

# CONCEPTUL ACTIVITĂȚII APEI ÎN PRODUSELE DIN FRUCTE ȘI LEGUME CU UMIDITATE MAXIMĂ



DR., CONF. UNIV. ELISAVETA SANDULACHI,  
UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

ÎN ULTIMII ANI S-A MODIFICAT SEMNIFICATIV CONCEPTUL DE CALITATE A ALIMENTELOR, CARE PREVEDE FABRICAREA PRODUSELOR OPTIMIZATE, SIGURE PENTRU CONSUM, AVÂND PROPRIETĂȚI SENZORIALE REMARCABILE. ACEASTA IMPUNE DEZVOLTAREA UNOR NOI TEHNOLOGII, CARE AR PĂSTRA LA MAXIMUM VALOAREA NUTRITIVĂ ȘI SENZORIALĂ A MATERILOR PRIME [11-15, 23]. ÎN PLUS, CONSUMATORII PREFERĂ PRODUSE PROASPETE SAU PRELUCRATE LEJER, CU CARACTERISTICILE SENZORIALE ALE FRUCTELOR ȘI LEGUMELOR NATIVE. INDUSTRIA ALIMENTARĂ MONDIALĂ A RĂSPUNS LA ACESTE CERERI CU AȘA-NUMITELE FRUCTE ȘI LEGUME MINIMUM PRELUCRATE, CARE S-A TRANSFORMAT ÎNTR-O INDUSTRIE RELEVANTĂ [1-28]. CU PĂRERE DE RĂU, ÎN REPUBLICA MOLDOVA ACEASTĂ INDUSTRIE ESTE PUȚIN CUNOSCUTĂ.

O modalitate de dezvoltare a produselor noi o prezintă conservarea prin obstacole, care are drept bază acțiunea combinată a activității apei (nivel scăzut) cu alți factori de conservare. Cercetătorul L. Leistner [23] a introdus conceptul de obstacol, sau efect de obstacol, remarcând faptul că în majoritatea produselor alimentare utilizarea combinată a diferitelor metode de conservare (obstacole) contribuie la stabilitatea microbiologică și siguranța lor [10, 20]. Deci, pentru a prelungi termenul de valabilitate al produselor pot fi utilizate diverse obstacole complementare. De exemplu, pH-ul produselor cu umiditate intermediară (FMI) ar trebui să fie cât mai scăzut, atâta cât permit senzațiile gustative; de regulă, pH-ul se menține mai jos de valoarea 5,0. Bine-

înțeles, acest lucru impune o limită de dezvoltare a microbiotei, însă trebuie să se țină cont și de faptul că reducerea pH-ului influențează asupra aromei alimentelor. Pe de altă parte, dacă pH-ul și activitatea apei sunt reduse, ar putea să se dezvolte drojdiile de bere și anumite specii de fungi, tolerante la concentrațiile ridicate ale mediului, prezentând un posibil risc pentru stabilitatea FMI. Fructele reprezintă anume acele produse alimentare care suportă reducerea pH-ului, fără a afecta în mod semnificativ aroma. Cercetările ample efectuate în India de către Dr. Jayaraman și alți coautori [16] au generat informații importante despre această categorie de produse. Există diverse abordări vizavi de conservarea și stabilitatea fructelor/legumelor în stare proaspătă. Fructele și legumele comercializate, minimum prelucrate, au o umiditate sporită. Prelucrarea acestora include operațiunile de spălare, decojire, tăiere, ambalare etc., după care produsele sunt depozitate în stare refrigerată. Or, stabilitatea lor, fără refrigerare, prezintă o problemă stringentă.

