

CURS NR. 6

ALIMENTE DE PROTECȚIE

Medicina modernă este confruntată, din ce în ce mai mult în ultimul timp, cu poluarea medicamentoasă, care determină efecte secundare alarmante. Întoarcerea la natură reprezintă un act de autoapărare a speciei supusă poluării și a tristei experiențe a medicației abuzive ineficiente.

Diversitatea maladiilor specifice civilizației actuale, precum și imunitatea destul de precară a omului contemporan au stat la baza apariției și afirmării în țările dezvoltate a unei concepții terapeutice noi, care constă în folosirea alimentelor-medicamente în prevenirea sau tratamentul celor mai diverse afecțiuni.

Granița dintre aliment și medicament este destul de labilă, iar tendința exclusivistă de utilizare numai a alimentelor-medicamente este ea însăși periculoasă (Segal R., 1999). Din aceste considerente o denumire considerată mai adecvată a fost cea de "alimente de protecție" (Segal B., Segal R., 1991).

Alimentele de protecție sunt produse bogate în compuși biologic activi (factori de protecție), obținute pe baza unor materii prime cu potențial biologic ridicat sau prin procesări care permit acumularea unui astfel de potențial și se utilizează ca adjuvanți sau ca alimente de bază în tratamentul sau profilaxia unor maladii. Consumate în cadrul alimentației curente, aceste produse contribuie la menținerea stării optime de sănătate a populației.

Spre deosebire de alimentația dietetică, cu rol pasiv, alimentația de protecție are un spectru mult mai larg prin caracterul profilactic. Conținutul ridicat în compuși biologic activi, armonia dintre ei și potențarea reciprocă se reflectă asupra homeostaziei celulare, imunității organismului și rezistenței sale.

1. PRODUSE PE BAZĂ DE FRUCTE ȘI LEGUME

1.1. Valențele biologice ale fructelor și legumelor proaspete

În medicina tradițională - confirmată în mare parte și de cercetări clinice - un număr mare de fructe și legume sunt recomandate în terapia bolilor gastrointestinale, cardiovasculare, de nutriție și metabolism, în afecțiuni ale aparatului renal, respirator, ale sistemului nervos central. Unele dintre ele au o evidentă acțiune terapeutică: merele în bolile cardiovasculare, morcovii în bolile digestive, ceapa și usturoiul în hipertensiunea arterială.

În fructe și legume există numeroase substanțe cu efect antitumorigen: *tocoferol*, *acid ascorbic*, *glutalion*, *polifenoli*, *carotenoizi*, *seleniu*, *zinc*, *fibre alimentare* care acționează sinergic și eficient în sistemul defensiv al organismului. Vegetalele intens colorate au o acțiune antitumorală mai puternică (ex. sfecla roșie, bogată în *betaină*, substanță ce intensifică respirația celulei cancerigene, care are un caracter anaerob).

În legume și fructe se găsesc cantități importante de *izotiocianați*, *antioxidanți fenolici*, *indoli*, *flavone* care au proprietăți anticancerigene. Efectul se explică prin

inactivarea unor enzime care favorizează formarea substanțelor cancerigene sau prin inducerea unor enzime de detoxifiere.

Efectul terapeutic complex al produselor vegetale se explică și prin prezența *polifenolilor*, în special a *bioflavonelor*, compuși cu structuri diverse și funcții biologice largi. Funcționând ca vitamine P, bioflavonele au acțiuni de protecție în bolile cardiovasculare, au efect antiinflamator, antitoxic, asigură funcționalitatea capilarelor. *Quercetina*, *rutina* și alte flavonoide fortifică inima obosită sau hipodinamică, influențează compoziția sângelui și indirect reduc nivelul colesterolului sanguin. Bioflavonele influențează pozitiv funcția ficatului, accelerând secreția bilei și neutralizarea toxinelor.

Vitamina C din surse naturale este mult mai activă decât cea din preparatele de sinteză, în principal ca urmare a faptului că este însoțită de vitamina P și de alți compuși cu proprietăți antioxidante care o protejează.

Carotenul se găsește în cantități mai mari în legumele cu frunze verzi, în morcovi, ardei roșu, tomate, piersici, caise. În legumele frunzoase este prezent și *acidul fitic* care intervine în creștere și în hematopoieză.

Legumele sunt o sursă importantă de *vitamina K* (cu rol de reglare a procesului de coagulare a sângelui și caracter antioxidant) și *inozitol* (cu acțiuni lipotropă, protejând astfel celula hepatică).

Fructele și legumele au un potențial alcalin ridicat, favorizând menținerea reacției ușor alcaline a sângelui și menținerea echilibrului acido-bazic. *Ionii de potasiu*, *magneziu* și *calciu*, formați prin scindarea sărurilor acizilor organici din vegetale, neutralizează acizii furnizați de alimente sau rezultați în urma transformărilor metabolice. Deoarece ionii de potasiu se găsesc în cantități mai mari decât cei de sodiu, legumele și fructele proaspete stimulează diureza și contribuie la reducerea tensiunii arteriale. Deși conținutul de calciu este redus, raportul calciu:fosfor este optim asimilării calciului. În același timp produsele vegetale sunt bune furnizoare de *fier*, *magneziu*, *cupru*, *zinc*, *cobalt*, unele de *iod* și *fluor*. Fierul este prezent sub forma unor compuși organici, ușor asimilabili, ceea ce favorizează reținerea lui în organism. Procesul este potentat de prezența acidului ascorbic și a bioflavonelor, și ca urmare asimilarea este mai bună decât din produse farmaceutice. Din acest motiv, în prezent, pentru obținerea unor preparate care să fie eficiente în maladiile provocate de deficitul de fier se preferă folosirea ca substrat a sucurilor de fructe, ex. Sucul de coacaze.

