

CONDIȚIONAREA ȘI PĂSTRAREA PRODUSELOR AGRICOLE

Manualul de „Condiționarea și Păstrarea Produselor Agricole” este structurat pe baza programelor analitice (fișele disciplinelor) aprobate de Consiliile facultăților și Senatele universităților unde activează autorii.

Textul lucrării a fost elaborat de autori după cum urmează:

- **Prof.univ.dr. Gheorghe Valentin ROMAN** - *Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București: Cap. 1; Cap. 4; Cap. 8.*
- **Prof.univ.dr. Matei Marcel DUDA** - *Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară din Cluj-Napoca: Cap. 7; Cap. 10; Cap. 13.*
- **Conf.univ.dr. Florin IMBREA** - *Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului din Timișoara: Cap. 9; Cap. 11; Cap. 12.*
- **Șef.lucr.dr. Gheorghe MATEI** - *Universitatea din Craiova, Facultatea de Agricultură și Horticultură: Cap. 2; Cap. 3; Cap. 5; Cap. 6.*
- **Șef.lucr.dr. Adrian Vasile TIMAR** - *Universitatea din Oradea, Facultatea de Protecția Mediului, Departamentul Ingineria Produselor Alimentare: Cap. 14.*

Coordonarea lucrării a fost realizată de

Prof.univ.dr. Gheorghe Valentin ROMAN
*Membriu corespondent
al Academiei de Științe Agricole și Silvicultură
„Gheorghe Ionescu-Șișești”*

Gheorghe Valentin ROMAN
(coordonator)

Matei Marcel DUDA
Gheorghe MATEI

Florin IMBREA
Adrian Vasile TIMAR

CONDIȚIONAREA ȘI PĂSTRAREA PRODUSELOR AGRICOLE



EDITURA UNIVERSITARĂ
București, 2012

Colecția PĂMÂNTUL - CASA NOASTRĂ

Referenți științifici: Prof.univ.dr. Ioan BORCEAN
Prof.univ.dr. Ecaterina FEHER

Redactor: Gheorghe Iovan
Tehnoredactor: Ameluța Vișan
Coperta: Angelica Mălăescu

Editură recunoscută de Consiliul Național al Cercetării Științifice (C.N.C.S.)

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

Condiționarea și păstrarea produselor agricole / coord.:

Gheorghe Valentin, Marcel Duda, Adrian Timar, ... –

București : Editura Universitară, 2012

Bibliogr.

ISBN 978-606-591-488-9

I. Gheorghe, Valentin (coord.)

II. Duda, Marcel (coord.)

III. Timar, Adrian (coord.)

631.563:633(075.8)

DOI: (Digital Object Identifier): 10.5682/9786065914889

© Toate drepturile asupra acestei lucrări sunt rezervate, nicio parte din această lucrare nu poate fi copiată fără acordul Editurii Universitare

Copyright © 2012

Editura Universitară

Director: Vasile Muscalu

B-dul. N. Bălcescu nr. 27-33, Sector 1, București

Tel.: 021 – 315.32.47 / 319.67.27

www.editurauniversitara.ro

e-mail: redactia@editurauniversitara.ro

Distribuție: tel.: 021-315.32.47 / 319.67.27 / 0744 EDITOR / 07217 CARTE
comenzi@editurauniversitara.ro
O.P. 15, C.P. 35, București
www.editurauniversitara.ro

CUVÂNT ÎNAINTE

Creșterea producțiilor agricole și agro-alimentare și intensificarea schimburilor comerciale trebuie să fie însoțite de metode științifice de depozitare și conservare a recoltelor pentru a asigura aprovizionare continuă a populației cu produse, în cantitate suficientă și de calitate.

Față de perioadele de recoltare, care sunt relativ scurte și au un caracter sezonier accentuat, consumul se extinde de-a lungul întregului an. Produsele agricole sunt păstrate, o parte la producători, pentru consumul propriu sau pentru sămânță, iar cea mai mare parte intră în circuitul comercial, intern și internațional. Produsele agricole, devenite mărfuri în filierele comerciale, trebuie transportate la distanțe mari și păstrate perioade îndelungate, existând pericolul pierderilor cantitative și calitative. Pierderile calitative pot consta în modificări ale aspectului fizic, degradarea valorii nutritive, pierderea capacității de germinație, prezența insectelor și a fragmentelor de insecte, contaminarea cu ciuperci de mucegai și micotoxine sau alți compuși toxici, ș.a.

Pierderile cantitative sunt adesea considerabile. De pildă, în țările dezvoltate economic, pierderile postrecoltare ale produselor agricole boabe cu utilizare alimentară au fost estimate în anii '80 la 10 - 15% (*“FAO's Special Action Programme for the Prevention of Food Losses”*), iar mai nou se discută despre pierderi de 1 - 2% din recolta de cereale. Prin comparație, în alte țări, cum sunt țările în curs de dezvoltare, manipularea și metodele de păstrare defectuoase, mai ales în condițiile climatului cald și umed, favorizează deteriorarea rapidă a produselor agro-alimentare depozitate. În aceste țări, unde cea mai mare parte a cerealelor și leguminoaselor pentru boabe (uneori până la 80% din producția națională) este păstrată în ferme, pentru consumul domestic, pierderile se cifrează uneori la peste 50% din recoltă. Aceste pierderi accentuează problemele de securitate și siguranță alimentară.

Amploarea și diversitatea problemelor cu care se confruntă lumea contemporană în domeniul producerii, condiționării și conservării-păstrării produselor agricole, în eforturile de a asigura produsele agro-alimentare necesare acoperirii consumului colectivităților umane, justifică pe deplin includerea în programele de educație și instruire ale instituțiilor de învățământ cu profil agricol și alimentară, a unor discipline care să dezbată aceste probleme. Este vorba despre materii de studiu interdisciplinare, care presupun asimilarea de-a lungul anilor de studii a unor cunoștințe foarte diverse de chimie, biochimie, biologie și microbiologie, botanică, ecologie, entomologie și fitopatologie, tehnologii agricole (fitotehnie, legumicultură, pomicultură, viticultură, creșterea animalelor), nutriție umană, micologie și toxicologie, marketing și eficiență economică, pe care specialistul în formare să le asambleze și să le subordoneze concepțiilor moderne de ecologie, igienă și nutriție umană.