Importanța activității apei ( $a_w$ ) în produsele alimentare a fost recunoscută în Europa cu peste 30 de ani în urmă, fiind ulterior preluată de *US Food and Drug Administration (FDA)* și *US Department of Agriculture (USDA)*. Actualmente, activitatea apei reprezintă unul din parametrii critici ai cerințelor HACCP (analiza pericolelor și punctelor critice de control) [11-15, 34]. Factorii care influențează stabi-

litatea produselor alimentare finite sunt: umiditatea și activitatea apei, condițiile de păstrare (temperatura, umiditatea relativă a aerului, tipul de ambalaj, compoziția chimică a aerului etc.). Având în vedere faptul că alimentele cu activitatea redusă a apei sunt supuse totuși modificărilor chimice, biochimice și microbiologice, indicatorii duratei de valabilitate se stabilesc în conformitate cu modificările admisibile în calitatea produselor [6, 17, 31, 36, 37]. Deci, atât monitorizarea, cât și reglarea activității apei în alimente este o problemă de importanță majoră.

Articolul de față reprezintă un studiu bibliografic, conținând elaborări concrete vizavi de concepul activității apei în produsele din fructe și legume minim prelucrate.

### Sugestii și abordări

#### 1. Stresul osmotic și osmoreglarea în microorganisme

Din punct de vedere microbiologic, conservarea alimentelor implică acțiunea diferitor factori extrinseci, intrinseci și implicați asupra microorganismelor mediului alimentar în vederea reducerii și distrugerii lor [9, 17, 19]. Gould (2000) a studiat toleranța microorganismelor la diferiți factori de stres, confirmând faptul că răspunsul lor la activitatea redusă a apei este de fapt un răspuns la stresul osmotic, menționat ca acțiune de osmoreglare sau osmoadaptare [9, 19, 31]. Celulele microbiene au o presiune osmotică internă mai mare comparativ cu cea a mediului înconjurător [19]. Atunci când un microorganism este introdus într-o soluție apoasă, cu activitatea apei redusă, apa din citoplasma celulei

microbiene este eliminată, iar membrana își pierde turgescența. Principiul elaborat de Leistner [26], care constă în păstrarea cărnii cu umiditate ridicată ( $a_w > 0,90$ ) în cazul unui tratament termic lejer, este propus și pentru conservarea fructelor și legumelor (produselor FMI) [5, 8, 25].

#### 2. Combinarea monitorizării activității apei cu alte tehnici de conservare

Cele mai utilizate tehnici [18] de conservare a alimentelor includ: inhibarea microorganismelor (activitatea de reducere a conținutului de apă – uscarea, conservarea, deshidratarea); regimul de temperatură (mare sau mică); aciditatea sau reducerea pH-ului prin adaos de acizi organici; potențialul redox (Eh); utilizarea conservanților (nitriți, sorbat, sulfiți); utilizarea microorganismelor competitive (lactobacterii etc.); ambalarea în atmosferă modificată (vid, azot, dioxid de carbon-oxigen).

În conformitate cu estimările realizate de către Leistner [24, 25, 27], pentru a stabili majoritatea alimentelor, valoarea activității apei ( $a_w$ ) determinând esențial calitatea și valabilitatea lor, este necesar de utilizat și alte obstacole, cum sunt: Eh, pH, temperatura, introducerea aditivilor alimentari etc. În acest sens, Leistner a studiat și elaborat mai multe metode de conservare combinate sau tehnologii de conservare prin obstacole (Tabelul 1).

Există de fapt două tipuri de alimente, stabilitatea cărora este bazată pe  $a_w$ : produse cu umiditate intermediară (IM) și produse cu umiditate mare (MS). Studiile lui Jayaraman [16] atestă că IM în general variază în limitele 0,60-0,90 $a_w$  și 10-50% din greutate. Huedles [18, 32] suplimentează marja de

**Tabelul 1**

**Principali factori utilizați în conservarea tradițională a alimentelor**

Categoriile de alimente	Conservarea prin utilizarea factorilor						
	$a_w$	pH	F	t	fum	conservanți	f. c.
Fructe și vegetale	x	x	x	-	-	x	x
Carne	x	x		-	x	x	x
Pește	x	x		x	x	-	-
Produse lactate	x	x	x	x	-	x	x
Produse de brutărie și patiserie	x	-		-	-	x	-

**F** - tratament termic lejer, **t** - refrigerare ușoară, **f. c.** - floră competitivă

siguranță față de inofensivitatea și alterarea microbiologică a alimentelor (în principal mușcăiuri și fermenți), care pot activa în limitele  $a_w$  60, și bacteriile care se dezvoltă în alimentele IM a căror activitate a apei este aproape de limita superioară (de exemplu,  $a_w$  0,90).