Celuloza existentă în pereții vegetalelor are o structură mai fină în comparație cu cea a celulozei din cereale și trece mai ușor în intestin sub formă de hidrocoloid. Foarte eficientă este pectina, o fibră fină și emolientă, care stimulează funcțiile motorii și secretorii ale intestinului, antrenează colesterolul, cicatrizează leziunile și normalizează tranzitul dereglat. Fructele și legumele sunt singura sursă de substanțe pectice, substanțe cu rol în reducerea colesterolului, a riscului bolilor cardiovasculare, eliminarea substanțelor de poluare, în special metale grele.

Fructele și legumele proaspete conțin *fitoncide* care potențează sistemul imunitar al organismului, *uleiuri eterice* care stimulează secreția de sucuri digestive

(respectiv prelucrarea hranei) și nu în ultimul rând sunt divers colorate, având un impact pozitiv asupra apetitului și tonusului individului.

Astfel, fructele se caracterizează printr-o densitate nutrițională ridicată, datorită concentrației mari în vitamine și săruri minerale. Astfel vitaminele C, E, carotenii și coacazele sunt adevărate concentrate polivitaminice; dar și fructele cu un conținut mai mic de vitamine au o mare importanță, deoarece complexe vitaminice pe care le conțin au efecte sinergice, acțiune potentată și de prezența bioionilor și a altor substanțe active.

Cenusa fructelor și legumelor, spre deosebire de a altor produse alimentare, are reacție alcalină, contribuind la menținerea pH-ului alcalin al sangelui.

Compusi funcționali din produse vegetale		
Clasa/Componenti	Sursa	beneficiu
<i>Carotenoizi</i>		
Beta-caroten	Morcovi Fructe diverse	Antioxidant neutralizează radicali liberi
Luteina, Zeaxantina	conopida, spanac, porumb	Contribuie la menținerea unei stări generale bune
Licopen	Tomate și produse din tomate (suc și pasta)	Bună funcționare a prostetei anticanceros
<i>Flavonoide</i>		
Antocianidine	Capsuni, zmeură, mure, cireșe, afine, coacaze, struguri roșii etc.	Antioxidanți Bună funcționare a creierului
Flavanoli—Catechine, Epicatechine, Procyanidine	Ceai, cacao, ciocolată, struguri, mere	Sanatatea inimii
Flavanone	Fructe citrice	Antioxidant Neutralizează radicali liberi
Flavonoli	Ceapa, mere, broccoli, ceai	Antioxidant Neutralizează radicali liberi
Proantocianidine	cacao, mere, capsuni, struguri, vin, alune, scortisoara	Bună funcționare a tractului urinar și a inimii
<i>Izocianati</i>		

Sulforafan	conopida, broccoli, varza de Bruxelles, varza, hrean	Detoxifiere Agent antioxidant
Fenoli		
Acid cafeic, acid ferulic	Mere, pere, citrice	Antioxidant Starea generala de sanatate, buna functionare a inimii
Tioli		
Sulfura de alil, alil metil trisulfura	ceapa, usturoi praz, arpagic	Stare generala de sanatate, imunitate, eliminarea substantelor toxice, digestie
Ditioltione	Crucifere- brocoli, varza,	Stare generala de sanatate, imunitate, eliminarea substantelor toxice, digestie, reducerea colesterolului

1.2. Efecte terapeutice ale fructelor si legumelor

Fasolea- aport caloric redus, aport mare de carbohidrati(amidon), aport scazut de lipide, vitamine B, potasiu, fibre. Imbunatatesta digestia, actioneaza anticonstipatie. Contine compusi bioactivi: saponine- anticancerigene, reduc colesterolemia si glicemia

Studiile epidemiologice au aratat ca este intr-o relatie inversa cu incidenta pietrelor la rinichi

Legumele crucifere-varza, varza de Brussels, brocoli- contin vitamina A, fibre, potasiu, calciu- si reduc riscul de cancer digestiv.

Spanacul- flavonoide si polifenoli- un complex antioxidant natural, cu rol anticancerigen si anti-inflamator.

Morcovii- Fibre, caroten, B₁, B₂, B₃, B₆, C, Ca, Fe, Mg, P, K, Na

Tratamentul unor afectiuni digestive: constipatie, diaree, gastrite, ulcer, paraziti intestinali. Are rol in eliminarea toxinelor din organism, impotriva obezitatii. Protejeaza si hraneste tenul: masti cosmetice si produse cosmetice

Sfecla rosie: BETAINA- pigment specific antocianidinic

Contine vitamine E, A, C, PP, Minerale: Ca, P, Fe si altele: glutamina, asparagina, sb. pectice

Roluri: protectia celulei hepatice, reducerea colesterolului si a tensiunii arteriale, constipatie, nevroze, anemii, demineralizare, tuberculoza, cancer

Tomate- licopen-pigment- anticancer(cancer de prostata) si boli cardiovasculare, inhiba sinteza colesterolului. Procesarea tomatelor(suc si pasta de tomate) creste biodisponibilitatea licopenului prin transformarea din forma trans in forma cis.

Usturoi- b₁,b₂,b₃,b₆, acid pantotenic, folati, C, Ca, Fe, Mg, P,Se, enzime, flavonoide, saponine, fitoncide .Reduce colesterolul, tensiunea arteriala, protejeaza inima, anticancer,rol antibiotic, distruge viermii intestinali(paraziti).

