



Conferința Integritatea Alimentului  
30 – 31 august 2017 București



# ***STUDII PRIVIND EFECTUL TRATAMENTULUI CU UNDE DE RADIOFRECVENȚĂ ASUPRA CARACTERISTICILOR DE CALITATE ALE PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE AMBALATE***

**Georgiana-Aurora Ștefănoiu<sup>1</sup>, Amalia Carmen Miteluț<sup>1</sup>, Elisabeta Elena Popa<sup>1</sup>, Paul- Alexandru Popescu<sup>1</sup>, Mona Elena Popa<sup>1</sup>, Radu Cramariuc<sup>2</sup>, Bogdan Cramariuc<sup>3</sup>, Oana Cramariuc<sup>3</sup>, Ana Maria Balaurea- Chirilov<sup>4</sup>, Alina Culețu<sup>5</sup>, Denisa Duță <sup>5</sup>, Alina Dobre <sup>5</sup>, Gabriela Mohan<sup>5</sup>**

- 1 Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară București, România.  
2Centrul de Competență în Electrostatică și Electrotehnologii, București, România.  
3 S.C. Centrul IT pentru Știință și Tehnologie SRL.  
4S.C. Vel Pitar S.A., București, Romania.  
5Institutul de Bioresurse Alimentare (INCDBA-IBA), București, România.



Conferința Integritatea Alimentului  
30 – 31 august 2017 București



## *CUPRINS*

1.INTRODUCERE

2.MATERIALE SI METODE

3.REZULTATE SI DISCUTII

4.CONCLUZII



Conferința Integritatea Alimentului  
30 – 31 august 2017 București



## ***OBIECTIVUL LUCRĂRII***

Obiectivul acestui studiu a fost aplicarea unui tratament cu unde de radio frecvență (RF) pentru încetinirea sau stoparea dezvoltării unor fungi care degradează produsele alimentare, în special pâinea cu un conținut redus de aditivi de sinteză.