Înainte de anul 1990, în învățământul superior agronomic din România, la Facultățile de Agricultură noțiunile privind condiționarea și păstrarea produselor agricole erau predate disparat, la diferite discipline de studiu, astfel:

utilajele destinate condiționării (curățirii și uscării) produselor agricole, la disciplina de *Mașini agricole*; organismele dăunătoare produselor depozitate, la disciplinele de *Protecția plantelor și Microbiologie*; problemele specifice păstrării produselor agricole boabe, la disciplina de *Fitotehnie*, ș.a.

Pe de altă parte, în colaborare cu autoritățile implicate în domeniu, în anii '80 erau organizate cursuri de instruire de specialitate, așa cum a fost cursul postuniversitar „*Tehnologii moderne de preluare, condiționare, depozitare și valorificare a cerealelor și plantelor tehnice*”, inițiat la Facultatea de Agricultură din București; cursanții erau specialiști din rețeaua națională de întreprinderi, baze de recepționare și silozuri, iar cadrele de predare proveneau din învățământul superior agronomic (Prof.dr.Gh.Bîlteanu, Prof.dr.D.Toma, Prof.dr.P.Paşol, Șef.lucr.dr.I.N.Alecu, Șef.lucr.dr.Gh.V.Roman, ș.a.) și din sectoarele de producție și cercetare-dezvoltare (L.V.Thierer, I. Oprescu, I. Huștiu, ș.a.). Activitatea de cercetare-dezvoltare în domeniu era orientată către rezolvarea problemelor cu care se confruntau întreprinderile de condiționare-păstrare și era realizată de specialiști din compartimente specializate.

Pentru produsele horticole, problemele conservării-procesării și păstrării au fost și sunt predate la disciplinele tehnologice de profil (Legumicultură, Pomicultură, Viticultură); de asemenea, există o disciplină de studiu privind tehnologiile prelucrării produselor horticole, care oferă informații consistente privind conservarea și păstrarea. În domeniu, Institutul de Cercetări pentru Valorificarea Legumelor și Fructelor a desfășurat o activitate meritorie în această direcție.

Pe problemele condiționării și păstrării produselor agricole, literatura de specialitate publicată în România este relativ săracă. Înainte de anul 1990, informațiile și recomandările proveneau din publicațiile redactate de specialiști care activau în aceste sectoare (de exemplu, L.V.Thierer și colab., pentru produsele agricole boabe; A.Gherghi și colab., pentru produsele horticole), din capitole ale manualelor universitare (de exemplu, capitolul „*Condiționarea și păstrarea semințelor*” din manualul de Fitotehnie), sau din traduceri ale lucrărilor unor specialiști din străinătate consacrați (L.A. Trisveatschi, M.C. Christensen, ș.a.).

După anul 1990, problemele condiționării și păstrării produselor agricole au căpătat altă importanță pentru specialiștii agronomi, în primul rând prin diversificarea locurilor de muncă, care includ și activități de comercializare și procesare a produselor agricole. Pe de altă parte, filierele de comercializare, procesare și valorificare a produse agricole s-au diversificat foarte mult, s-au dezvoltat sectoarele private din acest domeniu, și s-a lărgit gama de produse agricole - materii prime și procesate -, prin includerea României în circuitul comercial global. Ca rezultat, în planurile de învățământ ale Facultăților de Agricultură au fost introduse cursuri special destinate acestor probleme, așa cum este cursul „*Condiționarea și Păstrarea Produselor Agricole*”. În paralel, literatura de specialitate s-a îmbogățit cu lucrări valoroase, în majoritate redactate de cadre didactice de la instituțiile de învățământ superior agricol

(I.Borcean și colab.; Ecaterina Feher și colab.; Aglaia Mogârzan și colab.; M.M.Duda și A.Timar; Gh.V.Roman și colab., ș.a.).

Prezentul manual este elaborat de cadre didactice cu experiență în domeniul producerii, condiționării și păstrării produselor agricole. Redactarea unui manual interuniversitar, la care colaborează cadre didactice de la instituții de învățământ superior diferite a fost și este benefică. Fiecare colaborator a venit în echipa de autori cu experiența proprie - cea personală și cea acumulată de colectivele și în arealele unde activează, astfel că prin discuțiile purtate pe durata elaborării manualului și prin ceea ce a redactat fiecare, s-a ajuns la o formă perfecționată, care reprezintă însumarea experienței individuale a autorilor.

Manualul este structurat pe 14 capitole, din care 7 capitole cuprind informații cu caracter general (construcții pentru păstrare produselor agricole; recepționarea produselor și compartimentarea acestora; procese de alterare a produselor agricole pe durata păstrării; metode de condiționare și de păstrare a produselor agricole), iar cele 7 capitole speciale abordează problemele specifice ale condiționării și păstrării diferitelor tipuri de produse (cereale; semințe oleaginoase și leguminoase pentru boabe; cartofi; sfeclă și plante textile; tutun, hamei, plante medicinale; produse horticole; produse animale).

Specialistul astfel format devine un operator competent pentru filierele agro-alimentare, dar el este capabil de a activa și în politicile macroeconomice din domeniul agro-alimentar, la nivel local (județ și regiune de dezvoltare), național, regional (Europa de Sud-Est sau regiunea Balcanilor), continental (cu precădere în Uniunea Europeană) și global.