În programul „Dezvoltarea produselor alimentare cu umiditate intermediară (FMI) din Ibero-America, în cadrul proiectului Știință și Tehnologii pentru Dezvoltare (CZTED), s-a realizat un studiu care includea 260 de produse HM. Tabelul 1 atestă principalii factori utilizați în Spania și America Latină pentru conservarea alimentelor tradiționale [33, 38].

Între activitatea apei și stabilitatea produselor alimentare există o strânsă corelație. Valabilitatea produselor alimentare se apreciază în funcție de stabilitatea microbiană, chimică, fizică și senzorială [6, 29, 30, 36]. Studiile [17, 18, 19] atestă că alimentele deshidratate ( $a_w$  0,3...0,65) nu sunt supuse alterării microbiologice și pot fi păstrate timp de 1..2 ani. De regulă, alimentele parțial deshidratate ( $a_w$  0,7... 0,9) sunt supuse alterării microbiologice prin multiplicarea drojdiilor și fungilor. Drojdiile provoacă alterarea produselor de cofetărie, sosurilor, sucurilor concentrate cu umiditatea 50...55%, fructelor și legumelor parțial deshidratate. Fungile, mușcăiurile provoacă alterarea produselor din carne, produselor lactate, gemurilor, nucilor, produselor de panificație, fructelor cu umiditatea 30...70%. Produsele alimentare cu umiditatea intermediară por fi păstrate o perioadă de timp limitată.

Stabilitatea chimică [7, 29, 36] a alimentelor reflectă gradul de modificare a compoziției chimice pe parcursul depozitării. În produsele alimentare deshidratate ( $a_w = 0,3 \dots 0,65$ ) sunt posibile reacții de oxidare a lipidelor, reacții neenzimatică de imbrunare, pierderi ale compușilor chimici hidrosolubili. Cele mai sensibile la aceste modificări sunt produsele alimentare cu umiditatea intermediară. Stabilitatea fizică [1-10, 17, 36] reflectă starea reologică a produselor alimentare: textura produselor solide și consistența produselor lichide. Stabilitatea fizică a alimentelor este asigurată de  $a_w$  și formele de legare a apei cu compușii chimici. Stabilitatea senzorială [2-5, 23-28] reprezintă un criteriu de bază al calității produselor alimentare.

În studiile sale Tapia ș. a. (1994) relevă că combi-

nația binară dintre  $a_w$  și pH constituie un obstacol relevant pentru microorganisme, în diverse produse alimentare, în timp ce factori ca substanțele antimicrobiene, tratamentul termic joacă un rol secundar împotriva microorganismelor patogene [35]. Au existat diverse abordări vizavi de obținerea conservelor din fructe stabile și proaspete. Fructele comerciale proaspete, minim prelucrate, cu umiditate mare, sunt propuse pentru consum și distribuire. Prelucrarea minimă include: spălarea, decojirea, tăierea, ambalarea, după care produsul este plasat în frigider, termenul de valabilitate variază în funcție de produs, modul de prelucrare și depozitare. Cu toate acestea, stabilitatea produselor fără refrigerare este o problemă importantă atât pentru țările în curs de dezvoltare, cât și pentru cele dezvoltate. Principiul, utilizat de Leistner la păstrarea produselor de carne cu umiditate mare  $a_w$  0,90, în cazul unui tratament termic ușor, în raport cu perioada de valabilitate a produselor refrigerate, poate fi aplicat și pentru alte produse. Leistner [26] a efectuat studii cu fructele, în vederea obținerii unor produse stabile, minim prelucrate, obiectivul deshidratării nefiind urmărit în procesare. Operațiunile propuse la obținerea acestor produse, cu umiditate mare, sunt: blanșarea, care nu afectează proprietățile senzoriale; reducerea pH, ce nu afectează aroma, și utilizarea conservanților – pentru înlăturarea riscului microbiologic potențial. Reducerea pH-ului, reducerea  $a_w$  și adaosul de substanțe antimicrobiene (acid sorbic sau benzoic, sulfitul), toate plasate în context cu principiile tehnologice de prelucrare a fructelor, este o alternativă relevantă și prezintă interes la conservarea fructelor minim prelucrate.