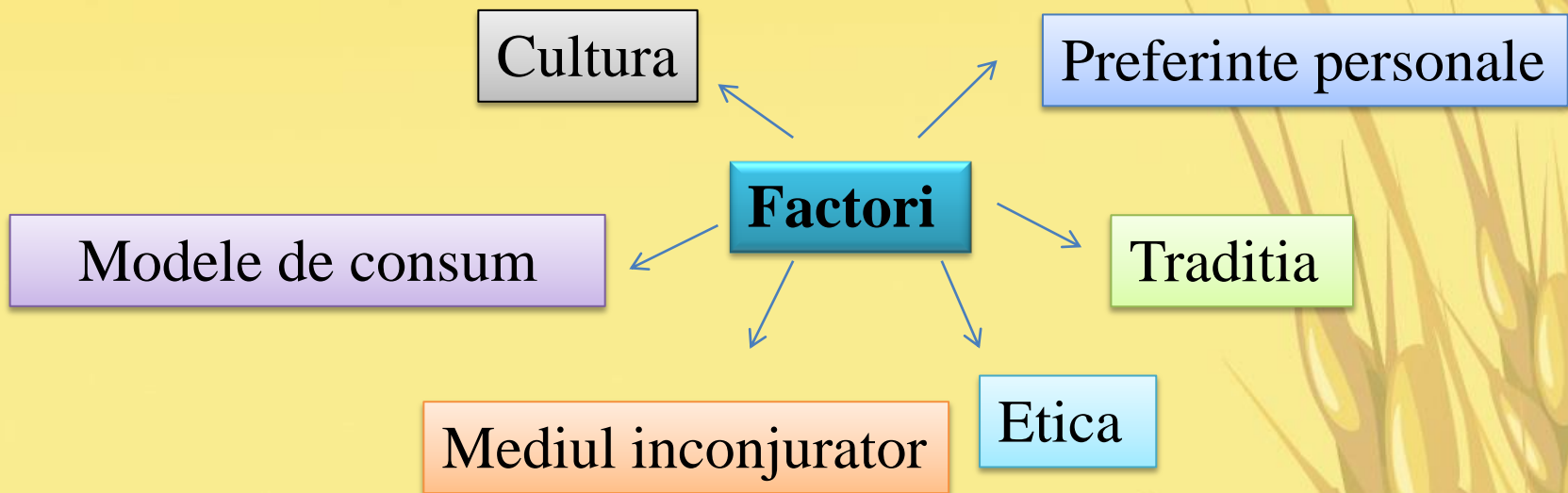


**Efectul tratamentului cu unde  
de radiofrecvență asupra  
calității pâinii Sylvester  
Graham**


# INTRODUCERE



In ultimii ani, s- a inregistrat o crestere a atenției consumatorilor cu privire la caracteristicile nutriționale ale produselor si rețetelor tradiționale, in ceea ce privește consumul moderat de alimente cu scopul de a preveni o serie de boli precum: diabet, boli cardiovasculare, cancer, diabet, etc., de a obține informații legate de dietă și pentru a conserva anumite elemente culturale (Costa ș.a, 2013; Durazzo ș.a., 2017).



# *INTRODUCERE*

 Pentru a menține produsele alimentare în condiții acceptabile pentru consum, industria se bazează pe tratamente diferite și pe introducerea de aditivi alimentari, care sunt folosiți în special pentru a menține în cele mai bune condiții în timpul etapelor finale de pregătire, expediție și durata de depozitare (Carocho ș.a., 2015).

**PROCESAREA**



**VALOAREA NUTRITIVA**

# *INTRODUCERE*

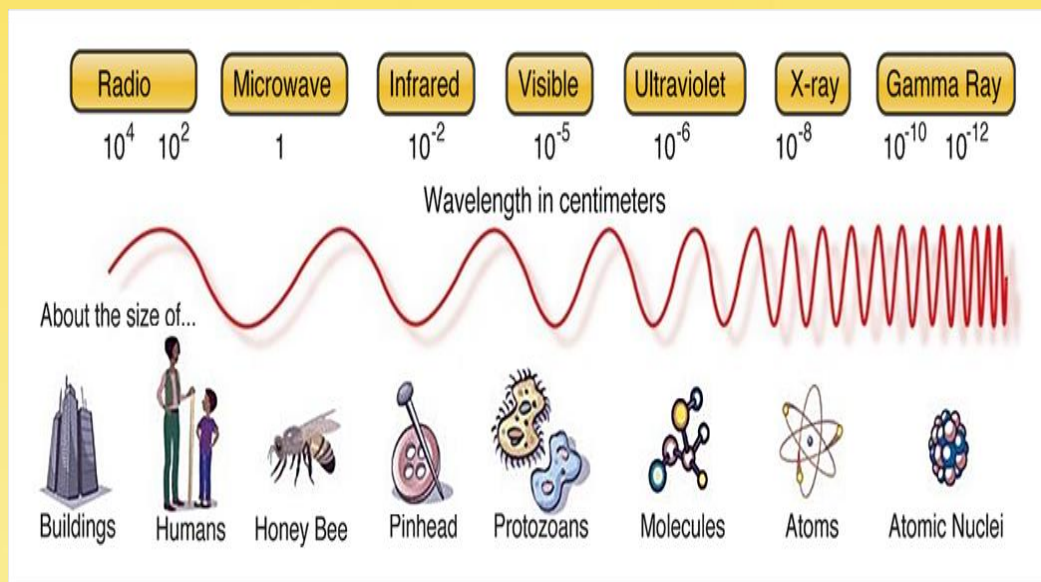
- △ Cercetările privind încălzirea alimentelor prin procese precum coacere, pasteurizare, sterilizare, decongelare și uscare sunt axate pe determinarea timpului de procesare, stabilirea uniformității încălzirii, evaluarea caracteristicilor senzoriale a produselor alimentare precum și pe stabilirea eficienței utilizării energiei în procesele de încălzire.
  
- △ RF are potențialul de a furniza produse alimentare de înaltă calitate din punct de vedere al siguranței alimentului și cu eficiență economică sporită, fiind utilizată încă din anul 1950 la scară pilot pentru studii privind tratarea termică a cărnii sau a legumelor, iar din anul 1980 pentru coacerea prăjiturilor și obținerea snack-urilor.



Conferința Integritatea Alimentului  
30 – 31 august 2017 București



## INTRODUCERE



Spectrul electromagnetic ([www.stalam.it](http://www.stalam.it))

**RF**

- 13.56 MHz;
- 27.12 MHz;
- 40.68 MHz.