Autorii

CUPRINS

	Pag.
CUVÂNT ÎNAINTE	5
CAPITOLUL 1. PROBLEME GENERALE PRIVIND CONDIȚIONAREA ȘI PĂSTRAREA PRODUSELOR AGRICOLE	15
1.1. Aspecte generale	15
1.2. Scurt istoric al condiționării și păstrării produselor agricole	16
1.3. Situații în care produsele agricole formează obiectul păstrării	19
1.4. Evoluții ale păstrării produselor agricole în România	21
CAPITOLUL 2. CONSTRUCȚII PENTRU PĂSTRAREA PRODUSELOR AGRICOLE	24
2.1. Construcții pentru păstrarea produselor agricole boabe	24
2.1.1. Construcții pe orizontală	24
2.1.2. Construcții pe verticală	36
2.2. Depozitele pentru legume, fructe și cartofi	47
CAPITOLUL 3. MASA DE PRODUSE AGRICOLE DEPOZITATE ȘI ÎNSUȘIRILE FIZICE ALE ACESTEIA	52
3.1. Masa de produse agricole depozitate	52
3.2. Însușirile masei de produse agricole depozitate	52
3.2.1. Capacitatea de curgere (friabilitatea)	52
3.2.2. Autosortarea	57
3.2.3. Porozitatea	58
3.2.4. Sorbția	60
3.2.5. Higroscopicitatea	61
3.2.6. Conductibilitatea termică	63
CAPITOLUL 4. PROCESE DE ALTERARE A PRODUSELOR AGRICOLE DEPOZITATE	65
4.1. Mecanismele fizico-chimice ale alterării	65
4.2. Alterările de origine mecanică sau fizică	66
4.3. Reacțiile chimice de alterare	68
4.4. Alterările enzimatice	73
4.5. Alterările biologice	75
4.5.1. Procesele metabolice	75
4.5.2. Organismele dăunătoare	80
4.5.2.1. <i>Microorganismele</i>	80
4.5.2.2. <i>Insectele și acarienii</i>	85
4.5.2.3. <i>Rozătoarele</i>	89

4.5.2.4. Păsările	90
4.6. Infecții și infestări provenind de la produsele agro-alimentare	91
CAPITOLUL 5. RECEPȚIONAREA CANTITATIVĂ ȘI CALITATIVĂ ȘI COMPARTIMENTAREA PRODUSELOR AGRICOLE	93
5.1. Întocmirea planului de recepționare	93
5.2. Recepționarea cantitativă	94
5.3. Recepționarea calitativă	98
5.3.1. Recepționarea calitativă a produselor agricole boabe	99
5.3.2. Recepționarea calitativă a produselor horticoale - fructe și legume	101
5.3.3. Recepționarea calitativă a hameiului	102
5.3.4. Recepționarea calitativă a tutunului	103
5.3.5. Recepționarea calitativă a plantelor medicinale	103
5.4. Stabilirea utilului de înregistrare la bazele de recepție și silozuri pentru produsele agricole boabe	104
5.5. Compartimentarea produselor agricole	106
5.5.1. Compartimentarea produselor în funcție de specie	106
5.5.2. Compartimentarea în funcție de umiditate	107
5.5.3. Compartimentarea în funcție de conținutul în corpuri străine	107
5.5.4. Compartimentarea în funcție de masa hectolitrică	108
5.5.5. Compartimentarea în funcție de starea sanitară	108
5.5.6. Compartimentarea în funcție de alte caracteristici ale produselor	109
5.5.7. Compartimentarea în funcție de tipul depozitului	109
5.5.8. Compartimentarea legumelor și fructelor	111
CAPITOLUL 6. METODE DE PĂSTRARE A PRODUSELOR AGRICOLE	113
6.1. Factorii care influențează păstrarea	113
6.2. Principii generale de păstrare a produselor agricole	114
6.3. Păstrarea produselor agricole în stare uscată	115
6.4. Păstrarea produselor agricole la temperaturi scăzute	115
6.5. Păstrarea produselor agricole prin deshidrorefrigerare	118
6.6. Păstrarea produselor agricole prin aerare naturală și activă	118
6.7. Păstrarea produselor agricole prin asfixiere (anaerobă) sau autoconservarea	123
6.8. Păstrarea produselor agricole cu ajutorul substanțelor chimice	124
6.9. Păstrarea produselor agricole prin iradiere	126
6.10. Păstrarea produselor agricole boabe în saci	127
6.11. Păstrarea legumelor și fructelor	128
6.11.1. Păstrarea prin refrigerare și congelare	128
6.11.2. Păstrarea prin deshidratare	129
6.11.3. Păstrarea cu ajutorul radiațiilor ionizante	130

CAPITOLUL 7. CONDIȚIONAREA PRODUSELOR AGRICOLE	132
7.1. Uscarea	132
7.1.1. Uscarea naturală	133
7.1.2. Uscarea artificială	134
7.2. Curățirea și sortarea	138
7.2.1. Curățirea și sortarea pe baza dimensiunilor	139
7.2.2. Curățirea și sortarea produselor pe baza însușirilor de portanță ..	142
7.2.3. Curățirea și sortarea produselor după formă	143
7.2.4. Curățirea și sortarea produselor după starea componentelor masei de produse	144
7.2.5. Utilaje și instalații pentru curățirea și sortarea produselor agricole	146
 CAPITOLUL 8. PARTICULARITĂȚI ALE CONDIȚIONĂRII ȘI PĂSTRĂRII CEREALELOR	 154
8.1. Aspecte generale	154
8.2. Condiționarea cerealelor	157
8.2.1. Curățirea	158
8.2.2. Uscarea	160
8.2.3. Aerarea activă	163
8.2.4. Răcirea cerealelor (refrigerarea).....	166
8.2.5. Tratarea	168
8.3. Păstrarea cerealelor	169
8.3.1. Probleme specifice ale păstrării cerealelor	169
8.3.2. Factori care influențează păstrarea	170
8.3.3. Metode de păstrare a cerealelor	174
8.3.4. Durata de păstrare a cerealelor fără pericolul deprecierii calității	178
 CAPITOLUL 9. PARTICULARITĂȚI ALE CONDIȚIONĂRII ȘI PĂSTRĂRII SEMINȚELOR OLEAGINOASE ȘI LEGUMINOASELOR PENTRU BOABE	 180
9.1. Păstrarea semințelor oleaginoase	180
9.1.1. Păstrarea semințelor de floarea-soarelui	180
9.1.2. Păstrarea semințelor de rapiță	181
9.1.3. Păstrarea semințelor altor plante oleaginoase.....	182
9.2. Păstrarea semințelor de leguminoase pentru boabe	183
9.2.1. Păstrarea semințelor de mazăre	183
9.2.2. Păstrarea semințelor de fasole	184
9.2.3. Păstrarea semințelor de soia	184
9.2.4. Păstrarea semințelor de linte	185
9.2.5. Păstrarea arahidelor	186

