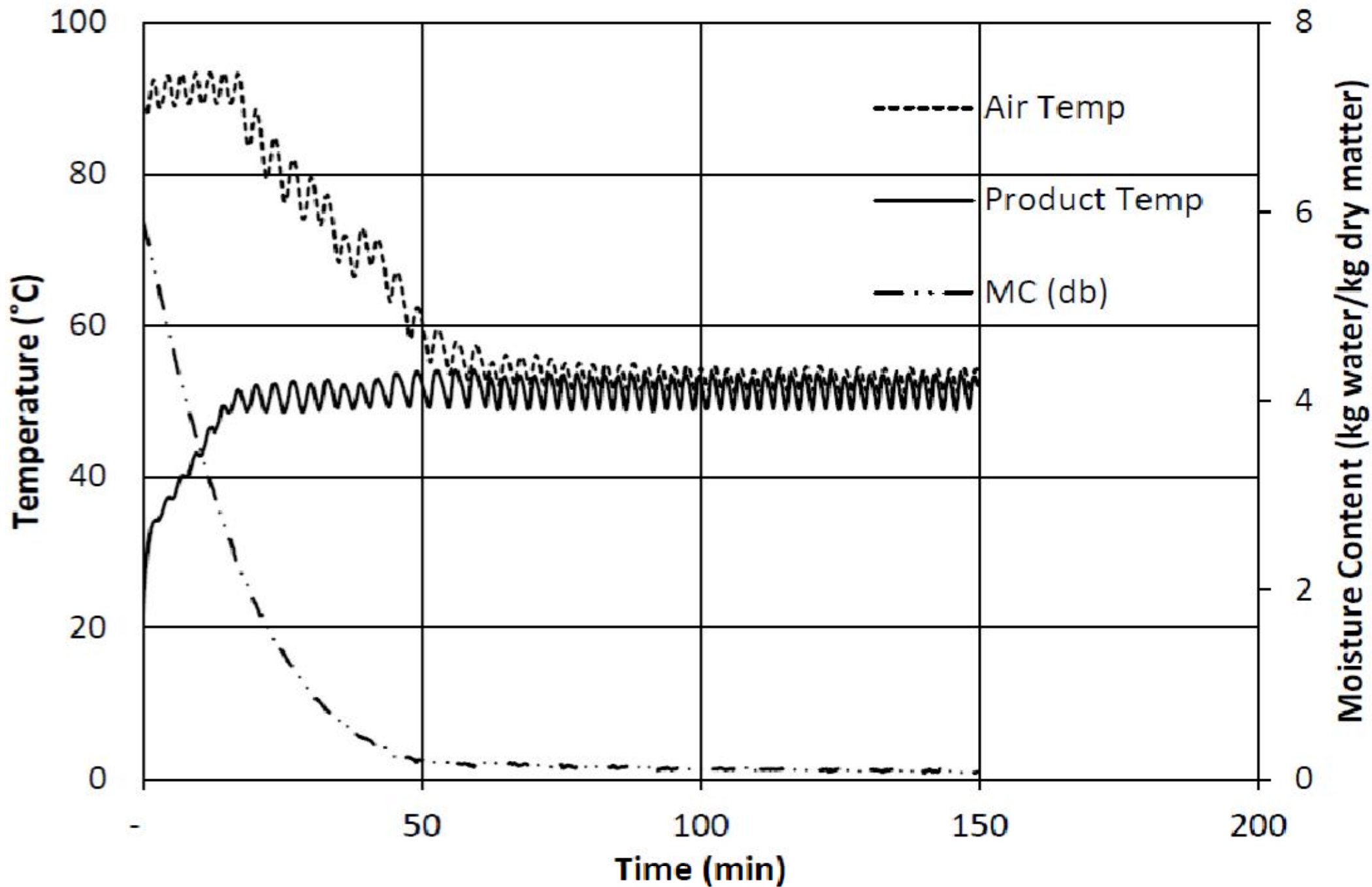


Figura 39. Diagrama variației temperaturii suprafeței produsului în timpul uscării (temperatura produsului 50°C, la viteza aerului de 4.5 m/s)



# Modificări dimensionale și de culoare - ananas





# Modificări dimensionale și de culoare - măr





# Modificări dimensionale și de culoare - morcov





# Modificări dimensionale și de culoare - papaya



# Modificări dimensionale și de culoare - cartof





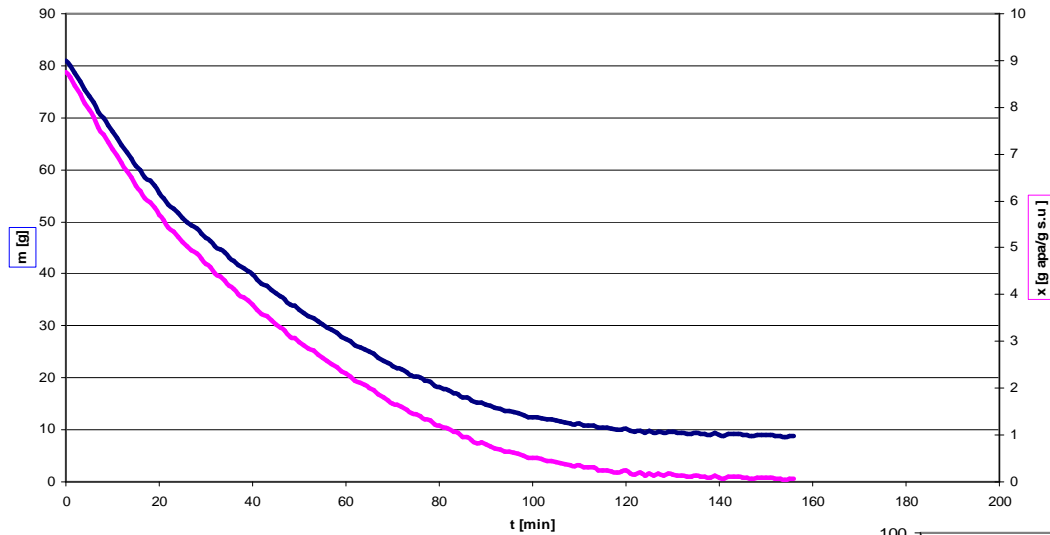
# Modificări dimensionale și de culoare - ceapă