Afinele-diaree, constipatii, dizenterie, putrefactie intestinala, colibaciloza, hemoragii datorate fragilitatii capilare, retinopatii, ateroscleroza, tulburari circulatorii, diabet,hepatite, insuficienta biliara.

Alunele-nutritive, energizante, recomandate in adolscenta pentru crestere, sarcina;supliment nutritiv pentru vegetarieni si diabetici.

Caisele-astenii fizica si intelectuala,stari nevrotice, insomnie, anemie, convalescenta.

Ciresele-ateroscleroza, obezitate, litiaza urinara si biliara, hepatite, guta

Coacazele negre-oboseala generala, diaree, hepatita, convalescenta, scorbut.

Dovleac-astenii, inflamatii urinare,insuficienta renala,hemoroizi; semintele de dovleac sunt antihelmitice(tenie, botriocefali)

Dudele negre-astenii,enterite, afectiuni pulmonare.

Fragii-astenii, demineralizari,ateroscleroza, litiaza urinara si biliara, hipertensiune, intoxicatii.

Grepfruitul- anorexie, oboseala,intoxicatii, fragilitate capilara, tonic hepatic.

Gutuia-diaree, dizenterie, inapetenta, insuficienta hepatica.

Lamaile- astenie, inapetenta, hiperaciditate gastrica, ulcer stomaca, afectiune bactericida, previne ateroscleroza, varicele, flebitele, fragilitatea capilara, obezitatea, hipertensiunea atrteriala, tuberculoza, anemia, insuficienta hepatica si pancreatica,, parazitii intestinali, bolile respiratorii.

Merele- astenie fizica si intelectuala, sarcina, anemie, demineralizare, guta, obezitate, ateroscleroza, insuficienta hepatica, constipatii, diaree, ulcer gastric, insomnii, cefalee.

Portocale- vitaminizant, remineralizant, tonic muscular si nervos, detoxifiant, imunostimulator, protector vascular, antihemoragig, fluidifiant sangvin, flatulenta, gingivite, stomatite, dermatoze, eczeme.

Prunele-astenii, anemie, surmenaj, guta, ateroscleroza, constipatie, intoxicatii alimentare.

Strugurii- convalescenta, surmenaj, astenie, congestia ficatului, guta, obezitate, nefrite, hipertensiune, conjunctivite.

Zmeura- astenie, constipatii, reumatism, guta, dermatoze.

1.3. Efectele terapeutice ale sucurilor de legume

Datorită potențialului nutritiv și biologic, sucurile de fructe și legume sunt alimente cu multiple implicații în echilibrul organismului.

Un loc important au aceste sucuri în alimentația sugarilor și copiilor, deoarece asigură organismului în creștere sărurile minerale și vitaminele necesare. Nu trebuie subestimat nici aportul apei, având în vedere faptul că apa din țesuturile vegetale prezintă calități superioare apei obișnuite.

Pentru persoanele în vârstă, sucurile ușurează digestia și întârzie incapacitatea funcțională a ficatului, a sistemului digestiv, frânând și celelalte procese de îmbătrânire.

O atenție sporită se acordă sucurilor cu pulpă, care prezintă avantajul, față de sucurile limpezi, că sunt mai bogate în substanțe nutritive, în celuloză și substanțe pectice.

Sucul de tomate este bogat în caroten, vitamina C și vitamina P, conține cantități importante de vitamine B₁, B₂, acid folic, fosfor, calciu și fier. Este util în hiperaciditate, stimulează secreția de suc gastric și pancreatic, exercită o acțiune laxativă și diuretică. Are o acțiune benefică în avitaminoze, iar conținutul său de potasiu îl recomandă în stadiile postoperatorii.

Sucul de morcovi este bogat în caroten, vitamine B₁, B₂, substanțe pectice și săruri minerale. Acționează eficient în stările inflamatorii gastro-intestinale, în gastrite hiperacide și ulcere gastroduodenale.

Sucul de sfeclă roșie se remarcă prin conținutul în microelemente (Mg, Zn, Cu), în betaină, asparagină, acid glutamic, substanțe pectice. Betaina, împreună cu celelalte componente ale sucului, are efect benefic în hepatite, în ciroza hepatică, în stările toxice ale ficatului. Sucul de sfeclă reduce nivelul colesterolului din sânge și poate fi un adjuvant în tratamentul hipertensiunii.

Sucul de spanac este bogat în vitamine C, B₁, B₂, în proteine, caroten, fier. Este indicat ca excelent mineralizant, antianemic și depurativ, cu efecte deosebite în stări de convalescență.

Sucul de varză este bogat în zaharuri, aminoacizi, vitamina C și substanțe minerale. Are acțiune curativă în tratamentul gastritelor hiperacide și a ulcerului gastric datorită acțiunii conjugate a vitaminelor U și K.

Sucul de ardei roșii reprezintă o sursă valoroasă de vitamina C, de bioflavone, caroten și zaharuri. Are acțiune polivitaminizantă.

Datorită compoziției lor complexe, sucurile de fructe și legume sunt recomandate în dieta persoanelor cu afecțiuni cardiovasculare, renale, hepatice. Ele pot fi realizate în diferite combinații, asigurând astfel efecte terapeutice complexe.

1.4. Sucuri de fructe si legume- posibilitati tehnologice

Prin potentialul lor nutritional si biologic, sucurile de fructe sunt alimente cu multiple implicatii asupra sanatatii organismului. Dietele cu sucuri sunt recomandate datorita continutului in saruri de potasiu, bioflavone, vitamine. Astfel, intr-o dieta cu sucuri, cantitatea de potasiu introdusa in organism este de aproape sase ori mai mare decat intr-o alimentatie clasica. Ca urmare, aceste produse actioneaza favorabil asupra intregii activitati a muschiului cardiac, potenteaza travaliul inimii si au efecte salutare in bolile cardiovasculare.