CAPITOLUL 10. PARTICULARITĂȚI ALE CONDIȚIONĂRII ȘI PĂSTRĂRII TUBERCULILOR DE CARTOF	187
10.1. Condiționarea tuberculilor de cartof	187
10.2. Păstrarea tuberculilor de cartof	189
10.2.1. Aspecte generale	189
10.2.2. Păstrarea cartofilor pentru consum	192
10.2.3. Păstrarea cartofilor de sămânță	194
10.2.4. Păstrarea cartofilor destinați industrializării	195

CAPITOLUL 11. PARTICULARITĂȚI ALE CONDIȚIONĂRII ȘI PĂSTRĂRII LEGUMELOR ȘI FRUCTELOR	196
11.1. Aspecte generale	196
11.2. Principalele modificări biochimice din fructele și legumele depozitate	197
11.3. Factorii care influențează durata de păstrare a fructelor și legumelor .	200
11.4. Păstrarea fructelor și legumelor - particularități tehnologice ale păstrării	204
11.4.1. Păstrarea fructelor	204
11.4.1.1. Merele	205
11.4.1.2. Perele	206
11.4.1.3. Gutuile	207
11.4.1.4. Piersicile și caisele	207
11.4.1.5. Cireșele și vișinele	208
11.4.1.6. Prunele	208
11.4.1.7. Strugurii	208
11.4.1.8. Nucile	209
11.4.1.9. Căpșunele, zmeura, murele și afinele	209
11.4.1.10. Citricele	210
11.4.1.11. Bananele	210
11.4.2. Păstrarea legumelor	211
11.4.2.1. Tomatele	211
11.4.2.2. Pătlăgelele vinete	212
11.4.2.3. Ardeii	212
11.4.2.4. Fasolea, mazărea și bobul de grădină	213
11.4.2.5. Bamele	213
11.4.2.6. Salata	213
11.4.2.7. Rădăcinoasele	214
11.4.2.8. Ceapa, usturoiul și prazul	214
11.4.2.9. Castraveții	214
11.4.2.10. Varza albă, varza roșie și conopida	215

CAPITOLUL 12. PARTICULARITĂȚI ALE CONDIȚIONĂRII ȘI PĂSTRĂRII SFECLEI ȘI PLANTELOR TEXTILE	216
12.1. Păstrarea rădăcinilor de sfeclă	216
12.1.1. Păstrarea rădăcinilor de sfeclă pentru zahăr	217
12.1.2. Păstrarea butașilor de sfeclă	219
12.1.3. Păstrarea sfeclei furajere	220
12.2. Păstrarea tulpinilor de in și cânepă	221
12.3. Păstrarea fibrelor de bumbac	223
CAPITOLUL 13. PARTICULARITĂȚI ALE CONDIȚIONĂRII ȘI PĂSTRĂRII PLANTELOR MEDICINALE, HAMEIULUI ȘI TUTUNULUI	224
13.1. Condiționarea și păstrarea plantelor medicinale	224
13.2. Condiționarea și păstrarea hameiului	229
13.3. Condiționarea și păstrarea tutunului	233
CAPITOLUL 14. CONDIȚIONAREA ȘI PĂSTRAREA PRODUSELOR ANIMALE	240
14.1. Condiționarea și păstrarea cărnii	240
14.1.1. Aspecte generale	240
14.1.2. Condiționarea cărnii	243
14.1.2.1. Condiționarea prin uscare a cărnii	243
14.1.2.2. Condiționarea prin sărare a cărnii	243
14.1.2.3. Condiționarea prin afumare a cărnii	246
14.1.2.4. Condiționarea cărnii prin tratamente termice	249
14.1.2.5. Condiționarea cărnii prin tranșare	256
14.1.3. Păstrarea cărnii	259
14.1.3.1. Păstrarea cărnii refrigerate	259
14.1.3.2. Păstrarea cărnii congelate	261
14.2. Condiționarea și păstrarea laptelui	263
14.2.1. Recepționarea cantitativă și calitativă a laptelui	264
14.2.2. Condiționarea laptelui	265
14.2.3. Pasteurizarea laptelui	267
14.3. Condiționarea și păstrarea mierii și produselor apicole	269
14.3.1. Condiționarea mierii	269
14.3.2. Păstrarea mierii și produselor apicole	271
14.4. Condiționarea și păstrarea ouălor	271
14.4.1. Condiționarea ouălor	271
14.4.2. Păstrarea ouălor	272
BIBLIOGRAFIE	273

CAPITOLUL 1

PROBLEME GENERALE PRIVIND CONDIȚIONAREA ȘI PĂSTRAREA PRODUSELOR AGRICOLE

1.1. Aspecte generale

Se estimează că în lume în jur de 1 miliard de oameni trăiesc în condiții de foame cronică și insecuritate alimentară, la care se adaugă alte sute de milioane de oameni care suferă de malnutriție (D. Lobell, M. Burke, Stanford University, SUA). De aici rezultă preocupări permanente ale fiecărei națiuni și ale organismelor internaționale de a găsi soluții pentru rezolvarea problemelor alimentare, naționale și globale. În acest context, au fost definiți termenii de *securitate* și de *siguranță alimentară*.

”Securitatea alimentară este acea situație în care toți oamenii și tot timpul au acces din punct de vedere fizic, social și economic la hrană suficientă, sigură și nutritivă, care întrunește nevoile și preferințele lor alimentare, pentru o viață activă și sănătoasă” (Raportul Băncii Mondiale *”Sărăcie și foame. Teme și opțiuni pentru securitatea alimentară în țările în curs de dezvoltare”*, Washington, 1996; FAO, 2001).