# AVANTAJE

☎ Uniformizarea umidității produsului

☎ Nu se produc supraîncălziri sau suprauscări ale suprafeței produselor tratate

**RADIOFRECVENTA**

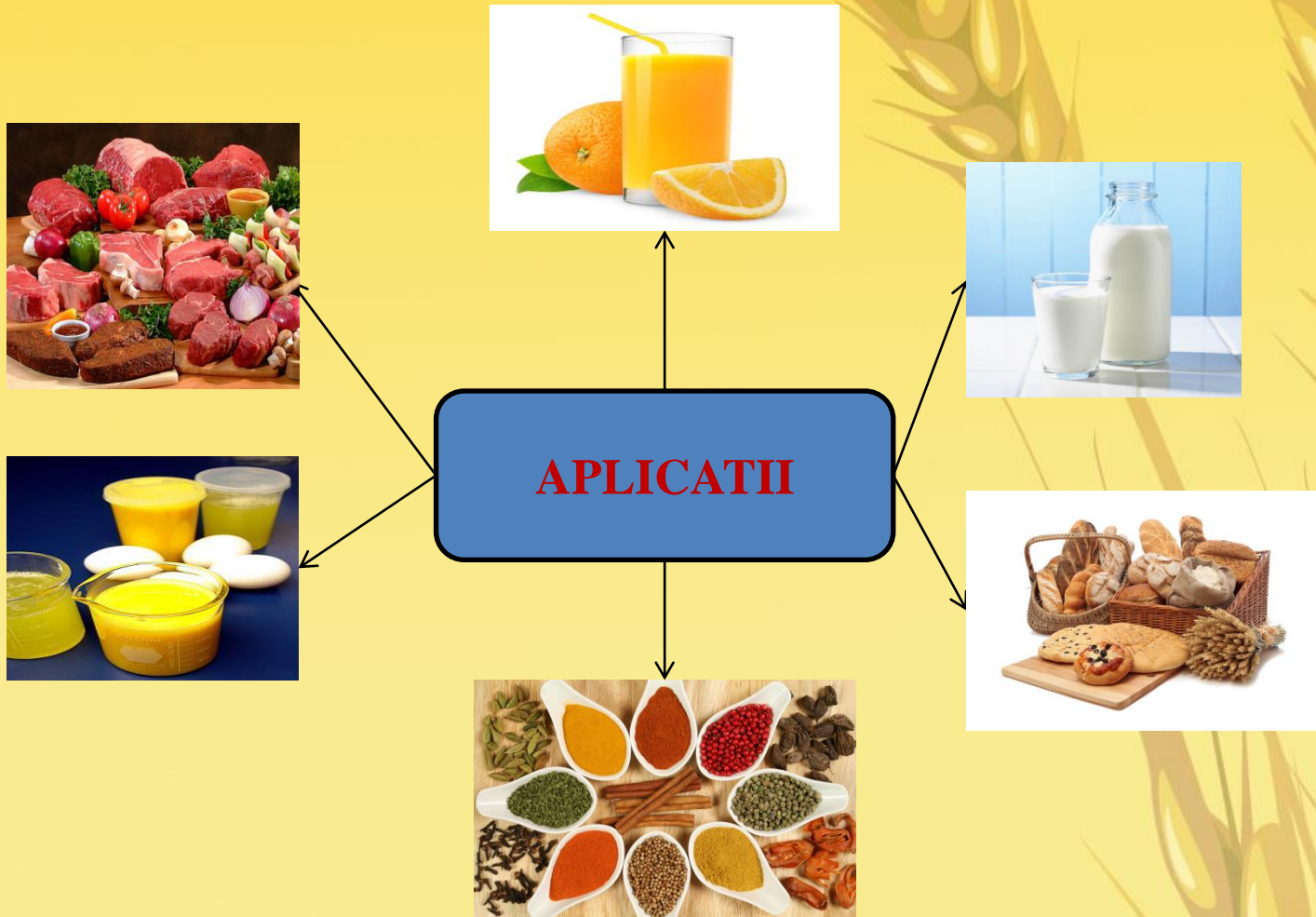
☎ Eficiență energetică ridicată

☎ Micșorarea duratei de procesare

☎ Costuri mici de întreținere



# *APLICATII ALE TRATAMENTULUI CU RF*





Conferința Integritatea Alimentului  
30 – 31 august 2017 București



# ***MATERIALE SI METODE***

# MATERIALE SI METODE

## **Pâine graham – rețetă bazată pe principiile enunțate de Sylvester Graham**

Produsul “Paine Graham Sylvester 500g” se obtine prin prepararea, fermentarea si coacerea unui aluat fabricat din faina dietetica graham, apa, gluten de grau, drojdie, melasa din sfecla de zahar, sare iodata, maia deshidratata de grau, enzime.