Ionii alcalini au actiune alcalinizanta, neutralizand acidul clorhidric din mucoasa stomacala si hiperaciditatea.

Consumul de sucuri este foarte util in bolile ficatului si ale vezicii biliare. Absenta grasimilor si prezenta glucidelor simple, naturale, impreuna cu vitaminele, confera virtuti deosebite in tratarea acestor afectiuni. Totodata au un excelent rol depurativ cu actiune pozitiva asupra ficatului si rinichilor.

Sucurile naturale din fructe se fabrica sub doua tipuri: sucuri limpezi si sucuri cu pulpa. Cele mai valoroase sub aspect nutritiv si profilactic sunt sucurile cu pulpa, considerate si fructe lichide.

Tehnologia obtinerii sucurilor cu pulpa

Spalarea materiei prime: are rolul de a elimina impuritatile, reziduul de pesticide si de a reduce microflora epifita. Influenta considerabil calitatea produsului finit. Se folosesc masini de spalat speciale in functie de textura fructelor, respectiv a legumelor.

Sortarea materiei prime: are rolul de a elimina fructele si legumele alterate, zdrobite sau cu defecte care le fac inutilizabile.

Zdrobirea fructelor si legumelor: faciliteaza prelucrarea ulterioara si se realizeaza in zdrobitoare simple cu un singur val cu dinti mobili ce se roteste in dreptul unei danturi fixe sau cu doua valuri cu dinti ce vin unii in intampinarea celorlalti. La fructele cu consistenta tare se folosesc mori cu ciocane.

Decojirea si depielarea: se realizeaza la fructele si legumele cu coaja groasa pe cale : mecanica (frecare de suprafete abrazive), prin aburire (termic pentru degradarea protopectinei).

Preincalzirea: tratarea fructelor si legumelor la 92-95°C, un timp variabil in scopul inmuierii texturii, inactivarii enzimelor din tesutul vegetal si pentru marirea randamentului in suc. Inactivarea enzimelor previne degradarile oxidative datorate enzimelor de oxidare si destabilizarea sucului ca urmare a actiunii enzimelor pectolitice. Concomitent are loc reducerea numarului de microorganisme, ceea ce asigura conditiile igienice necesare sucurilor cu pulpa. Se folosesc schimbatoare de caldura cu melc sau serpentina sause utilizeaza sistemul direct prin barbotare de abur.

Obtinerea sucului cu pulpa: se realizeaza prin operatiile de strecurare sau de presare. Strecurarea determina obtinerea unei cantitati mai mari de pulpa dar cu o fluiditate scazuta. Presarea duce la o fluiditate mai mare dar la un continut de pulpa mai mic. Pentru strecurare se folosesc pasatricile sau superrafinatricile si se obtin particole cu dimensiuni de pana la 0,4 mm; pentru presare se folosesc prese mecanice cu melc conic si cu pas variabil, ceea ce duce la cresterea presiunii.

Cupajarea: corecteaza calitatile senzoriale si proprietatile fizico-chimice ale produsului. Se pot face amestecurile dorite pentru obtinerea de cocteiluri.

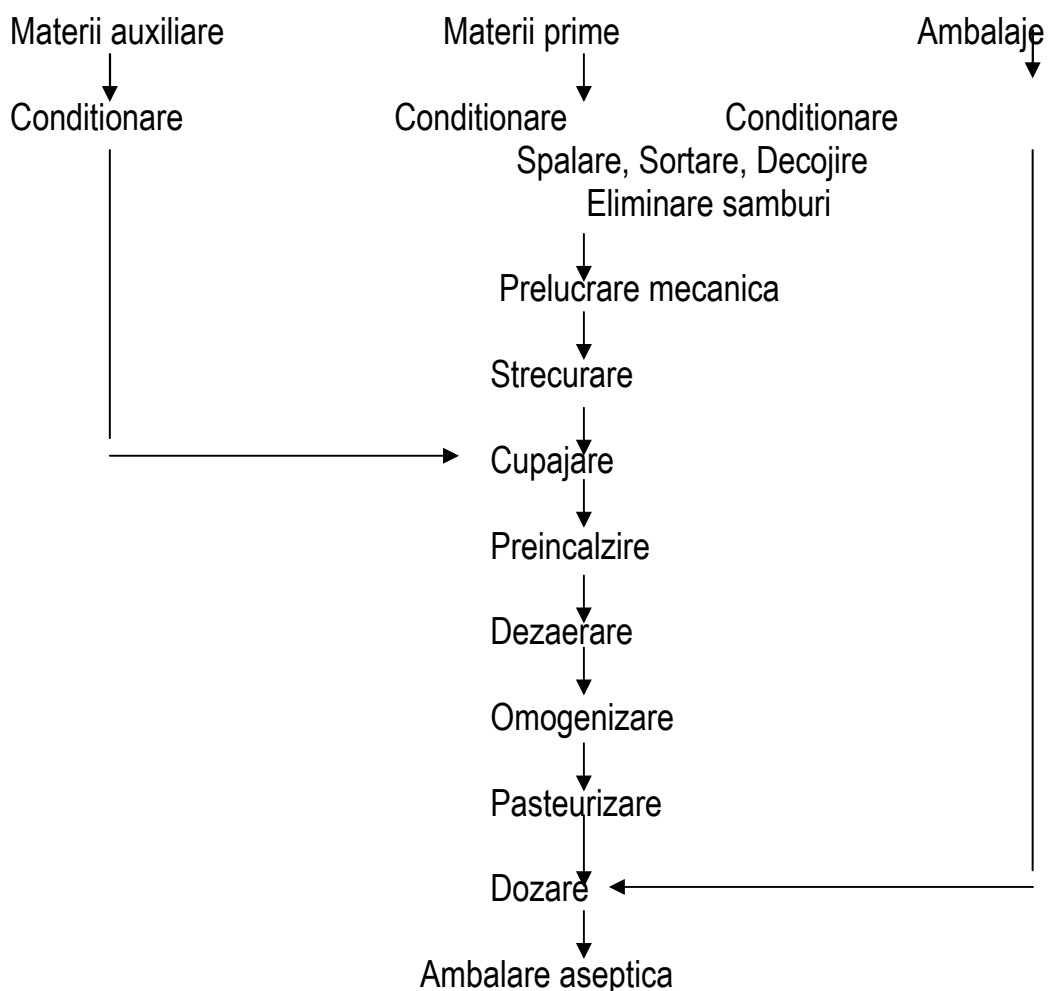
Omogenizarea: chiar daca au un grad de maruntire ridicat au tendinta de a sedimenta ceea ce afecteaza aspectul comercial. Pentru a obtine suspensii stabile in timp e necesar ca dimensiunea particulelor sa fie pana la 50-100µ. In acest scop se executa omogenizarea la presiune inalta de 200-300 at, urmata de o detenta brusca. ca urmare are loc dispersarea in particole foarte fine care confera stabilitate in timp, gust si asimilabilitate superioare.