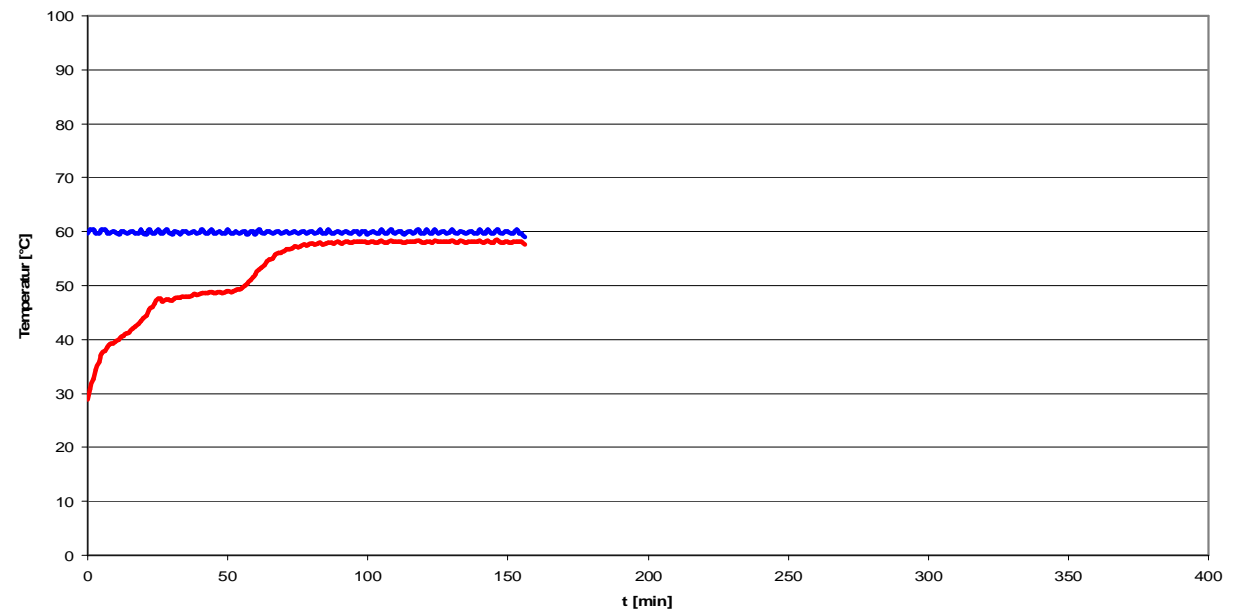


# Evoluția parametrilor procesului de uscare la temperatura constantă a agentului de uscare

Apple\_Golden Delicious\_1

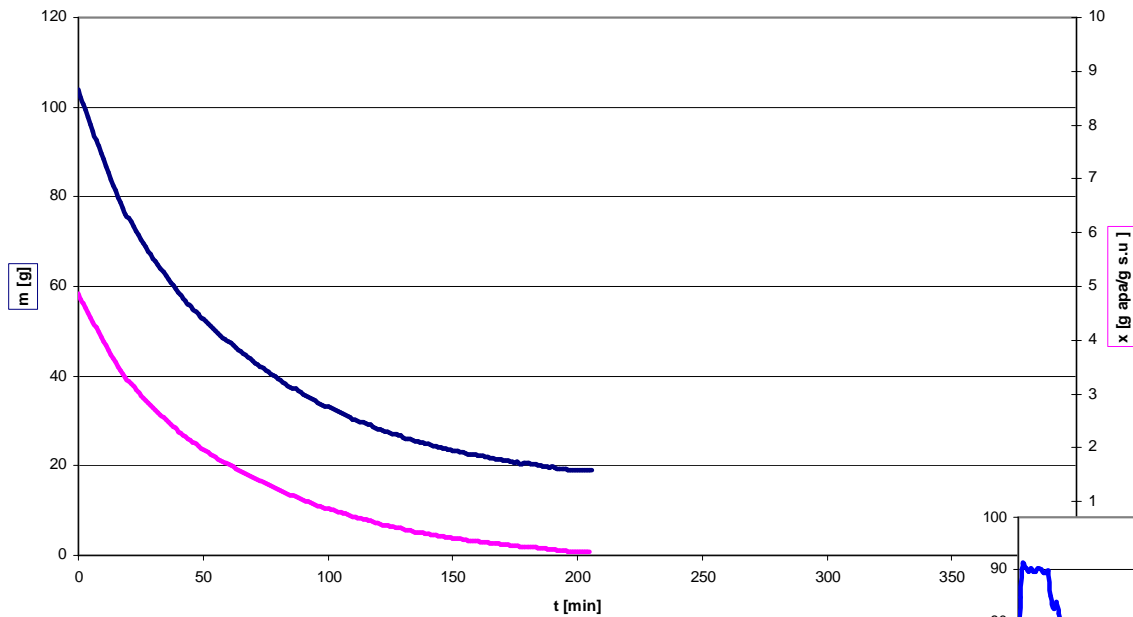


Apfel\_Golden Delicious\_1

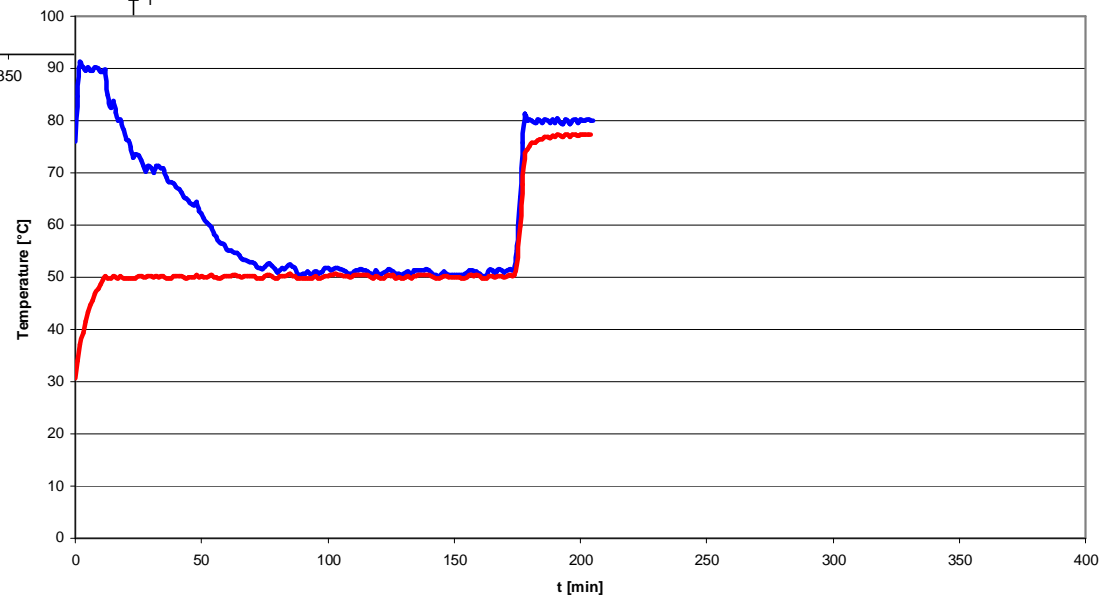


# Evoluția parametrilor procesului de uscare la temperatura constantă a suprafeței produsului


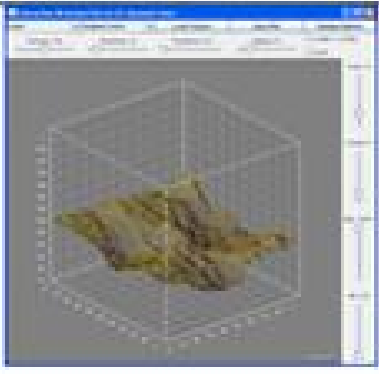
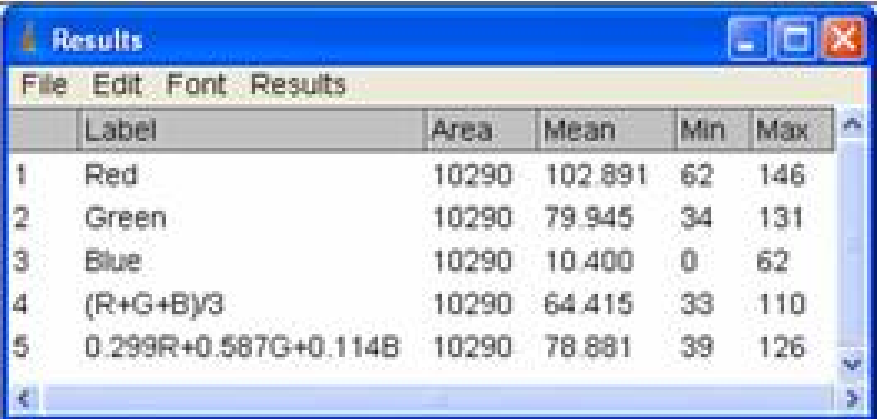

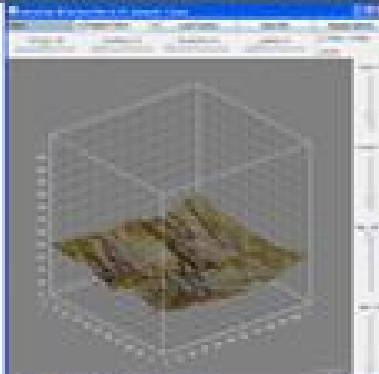
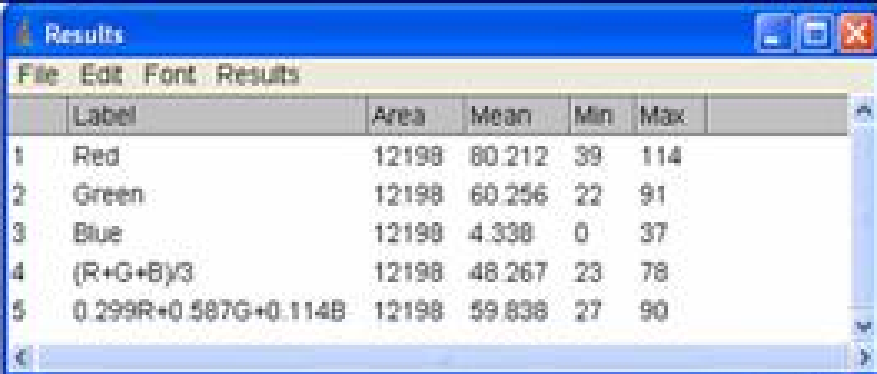
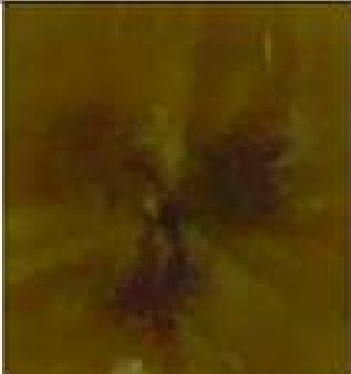
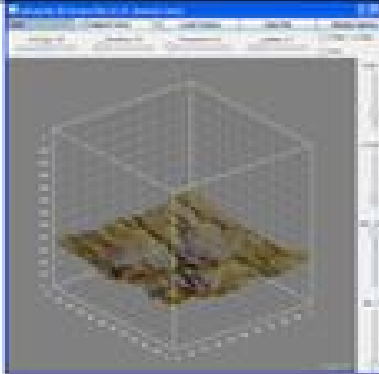
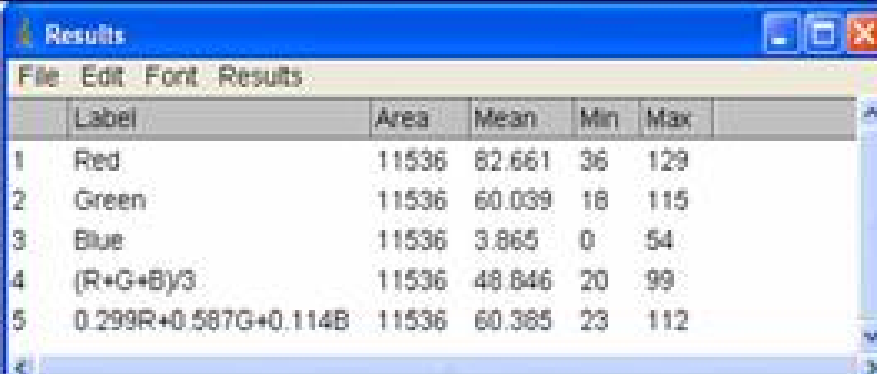
Apple tp




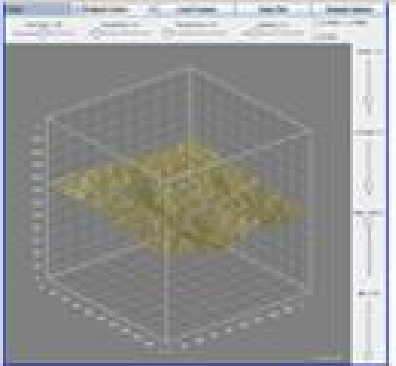

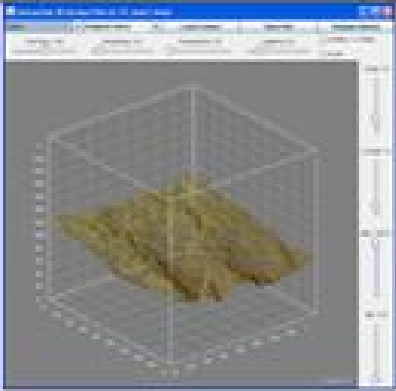

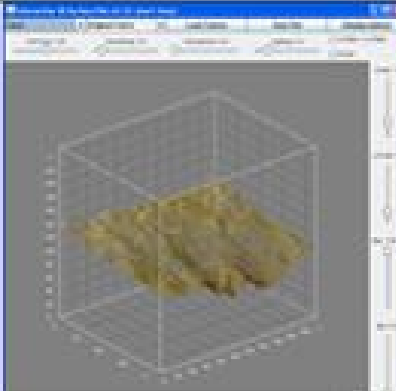
Apple tp



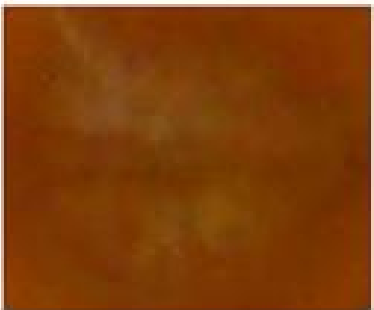
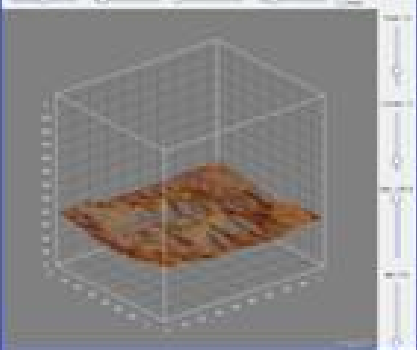
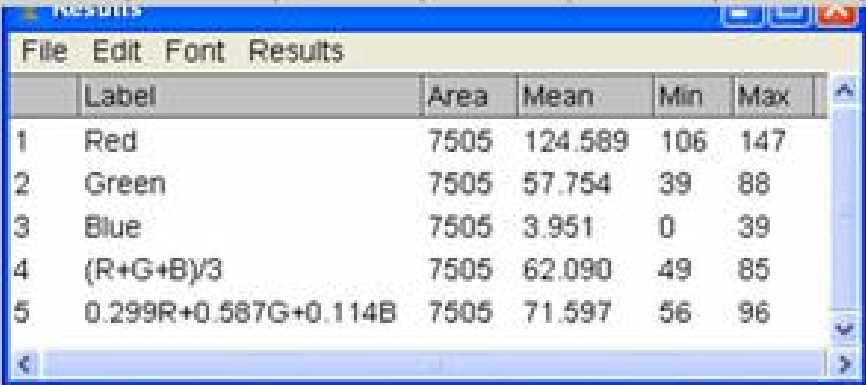