Termen de valabilitate: 7 zile



# ***MATERIALE SI METODE***

## **Sistem de tratare cu RF**

1. Generatorul de RF, 27,12 MHz, 1.000 W, 50  $\Omega$ ;
2. Transformatorul de adaptare a sarcinii la generatorul de RF;
3. Camera de tratament
4. Aparatura de control



Sistemul de măsurare a temperaturii cu radiații în infraroșu, model RP 15

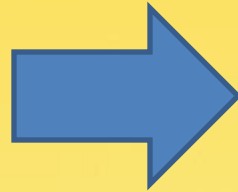


Sistem de tratare cu RF 27,12 MHz-  
model demonstrativ

# *MATERIALE SI METODE*



Probe



Tratarea probelor cu RF  
75°C/ 85°C



Incubare 25°C/ 10 de zile



# ***MATERIALE SI METODE***

## **ANALIZA SENZORIALA**



Proprietățile de textură ale probelor de pâine au fost măsurate cu Analizorul de textură Instron, utilizând un platan de comprimare cu diametrul de 40 mm.

Testarea s-a realizat la temperatura camerei.

**ANALIZE  
FIZICO-CHIMICE**

**Determinarea umiditatii**

**Determinarea aciditatii**

**ANALIZE  
MICROBIOLOGICE**

**Determinarea numarului  
total de germeni**

**MONITORIZARE  
VIZUALA**

**Estimare vizuala a gradului  
de mucegaire al probelor  
raportat la suprafata totala a  
acestora, exprimat in  
procente**