Dezaerarea: se elimina oxigenul adus de aerul solubilizat in produs in timpul omogenizarii pentru a preveni degradarile oxidative ale elementelor bioactive din suc. Operatia se realizeaza pe cale termica sau cu dezaeratoare sub vid (700 mmHg), sau combinat.

Ambalarea: se recomanda ambalarea aseptica si pasturizarea.

Cremogenatele

Schema tehnologica generala de fabricare a cremogenatelor pe baza de fructe si legume



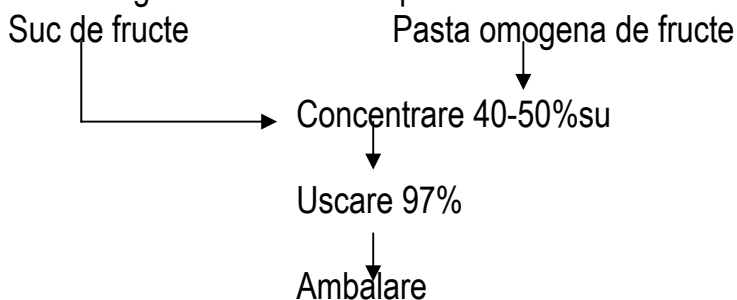
Cremogenatele/piureurile pe baza de legume si fructe, singure sau in amestec cu alte ingrediente, se obtin pe linii tehnologice in flux continuu, respectand schema tehnologica de mai sus. Conservarea cremogenatelor se poate face fie prin turnare fierbinte, in conditii aseptice totale, fie prin sterilizarea produsului dupa inchiderea recipientelor. Ambalarea cremogenatelor pentru copii se poate face in borcane de sticla, de capacitati ce corespund unei singure mese, in functie de varsta copilului. Caracteristicile nutritionale ale cremogenatelor depind de natura si proportia materiilor prime utilizate: carne cu legume, peste cu legume, mixtura de legume, mixtura de fructe, legume cu orez, suc de fructe. Principalii compusi nutritivi din compozitia cremogenatelor sunt: proteinele, glucidele, lipidele, sodiu, fier. Utilizand anumite materii prime se pot elabora formule de cremogenate/piureuri care au si proprietati terapeutice, daca copii poseda tulburari fiziologice:

- ◆ **Cremogenate bogate in fier-** cu adaos de ficat de porc sau vita, spanac, nuci, ardei, macese
- ◆ **Cremogenate bogate in macroelemente-** calciul, fosforul, magneziul- piureu de morcovi, spanac, sfecla rosie, dovlecei, mazare verde
- ◆ **Cremogenate bogate in calorii-** prin introducerea maltozei, dextrinelor sau siropului de malt, se folosesc pentru copii cu distrofie, dereglari ale metabolismului lipidelor sau glucidelor
- ◆ **Cremogenate cu calorii reduse-** pentru copii grasi, se pot prepara piureuri cu ulei vegetal, cu adaos de fibre alimentare, urmarindu-se si un continut scazut de glucide
- ◆ **Cremogenate cu continut scazut de proteine-** sunt piureuri din legume sau fructe cu adaos de mici cantitati de izolat proteic din soia are asigura o limitare a continutului de leucina si fenilalanina(insuficienta fenil-cetonurinica, sensibilitate la leucina); se recomanda legume di fructe sarace in proteine: tomate, cartofi, morcovi, sfecla rosie, varza rosie, ardei dulce, capsuni, caise, cirese, pere.Se pot adauga maltodextrine, extract de malt, sirop de malt.
- ◆ **Cremogenate sarace in glucide-** au un continut ridicat in proteine; se utilizeaza legume sarace in glucide: salata, varza, spanac, ardei, sparanghel; se poate adauga ulei vegetal si izolat proteic, vitamine A, E, K. Se recomanda copiilor cu diabet
- ◆ **Cremogenate sarace in sodiu-** pentru copii cu dereglari ale functiei renale.Se obtin din legume bogate in proteine: mazare verde, fasole pastai, varza, dovlecei si toate soiurile de fructe. Nu se adauga sare; continutul de proteine poate fi marit prin adaos de izolat proteic de soia, carne de manzat sau de peste alb.
- ◆ **Cremogenate bogate in pectina-** piure de mere. De gutui, banane, singure sau in maestec cu pulbere de morcivi. Se pot imbogati ci pecyina pulbere, faina de orez, cazeina, fructoza (pentru gust). Se utilizeaza pentru diaree infectioasa
- ◆ **Cremogenate ce stimuleaza functiile intestinului-** piure de caise, prune, struguri, smochine si piureuri de legume bogate in celuloza; se maruntesc grosier si se pot adauga extracte de malt.