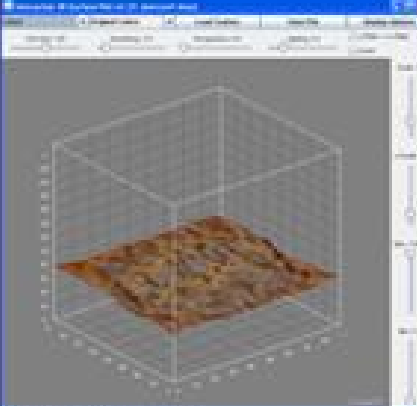
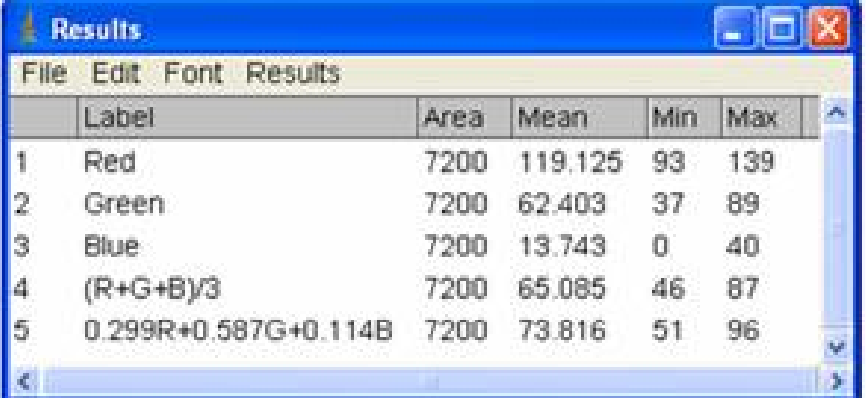

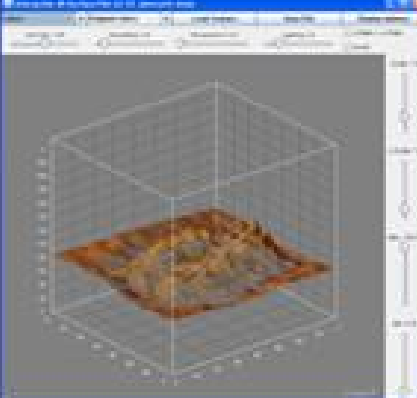
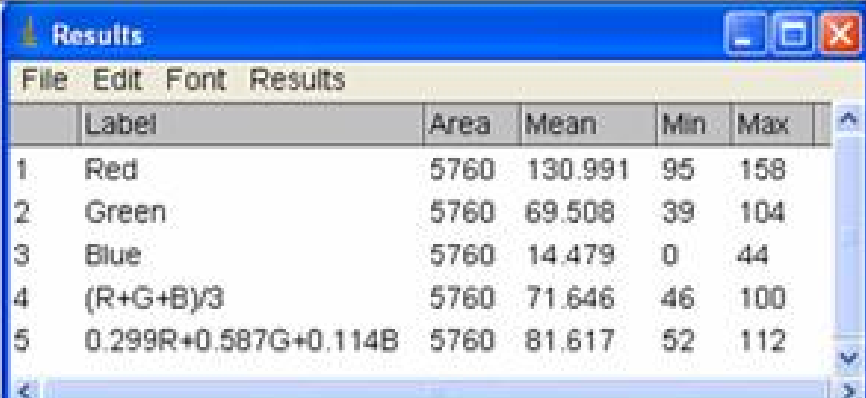
# Schimbarea culorii feliilor de banane în timpul uscării

		 <table border="1"><thead><tr><th>Label</th><th>Area</th><th>Mean</th><th>Min</th><th>Max</th></tr></thead><tbody><tr><td>1 Red</td><td>10290</td><td>102.891</td><td>62</td><td>146</td></tr><tr><td>2 Green</td><td>10290</td><td>79.945</td><td>34</td><td>131</td></tr><tr><td>3 Blue</td><td>10290</td><td>10.400</td><td>0</td><td>62</td></tr><tr><td>4 (R+G+B)/3</td><td>10290</td><td>64.415</td><td>33</td><td>110</td></tr><tr><td>5 0.299R+0.587G+0.114B</td><td>10290</td><td>78.881</td><td>39</td><td>126</td></tr></tbody></table>	Label	Area	Mean	Min	Max	1 Red	10290	102.891	62	146	2 Green	10290	79.945	34	131	3 Blue	10290	10.400	0	62	4 (R+G+B)/3	10290	64.415	33	110	5 0.299R+0.587G+0.114B	10290	78.881	39	126	0h0min
Label	Area	Mean	Min	Max																													
1 Red	10290	102.891	62	146																													
2 Green	10290	79.945	34	131																													
3 Blue	10290	10.400	0	62																													
4 (R+G+B)/3	10290	64.415	33	110																													
5 0.299R+0.587G+0.114B	10290	78.881	39	126																													
		 <table border="1"><thead><tr><th>Label</th><th>Area</th><th>Mean</th><th>Min</th><th>Max</th></tr></thead><tbody><tr><td>1 Red</td><td>12198</td><td>80.212</td><td>39</td><td>114</td></tr><tr><td>2 Green</td><td>12198</td><td>60.256</td><td>22</td><td>91</td></tr><tr><td>3 Blue</td><td>12198</td><td>4.338</td><td>0</td><td>37</td></tr><tr><td>4 (R+G+B)/3</td><td>12198</td><td>48.267</td><td>23</td><td>78</td></tr><tr><td>5 0.299R+0.587G+0.114B</td><td>12198</td><td>59.838</td><td>27</td><td>90</td></tr></tbody></table>	Label	Area	Mean	Min	Max	1 Red	12198	80.212	39	114	2 Green	12198	60.256	22	91	3 Blue	12198	4.338	0	37	4 (R+G+B)/3	12198	48.267	23	78	5 0.299R+0.587G+0.114B	12198	59.838	27	90	2h0min
Label	Area	Mean	Min	Max																													
1 Red	12198	80.212	39	114																													
2 Green	12198	60.256	22	91																													
3 Blue	12198	4.338	0	37																													
4 (R+G+B)/3	12198	48.267	23	78																													
5 0.299R+0.587G+0.114B	12198	59.838	27	90																													
		 <table border="1"><thead><tr><th>Label</th><th>Area</th><th>Mean</th><th>Min</th><th>Max</th></tr></thead><tbody><tr><td>1 Red</td><td>11536</td><td>82.661</td><td>36</td><td>129</td></tr><tr><td>2 Green</td><td>11536</td><td>60.039</td><td>18</td><td>115</td></tr><tr><td>3 Blue</td><td>11536</td><td>3.865</td><td>0</td><td>54</td></tr><tr><td>4 (R+G+B)/3</td><td>11536</td><td>48.846</td><td>20</td><td>99</td></tr><tr><td>5 0.299R+0.587G+0.114B</td><td>11536</td><td>60.385</td><td>23</td><td>112</td></tr></tbody></table>	Label	Area	Mean	Min	Max	1 Red	11536	82.661	36	129	2 Green	11536	60.039	18	115	3 Blue	11536	3.865	0	54	4 (R+G+B)/3	11536	48.846	20	99	5 0.299R+0.587G+0.114B	11536	60.385	23	112	4h0min
Label	Area	Mean	Min	Max																													
1 Red	11536	82.661	36	129																													
2 Green	11536	60.039	18	115																													
3 Blue	11536	3.865	0	54																													
4 (R+G+B)/3	11536	48.846	20	99																													
5 0.299R+0.587G+0.114B	11536	60.385	23	112																													

# Schimbarea culorii feliilor de măr în timpul uscării

		<p>Results</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Label</th> <th>Area</th> <th>Mean</th> <th>Min</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Red</td> <td>39396</td> <td>150.028</td> <td>125</td> <td>173</td> </tr> <tr> <td>2 Green</td> <td>39396</td> <td>139.908</td> <td>113</td> <td>164</td> </tr> <tr> <td>3 Blue</td> <td>39396</td> <td>74.598</td> <td>26</td> <td>117</td> </tr> <tr> <td>4 (R+G+B)/3</td> <td>39396</td> <td>121.545</td> <td>89</td> <td>151</td> </tr> <tr> <td>5 0.299R+0.587G+0.114B</td> <td>39396</td> <td>135.467</td> <td>108</td> <td>161</td> </tr> </tbody> </table>	Label	Area	Mean	Min	Max	1 Red	39396	150.028	125	173	2 Green	39396	139.908	113	164	3 Blue	39396	74.598	26	117	4 (R+G+B)/3	39396	121.545	89	151	5 0.299R+0.587G+0.114B	39396	135.467	108	161	0h0min
Label	Area	Mean	Min	Max																													
1 Red	39396	150.028	125	173																													
2 Green	39396	139.908	113	164																													
3 Blue	39396	74.598	26	117																													
4 (R+G+B)/3	39396	121.545	89	151																													
5 0.299R+0.587G+0.114B	39396	135.467	108	161																													
		<p>Results</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Label</th> <th>Area</th> <th>Mean</th> <th>Min</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Red</td> <td>31850</td> <td>120.074</td> <td>88</td> <td>148</td> </tr> <tr> <td>2 Green</td> <td>31850</td> <td>97.814</td> <td>58</td> <td>134</td> </tr> <tr> <td>3 Blue</td> <td>31850</td> <td>23.228</td> <td>0</td> <td>82</td> </tr> <tr> <td>4 (R+G+B)/3</td> <td>31850</td> <td>80.388</td> <td>49</td> <td>116</td> </tr> <tr> <td>5 0.299R+0.587G+0.114B</td> <td>31850</td> <td>95.976</td> <td>61</td> <td>129</td> </tr> </tbody> </table>	Label	Area	Mean	Min	Max	1 Red	31850	120.074	88	148	2 Green	31850	97.814	58	134	3 Blue	31850	23.228	0	82	4 (R+G+B)/3	31850	80.388	49	116	5 0.299R+0.587G+0.114B	31850	95.976	61	129	2h0min
Label	Area	Mean	Min	Max																													
1 Red	31850	120.074	88	148																													
2 Green	31850	97.814	58	134																													
3 Blue	31850	23.228	0	82																													
4 (R+G+B)/3	31850	80.388	49	116																													
5 0.299R+0.587G+0.114B	31850	95.976	61	129																													
		<p>Results</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Label</th> <th>Area</th> <th>Mean</th> <th>Min</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Red</td> <td>39338</td> <td>134.812</td> <td>88</td> <td>168</td> </tr> <tr> <td>2 Green</td> <td>39338</td> <td>111.326</td> <td>58</td> <td>153</td> </tr> <tr> <td>3 Blue</td> <td>39338</td> <td>34.548</td> <td>0</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>4 (R+G+B)/3</td> <td>39338</td> <td>93.585</td> <td>49</td> <td>133</td> </tr> <tr> <td>5 0.299R+0.587G+0.114B</td> <td>39338</td> <td>109.598</td> <td>60</td> <td>149</td> </tr> </tbody> </table>	Label	Area	Mean	Min	Max	1 Red	39338	134.812	88	168	2 Green	39338	111.326	58	153	3 Blue	39338	34.548	0	95	4 (R+G+B)/3	39338	93.585	49	133	5 0.299R+0.587G+0.114B	39338	109.598	60	149	4h0min
Label	Area	Mean	Min	Max																													
1 Red	39338	134.812	88	168																													
2 Green	39338	111.326	58	153																													
3 Blue	39338	34.548	0	95																													
4 (R+G+B)/3	39338	93.585	49	133																													
5 0.299R+0.587G+0.114B	39338	109.598	60	149																													