**MOMENTE DE ANALIZA: T0, T5, T10**



Conferința Integritatea Alimentului  
30 – 31 august 2017 București

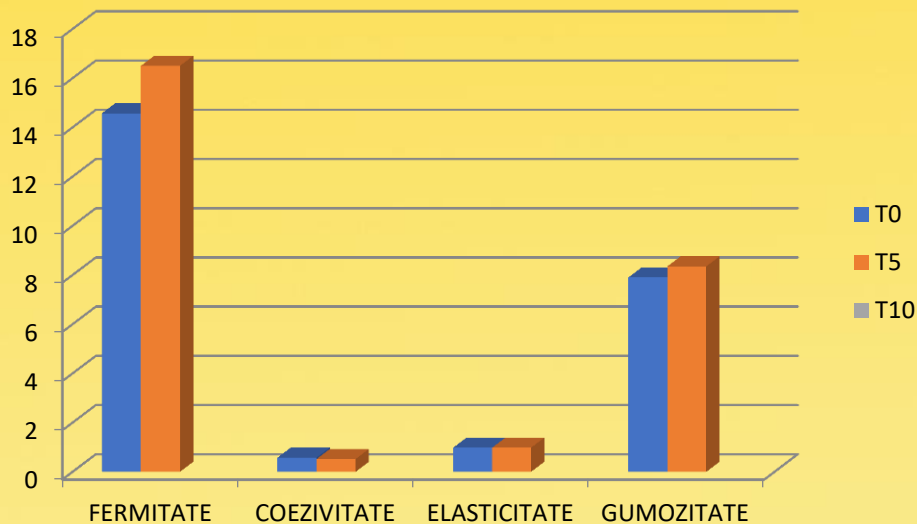


# *REZULTATE SI DISCUTII*



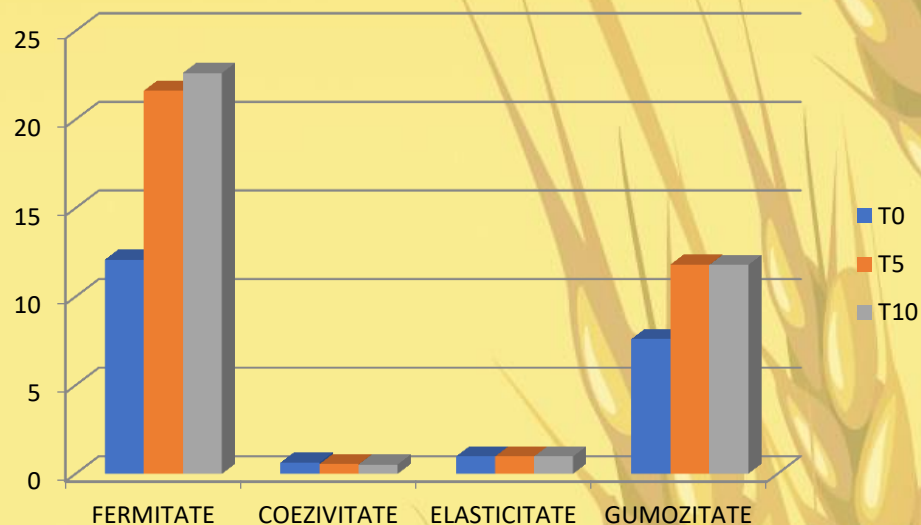
# ANALIZA SENZORIALA

## Sylvester Graham- proba Martor



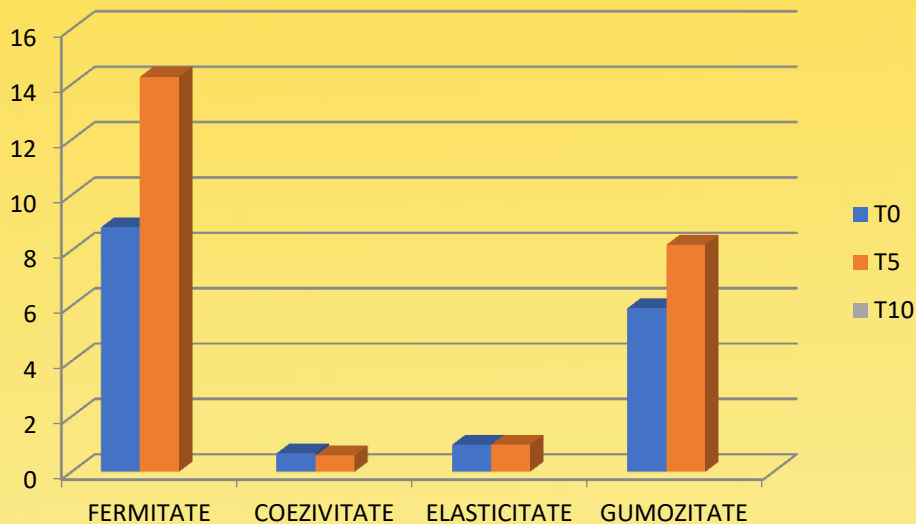
Reprezentările grafice ale parametrilor de textura pentru pâinile Sylvester Graham (martor și tratate până la atingerea temperaturii de 75°C în interiorul produsului) pe o perioadă de 10 de zile