Această definiție poate fi divizată în trei componente principale: *disponibilitatea hranei* - care se referă la prezența fizică a hranei; *accesibilitatea hranei* - care se referă la existența mijloacelor de a obține hrana prin producerea ei sau prin achiziționare; *utilizarea hranei* - care se referă la conținutul nutritiv corespunzător al hranei și la capacitatea organismului de a o utiliza în mod eficient.

”Siguranța alimentară exprimă calitățile esențiale ale unui aliment; un aliment este sigur atunci când prin consum nu alterează sau nu periclitează starea de sănătate a organismului” (Gh.V.Roman și colab., 2010).

În ciuda progreselor obținute în a doua jumătate a sec. XX, sub aspectul productivității în agricultură și al creșterii economice, care au avut ca rezultat rezolvarea problemei securității alimentare pentru multe zone ale lumii, alte regiuni continuă să aibă probleme grave în legătura cu asigurarea hranei. Criza economică cu care se confruntă omenirea în zilele noastre a accentuat aceste aspecte negative, care tind să se agraveze.

Există păreri autorizate care afirmă că, dacă ar fi posibilă o distribuire uniformă pe tot globul a hranei produse în prezent, ar fi asigurat necesarul de calorii pentru întreaga populație a planetei.

În același context, se discută despre un dezechilibru în creștere între consumurile alimentare ridicate (de fapt, despre consumul de resurse de orice

fel), din țările dezvoltate economic, care ating frecvent dimensiunile supraalimentației și au unele consecințe negative evidente (boli de nutriție - obezitate, diabet, hipertensiune arterială, ș.a.; cantități mari de alimente procesate rămân neconsumate și se alterează) și nevoile desperate ale țărilor Lumii a treia pentru suficientă hrană și pentru a proteja recoltele de daunele produse de factorii de alterare, astfel încât să se mențină un nivel minim al securității și siguranței alimentare.

1.2. Scurt istoric al condiționării și păstrării produselor agricole

Condiționarea și păstrarea produselor agricole, cu deosebire a produselor agro-alimentare a evoluat de-a lungul timpurilor, în paralel cu dezvoltarea societății umane. Dintotdeauna, conservarea și păstrarea au fost probleme de bună gospodărire.

În trecut, în gospodăria rurală clasică, produsele agricole recoltate din câmp, sau obținute de la animalele crescute în gospodărie (și, din ce în ce mai puțin, produse provenind din flora și fauna spontane), erau condiționate și apoi depozitate în gospodărie, pentru consumul propriu. Depozitarea produselor agricole și îndeosebi a boabelor de cereale este la fel de veche ca și civilizația umană însăși. Dovezile arheologice arată că cerealele au fost cultivate și depozitate în vrac cu cel puțin 7.000 mii de ani în urmă (C.Beutler).

Circuitul (filiera) de aprovizionare a locuitorilor primelor așezări umane cu populație mai numeroasă și neagricolă (mici orașe) cu produse agricole se baza, în mod tradițional, pe relații comerciale directe între producători și consumatori.

La acestea, în timp s-au adăugat relații indirecte, în legătură cu dezvoltarea urbană și creșterea numărului de consumatori neimplicați în producția agricolă. Această diversificare a impus intervenția unor intermediari, a căror importanță a crescut continuu: comercianți de produse agricole, procesatori, ș.a.

La început existau *rezerve individuale de produse*, păstrate la producători sau la consumatorii neagricoli, apoi au început să fie constituite *rezerve colective*, în localitățile rurale și, mai târziu, în marile aglomerări urbane.

Pe măsura creșterii populației și implicit a nevoilor de hrană, s-au extins activitățile agricole, au fost dezvoltate capacități de depozitare în centrele de producere și de comerț. Este perioada primelor civilizații din Orientul Apropiat, Orientul Mijlociu și Bazinul Mediteranean (Mesopotamia, Egipt, Grecia Antică, Imperiul Roman), și a primelor civilizațiilor din India, China și America.

În perioada respectivă, actualul teritoriu al României era un producător important de cereale, ceea ce explică, în parte, existența coloniilor grecești de la Marea Neagră (Tomis, Callatis, Histria) care colectau produse agricole și îndeosebi cereale, pe care le transportau spre arhipelagul grecesc, sau invaziile perșilor și mai târziu ale romanilor, atrase și de recoltele de cereale.

Rezervele colective au apărut treptat, la nivel de localitate rurală, apoi la nivel urban. Primele rezerve mai mari de cereale realizate prin lege și aflate sub controlul autorităților au fost constituite în Egipt, apoi în Grecia antică, în Imperiul Roman și mai târziu în marile metropole, cum este Parisul, precum și în marile porturi destinate comerțului internațional.

Procesul includea, în mod dominant, produse agricole vegetale sub formă de boabe (cereale, leguminoase pentru boabe, unele semințe oleaginoase), legume și fructe, precum și produse animale (carne, ouă, lapte, miere, ș.a.). Era pregnant caracterul sezonier al producerii/recoltării, prin comparație cu consumul eșalonat pe tot timpul anului, astfel încât condiționarea și păstrarea erau menite să asigure conservarea cantităților de produse și menținerea calității acestora pe durate îndelungate de timp, chiar a unui an.

Metodele de condiționare și păstrare aplicate timp îndelungat erau cele tradiționale: curățirea (eliminarea impurităților) și uscarea produselor agricole boabe și păstrarea lor în stare uscată (sau în anaerobioză); păstrarea porumbului sub formă de știuleți în pătule; păstrarea în stare proaspătă a legumelor (pe perioade relativ scurte, de câteva zile sau săptămâni, chiar mai multe luni pentru unele produse mai greu perisabile, cum sunt cartofii, dovlecii, varza, ș.a.) sau în stare conservată/preparată după metode tradiționale (cu sare și alți conservanți, mai rar prin deshidratare); păstrarea fructelor în stare proaspătă (mere, pere, gutui, struguri, ș.a.) sau conservate, mai frecvent cu adaos de zahăr (dulceață, gemuri, siropuri, ș.a.), și prin fermentare (băuturi nealcoolice și alcoolice); păstrarea produselor animale prin sărare, afumare, uscare (carne și produse din carne sau pește), sau prin fermentare și alte procedee (lapte și produse lactate).

