

Elena Roşculete

Elena Roșculete

**PRINCIPII ȘI METODE DE CONSERVARE
A PRODUSELOR ALIMENTARE**

Curs universitar



Editura UNIVERSITARIA

Craiova, 2020

Referenți științifici:

Conf.univ.dr. Elena Bonciu
Conf.univ.dr. Gheorghe Matei

Copyright © 2020 Editura Universitaria
Toate drepturile sunt rezervate Editurii Universitaria

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
ROȘCULETE, ELENA

Principii și metode de conservare a produselor alimentare : curs
universitar / Elena Roșculete. - Craiova : Universitaria, 2020

Conține bibliografie

ISBN 978-606-14-1621-9

664

© 2020 by Editura Universitaria

Această carte este protejată prin copyright. Reproducerea integrală sau parțială, multiplicarea prin orice mijloace și sub orice formă, cum ar fi xeroxarea, scanarea, transpunerea în format electronic sau audio, punerea la dispoziția publică, inclusiv prin internet sau prin rețelele de calculatoare, stocarea permanentă sau temporară pe dispozitive sau sisteme cu posibilitatea recuperării informațiilor, cu scop comercial sau gratuit, precum și alte fapte similare săvârșite fără permisiunea scrisă a deținătorului copyrightului reprezintă o încălcare a legislației cu privire la protecția proprietății intelectuale și se pedepsesc penal și/sau civil în conformitate cu legile în vigoare.

CAPITOLUL 1

GENERALITĂȚI

1. Definiția și obiectivele disciplinei

Principii și metode de conservare a produselor alimentare este disciplina care se ocupa cu studiul metodelor și procedeele de valorificare prin păstrare și conservare în stare proaspătă și prelucrate industrial a produselor alimentare provenite din sectorul vegetal - horticola.

La modul general, produsele agroalimentare au proveniență agricolă și sunt importante în alimentația oamenilor, având valoare nutritivă, biologică și energetică. Prin caracteristicile și particularitățile de utilizare, produsele agroalimentare care provin din sectorul vegetal se clasifică în:

- cereale și derivatele lor;
- legume, fructe și derivatele lor.

Întrucât cerealele și derivatele lor fac obiectul altor discipline de studiu, în cadrul disciplinei *Principii și metode de conservare a produselor alimentare* se vor aborda aspecte legate de produsele din sectorul horticola și anume: legume, fructe și derivatele lor.

Conservarea (lat. *conservare* = păstrare) este o metodă de preparare în special a produselor de natură organică pentru a putea fi păstrate timp mai îndelungat. Conservarea produselor alimentare, inclusiv a celor care provin din sectorul vegetal - horticola, se face după o serie de principii și metode care presupun respectarea anumitor tehnologii în funcție de scopul metodei.

Privit sub acest aspect, în conținutul disciplinei se regăsește termenul de tehnologie, deoarece multe din produsele alimentare vegetale se fragmentează sau se mărunțesc, în vederea prelucrării prin anumite procedee de conservare industrială (termosterilizare, congelare, deshidratare, pulpare, suprasărare etc.).

Termenul de tehnologie provine din cuvintele de origine greacă “*techne*”, care înseamnă meșteșug sau tehnică și “*logos*”, care înseamnă știință.

Conținutul disciplinei se corelează cu cunoștințele ale disciplinelor cu profil horticol ca: Legumicultura, Pomicultura, Viticultura și Floricultura, care prin soiurile de legume, pomi, viță-de-vie, și flori, de la care se obțin fructe, organe vegetative, semințe și flori, asigură baza de produse horticole care se păstrează în stare proaspătă și se conservă prin procedee industriale.

Perfecționarea disciplinei se realizează atât pe seama cercetărilor științifice proprii, dar și pe seama perfecționării unor discipline tehnice, care proiectează și realizează instalații și aparate folosite în domeniul păstrării și conservării produselor alimentare (mijloace de transport, construcții, frigotehnie etc.).