În cadrul Programului CZTED și al Proiectului internațional privind biotehnologia alimentară, Organizația Statelor Americane (OSA) a depus eforturi mari de cercetare în domeniul metodelor mixte, adaptate la dezvoltarea metodelor de păstrare a produselor stabile din fructe și legume cu umiditate mare. De-a lungul ultimelor două decenii, această direcție de cercetare a avut un aport colosal la evoluția tehnologiilor inovatoare pentru obținerea produselor cu umiditate mare, stabile la depozitare, nerefrigerate, termenul lor de valabilitate fiind de 3-8 luni [8, 16, 20]. Aceste tehnologii noi sunt baza-te pe combinarea unor factori inhibitori ai efectelor

dăunătoare ale microorganismelor din fructe/legume, inclusiv a factorilor de păstrare a valorii nutritive. Reducerea ușoară a activității apei  $a_w$  (0,94-0,98), controlul pH-ului (3,0-4,1), tratamentul termic lejer, adăugarea de conservanți (concentrații < 1,500 ppm.) și antioxidanți – toate acestea au fost selectate pentru elaborarea conceptului de conservare [2,4]. Prezintă interes studiile [24-25] realizate în vederea dezvoltării noilor tehnologii de conservare, axate pe o minimă procesare. De menționat utilizarea vidului pulsant, care reprezintă o nouă metodă de deshidratare osmotică, axată pe microstructura poroasă a țesutului vegetal. Această tehnică folosește impregnarea vid (VI) cu scopul de a reduce procesul de incorporare a aditivilor. În materialele poroase, sub acțiunea presiunii de exterminare, se produc diverse modificări în structură și compoziție. Procesul de pierdere a apei este mai rapid în comparație cu absorbția ei din mediul exterior. Deci, se intensifică procesul de difuzie, ca urmare a fenomenului specific de transfer de masă. Se inițiază mecanismul hidrodinamic (HDM) interfața solid/ lichid.

Majoritatea fructelor și legumelor fiind poroase, oferă posibilitatea de a fi impregnate cu o soluție predeterminată și cu aditivi. Astfel, atât compoziția, cât și proprietățile fizico-chimice ale produsului, pot fi modificate în scopul ameliorării stabilității. Un avantaj important al utilizării presiunii scăzute (aproximativ 50 mbar) în procesarea minimă a fructelor/legumelor este procesul de echilibrare. Durata acestui proces este mai scurtă decât la presiunea atmosferică (15 minute sub vid, față de câteva ore în condițiile forțate ale presiunii atmosferice sau câteva zile în mediul ambiant), fără agitare, pentru a reduce  $a_w$  la 0,97. Procesul dat ar putea fi indicat la elaborarea/fabricarea unor noi produse din fructe/legume, prelucrate minim, sau la dezvoltarea unei noi direcții de conservare pe lângă cele tradiționale (conservarea prin pasteurizare/sterilizare, sărarea, congelarea, uscarea, deshidratarea etc.) [1, 2].