# Schimbarea culorii feliilor de morcov în timpul uscării

		 <table border="1"><thead><tr><th>Label</th><th>Area</th><th>Mean</th><th>Min</th><th>Max</th></tr></thead><tbody><tr><td>1 Red</td><td>7505</td><td>124.589</td><td>106</td><td>147</td></tr><tr><td>2 Green</td><td>7505</td><td>57.754</td><td>39</td><td>88</td></tr><tr><td>3 Blue</td><td>7505</td><td>3.951</td><td>0</td><td>39</td></tr><tr><td>4 (R+G+B)/3</td><td>7505</td><td>62.090</td><td>49</td><td>85</td></tr><tr><td>5 0.299R+0.587G+0.114B</td><td>7505</td><td>71.597</td><td>56</td><td>96</td></tr></tbody></table>	Label	Area	Mean	Min	Max	1 Red	7505	124.589	106	147	2 Green	7505	57.754	39	88	3 Blue	7505	3.951	0	39	4 (R+G+B)/3	7505	62.090	49	85	5 0.299R+0.587G+0.114B	7505	71.597	56	96	0h0min
Label	Area	Mean	Min	Max																													
1 Red	7505	124.589	106	147																													
2 Green	7505	57.754	39	88																													
3 Blue	7505	3.951	0	39																													
4 (R+G+B)/3	7505	62.090	49	85																													
5 0.299R+0.587G+0.114B	7505	71.597	56	96																													
		 <table border="1"><thead><tr><th>Label</th><th>Area</th><th>Mean</th><th>Min</th><th>Max</th></tr></thead><tbody><tr><td>1 Red</td><td>7200</td><td>119.125</td><td>93</td><td>139</td></tr><tr><td>2 Green</td><td>7200</td><td>62.403</td><td>37</td><td>89</td></tr><tr><td>3 Blue</td><td>7200</td><td>13.743</td><td>0</td><td>40</td></tr><tr><td>4 (R+G+B)/3</td><td>7200</td><td>65.085</td><td>46</td><td>87</td></tr><tr><td>5 0.299R+0.587G+0.114B</td><td>7200</td><td>73.816</td><td>51</td><td>96</td></tr></tbody></table>	Label	Area	Mean	Min	Max	1 Red	7200	119.125	93	139	2 Green	7200	62.403	37	89	3 Blue	7200	13.743	0	40	4 (R+G+B)/3	7200	65.085	46	87	5 0.299R+0.587G+0.114B	7200	73.816	51	96	2h0min
Label	Area	Mean	Min	Max																													
1 Red	7200	119.125	93	139																													
2 Green	7200	62.403	37	89																													
3 Blue	7200	13.743	0	40																													
4 (R+G+B)/3	7200	65.085	46	87																													
5 0.299R+0.587G+0.114B	7200	73.816	51	96																													
		 <table border="1"><thead><tr><th>Label</th><th>Area</th><th>Mean</th><th>Min</th><th>Max</th></tr></thead><tbody><tr><td>1 Red</td><td>5760</td><td>130.991</td><td>95</td><td>158</td></tr><tr><td>2 Green</td><td>5760</td><td>69.508</td><td>39</td><td>104</td></tr><tr><td>3 Blue</td><td>5760</td><td>14.479</td><td>0</td><td>44</td></tr><tr><td>4 (R+G+B)/3</td><td>5760</td><td>71.646</td><td>46</td><td>100</td></tr><tr><td>5 0.299R+0.587G+0.114B</td><td>5760</td><td>81.617</td><td>52</td><td>112</td></tr></tbody></table>	Label	Area	Mean	Min	Max	1 Red	5760	130.991	95	158	2 Green	5760	69.508	39	104	3 Blue	5760	14.479	0	44	4 (R+G+B)/3	5760	71.646	46	100	5 0.299R+0.587G+0.114B	5760	81.617	52	112	4h0min
Label	Area	Mean	Min	Max																													
1 Red	5760	130.991	95	158																													
2 Green	5760	69.508	39	104																													
3 Blue	5760	14.479	0	44																													
4 (R+G+B)/3	5760	71.646	46	100																													
5 0.299R+0.587G+0.114B	5760	81.617	52	112																													

# Concluzii

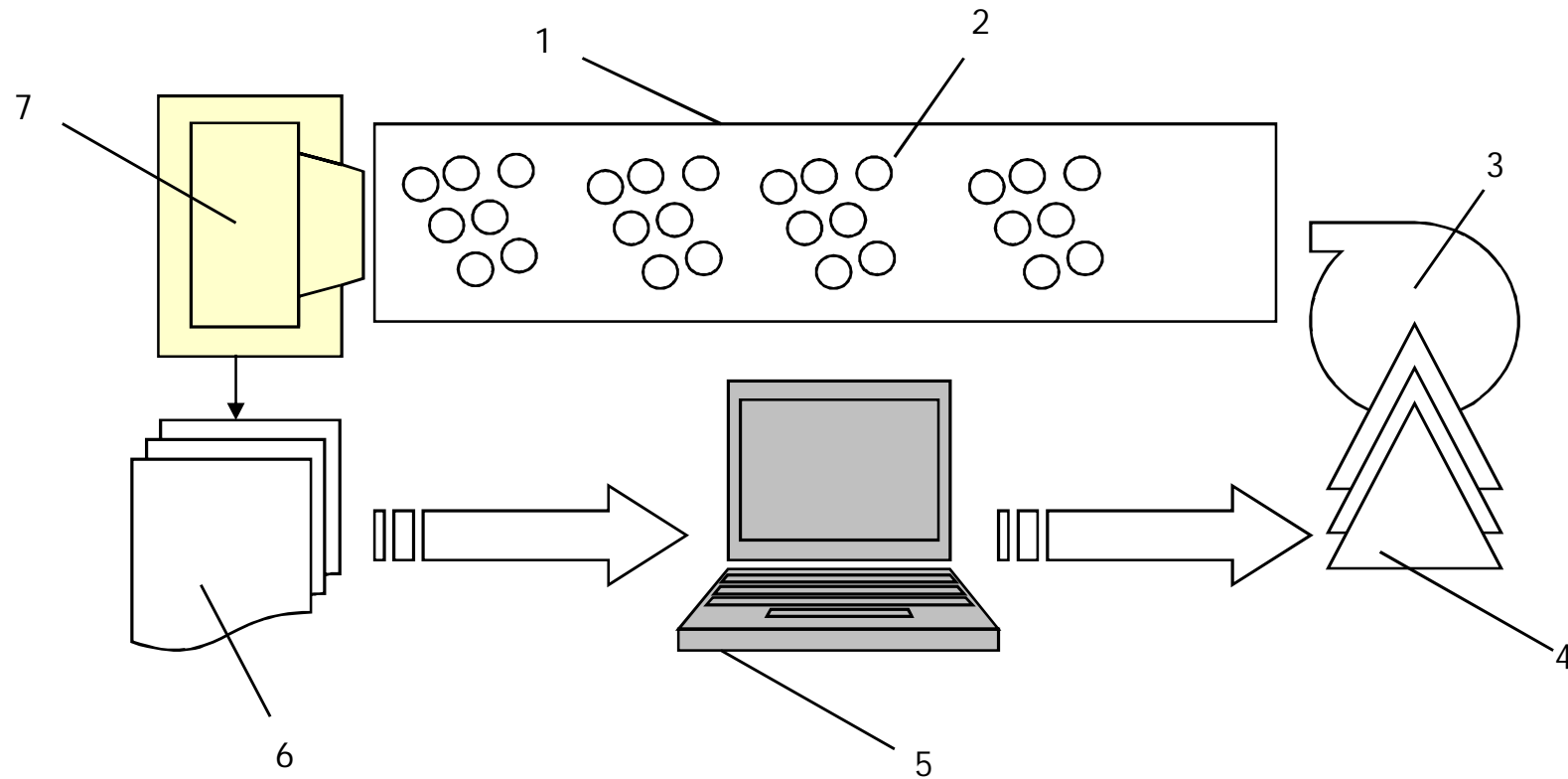
- Tehnicile de măsurare directă, noncontact, a temperaturii materialului biologic supus uscării prezintă un potențial deosebit în:
  - ▣ monitorizarea și controlul automat al instalațiilor de uscare;
  - ▣ menținerea calităților organoleptice, fizice, chimice, biochimice;
  - ▣ conservarea germinației inițiale a semințelor;
  - ▣ siguranța alimentară – prevenirea apariției micotoxinelor;

# ACHIZIȚIA IMAGINILOR ÎN SPECTRU INFRAROȘU ÎN VEDEREA MONITORIZĂRII PROCESELOR DE USCARE A PRODUSELOR DE ORIGINE VEGETALĂ