Conținutul științific al disciplinei este unul mai amplu dacă ne referim și la cunoștințele altor discipline cu caracter fundamental, cum ar fi: microbiologia, medicina, fiziologia vegetală; care au un rol major în conservarea produselor horticole după metode și procedee industriale.

Obiectivul principal al disciplinei îl reprezintă cunoașterea principalelor metode de păstrare a produselor horticole în stare proaspătă sau conservate. Pentru atingerea acestui obiectiv trebuie să se cunoască următoarele:

- generalități despre produsele horticole;
- lucrările premergătoare păstrării și conservării produselor horticole (recoltarea, transportul, condiționarea, ambalarea și depozitarea);
- bazele teoretice ale păstrării în stare proaspătă a produselor horticole;
- tehnologiile de valorificare în stare proaspătă a produselor horticole;
- tehnologiile de valorificare prin procedee industriale de conservare ale produselor horticole.

În prezentarea obiectivelor disciplinei s-au folosit termenii de păstrare și conservare. Termenul de păstrare se folosește pentru produsele horticole proaspete, termen care trebuie menținut și înțeles în sensul de conservare.

Termenul de conservare este folosit pentru produsele horticole care se conservă prin procedee industriale, având ca rezultat, obținerea de conserve (dulcețuri, marmelade, bulioane, conserve termosterilizante etc.). Acest termen a fost introdus în literatura de specialitate și în a doua jumătate a secolului al XIX-lea (Alexandrescu P. - 1869, Comșa D. - 1877) și se referea inițial la menținerea calității fructelor proaspete, iar în prezent este termenul consacrat produselor horticole transformate în conserve, cu sau fără adaosuri de materii prime auxiliare.

2. Evoluția cunoștințelor de valorificare și prelucrare a produselor alimentare pe plan mondial

Conservarea produselor cu rol de alimente are origine străveche și a evoluat de-a lungul timpului, paralel cu dezvoltarea societății umane. Astfel, omul primitiv condus de instinctul de supraviețuire își făcea provizii de produse vegetale, între care și de fructe din flora spontană, pentru sezoanele vitrege ale anului. Deci, preocupări pentru conservarea fructelor au apărut cu mult înainte de luarea în cultură a plantelor agricole și horticole.

Pe parcursul evoluției sale, omenirea a învățat să-și conserve alimentele, uscându-le sau păstrându-le la temperaturi scăzute. Dovezi despre diverse modalități de conservare utilizate s-au găsit pe tăblițele mesopotamiene și în inscripțiile de pe monumentele egiptene, datând de aproximativ 5000 de ani. Se știe astfel că, în mileniul al III-lea î.Hr., egiptenii uscau peștele și carnea. Prima aluzie scrisă la sărarea peștelui figurează într-o tăbliță din anul 1500 î.Hr.

În mileniul I î.Hr., chinezii practicau afumarea, sărarea și uscarea cărnii și a peștelui. Legumele erau păstrate în nisip, carnea în substanțe grase, iar fructele în miere.

Pliniu cel Bătrân (23 - 99 e.n.) în lucrarea "*Historia naturalis*" făcea referiri la posibilitățile de conservare a merelor, perelor, moșmoanelor, coarnelor și scorușelor.

Activitate cu totul conștientă, conservarea alimentelor a devenit mult mai târziu, când omul a început să-și pună acut probleme de existență, iar un caracter științific și tot mai rațional a căpătat după dezvoltarea științelor în ansamblul lor și îndeosebi a celor cu caracter fundamental: biologic, medical, fiziologic, chimic, tehnic; pomicultura, viticultura, legumicultura, construcții de mașini, construcții civile, frigotehnic etc.

De exemplu, în sezoanele călduroase, **grecii și romanii** conservau carnea în oțet sau în miere. Ei păstrau peștele în saramură cu plante aromatice, pentru a-l feri de fermentație. Deseori foloseau și zăpadă adusă din munți și depozitată în puțuri. Acesta a fost un procedeu practicat în multe locuri până în secolul al XIX-lea, când a început fabricarea gheții pentru răcire.