### **3. Predicția (previziunea) de activitate a apei în aplicații practice**

La prepararea produselor alimentare (deshidrate, intermediare și cu umiditate înaltă), activitatea apei poate fi influențată prin cel puțin 3 modalități: apa poate fi eliminată prin procese de deshidratare,

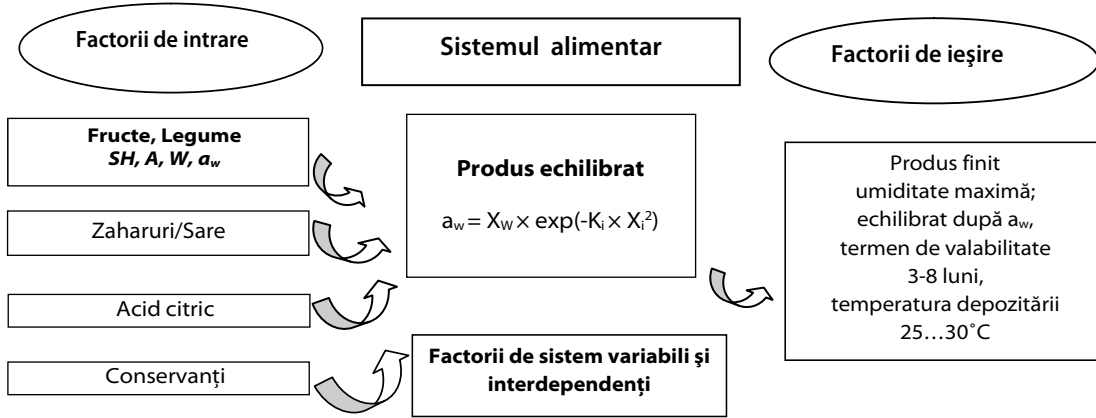
evaporare sau concentrare; prin adaos de soluții/substanțe suplimentare, perfuzie umedă sau uscată; prin combinarea celor două modalități.

Perfuzia umedă constă în imersarea bucăților de alimente în apă/soluție cu activitatea apei mai mică, în timp ce extractul uscat implică amestecarea directă a bucăților alimentare și soluției în porțiunile necesare. Atunci când bucățile de produse solide, cum ar fi fructele și legumele, sunt supuse unei perfuzii umede sau uscate, pot să apară 3 fluxuri: un flux de apă, de la produs în mediu; un flux al soluției din mediu în produs; o eliminare (difuzie) a substanțelor hidrosolubile. Acest proces osmotic de deshidratare sau de difuzie a substanțelor hidrosolubile este îndreptat spre reglarea  $a_w$  sau a oricărui agent antimicrobian sau a altor substanțe, în scopul ameliorării calității senzoriale și nutriționale. Controlând aceste procese complexe de schimb, este posibil de a prezice diferite combinații de pierdere de apă sau adaos de substanțe solide, de la un simplu proces de deshidratare (cu eliminare considerabilă de apă și preluare de zahăr minimal) sau proces de sărare (în care penetrarea solutului este favorizată, iar eliminarea de apă este limitată) [24, 25, 37]. Pentru alimentele poroase, infuzia lichidă poate fi realizată și sub vid, cum s-a menționat mai sus. Aceasta presupune migrarea apei din interiorul produsului prin por spre exterior, în faza lichidă exterioară (mediu controlat), ca urmare a gradientului de presiune/concentrații [30, 37, 38]. Combinarea celor două modalități de reglare a  $a_w$  se realizează atunci când bucățile de alimente sunt imersate în soluții cu diferite substanțe și aditivi, apoi sunt parțial deshidratate. Avantajele acestei metode, în comparație cu o uscare simplă, determină nu numai creșterea stabilității pigmentilor, responsabili de culoare, ci și ameliorarea aromei naturale, obținerea unei texturi mai relevante și favorizarea unei încărcături mai mari a instalației de uscare. Pentru utilizarea mai adecvată a procedurii de reducere a  $a_w$  este necesar să se cunoască valoarea ei, precum și umiditatea alimentelor.