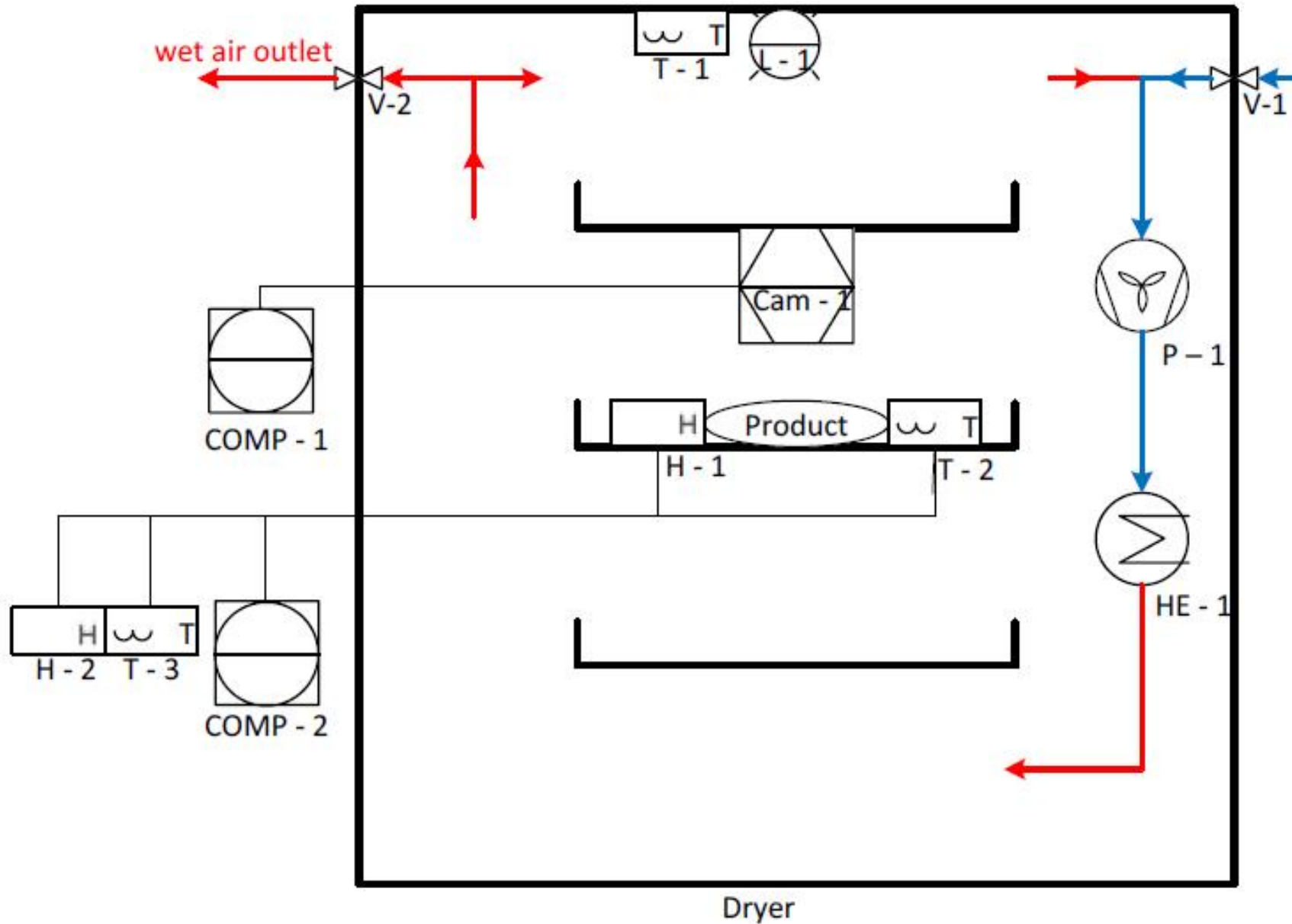


# Schema de principiu a unui sistem de reglare automată utilizând achiziția de date în infraroșu



- 1- suprafață suport; 2- produse agricole; 3- ventilator; 4- sistem de încălzire;  
5- calculator de proces;  
6- sistem de achiziție a imaginilor în infraroșu; 7-camera infraroșu

# Amplasarea senzorilor în camera de uscare



# Instalația de uscarea



# Metodica cercetării

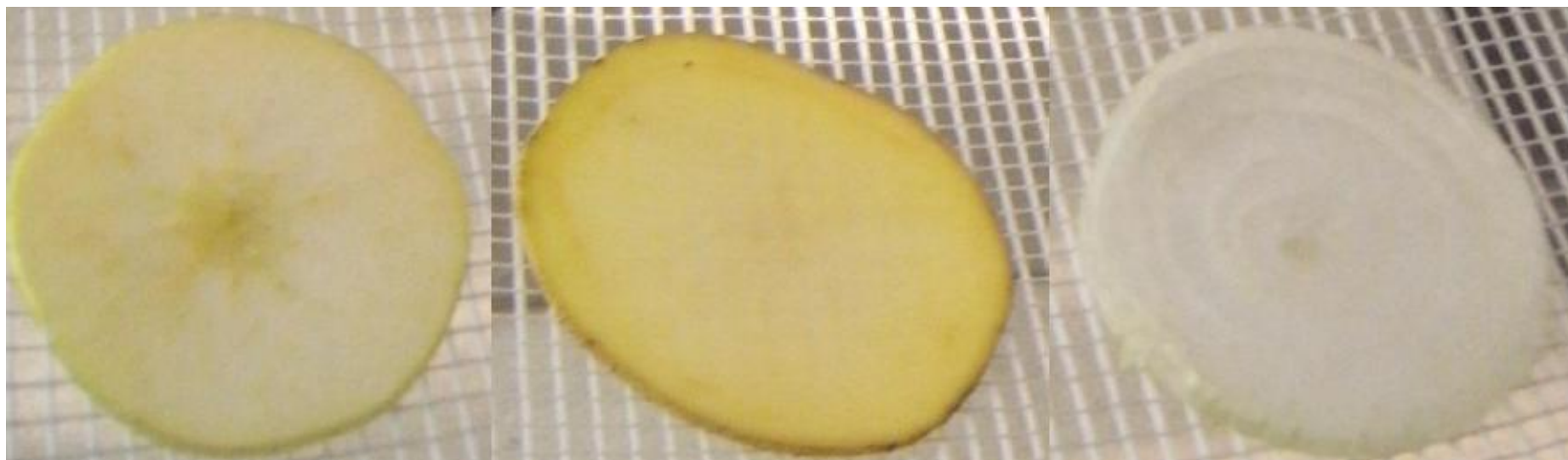
- **Produse:** măr, cartof ceapă, feliate circular cu grosimea de 2.4 mm.
- **Temperatura de referință** a agentului de uscare 55 C.
- **Intervalul de variație** a temperaturii, măsurată în infraroșu: 30...60 C.
- **Durata totală** a procesului de uscare: 350 minute.

# Cameră de termoviziune tip FLIR i50

## □ Caracteristici tehnice:

- - Thermal sensitivity/NETD  $<0.10\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $<0.18\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) @  $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $+77\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) / 100 mK;
- - Image frequency 9 Hz;
- - Focus Manual;
- - IR resolution  $140 \times 140$  pixels;
- - Display Built-in 3.5 in. LCD, 256k colors,  $240 \times 320$  pixels;
- - Object temperature range  $-20$  to  $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-4$  to  $+248\text{ }^{\circ}\text{F}$ );
- 0 to  $+350\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $+32$  to  $+662\text{ }^{\circ}\text{F}$ );
- - Accuracy  $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 3.6\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) or  $\pm 2\%$  of reading.





măr

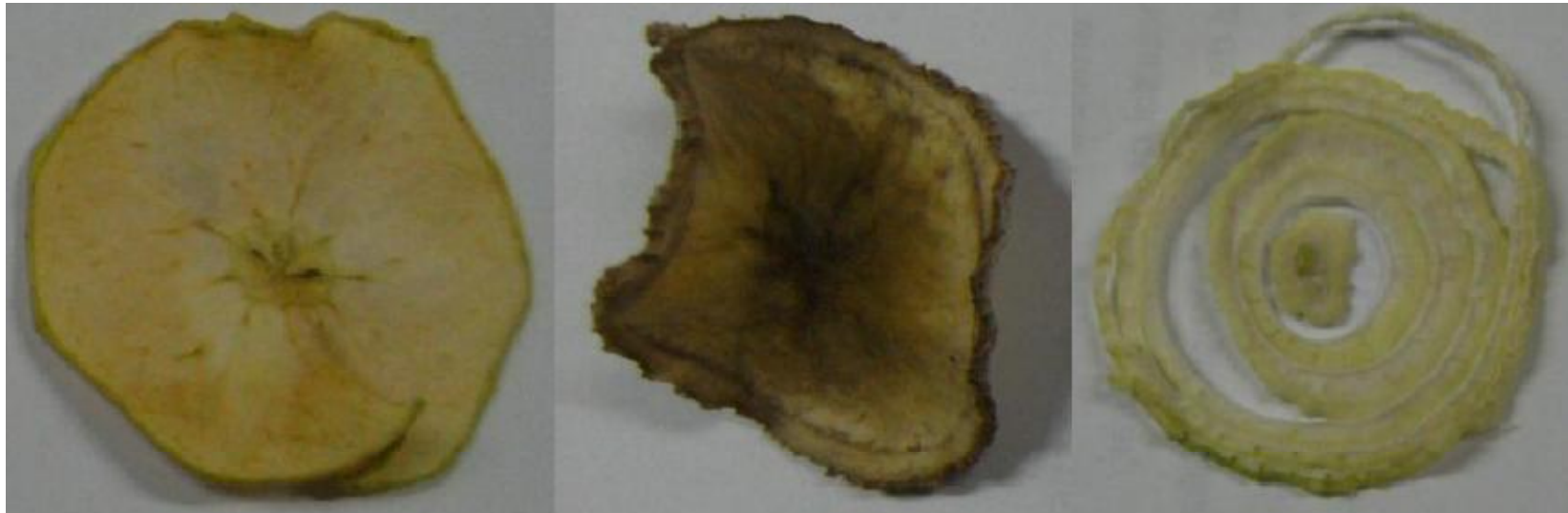
cartof

ceapă

grosime 2.4 mm

Produsele înainte de uscare





măr

cartof

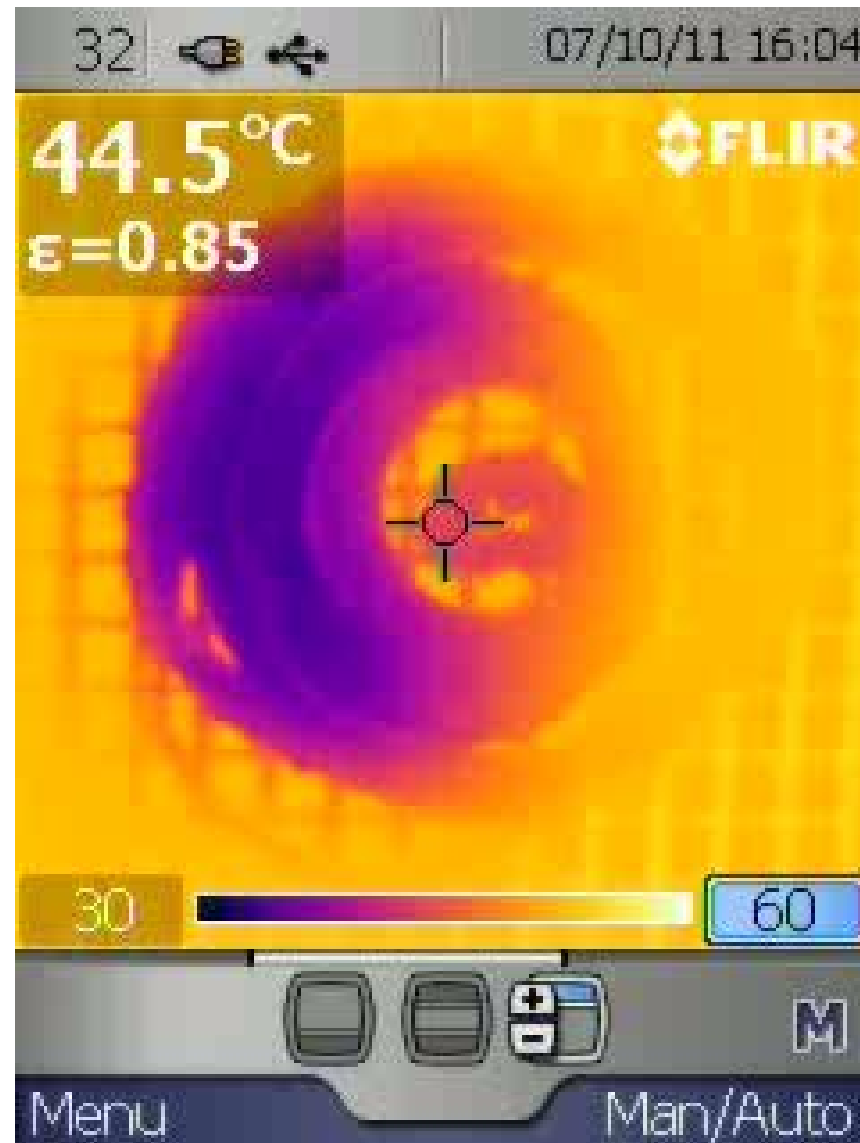
ceapă

Produsele după de uscarea

Imagini infraroșu în diferite stadii ale procesului de uscare (240 x 320 pixels)