Aceste metode asigurau păstrarea pe anumite durate de timp și alimentația în perioadele fără recolte, îndeosebi în sezonul de iarnă. În prezent sunt aduse unele critici acestor metode; de exemplu, utilizarea conservanților, cum sunt sarea și zahărul, care sunt ingerate odată cu alimentele respective, au unele consecințe potențial negative (diabet, hipertensiune, ș.a.) și contravin principiilor alimentației moderne. Metodele tradiționale de conservare/păstrare a produselor alimentare sunt utilizate și în prezent în gospodărie (în România, atât în mediul rural cât și în cel urban), de multe ori în variante modernizate; sub forma produselor tradiționale, ele au, în ultimul timp, o piață în dezvoltare și sunt valorificate în târguri și piețe special destinate acestui scop.

În același timp, metodele naturale de condiționare și păstrare (de exemplu, condiționarea prin uscare naturală prin solarizare sau uscarea prin vânt a știuleților de porumb; păstrarea în stare uscată a produselor agricole) și-au diminuat importanța și au fost completate cu alte metode, cum ar fi uscarea artificială, aerarea activă, refrigerarea și congelarea, care presupun, însă, consumuri energetice destul importante.

După cum s-a precizat, există tendința ca metodele tradiționale de conservare/păstrare, care presupun utilizarea de conservanți - de exemplu prin sărare (legume, produse lactate, produse din carne sau pește), conservarea cu zahăr (fructe), să fie în mare măsură înlocuite cu metode care nu fac apel la

aditivi (inclusiv, la sare sau zahăr). Metodele care s-au extins presupun însă existența unor echipamente moderne pentru refrigerare-congelare (pentru carne, legume, fructe), pentru aerare activă sau crearea de atmosferă modificată (inclusiv păstrarea “sub vid”) sau pentru deshidratare (legume, fructe), spații ermetic închise, toate bazate pe investiții și consumuri energetice considerabile. Aceste metode sunt mai sănătoase, asigură condiții foarte bune de păstrare (rezervele colective ale colectivităților mari și rezervele individuale ale populației), dar sunt și foarte costisitoare, atât pentru locuitorii din țările în curs de dezvoltare, cât și în celelalte țări, pentru familiile cu venituri reduse și pentru populația rurală.

Creșterile demografice, dezvoltarea producției agricole și a productivității muncii în agricultură, diversificarea activităților umane și diviziunea muncii, deplasarea masivă, în timp, a populației către activități neagricole și mediul urban, au condus la apariția și dezvoltarea unor *filiiere alimentare* specifice diferitelor tipuri de produse agricole și a unor intermediari (comercianți; procesatori; organisme de control a calității) între producătorii agricoli și consumatori. Au rezultat distanțe și durate mai mari de transport și păstrare până la consumatori, apariția unor depozite destinate depozitării și păstrării, capacități și metode mai noi de condiționare și păstrare.

Aprovizionarea zonelor neagricole (sau a celor care nu produc anumite produse agricole esențiale pentru alimentație, așa cum sunt cerealele) și a aglomerărilor urbane, au impus construirea de depozite mari și constituirea unor organisme care să gestioneze produsele depozitate, subordonate administrației locale sau chiar naționale. Mai mult de atât, pentru anumite produse (cum sunt cerealele) au fost constituite *rezerve strategice* menite să asigure aprovizionarea continuă a pieței, protejarea populației de specula cu produse alimentare, aprovizionarea, populației în perioadele de conflicte sau calamități, evenimente care perturbă grav mersul normal al vieții colectivităților umane, inclusiv producția agricolă și aprovizionarea cu alimente.

Globalizarea a contribuit la amplificarea și diversificarea problemelor, prin intensificarea schimburilor comerciale și prin atragerea în circuitul comercial al unor produse noi, foarte diverse ca specific și proveniență. Procesul a fost însoțit de apariția unor noi provocări în domeniu datorită intensificării circulației transfrontaliere și globale a produselor agricole și agro-alimentare. În filierele comerciale cu produse agricole au fost identificate noi organisme dăunătoare, noi paraziți și agenți patogeni, provenind din alte zone sau continente, specifici altor condiții naturale.

Pe de altă parte, dacă până în anii 1960 - 1970, în țările dezvoltate economic atenția a fost concentrată spre producerea unor cantități cât mai mari de produse agricole care să acopere consumul, în perioada următoare au apărut și s-au intensificat preocupări pentru calitatea alimentelor, asigurarea condițiilor de igienă, limitarea conținuturilor în reziduuri de pesticide, conservanți și aditivi, evitarea altor contaminanți, cum sunt micotoxinele, metalele grele, ș.a. Dezvoltarea pe care a luat-o comercializarea produselor semi-preparate și fast-

food a condus la apariția unor probleme noi privind calitatea alimentelor, pericolul de contaminare-alterare și au fost consemnate, din neglijență, cazuri concrete de efecte negative asupra consumatorilor.

În ultimele decenii (începând din anii 1960-1970), au fost inițiate și dezvoltate sisteme de monitorizare a calității produselor agro-alimentare, cum este *sistemul HACCP* (Hazard Analysis of Critical Control Points), cu reguli foarte stricte și care sunt menite să identifice din timp, pe întreaga filieră, punctele unde contaminarea este posibilă, să evite și să limiteze pericolul de contaminare a produselor agro-alimentare.