Contribuții importante în domeniul de previziune a  $a_w$  în ultimii 60 de ani, precum și o analiză complexă a procedurilor utilizate în mod tradițional pentru calcularea  $a_w$  au fost realizate de Van Berg și Bruin (1981), Chirife (1995), Welti și Vergara (1997)

[28]. În fiecare caz, aplicabilitatea diferitelor ecuații teoretice și empirice a fost analizată prin prezentarea unor exemple descriptive [8, 28, 34].

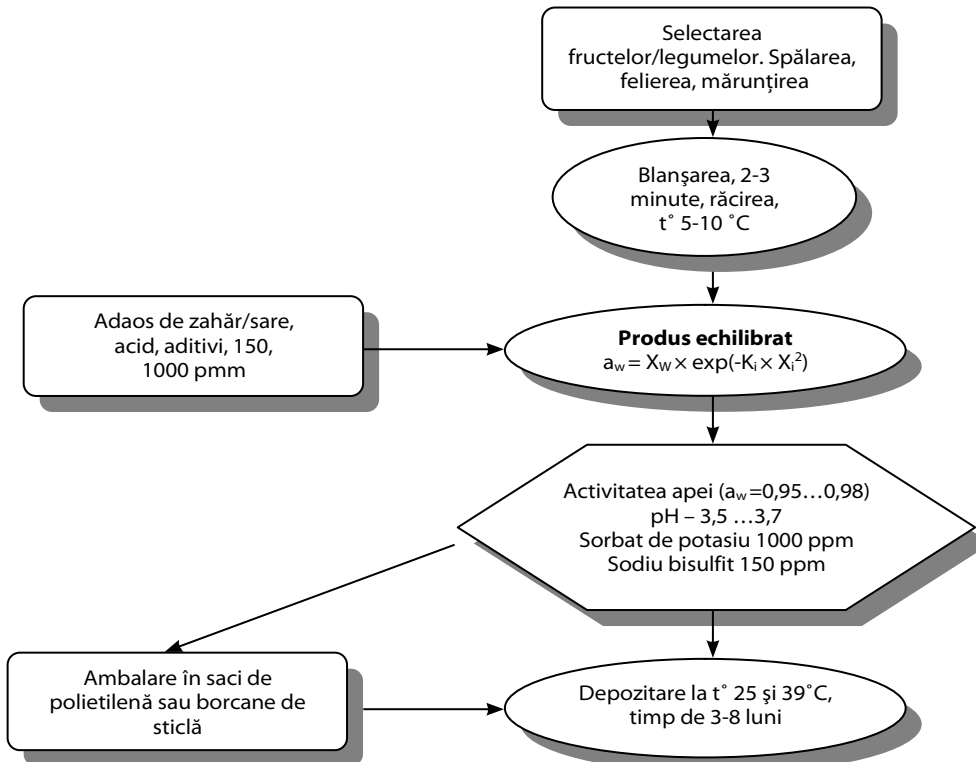
În figura 1 se prezintă o modelare matematică a unui produs alimentar din fructe sau legume cu o procesare minimă.



**Fig. 1. Modelarea matematică a unui produs alimentar din fructe sau legume cu umiditate maximă**

În baza celor expuse mai sus, se propune o schemă algoritm de elaborare a produselor din fructe

sau legume cu umiditate maximă, stabile la depozitare (figura 2).



**Fig. 2. Schemă-algoritm de elaborare a produselor din fructe sau legume cu umiditate maximă, stabile la depozitare în mediul ambiant**