Pulberi de legume, fructe si mixte

Se folosesc in alimentatia copiilor mai mari de sase luni, carora li se administreaza duoa reconstituire simple sau cu adaosuri : fulgi, expandate, extrudate. Se obtin din paste omogenizate sau sucuri concentrate supuse unei deshidratari pana la realizarea unei pulberi cu structura si proprietati termoplastice si higroscopice bine determinate.

Schema tehnologica de fabricatie a pulberilor este:



Calitatile nutritionale si senzoriale depind in mare masura de procedeul de uscare folosit: prin pulverizare, pe tamburi sau prin liofilizare. Cele mai bune rezultate se obtin la uscarea prin liofilizare deoarece se lucreaza la temperaturi scazute, in absenta oxigenului dar principalul dezavantaj al acestei metode care-i limiteaza utilizarea la obtinerea pulberilor este marea sensibilitate a acestora la oxidare. De aceea se utilizeaza uscarea pe valturi, care permite un regim de temperatura scazut ce nu afecteaza pulberile termolabile. De asemenea procedeul permite combinarea efectului de racire cu aer cu scaderea presiunii partiale, astfel ca se obtin produse cu o buna capacitate de rehidratare. Reprezentative sunt produsele:

- Lapte cu morcov alcatuit din: lapte praf integral 30%, pulbere de morcovi 22,2%, faina de grau 25,6%, zahar 19,2%, sare 3%;
- Lapte cu dovleac: lapte praf integral 27,6%, pulbere de dovleac 22,2%, faina de grau 21,3%, zahar 20,5%, sare 3%;
- Lapte cu mere si coacaze negre: lapte 8%, pulbere de mere 40%, pulbere de coacaze negre 12%, zahar 40%.
- Alte tipuri: pulberi de cartofi, mazare verde, morcovi, spanac care se administreaza copiilor sub forma de piure sau supe-creme.

CURS NR.7

2. *PRODUSE DIN CEREALE GERMINATE*

Germinarea reprezintă cel mai important proces de prelucrare a materiilor prime alimentare prin care se realizează o creștere importantă a valorii nutritive prin mărirea biodisponibilității compușilor nutritivi, a conținutului de vitamine, de bioelemente și a altor substanțe biologic active.

Germinarea cerealelor - unul dintre cele mai complexe procese biologice - constă în dezvoltarea embrionului pe baza substanțelor de rezervă și formarea plantulei. Odată cu creșterea umidității în semințe peste o valoare limită, un impresionant număr de enzime transformă complet, sub aspect cantitativ și calitativ, compoziția semințelor. Aceste modificări sunt o consecință a mobilizării compușilor de rezervă sau a intenselor procese de biosinteză. Se formează astfel compuși biologic activi, care influențează pozitiv activitatea celulară și echilibrul acestora.

Germinarea realizează o parțială hidroliză a amidonului, proteinelor, hemicelulozelor și chiar a celulozelor care în mod natural sunt greu digerabile.

Sub acțiunea enzimelor amilolitice, amidonul se transformă în dextrine și maltoză, ușor asimilabile și, în același timp, cu calități gustative îmbunătățite.

Proteinele din semințe, în mare parte de natură globulinică, sunt greu atacate și hidrolizate de enzimele digestive. În timpul germinării se sintetizează enzime proteolitice sub acțiunea cărora are loc deplierea moleculei proteice, o parțială hidroliză și o creștere a fondului de aminoacizi esențiali disponibili. De asemenea, o serie de factori antinutritivi conținuți de sămânță (inhibitori enzimatici, hemaglutinine, antivitamine etc.) își reduc activitatea sau dispar la germinare, ceea ce permite o mai completă valorificare biologică a compușilor.