Un rol deosebit în domeniul conservabilității alimentelor l-au avut experiențele lui Nicolas Appert (1749 - 1841) în Franța, care a sesizat efectele căldurii asupra conservabilității alimentelor.

Începând cu 1790, **Nicolas Appert**, patiser din Paris, care de 10 ani studia conservarea alimentelor, a pus în vânzare carne, legume și fructe conservate în borcane de sticlă închise ermetic. În 1809, ministrul de interne francez i-a oferit suma de 12 000 de franci pentru divulgarea metodei. Un an mai târziu i-a apărut cartea de menaj, ”*L'Art de conserver les substances animales et végétales*”. Procedul lui Appert, care consta în distrugerea fermenților prin căldură, după închiderea alimentelor în vase ermetice, a fost perfecționat chiar de inventatorul său, care mai târziu a înlocuit borcanele din sticlă cu cutii metalice.

Nicolas Appert a pus bazele celui mai eficient procedeu de conservare, valabil și astăzi, conservarea prin termosterilizare în vase ermetic închise, concepând și prima instalație de termosterilizare. El este considerat fondatorul industriei conservelor.

Între timp, **Louis Pasteur** (1822 - 1895) a descoperit că fermentația este produsă de microorganisme și a inventat **pasteurizarea**, procedeu

care distruge flora patogenă prin încălzire moderată, dar prelungită și urmată de o racire bruscă.

În 1856, americanul **Gail Borden** a obținut primul brevet din SUA pentru laptele condensat, însă meritul descoperirii preparatului îi revine tot lui Nicolas Appert.

În 1906, francezii **Arsene d'Arsonval** și **Frederic Bordas** au inventat procedeul numit **liofilizare**, care constă în deshidratarea produselor prin congelare bruscă la -60°C (deshidratarea prin frig), dar care a fost aplicat în industria alimentară abia în 1955 în SUA.

Începând cu anul 1856, inginerul francez **Charles Tellier** a inițiat studii privind conservarea alimentelor prin frig, reușind invenția primelor mașini frigorifice și amenajarea vasului „Frigorifique”, prima navă care a asigurat transportul de carne proaspătă pe distanțe mari. Astfel, pe piața americană au apărut în 1877 peștele și carnea congelate, în 1910 fructele congelate, iar în 1930 legumele congelate.

În 1926 americanul **Clarence Birdseye** a înregistrat brevetul pentru congelarea produselor alimentare, iar după 1930 pe baza invențiilor sale au apărut frigidererele gospodărești.

O realizare importantă în privința păstrării fructelor în atmosferă controlată este reprezentată de cercetările întreprinse în Anglia de **Franklin Kidd și Charles West**, începând cu anul 1924. Ei au sesizat că schimbarea raportului între oxigen, dioxid de carbon și azot în spațiile de păstrare cu alte valori decât cele existente din natură, mențin mai bine calitatea produselor depozitate, diminuează toate formele de alterare și pierderi și măresc durata de păstrare. În anul 1929, pe baza cercetărilor lor, s-a construit în Anglia primul depozit cu atmosferă controlată din lume.

În 1950, în S.U.A., s-a inventat procedeul de sterilizare a alimentelor prin iradiere (încă din 1896 fusese dovedit experimental efectul sterilizant al radiațiilor ionizante).

Începând cu anul 1980, industria agroalimentară a pus la punct o tehnică de conservare a legumelor proaspete pentru consum, precum: salata,

morcovii curățați, varza etc. În paralel, congelarea a fost introdusă și pentru conservarea semipreparatelor și a preparatelor, care au apărut în Franța la începutul anilor '70.

Conservarea fructelor pe cale aseptică, diversificarea gamei de conserve, metodele noi de ambalare, reprezintă doar câteva din realizările cercetărilor realizate pe plan mondial în domeniul păstrării și conservării produselor alimentare.

3. Evoluția cunoștințelor de valorificare și prelucrare a produselor alimentare în România

La noi în țară au apărut preocupări pentru păstrarea fructelor din secolele II, III și IV, când pomicultura a devenit o latură importantă a agriculturii. Prin mijloace simple și verificate de experiența tradițională, producătorii din țara noastră au reușit să valorifice legumele, fructele și strugurii atât pentru consum familial mai îndelungat, dar și pentru comercializare.