## REFERINȚE

1. ALZAMORA, S. E. et al., 2000. *Minimally Processed Fruits and Vegetables: Fundamental Aspect and Applications*. Aspen Pub. Co., Inc., Maryland, US, 277-286
2. ALZAMORA, S.M. et al., 1995. *Minimally processed fruits by combined methods*. In: *Fundamentals and Applications of Food Preservation by Moisture Control*. ISOPOW Practicum II, Barbosa-Cánovas, G. and Welti, J., Eds., Lancaster, PA, Technomic Publishing, 565-602
3. AHVENAINEN, R., 1996. *New approaches in improving the shelf life of minimally processed fruit and vegetables*. *Trends in Food Science and Technology*. 179-197
4. ARTHEY, D. and ASHURST, P.R., 1996. *Fruit Processing*. Blackie Academic & Professional, London, 142-125
5. ARMANDO, J., 2007. *Fructas auto estabilizadas en el envase por la tecnología deobstáculos*, Mexico, 150 p.
6. BANU, C. ș.a. 2002. *Calitatea și controlul calității produselor alimentare*, Agir, București, 547 p.
7. BARBOSA-CÁNOVAS, G. V. et al., 1996. *Dehydration of Foods*. Chapman & Hall, New York, 53-59
8. BARBOSA-CÁNOVAS, G. V., et al. 1998. *Conservación No Térmica de Alimentos*. Ed. Acribia, España, 248
9. CROWE, J. H. et al., 1984. *Preservation of membranes in anhydrobiotic organism*. *Science* 223:701-703
10. GUSTAVO, V. et al, 2007. *Water activity in foods: fundamentals and applications*, 194 p.
11. FAO. 1988. *Packaging for Fruits, Vegetables and Root Crops*. FAO. Rome.
12. FAO. 1997. *Guidelines for Small-Scale Fruit and Vegetable Processors*. Agricultural Service Bulletin 127
13. FAO. 1995a. *Small-scale Post-harvest Handling Practices -A Manual for Horticulture Crops*. 3<sup>rd</sup> ed. N. 8
14. FAO. 1995b. *Fruit and Vegetable Processing*. FAO Agricultural Services Bulletin 119. Rome
15. FAO. 1989. *Prevention of Post-Harvest Food Losses Fruits, Vegetables and Root Crops*, Rome
16. JAYARAMAM, K.S., 1995. *Critical review on intermediate moisture fruits and vegetables*, Food Preservation by Moisture Control-Fundamentals and Applications, Lanc., Technomic Pub.Co., 411-442
17. GIRARD, J.,P., 1976. *Influence des quelques caractéristiques des matières premières sur l'évolution biochimique de la fraction lipidique de la saucisson en cours de maturation*, L Alim. Et la Vie, 160-191
18. GOULD, G.W. 1995, *New Methods of Food Preservation*, Blackie Academic and Professional, Glasgow
19. GOULD, G.W. 1989. *Drying, raised osmotic pressure and low water activity*, in Gould G.W. *Mechanisms of Action of Food Preservation Procedures*, New York, Elsevier Applied Science
20. LABUZA, T. P. et al., 1976. *Water activity determination: a collaborative study of different methods*, *J Food Sci*, 41, 910-917
21. LEISTNER, L. *Extension of the intermediate moisture*, www.fao.org.
22. LABUZA, T.P., 1993, *Shelf-life Prediction: Theory and Application*. [www.aidic.it/icheap9/webpapers/219B](http://www.aidic.it/icheap9/webpapers/219B)
23. LEISTNER, L., 1994. *Food design by hurdle technology and HACCP*. Adalbert Raps Foundation, Germany
24. LEISTNER, L., 1999. *Combined methods for food preservation*, in Shafiqur Rahman M, *Food Preservation Handbook*, New York, Marcel Dekker, Inc.:457-485
25. LEISTNER, L., 2000. *Hurdle technology in the design of minimally processed foods*, in Alyamora S.M. et al., *Minimally Processed Fruits and Vegetables*, Fundamental Aspects and Applications, Gaithersburg, Maryland, Aspen Publishers Inc., 13-27
26. LEISTNER, L., 2000. *Basic aspects of food preservation by hurdle technology*. *Int. J. Food Microbiol.* 55, 181-186
27. LEISTNER, L. and Gould, G.W., 2002. *Hurdle Technologies, Combination Treatments for Food Stability, Safety and Quality*, New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 21-32
28. LEIF BOGH-SØRENSEN, 2003. *Food preservation techniques*, British Library, 540 стр.
29. НЕЧАЕВ, А.П. 2007. *Пищевая химия*. Санкт-Петербург, ГИОРД, 631 стр.
30. NICOLAU, A. și TURTOI, M., 2006. *Factorii care influențează dezvoltarea microorganismelor*, *Academica*, Galați, 264 p.