Pe de altă parte, în comerțul alimentar actual, care cuprinde o diversitate extraordinară de produse, provenind din țară și de pe întreg globul, este adesea foarte greu (câteodată imposibil) de a identifica proveniența produselor agro-alimentare comercializate. Din acest motiv, se discută în mod foarte serios despre *trasabilitate* - cunoașterea provenienței produselor și a traseului pe care l-au urmat acestea de la producător până la comercializarea către consumatorul final, ceea ce poate contribui la menținerea calității produselor. Totodată, se discută tot mai accentuat despre *etichetarea* corectă, după reguli foarte stricte, a produselor agro-alimentare, prin care să fie oferite informații cât mai detaliate privind: originea produsului; condițiile de producere și procesare; ingredientele conținute în produs; condițiile de conservare și durata de valabilitate a produsului.

1.3. Situații în care produsele agricole formează obiectul păstrării

Pot fi definite 4 situații în care se realizează colectarea, depozitarea și păstrarea produselor agricole, în funcție de locul și funcția pe care le ocupă în circuitul comercial și de utilizare al produselor (după J.L. după Multon, 1982):

- *depozitarea la producători* sau *păstrarea primară*, care folosește capacitățile de depozitare pe care le au la dispoziție producătorii agricoli; în frecvente cazuri, păstrarea se efectuează cu dificultate, din cauza spațiilor improprie și a dotării insuficiente cu diferite utilaje.

Acest tip de păstrare este practicat în următoarele situații: pentru produsele destinate consumului propriu, alimentar sau furajer, în gospodăriile țărănești sau exploatațiile agricole (pentru autoconsum); pentru a urgenta lucrările de recoltare și în vederea predării ulterioare a produselor la beneficiari; în așteptarea unei conjuncturi mai favorabile de valorificare pe piață a produselor.

În România, și în general, în lume, există tendința de a fi dezvoltată păstrarea la producătorii agricoli, chiar până la asigurarea depozitării întregii recolte, cu intenția de a obține o anumită independență a producătorilor față de comerțanții sau valorificatorii de produse agricole. Este și cazul unor mari societăți comerciale agricole din zonele importante producătoare de cereale din

România (Lunca Îndiguită a Dunării; Bărăgan; Dobrogea) care și-au construit capacități mari de depozitare cu silozuri metalice moderne.

Fac obiectul acestui tip de păstrare boabele de cereale, tuberculii de cartofi, unele produse horticoale (fructe - mere, pere, gutui, struguri, ș.a.; legume - mai puțin perisabile).

- *depozitarea de colectare* sau *păstrarea secundară*, care cuprinde capacitățile întreprinderilor autorizate în colectarea produselor agricole; acest tip de păstrare este de durată scurtă sau medie (mai puțin de 1 an), se efectuează cu o dotare medie și este mai puțin dezvoltată în marile unități moderne specializate; are, în principal, rol de tranzit;

- *conservarea secundară propriu-zisă* este asigurată de marile companii specializate, de stat, private și mixte; este vorba despre o păstrare de lungă durată, care beneficiază de spații de depozitare și utilaje moderne, precum și de fluxuri tehnologice mecanizate, bine puse la punct; acest tip de păstrare are, în principal, rol de report, tranzit și intervenție;

- *depozitarea la utilizatori* sau *păstrarea terțiară* este mai puțin dezvoltată; unitățile de industrializare (mori; întreprinderi de panificație; fabrici de bere sau pentru extragerea uleiului; fabrici pentru amidon și spirt; întreprinderi pentru industrializarea tutunului sau sfelei pentru zahăr; întreprinderi pentru conservarea fructelor sau legumelor; întreprinderi pentru producerea de băuturi alcoolice și nealcoolice; întreprinderi pentru procesarea produselor animale - carne, lapte, ouă, ș.a.) dispun de spații cu capacități restrânse, frecvent doar cu rol de tampon, destinate unei conservări pe o perioadă scurtă (câteva zile sau săptămâni, mai rar perioade mai lungi). Se poate constata o anumită tendință de creștere a capacităților de depozitare la unitățile mai vechi, concomitent cu amplasarea noilor întreprinderi de industrializare în apropierea unităților specializate în conservare (eventual cu legare tehnologică între ele), cu scopul evitării discontinuităților în aprovizionare.

În afara funcției de bază - "*amortizarea*" între un recoltat sezonier și un consum relativ continuu - pot fi menționate următoarele funcții ale stocurilor de produse agricole depozitate: *rolul de securitate* (pentru a atenua efectele negative ale unor întârzieri în aprovizionarea cu produse sau a recoltatului); *de tranzit* (depozitarea produselor agricole o scurtă perioadă de timp, în vederea expedierii lor spre regiunile deficitare sau la export); *de intervenție* (rolul de echilibru economic al pieței, preluând-se produse de la producători agricoli sau din comerț, în perioadele de abundență și restituindu-le pe piață, pentru a menține prețurile la nivelul dorit, în perioadele de deficit); *de report* (acoperirea necesarului de produse pentru consumul intern și eventual pentru reglementarea exporturilor, în ciuda fluctuațiilor anuale ale producțiilor).

Rolul de echilibru economic al pieței a fost un obiectiv important al constituirii rezervelor de produse agricole, îndeosebi a rezervelor de cereale. În prezent, aceste rezerve sunt administrate de organizații de stat, private sau mixte, și se află sub coordonarea autorităților. Foarte important este rolul de securitate al rezervelor alimentare (cereale, semințe oleaginoase), la nivel național și la

nivel internaționale. În prezent, aceste cantități sunt considerate insuficiente, față de necesarul țărilor în curs de dezvoltare. De exemplu, rezervele de cereale se cifrează la circa 300 mil. tone, prin comparație cu un consum mediu anual global de circa 2.000 mil. tone. De asemenea, de curând, pe fondul condițiilor nefavorabile din ultimul an agricol (evoluția vremii în România în anul agricol 2011 – 2012 este edificatoare !), s-a comunicat că rezervele globale de cereale și semințe oleaginoase (soia) au scăzut la cel mai redus nivel din ultimii ani, ceea ce este îngrijorător.

Indiferent de locul unde sunt depozitate produsele și de destinația acestora, scopul tehnologiilor de conservare este de a păstra, prin toate mijloacele posibile, integritatea principalelor calități ale produselor agricole, în funcție de diferitele utilizări tehnologice și de a menține valoarea lor igienică și nutrițională la cel mai înalt nivel.