Păstrarea în stare proaspătă a legumelor rădăcinoase se făcea în beciuri sau în gropi acoperite cu pământ. Usturoiul și ceapa se păstrau în încăperi aerisite și uscate de tipul cămărilor. Merele și perele erau depozitate în poduri, cămări, beciuri sau în clăile de fân, iar ciorchinii de struguri erau înșirați pe sfoară și depozitați în cămări sau în poduri.

Prelucrarea casnică a legumelor se realiza prin murare (varza, castraveții, ardeii, pătlăgelele verzi), sărare (zarzavaturi, ardeii iuți), uscare (verdețurile condimentare aromatice) sau concentrare (bulionul).

Fructele serveau la prepararea musturilor, sau se uscau tăiate felii, iar unele specii se deshidratau în cuptoare fără fum sau prin afumare. Tot din fructe se obținea prin concentrare magiunul și prin distilare țuica sau rachiul.

Până în secolul al XIX-lea, numai la curțile domnești, la mănăstiri sau la hanuri existau preocupări semnificative pentru păstrare și prelucrare, deoarece acolo trebuiau hrănite colectivități mari de oameni.

În secolul al XIX-lea și în special după Unirea Principatelor (1859), încep să apară publicații cu caracter agricol general, în care, în mod descriptiv se prezentau și noțiuni de păstrare a fructelor. Paralel cu aceste cunoștințe practice s-au amplificat preocupările de experimentare și cercetare și ca foarte important, dezvoltarea învățământului agricol.

Printre primele lucrări scrise se menționează "*Îndrumător practic pentru toate neamurile economiei*", apărută în anul 1844 la Iași, scrisă cu litere slavone de către L. Filipescu, lucrare în care se fac referiri la recoltarea și păstrarea fructelor.

Mai târziu în anul 1860, Ion Ionescu de la Brad, scrie despre "păstrarea fructelor în zemnice" (zemnice = pivniță, beci, bordei săpat în pământ) și se referă în special la mere, pere, dar și la rădăcinoase. El arată și necesitatea controlului periodic a modului cum se păstrează produsele horticole și recomandă îndepărtarea fructelor care încep să se altereze. Despre ambalaje, autorul precizează că lungimea și lățimea acestora e bine să fie fixe și numai înălțimea să fie variabilă, în funcție de produs.

În numeroase lucrări publicate între anii 1869 - 1891, Alexandrescu P. expune noțiuni despre maturarea fructelor și arată modul cum acestea se pot folosi în "economia casei". Introduce și noțiuni de folosirea condimentelor, spunând despre ceapa uscată, usturoiul uscat și pătrunjel, următoarele: "Toate aceste legume servă spre a da gustu bucatelor". De asemenea, prezintă modul cum se păstrează cartofii în șanțuri-siloz și introduce noțiunea de ventilație a cartofilor în timpul păstrării. Tot el, introduce în literatura de specialitate și noțiunea de "conservare a fructelor".

Comșa D. în lucrările apărute între anii 1877 și 1924, precizează momentul când trebuie recoltate merele, perele, cireșele, prunele și altele și arată inventarul necesar și modul cum trebuie să se efectueze culesul.

El a introdus noțiunea de "pachetare", care consta în "învelirea merelor și perelor în hârtie sugătoare" și a arătat că varza se poate conserva prin murare, fără a explica însă procesul microbiologic care stă la baza acestui mod de conservare. De asemenea, a specificat că poamele se pot

păstra în pivnițe și cămări, pe polițe, în coșuri, în ”butii de poame”. Fără a da și o explicație științifică, autorul a sesizat influența temperaturilor scăzute asupra duratei de păstrare a produselor horticoale.