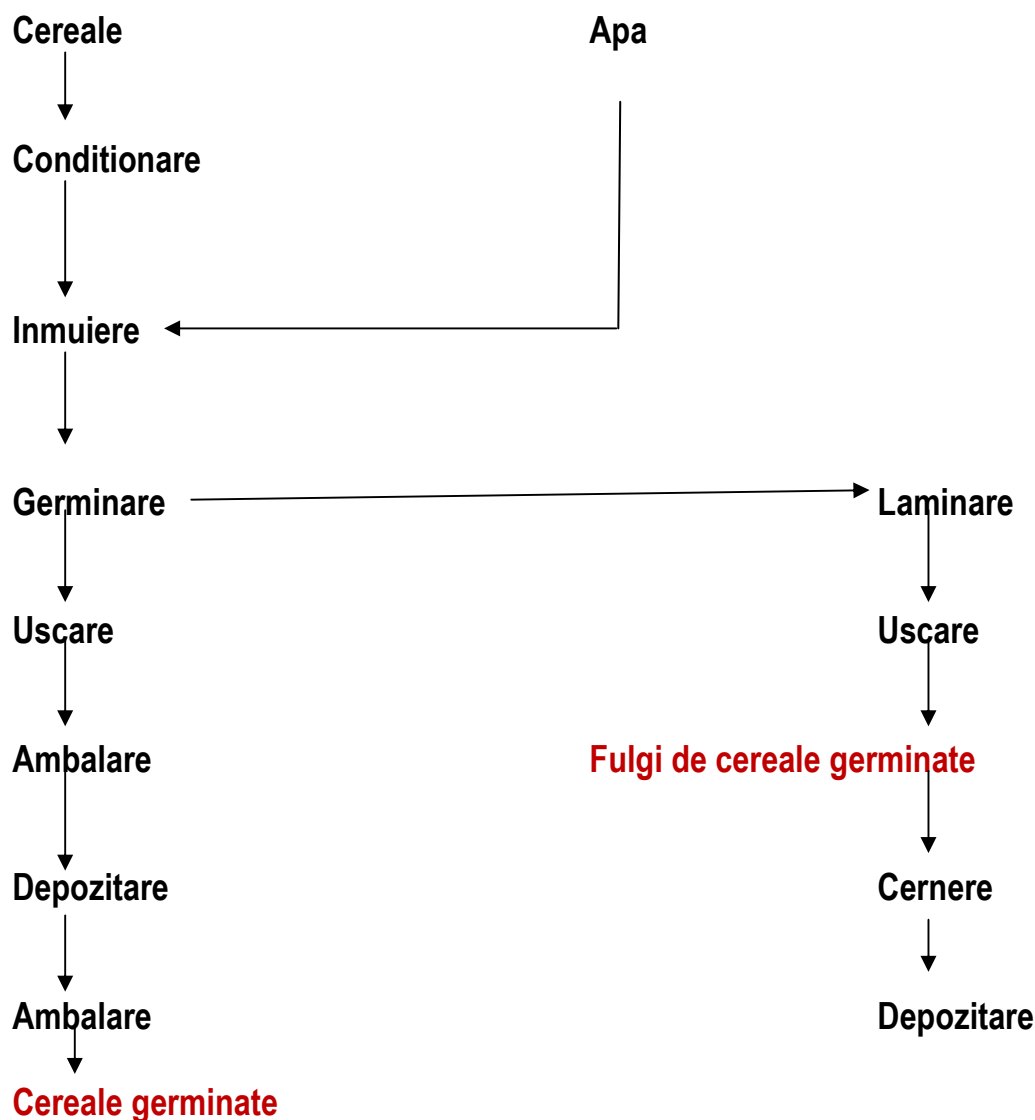
Intensificarea proceselor de respirație în cursul germinării determină acumularea de compuși care formează sisteme redox și care au în structura lor vitamine din grupul B. În semințele germinate nivelul vitaminelor B₁, B₂, B₅, B₆ este de 5-10 ori mai mare decât în bobul matur. Se sintetizează de asemenea vitamina C (care lipsește complet în boabele mature).

Potențialul antioxidant al semințelor germinate - important în contextul cunoașterii implicațiilor radicalilor liberi în apariția și dezvoltarea unor maladii - este determinat de procese precum acumularea tocoferolilor, biosinteza acidului ascorbic, prezența superoxiddismutazei, activarea catalazei. Se înregistrează și o creștere a grupărilor -SH libere, care au un rol important în procesele metabolice.

Creșterea potențialului biologic prin germinarea semințelor se datorează și activării fitazei, ceea ce are drept consecință disponibilizarea sărurilor minerale. Produsele rezultate sunt bogate în P, K, Mg, Ca, Mn, Zn etc., contribuind eficient la asigurarea balanței minerale în alimentație. Concomitent cu biodisponibilizarea ionilor legați sub formă de fitați se eliberează și inozitolul. Acest compus are o puternică acțiune lipotropă, având și capacitatea de a normaliza metabolismul

colesterolului. Prin aceste efecte se poate explica acțiunea benefică a produselor germinate în afecțiuni hepatice.

Schema tehnologica generala de fabricare a cerealelor germinate este:



Conditionarea- consta in curatirea, eliminarea prafului, a semintelor straine si sortarea pe dimensiuni

Inmuierea –este faza initiala a procesului si e necesara pentru revitalizarea bobului. Astfel umiditatea semintelor creste de la 10-14% pana la 42-45%, necesara declansarii germinarii. Pentru eliminarea dioxidului de carbon format este necesara aerarea masei de boabe. In practica procesul se realizeaza astfel: dupa cateva ore de inmuiere urmeaza o pauza fara apa care poate dura 12-20 de ore. Procesul continua astfel repetandu-se de 2-3 ori. Ordinea operatiilor este: umplerea vaselor cu cereale, splarea cerealelor, aerare-oxigenare, indepartare dioxid de carbon si dezinfectare. (cu solutie alcalina).

Germinarea este condusa prin mentinerea unei temperaturi 12-18°C si cu aport optim de oxigen pentru dezvoltarea embrionului. Poate dura 3-4 zile sau chiar

mai mult. la sfarsitul germinarii lungimea plumulei trebuie sa atinga $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ din lungimea bobului.

Aplatizarea- se realizeaza pentru cazul cand se doreste obtinerea fulgilor de cereale germinate si se realizeaza in instalatii de aplatizare cu valuri cu tavalugi ce se rotesc in sens contrar; prin strivire si laminare boabele se sparg si se aplatizeaza rezultand fulgii.

Uscarea se face cu aer cald pentru a opri procesele biochimice si fiziologice si a stabili calitatea. Se realizeaza in doua etape la 45°C si 70°C, pana la o umiditate finala a bobului de 10%.