1.4. Evoluția păstrării produselor agricole în România

În România, condiționarea, depozitarea și păstrarea produselor agricole au cunoscut o evoluție specifică, în paralel cu evoluția, în ansamblu, a societății, a producției agricole și a altor elemente, atât din mediul rural cât și din cel urban. De-a lungul timpului, în gospodăriile țărănești și la alți producători agricoli, au fost dezvoltate spații tradiționale pentru conservarea produselor, unele cu specific zonal: hambare, magazii, poduri (destinate depozitării în vrac sau în saci), pivnițe, depozite subterane, în funcție de materialele avute la dispoziție, și pătule pentru porumbul știuleți (metoda tradițională de conservare a porumbului).

Ulterior, odată cu creșterea producțiilor agricole, surplusul de produse a fost îndrumat către comerțul intern și la export. Au apărut depozitele de mari dimensiuni, menite să colecteze produsele destinate comerțului și consumului urban (în principal, cereale), situate în apropierea centrelor populate și în porturile fluviale și maritime, cuprinzând: la început magazii, cu capacitate de depozitare de sute sau chiar mii de tone și apoi (la sfârșitul sec. XIX), marile silozuri de la Brăila, Galați, Constanța (cu zeci de mii de tone capacitate de depozitare). În prima jumătate a sec. XX a fost dezvoltată, treptat, o rețea de depozite (magazii și silozuri de mare capacitate), în zonele agricole importante (îndeosebi în zonele producătoare de cereale), amplasate de-a lungul căilor de acces (pe calea ferată). După anul 1962, construirea unor depozite mari a cunoscut o dezvoltare rapidă, urmare a creșterii producțiilor agricole, dar și a tendințelor de acumulare în rezerve centralizate ("Fondul central de produse al statului") a produselor provenite îndeosebi de la marile unități agricole. Totodată, au fost organizate întreprinderi specializate în preluarea, condiționarea, depozitarea și conservarea produselor agricole, subordonate unor centrale sau departamente la nivel național; acestea dețineau baze de recepționare și silozuri, dotate cu spații de depozitare (estimate la aproximativ 10 mil. tone produse agricole boabe capacitate totală) și utilaje moderne care

permiteau condiționarea și conservarea corespunzătoare a produselor. În paralel, în aceeași perioadă, construcțiile tradiționale destinate depozitării produselor agricole, din gospodăriile țărănești din zonele cooperativizate și din celelalte unități agricole s-au restrâns treptat și, în foarte multe cazuri, au dispărut, iar condițiile de conservare asigurate la producători (chiar a unor cantități moderate de produse) s-au înrăutățit.

Rezervele de stat au fost administrate de instituții subordonate autorităților centrale ale statului: Comisia de Stat pentru Valorificarea Produselor Agricole (CSVPA); Comisia pentru Valorificarea Cerealelor și Plantelor Tehnice (CVCPT); Direcția Generală Economică pentru Contractarea, Achiziționarea și Păstrarea Produselor Agricole (DGECAPPA), care coordona întreprinderi județene specializate (ICAPPA).

În bazele de producere și în marile aglomerări urbane existau depozitele pentru păstrarea cartofilor, fructelor și legumelor, precum și fabrici pentru prelucrarea și conservarea recoltelor de legume și fructe (fabrici de conserve de legume și fructe, întreprinderi pentru producerea de băuturi alcoolice și nealcoolice, ș.a.), care dispuneau de capacități de păstrare a materiilor prime. Pentru produsele animale existau depozite specializate, cu dotări corespunzătoare.

După anul 1990, odată cu dezvoltarea sectorului privat în agricultură, început prin punerea în aplicare a legii fondului funciar (Legea nr.18/1991), trecerea în posesia vechilor proprietari a terenurilor agricole și privatizarea unor întreprinderi agricole, a început să se manifeste tendința ca o mare parte din produsele agricole (îndeosebi, grâu și porumb, dar și alte produse, ca fructe, cartofi, ș.a.) să rămână la producători (depozitare primară), fie pentru acoperirea consumului propriu (autoconsum - alimentar sau furajer), fie în așteptarea unei conjuncturi mai favorabile pentru valorificare pe piață. Cantitățile predate la bazele de recepționare și silozuri, sau la depozitele mari de legume și fructe s-au diminuat, în anumite perioade ele reușind cu dificultate să acopere necesarul pentru marile aglomerările urbane.

În același interval, bazele de recepționare și silozurile su fost subordonate Regiei Autonome "Romcereal", divizată mai târziu (în 1995) în Agenția Națională a Produselor Agricole (rezervele centrale de produse ale statului) și în societăți comerciale "Comcereal", constituite la nivel județean, sau "Comcereal". Treptat, au fost constituite și alte structuri, cu capital privat sau mixt, specializate în comerțul cu produse agricole, cu rol de colectare a produselor pentru tranzit sau pentru export, operațiuni de import-export, constituire a stocurilor de produse agricole (Administrația Națională a Rezervelor de Stat, Societatea Națională a Produselor Agricole S.A., ș.a.).

În prezent, în paralel cu rezervele individuale de produse agricole la producătorii agricoli (pentru autoconsum sau pentru comercializarea ulterioară) și mai puțin la locuitorii din mediul urban, există rezerve colective la nivel regional și național. Rezervele naționale de produse agricole au fost reduse mult ca dimensiuni, urmare a acordurilor internaționale. De pildă, rezervele de grâu se

situează, de regulă, la 300 – 500 mii tone (în ultimele decenii au fost perioade în care, prin reglementări naționale, s-a ajuns la 1–1,5 mil. tone). Includerea României în comerțul internațional de produse agricole a modificat radical situația în acest domeniu. S-au diversificat problemele legate de comercializarea, păstrarea, controlul calității produselor, a crescut dependența României de importurile de produse agro-alimentare, s-a realizat aprovizionarea continuă a pieței interne cu produse considerate în trecut „de sezon” (legume, fructe), provenite din alte țări sau chiar alte continente.