## Sylvester Graham- proba 75°C



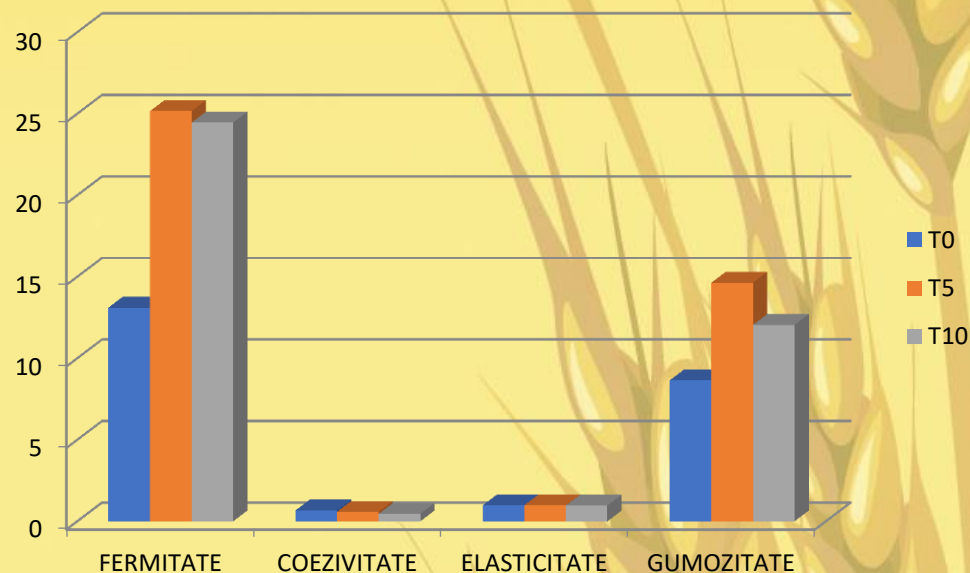
# ANALIZA SENZORIALA

## Sylvester Graham- proba Martor



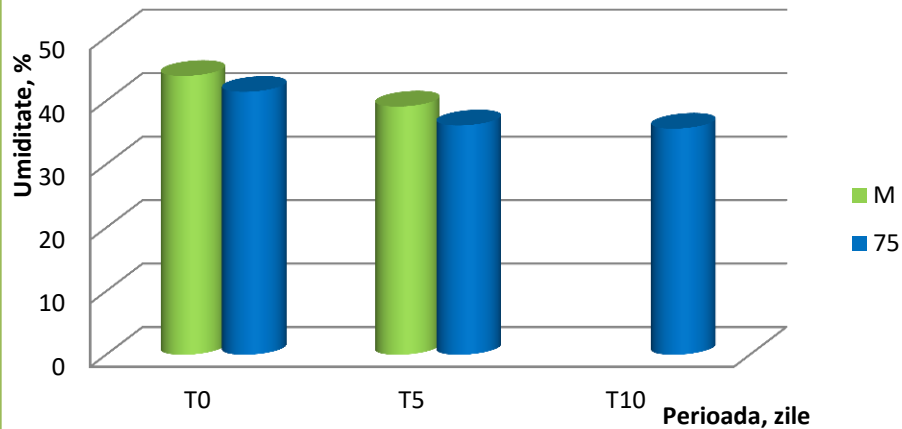
Reprezentările grafice ale parametrilor de textura pentru pâinile Sylvester Graham (martor și tratate până la atingerea temperaturii de 85°C în interiorul produsului) pe o perioadă de 10 de zile

## Sylvester Graham- proba 85°C



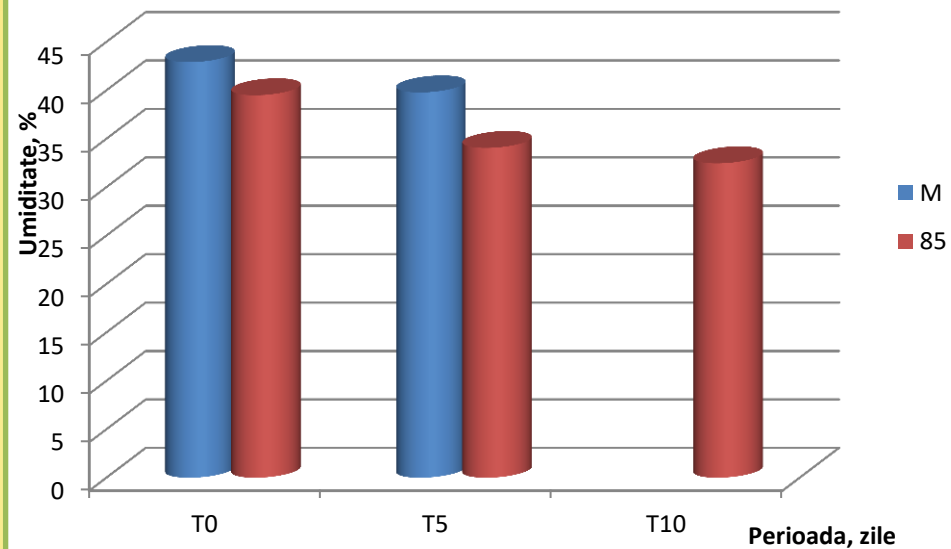
# ANALIZE FIZICO-CHIMICE

## Valorile umiditatii pe parcursul depozitarii



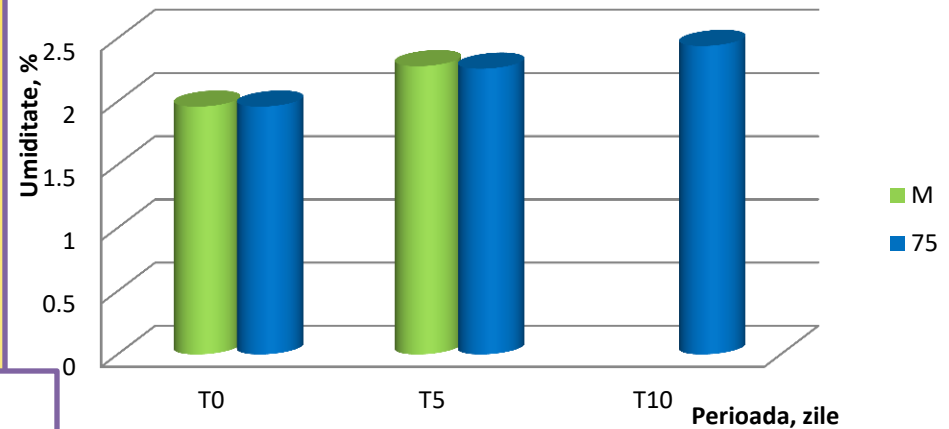
Reprezentările grafice ale valorilor umidității pâinilor Sylvester Graham (martor și tratate până la atingerea temperaturii de 75°C/ 85°C în interiorul produsului) pe o perioadă de 10 de zile