31. RAMIEZ, M.L. and Chulze, S.N., 2006. *Impact of osmotic and matrix water stress on germination, growth, mycelial water potentials and alcoholis in Fusarium graminearum*, Departamento de Microbiología e Inmunología, 601(5800), Rio Cuarto, Cordoba, Argentina

32. ROCKLAND, L.B., 1981. *Water activity: influences on food quality*. International Union of Food Science and Technology, 921 p.

33. DAZA, Tapia et al., 1996. *Combination of preservation factors applied to minimally processing of foods*. Reviews in Food Science and Nutrition. 36 (6), 629-659

34. TALPIA, M.S. et al. 2007, *Effect of Water Activity ( $a_w$ ) on Microbial Stability: AS a Hurdle in Food Preservation*. ISBN-13: 978-0-8138-2408-6(alk.paper), p. 239-273

35. TALPIA et al. 1994, Buoks in Print 1994-1995

36. TATAROV, P., 2007. *Chimia produselor alimentare*. Ciclul de prelucrare. Partea I, UTM, Chișinău, 124 p.

37. WALSTRA, P., 2003. *Physical Chemistry of Foods*, Marcel Dekker, New York, 807 p.

38. WEITI-CHANGES J. et al., 2000, *Manual de Operaciones para la elaboración de productos hoto-frutícolas de alta humedad mediante procesamiento mínimo y métodos combinados*. Universidad de las Americas Puebla, 309 p.

## REZUMAT

Acest studiu include metodologia de obținere a produselor calitative din fructe și legume cu umiditate maximă, o valoare nutritivă înaltă, sigure pentru consum. Este abordată o nouă tehnologie de conservare a alimentelor prin obstacole. Pe parcursul ultimului deceniu, utilizarea acestor abordări tehnologice a generat importante evoluții ale tehnologiilor inovatoare, care permit obținerea unor produse din fructe conservate, cu umiditate înaltă,

ce ar putea fi stocate timp de 3-8 luni fără refrigerare. Aceste tehnologii sunt bazate pe o combinație de factori inhibitori pentru a combate efectele nocive ale microorganismelor din fructe și legume, inclusiv factorii suplimentari, reducându-se substanțial pierderile privind calitatea materiilor prime. O reducere minimală a activității apei ( $a_w$  0,94-0,98), controlul pH (pH 3,0-4,1), tratament termic lejer, adaosul de conservanți (1,500 ppm) și aditivi – aceștia sunt factorii determinanți ai tehnologiei de conservare, având drept bază conceptul activității apei. În baza schemei-algoritm elaborate, putem obține produse funcționale, cu o valoare nutritivă superioară, sigure pentru consum.

## ABSTRACT

This study includes the methodology for obtaining qualitative products from fruits and vegetables with maximum humidity, high nutritional value, and safe for consumption. It is addressed a new technology of food preservation through obstacles. Over the last decade, the use of these approaches has generated significant technological developments of innovative technologies which permit the production of canned fruit products, with high humidity, which could be stored for 3-8 months without refrigeration. These technologies are based on a combination of inhibitors to combat the harmful effects of microorganisms in fruits and vegetables, including additional factors, substantially reducing the losses of raw material quality. A minimal reduction of water activity ( $a_w$  0.94-0.98), pH control (pH 3.0-4.1), light thermal treatment, addition of preservatives (1,500 ppm) and additives - these are the determinants of conservation technology, with the basic concept of water activity. Under the developed scheme-algorithm we can obtain functional products with high nutritional value, safe for consumption.