George Maior a evidențiat influența negativă a vătămarilor produse cartofilor și rădăcinoaselor cu ocazia recoltării, arătând că acestea se păstrează greu și putrezesc mai ușor în timpul păstrării, comparativ cu cele nevătămate. De asemenea, el mai menționează influența frigului natural în păstrarea rădăcinoaselor în pivnițe răcoroase și în șanțuri. Se remarcă observația pe care o face, referitor la consumarea amidonului în timpul păstrării, ca urmare a procesului de respirație a cartofilor.

Către sfârșitul secolului al XIX au apărut numeroase publicații cu caracter de popularizare precum: Albina, Amicul agricultorului, Agrarul, Comoara satelor, Gazeta săteanului, Câmpul, Economia națională ș.a., în care se dădeau sfaturi și îndrumări cu privire la valorificarea prin diverse moduri de prelucrare a fructelor și legumelor.

După anul 1900, odată cu dezvoltarea științelor biologice, lucrările care au apărut au avut un conținut tot mai științific, fiind bazate pe cercetări chimice și biologice.

În anul 1911, Dediu P. descrie pentru prima dată la noi în țară, natura substanțelor chimice și unele transformări ale acestora în timpul procesului de maturare, legând problema păstrării de procesele metabolice ale fructelor.

Mărunțeanu Gr. Sfinx în anul 1913, a introdus o serie de cunoștințe referitoare la păstrarea fructelor în locuri răcoroase, în care reducerea umidității aerului se poate face prin folosirea varului nestins sau că fructele se pot păstra ambalate. El a precizat că ”în aceeași cameră să se păstreze un singur produs”, lucru valabil și astăzi. Din aceste cunoștințe s-a desprins ideea actuală de reglare a factorilor de mediu din spațiile de păstrare.

D.I. Ștefănescu în lucrările publicate între anii 1924 și 1925, arată necesitatea prelucrării fructelor prin termosterilizare (compoturi) și deshidratare și evidențiază importanța frigului artificial în păstrarea

produselor horticole, punând bazele refrigerării artificiale. El pledează pentru menținerea calității, spunând că "fructele sunt alimente ce nu se pot falsifica".

După anul 1925, lucrările care apar reflectă rezultatele cercetărilor științifice ale timpului precum și elemente ale începutului de standardizare a calității produselor horticole.

Frunzănescu A., în lucrarea "*Standardizarea și exportul produselor noastre agricole*", prezintă standardizarea nucilor și face referiri la condiționarea și calibrarea merelor pentru export.

Săvescu C. a scris mai multe lucrări cu conținut specific de păstrare și prelucrare a fructelor și legumelor. Multe din operațiile fluxurilor tehnologice de valorificare a fructelor (recoltare, sortare, păstrare), descrise de acesta sunt valabile și astăzi. El prezintă și necesitatea camerelor de păstrare cu pereții dubli, particularitate de construcție care a stat la baza construirii în țara noastră a primelor depozite cu ventilație naturală.

Duțescu P. în lucrările publicate între anii 1934 și 1943 a prezentat rezultatele analizelor chimice ale fructelor sâmburoase: cireșe, vișine, prune, piersici, dar și a merelor și perelor; pe soiuri, zone de cultură și ani. Din lucrările sale, reținem un citat cu o anumită semnificație, care spune: "depozitele reci nu fac un fruct mai bun, cât îl împiedică să se strice un timp mai îndelungat". Elementele noi aduse în lucrările sale, unele valabile și astăzi, evidențiază importanța menținerii constante a temperaturii și umidității optime în timpul păstrării fructelor. El a constatat că "mânuirea neatentă a fructelor reduce durata lor de viață și depozitare".

Constantinescu N., fost profesor de Pomicultură la Facultatea de Horticultură din București, în lucrările publicate a redat aspecte ale modului de valorificare în stare proaspătă și prin prelucrare sub formă de compoturi, marmeladă, dulceață și uscarea a produselor horticole. De asemenea, foarte important, implică aprecierea pe cale senzorială a calității fructelor, în stabilirea sortimentului de pomi.

Bordeianu Teodor, singur sau în colaborare a publicat lucrări al căror conținut este în exclusivitate legat de conservarea legumelor și industrializarea produselor horticole, prin toate procedeele și metodele cunoscute până în prezent, sub formă de conserve (termosterilizate, lactofermentate, marinate, semifabricate).