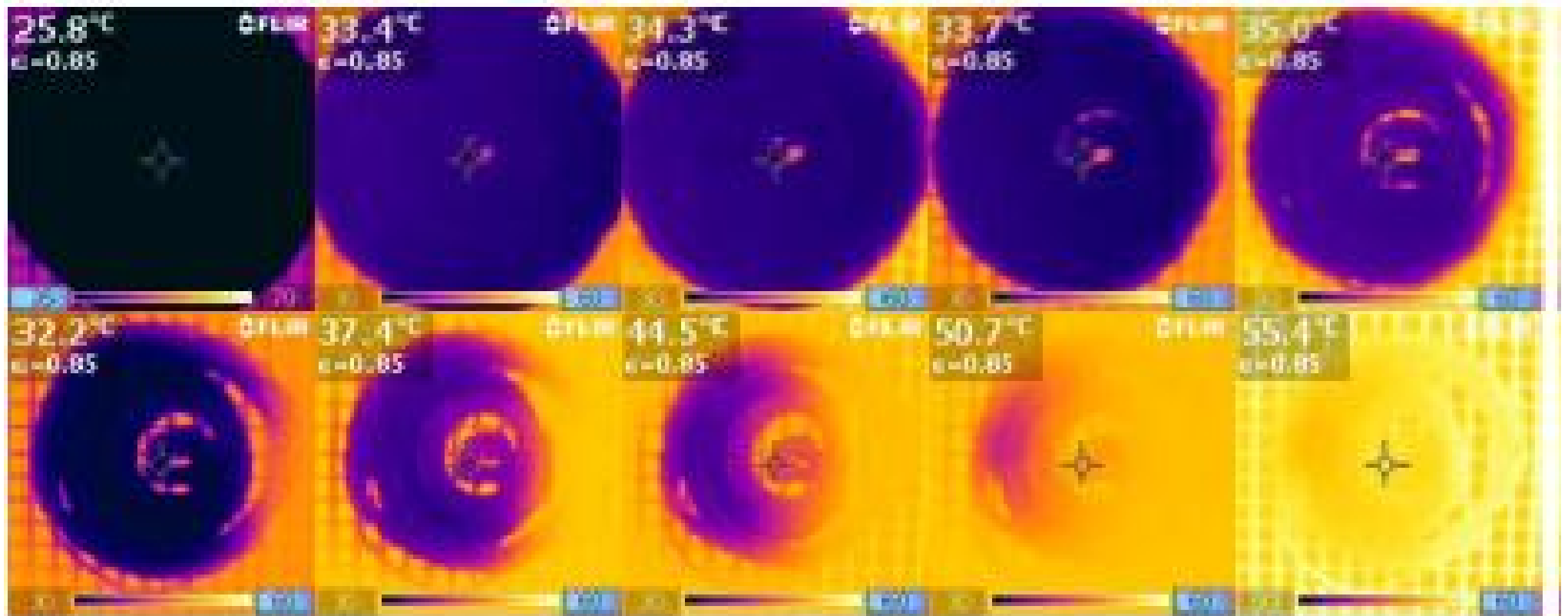
# Imagini infraroșu în diferite stadii ale procesului de uscare (240 x 320 pixels)



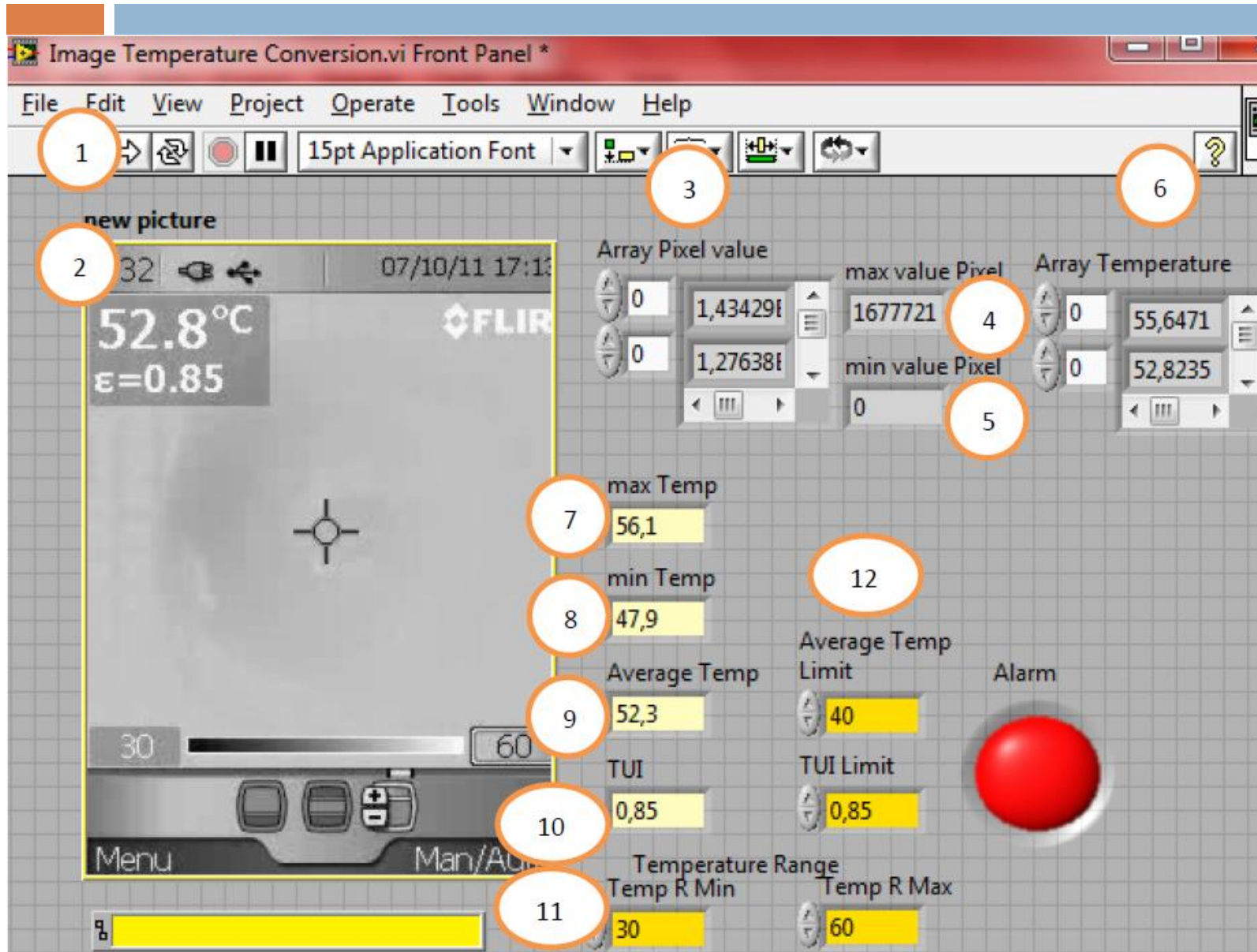
# Imagini infraroșu în diferite stadii ale procesului de uscare (240 x 320 pixels)



# Evolutia imaginilor infraroșu în diferite stadii ale procesului de uscare (240 x 320 pixels)



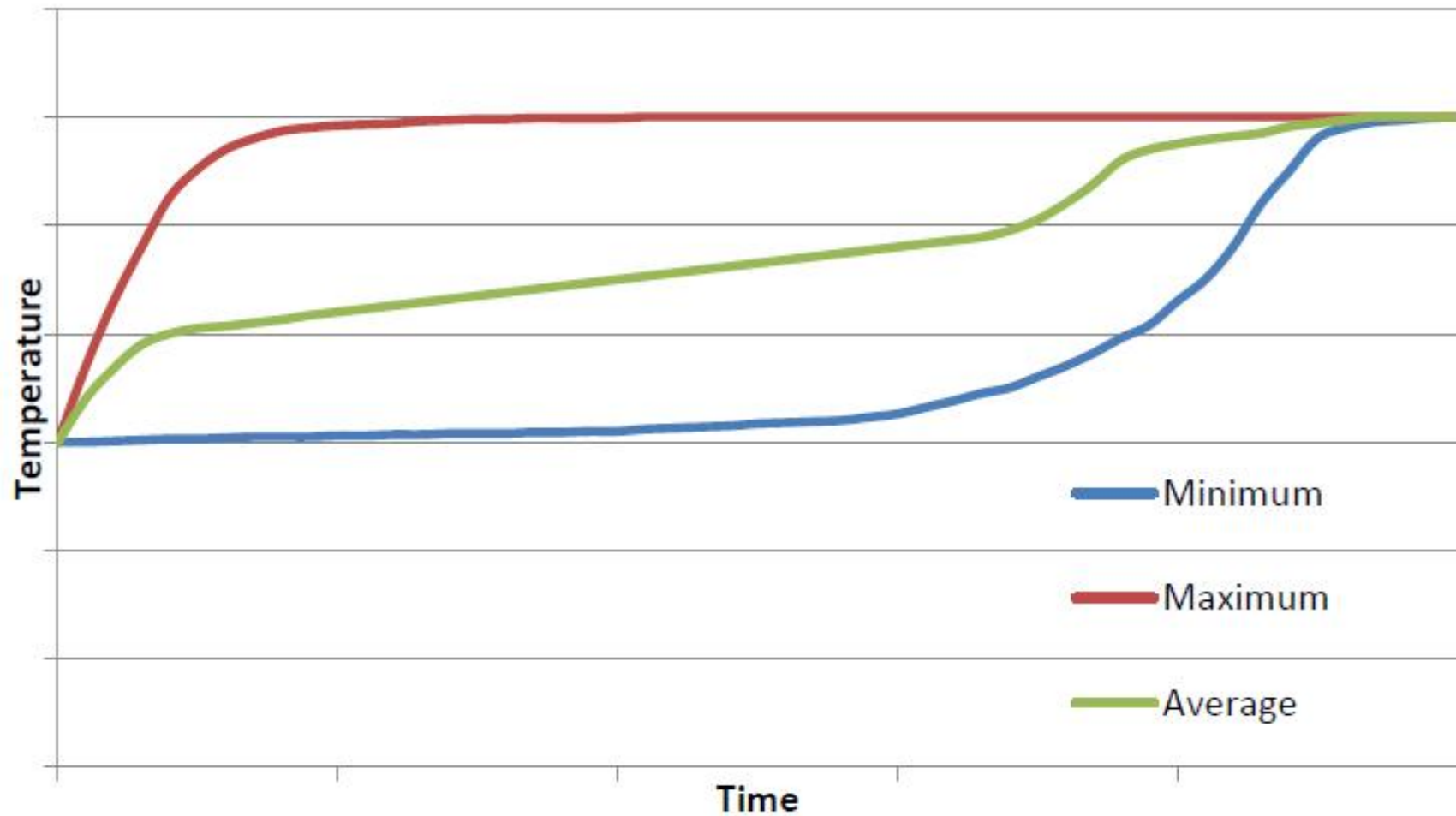
# Instrument virtual de achiziție și prelucrare a datelor “Image Temperature conversion”