## Valorile umiditatii pe parcursul depozitarii

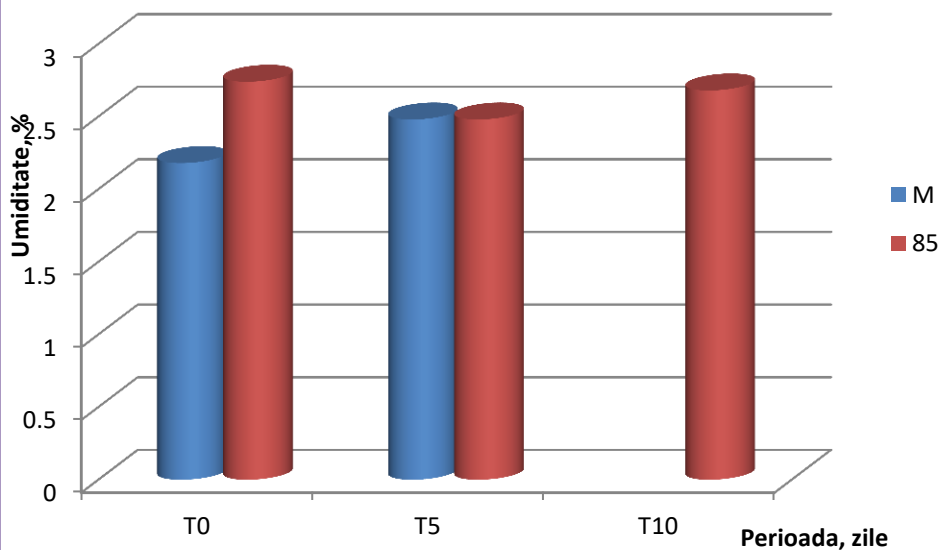


# ANALIZE FIZICO-CHIMICE

## Valorile aciditatii pe parcursul depozitarii



## Valorile umiditatii pe parcursul depozitarii



Reprezentările grafice ale valorilor aciditatii pâinilor Sylvester Graham (martor și tratate până la atingerea temperaturii de 75°C/ 85°C in interiorul produsului) pe o perioadă de 10 de zile

# ANALIZE MICROBIOLOGICE

Analiza	Probe					
	Martor R8 – T0	Martor R9 – T0	Martor R10 – T0	Proba R8 75°C	Proba R9 75°C	Proba R10 75°C
NTG ufc/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
	Martor R 8 – T5	Martor R9 – T5	Martor R10 – T5	Proba R8 75°C	Proba R9 75°C	Proba R10 75°C
	2,4 x 10 <sup>3</sup>	3,4 x 10 <sup>2</sup>	< 10	< 10	< 10	< 10
	-	-	-	Proba R8 75°C - T10	Proba R9 75°C – T10	Proba R10 75°C – T10
	-	-	-	< 10	< 10	< 10
	Martor R8 T0	Martor R9 T0	Martor R10 T0	Proba R8 85°C - T0	Proba R9 85°C – T0	Proba R10 85°C – T0
	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
	Martor R8 T5	Martor R9 T5	Martor R10 T5	Proba R8 85°C - T5	Proba R9 85°C – T5	Proba R10 85°C – T5
	6,0 x 10 <sup>1</sup>	2,4 x 10 <sup>2</sup>	6,0 x 10 <sup>1</sup>	5,0 x 10 <sup>1</sup>	< 10	3,0 x 10 <sup>1</sup>
	Martor R8 T10	Martor R9 T10	Martor R10 T10	Proba R8 85°C - T10	Proba R9 85°C – T10	Proba R10 85°C – T10
	-	-	-	4,2 x 10 <sup>4</sup>	5,3 x 10 <sup>4</sup>	1,3 x 10 <sup>4</sup>