I.F. Radu, profesor de Tehnologia produselor horticole la București și Craiova, s-a ocupat de condiționarea și înălbirea nucilor, de prelucrarea industrială a fructelor și legumelor, a evidențiat rolul temperaturilor coborâte în păstrarea produselor horticole și s-a ocupat de tehnica și aspectele deshidratării legumelor și fructelor.

În anul 1937 s-a înființat Compartimentului de păstrarea și prelucrarea produselor horticole în cadrul Institutului de Cercetări Agronomice a României - ICAR, condus de I.F. Radu, fapt care a dat un nou impuls activităților privind păstrarea produselor horticole. Au apărut o serie de lucrări precum „Cercetări asupra păstrării câtorva varietăți de mere” și „Păstrarea fructelor în pivnițe semiîngropate” de G. Miron (1938), apoi „Culesul fructelor și păstrarea peste iarnă” de T. Bordeianu (1939), urmată de „Păstrarea temporară a fructelor și legumelor” de I.F. Radu (1940) și „Păstrarea legumelor și zarzavaturilor” de T. Bordeianu (1942). De o mare importanță teoretică și practică a fost volumul „Industrializarea produselor horticole”, autori I.F. Radu și T. Bordeianu (1946).

În anul 1967 s-a înființat Institutul de Cercetări și Proiectări pentru Valorificarea și Industrializarea Legumelor și Fructelor (ICPVILF) cu sediul în Berceni-Municipiul București, și astfel s-au pus bazele valorificării eficiente a produselor horticole. La ora actuală acest institut funcționează sub denumirea de Institutul de Cercetare și Dezvoltare pentru Industrializarea și Marketingul Produselor Horticole (HORTING). Ca urmare a cercetărilor efectuate s-au stabilit tehnologii moderne de păstrare a legumelor și fructelor cultivate la noi în țară, s-au conceput numeroase tipuri de ambalaje care se folosesc curent în producție, s-au cercetat bolile de depozit ale produselor horticole și modul de combatere ale acestora, s-a

dezvoltat și diversificat gama conservelor, elaborându-se tehnologii de fabricare a unor noi tipuri de conserve cum sunt: conservele dietetice, hipocalorice, pentru copii ș.a.

Cercetarea în domeniul condiționării și păstrării produselor horticoale era bine reprezentată, proiectându-se mașini, instalații și utilaje care să asigure lucrări de calitate și fără pierderi majore de produse.

Cercetările privind valorificarea produselor horticoale, foarte diversificate ca tematică, se fac la institutele de cercetări de profil de la Pitești (pomicultură), Vidra (legumicultură), Valea Călugărească (viticultură), precum și la toate stațiunile de cercetare de pe întreg cuprinsul țării noastre.

Dezvoltarea sectorului de păstrare în stare proaspătă a produselor horticoale în România

Din totdeauna au existat preocupări pentru păstrarea în stare proaspătă a fructelor, strugurilor și legumelor. Păstrarea se practica și se practică folosind factorii naturali de mediu, cu rezultate bune în păstrarea merelor în bazinul pomicol Dâmbovița, localitățile Voinești, Gemenea, Malu cu Flori ș.a. și a strugurilor în podgoria Dealul Mare, în zona localităților Ceptura, Urlați; Valea Călugărească, Tohani ș.a., precum și în multe alte zone ale țării.

În acest caz păstrarea se practică de către producători în scopul valorificării produselor horticoale la prețuri avantajoase în perioada de iarnă - primăvară.

Odată cu construirea și darea în exploatare a primelor depozite cu ventilație naturală în anul 1950 și a primului depozit frigorific construit la Stațiunea Experimentală Pomicolă Bistrița-Năsăud în 1969, s-a trecut la păstrarea pe baze științifice a unor cantități mari de fructe, legume; struguri, cartofi.

În 1989 existau la noi în țară 93 de depozite moderne, în care se păstrau aproximativ 600.000 tone de produse horticoale. La ora actuală o