No.	Name
1	Run program
2	new picture
3	Array Pixel value
4	max value Pixel
5	min value Pixel
6	Array Temperature
7	max Temp

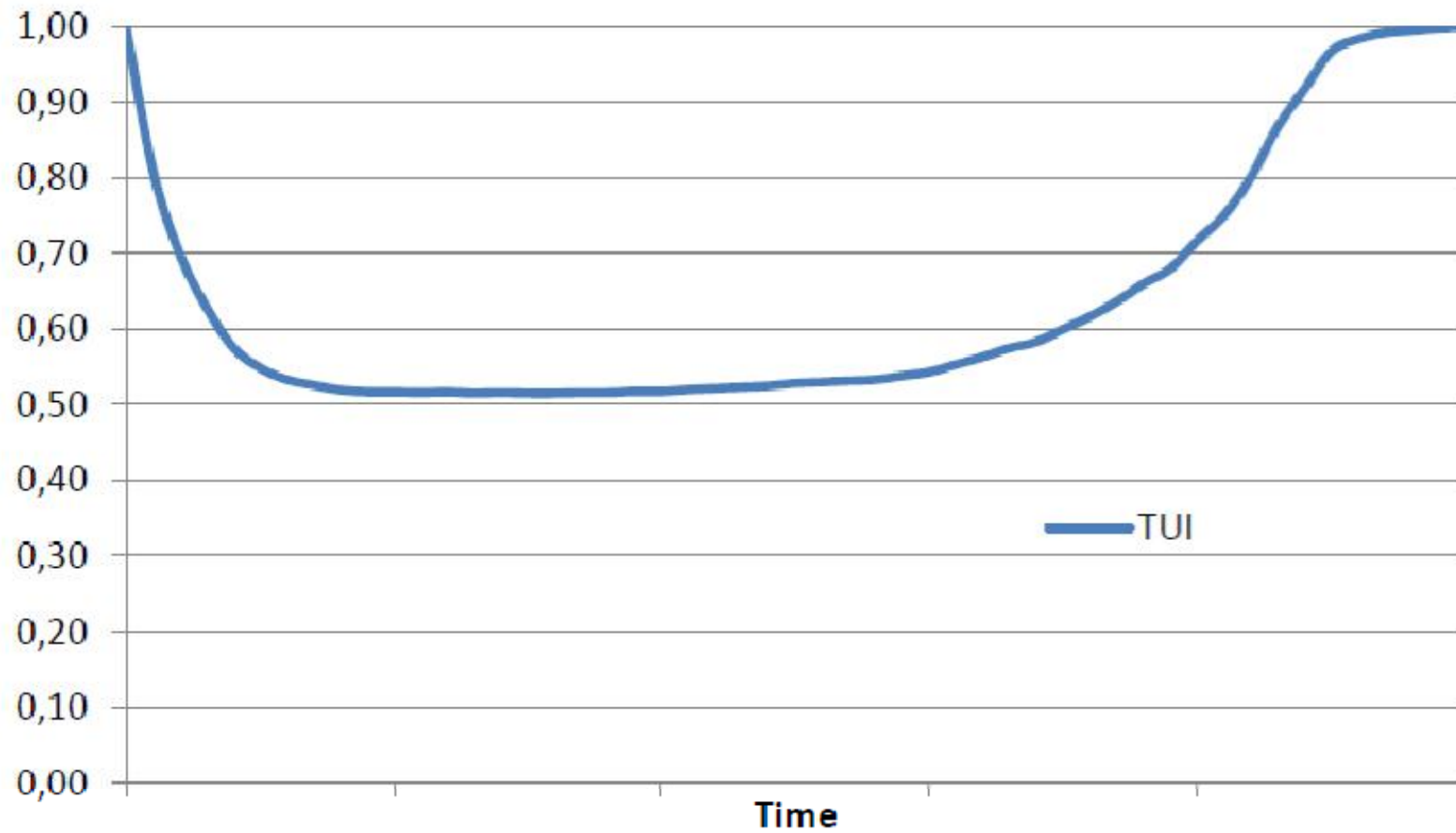


# Curbe caracteristice ale gradientului de temperatură măsurat cu camera de termoviziune

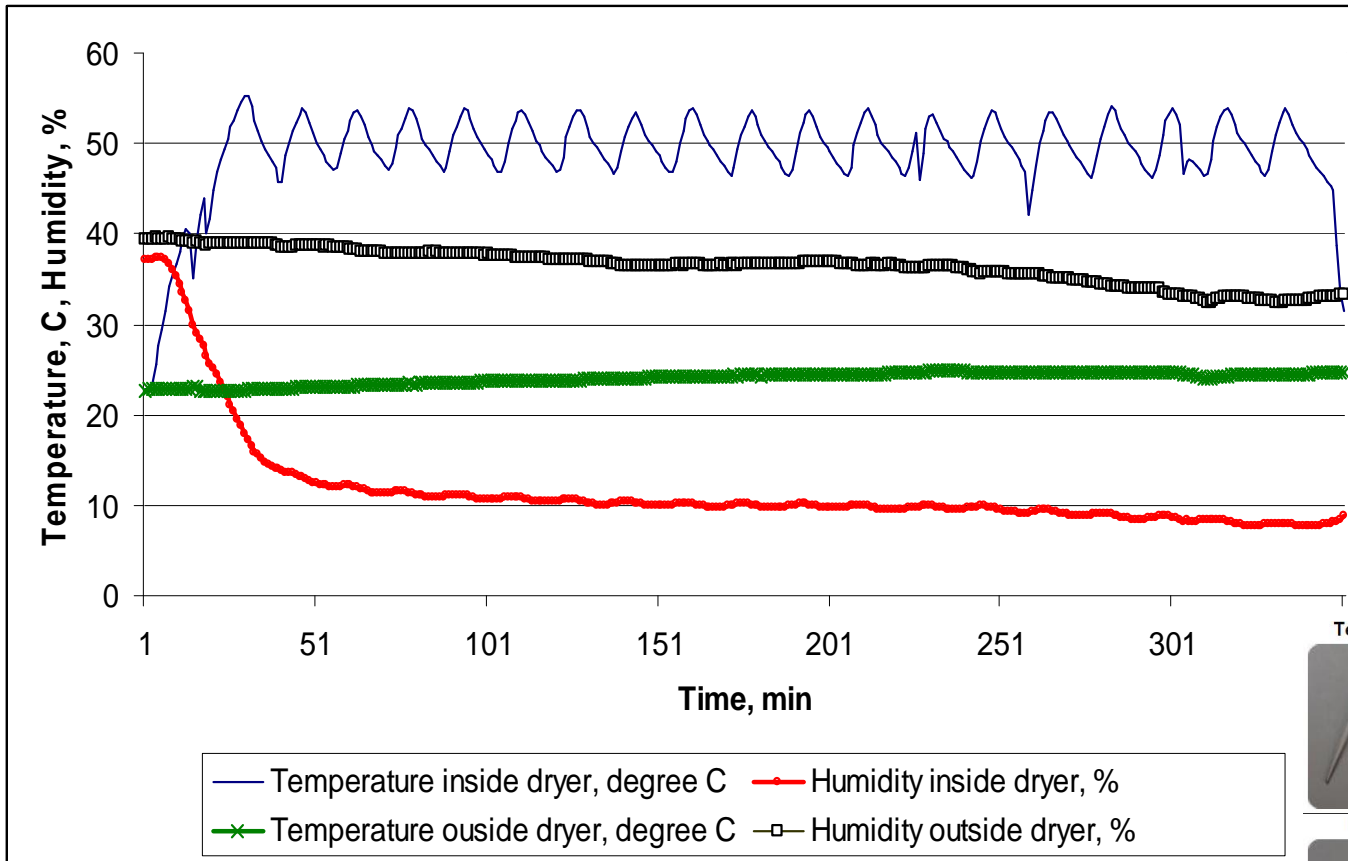




# Coeficientul de uniformitate a temperaturii

$TUI = \text{Min temperature} / \text{Max temperature}$



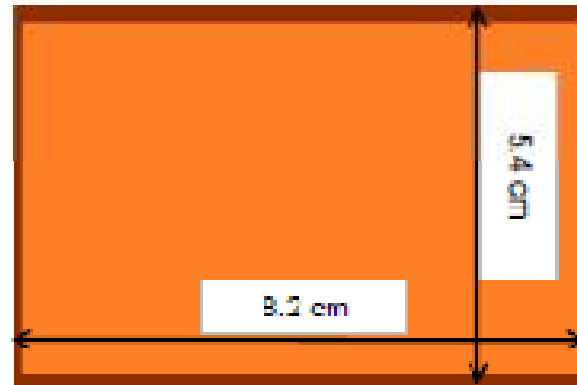
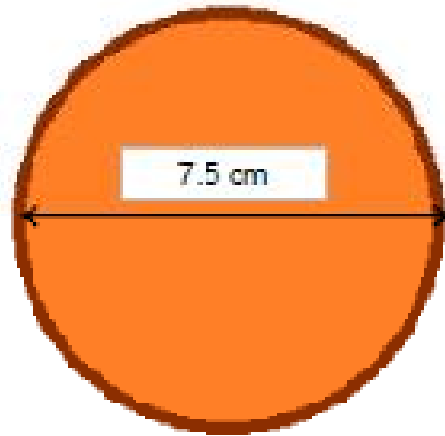
# Sistem Nova Fourier pentru măsurarea principalilor parametri specifici procesului de uscare