Aspectul vizual al pâinilor ambalate Sylvester Graham după 10 zile de la aplicarea tratamentului cu unde RF (A- probe tratate; B,C- probe martor)

## *CONCLUZII*

- ❑ In cadrul acestui experiment s-a luat in studiu sortimentul de pâine Sylveter Graham. Probele au fost feliate și ambalate în mod asemănător produselor destinate comercializării. Acestea au fost supuse tratamentului cu unde de radiofrecvență până la atingerea a 2 temperaturi diferite în centrul produsului (75°C și 85°C) pentru a observa astfel eficacitatea tratamentului asupra dezvoltării mucegaiurilor și totodată asupra calitatii acestora. Pentru a evita apariția fenomenului de condensare probele au fost preîncălzite la temperatura de 60°C.
- ❑ Probele au fost analizate vizual și s-a estimat (în procente) suprafața pe care s-au dezvoltat mucegaiurile raportată la suprafața totală a probei, timp de 10 de zile.
- ❑ Rezultatele reprezintă media între 10 repetiții efectuate pentru fiecare temperatură (inclusiv proba martor) și pentru fiecare tip de pâine.



# CONCLUZII

- In cazul painii Sylvester Graham se poate observa că probele martor (netratate) au mucegăit începând cu a 5-a zi de incubare, având o dezvoltare rapidă a fungilor pe perioada celor 10 zile de monitorizare comparativ cu probele tratate la ambele temperaturi care nu au mucegăit.
- In ceea ce privește textura apar modificări la nivelul parametrilor fermitate și gumozitate.
- Din punct de vedere fizico-chimic nu s-au înregistrat diferențe semnificative comparativ cu probele martor, existând o tendință ușoară de scădere a umidității și o creștere a acidității produselor către T10.
- Numărul total de germeni s-a menținut scăzut în cazul probelor tratate, comparativ cu probele martor care nu au putut fi analizate după 10 zile de incubare din cauza degradării fungice.
- Rezultatele obținute sugerează că RF are potențial pentru a inhiba și controla patogenii din produsele de panificație păstrând, totodată, proprietățile senzoriale și fizico-chimice ale acestora.

# ***MULTUMIRI***

*Aceasta lucrare a fost realizata in cadrul Programului Parteneriate  
in domenii prioritare,  
PNII- PCCA –Contract 164/2014- RAFSIG.*

<http://rafsig.usamv.ro/>



# ***BIBLIOGRAFIE SELECTIVA***

- Awuah G.B., Ramaswamy H.S., Economides A., Mallikarjunan K., (2005). Inactivation of *Escherichia coli* K-12 and *Listeria innocua* in milk using radio frequency (RF) heating. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 6, 396 – 402.
- Casals C., Viñas I., Landl A., Picouet P., Torresa R., Usalla J., (2010). Application of radio frequency heating to control brown rot on peaches and nectarines. *Postharvest Biology and Technology*, 58, 218–224.
- Geveke D. J., Kozempela M., Scullena O. J., Brunkhorst C., (2002). Radio frequency energy effects on microorganisms in foods. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 3 (2), 133–138.
- Liu Y., Tang J., Mao Z., Mah J.H., Jiao S., Wang S., (2010). Quality and mold control of enriched white bread by combined radio frequency and hot air treatment. *Journal of Food Engineering*, 104, 492–498.
- Marra F., Zhang L., Lyng J.G., 2008. Radio frequency treatment of foods: Review of recent advances. *Journal of Food Engineering* 91, 497–508.
- Mitelut A., Popa M., Geicu M., Niculita P., Vatuiu D., Vatuiu I., Gilea B., Balint R., Cramariuc R., (2011). Ohmic treatment for microbial inhibition in meat and meat products. *Romanian Biotechnological Letters*, 16 (1), 149-152.
- Orsat V., Raghavan G.S.V., (2014). Radio-Frequency Processing. *Emerging Technologies for Food Processing (Second Edition)*, 385–398.
- Trujillo F. J., Geveke D. J., (2014). Nonthermal Processing By Radio Frequency Electric Fields. *Emerging Technologies for Food Processing (Second Edition)*, 259–269.
- Uemura K., Takahashi C., Kobayashi I., (2010). Inactivation of *Bacillus subtilis* spores in soybean milk by radio-frequency flash heating. *Journal of Food Engineering*, 100, 622–626.

***VA MULTUMESC PENTRU ATENTIE!***