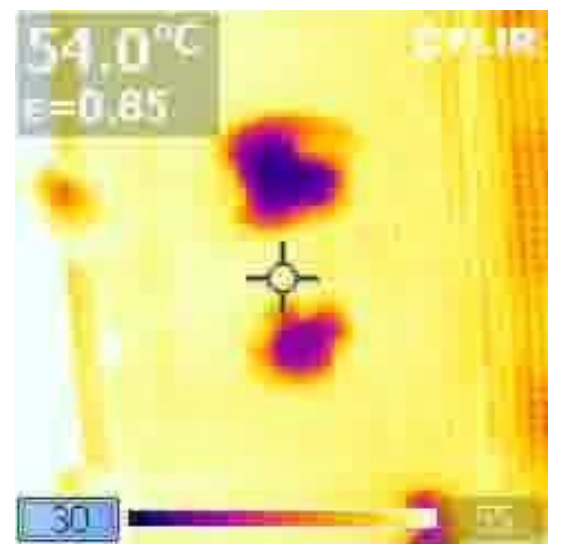
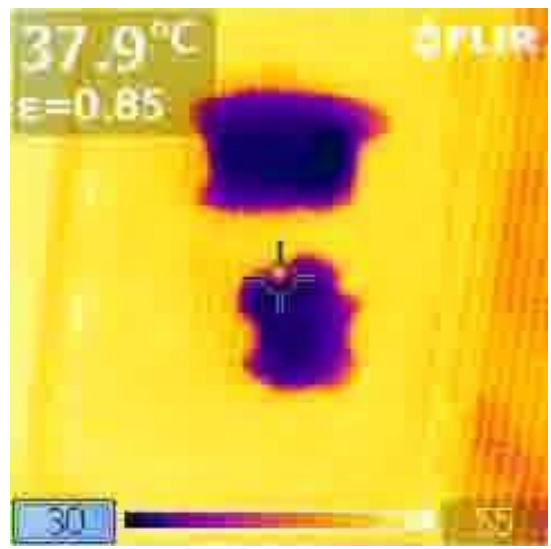
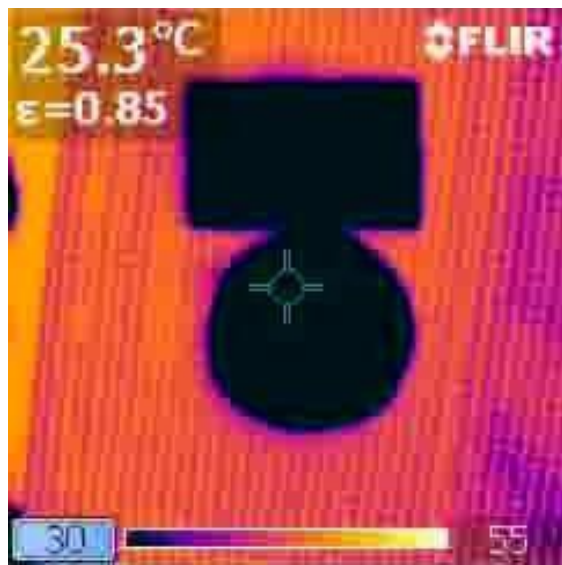
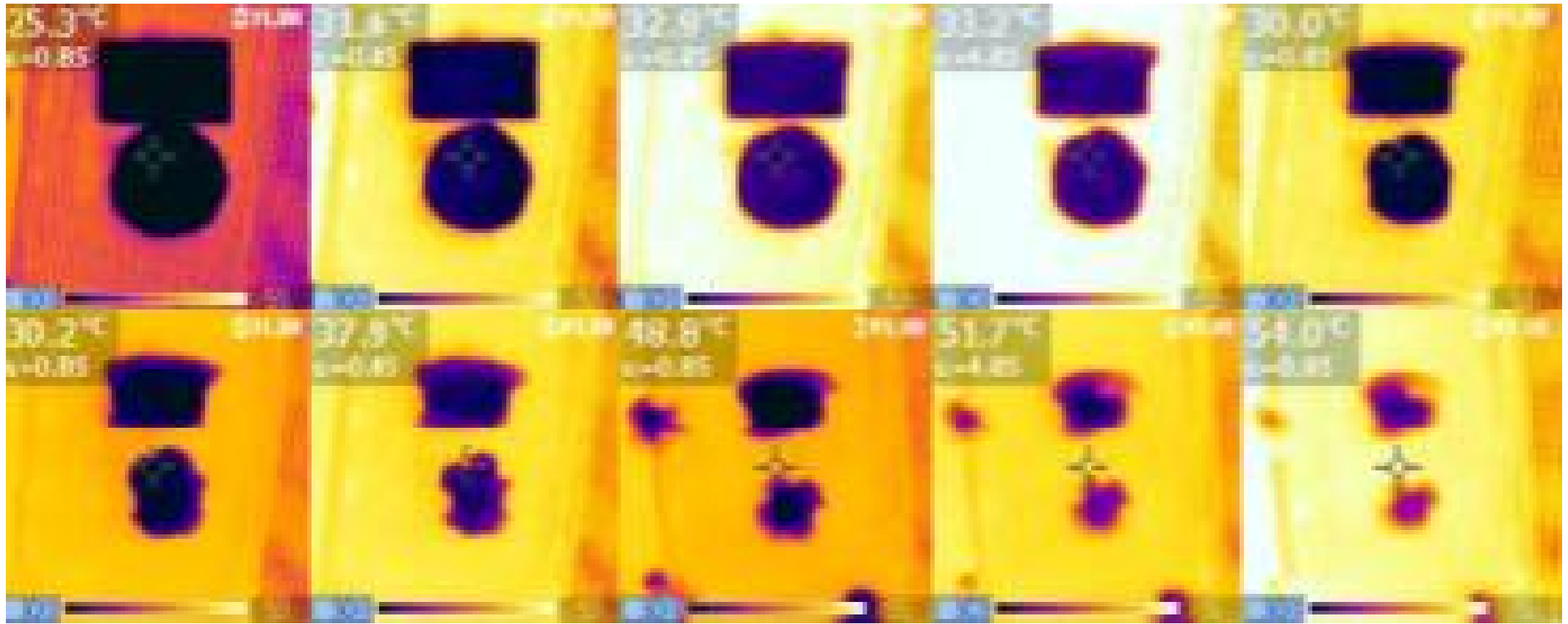


Temperature			
	• Temperature drying air	-20 – 110 °C	± 2 % over entire range
	• Temperature ambient air		
Humidity			
	• Humidity drying air	0 – 100 % RH	± 8 % (10 – 90 % RH)
	• Humidity ambient air		

# Direcții viitoare de cercetare

- influența modului de feliere (longitudinal/transversal)





# Diseminare

- Gaceu, L., Lepadatescu, B., Monitoring of the Vegetables Drying Process using Infrared Images, Proceeding of the WSEAS conference Advances in Environment Technologies, Agriculture, Food and Animal Science, pg. 267...272, ISBN: 978-1-61804-188-3
- Gaceu, L., Ola, D., Thierheimer, W., Danila, D., Mathematical Method of Analysis for the Quality Control of the Wheat Germs Drying using Infrared Images – Recent Research in Manufacturing Engineering, 3<sup>rd</sup> WSEAS International Conference on Manufacturing Engineering, Quality and Production System (MEQAPS '11), 11-13 april 2011, pag. 90-93, ISBN:978-960-474-294-3.
- Sukhmanov, V., Shatalov, V., Petrova, J., Birca, A., Gaceu, L., The influence of high pressure on bio-system reaction kinetics and the preservation of vitamin C, LWT - Food Science and Technology, Volume 58, Issue 2, October 2014, Pages 375-380, Elsevier, ISSN: 0023-6438.
- Buculei, A., Amariei, S., Oroian, M., Gutt, G., Gaceu, L., Birca, A., Metals migration between product and metallic package in canned meat, LWT - Food Science and Technology, Volume 58, Issue 2, October 2014, Pages 364-374, Elsevier, ISSN: 0023-6438,

## B.ii. Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

### 1. Dezvoltarea carierei universitare viitoare

Dezvoltarea carierei mele universitare se concentrează de asemenea pe cele două direcții principale, de cercetare și didactică, direcții care se completează și se potențează reciproc.

#### 1.1. Dezvoltarea activității didactice

- implicarea activă în toate activitățile didactice ale departamentului din care fac parte – comisii licenț și acreditari programe de studii etc;
- coordonarea activității la laboratoarele de specialitate pentru a asigura funcționalitatea echipamentelor și suportul teoretic pentru desfășurarea în bune condiții a orelor de aplicații;
- participarea la stagii anuale de cel puțin două săptămâni în universități din străinătate, pentru a asigura un schimb de experiență și informații benefic pentru cariera mea și pentru instituția în care lucrez (departament, facultate, universitate);
- diversificarea metodelor didactice interactive, bazate pe creativitate colaborativă și parteneriat educațional, inclusiv cu profesori invitați din țara sau străinătate;



- implicarea activă a studenților în desfășurarea cursurilor și aplicațiilor utilizând metode didactice centrate pe învățarea prin descoperire, învățarea pe echipe și învățarea în grup;
- publicarea și actualizarea cursurilor: ediției a doua a monografiei Tehnici moderne de uscarea a cerealelor și plantelor tehnice; finalizarea editării și publicarea cursului de Utilaje și tehnologii în industria panificație; editarea ediției a doua a îndrumarului de laborator pentru disciplina Utilaje și tehnologii în industria panificației;
- implicarea studenților în activitățile relevante pentru facultate (de exemplu: conferința BIOATLAS unde studenții au o secție specială, simpozioane ROSITA organizate în cadrul proiectelor de cercetare), facilitând astfel o integrare la nivel superior elementelor teoretice asimilate;
- încurajarea studenților în a aplica și obține burse de studii în universități străine, pentru a putea beneficia de un mediu de lucru internațional și de a împărtăși această experiență a școlegilor (există în acest sens disponibilitate manifestată din partea NDSU - SUA și HTWG - Germania);
- continuarea realizării de cursuri și teste grilă pe platforma e-learning;
- optimizarea continuă a tuturor aspectelor legate de procesele didactice din cadrul programului de studii IPA, al cărui responsabil sunt.

# Dezvoltarea activității de cercetare

Dezvoltarea activității de cercetare are în vedere 3 obiective fundamentale:

- *intensificarea cercetării în echipele internaționale* formate și dezvoltarea unor noi conexiuni atât cu universitățile din vest cât și cu cele din est;
- *participarea la evenimente de specialitate* internaționale și naționale, pentru publicarea și diseminarea rezultatelor din cercetare;
- *direcții actuale de cercetare în cadrul tezelor de doctorat* viitoare (utilizarea subproduselor, tehnologii neconvenționale, siguranța alimentară, etc. )



*Vă mulțumesc pentru  
atenție!*