Conditionarea cerealelor germinate se face in functie de tipul de produs, prin eliminarea radicelelor care sunt amare si foarte higroscopice

2.1 Produse pe baza de cereale germinate

In lumea intreaga exista numeroase preocupari pentru extinderea produselor pe baza de cereale germinate, astfel ca ele sunt realizate sub diverse forme. Exista produse din grau, orz, porumb, sorg, hrisca, soia, mazare, fasole.

Grâul germinat se obține din soiuri care nu au calități optime de panificare, cu un conținut mai scăzut în proteine (sub 11%), respectiv mai ridicat în amidon. Cu cât conținutul în gluten este mai scăzut, cu atât grâul germinează mai ușor, iar randamentul în extract solubil este mai mare.

Boabele germinate în stare "verde" se adaugă ca atare în salate, supe, creme de legume, pizza etc.

Fulgii din grau germinat se obțin prin aplatizarea și uscarea menajată a boabelor germinate, conținând ansamblul componentelor rezultate prin încolțirea semințelor în forma lor nativă. Se consumă ca atare cu lapte, iaurt, sucuri de fructe sau sub forma produselor de tip muesli.

Malțul vitaminic se obține prin germinarea cerealelor în condiții controlate, prin adăugare de Cu, Mn și Zn cu efect stimulator. Prin acest procedeu se pot germina toate cerealele, produsul purtând denumirea cerealei din care provine.

Făina din malț vitaminic se obține prin măcinarea și cernerea boabelor de cereale germinate și uscate. Ea reprezintă în fapt o făină malțată care conține glucide (amidon, dextrine, maltodextrine, maltoză, glucoză) cu grade diferite de asimilabilitate, proteine și derivați de hidroliză (peptone, polipeptide, peptide, aminoacizi), vitamine și minerale absorbabile. Produsul se poate utiliza drept component al unor produse de panificație, produse zaharoase sau pentru obținerea extractelor de malț.

Extractele de cereale germinate reprezintă produse rezultate prin concentrarea, eventual și uscarea mustului de malț (de orz sau altă cereală germinată).

Biomaltul este un produs obținut din must de malț concentrat cu adaos de zaharoză (20%) și aromatizat cu extracte de plante. Extractul de malt este în proporție de 45%. Spre deosebire de extractele de cereale germinate, cu gust caracteristic de decoct de cereale (puțin agreabil), biomaltul are caracteristicile

senzoriale ale mierii de albine. Suplimentarea mustului de malț cu zaharoză are și alte efecte pozitive:

- ✓ scăderea higroscopicității caracteristice extractelor de malț și care limitează utilizarea lor în industria produselor zaharoase
- ✓ îmbunătățirea procesului de uscare prin prezența zaharozei; pulberea obținută are o stabilitate mai mare în timp
- ✓ se păstrează bine sub formă lichidă, deoarece conținutul de substanță uscată îi asigură conservabilitatea

Extractele de malt în amestec cu lapte, bonificatori de gust, vitamine, saruri minerale sunt destinate alimentației copiilor, a persoanelor cu diverse afecțiuni-avitaminoze, anemii, nevroze. O serie de preparate pe baza de malt sunt utile în dereglările metabolice ale femeilor gravide precum și ca tonice ale organismului, prin combinarea cu iod, hemoglobina, saruri de fier, extract de ficat de peste.

Produsele pe bază de cereale germinate se pot constitui ca alimente eficiente pentru tonifierea organismului, pentru o alimentație completă și echilibrată a copiilor și bolnavilor, pentru potențarea sistemului imunitar al organismului și asigurarea sănătății.

2.2 Produse din germeni de cereale

Germenii (embrionul) rezultați ca produse secundare în urma procesului de măcinare a cerealelor au caracteristici nutriționale deosebite, dat fiind compoziția chimică specifică.

Germenii cerealelor se caracterizează printr-un conținut ridicat de vitamine din grupul B și vitamine E. Sunt bogați în colină și betaină, în P, K, Ca, Fe, Zn și alte substanțe minerale necesare dezvoltării viitoarei plante.

Germenii pot fi considerați surse de *proteine* în alimentație, conținutul în acest component fiind mai ridicat decât în făină (17-35% pentru germenii de grâu; 12-18% pentru germenii de porumb). Aceste proteine au spectrul în aminoacizi mai echilibrat (apropiat de al proteinelor de referință), în timp ce cerealele ca atare, făina și crupele conțin proteine cu o compoziție dezechilibrată în aminoacizi esențiali. Acest aspect este important deoarece calitatea proteinelor influențează formarea anticorpilor, dezvoltarea cerebrală, performanțele fizice și intelectuale, comportamentul individului.

Proteinele din germeni de cereale sunt sărace în gluten, putând fi folosite în alimentația copiilor cu intoleranță la acesta. Prin proporția specifică a unor aminoacizi esențiali exercită o acțiune hipocolesterolemiantă.

Lipidele din germeni sunt reprezentate de trigliceride bogate în acizi grași polinesaturați, în special în acid linoleic. Importante sunt și fosfolipidele (fosfatidiletanolamină, fosfatidilcolină, fosfatidilinozitol), care inhibă ateroscleroza printr-o acțiune de frânare a absorbției colesterolului și prin împiedicarea depunerii lui pe pereții vaselor de sânge.

Germenii cerealelor sunt bogați și în fitosteroli (β -sitosterol, stigmasterol), a căror acțiune biologică principală constă în reducerea nivelului colesterolului.

Prin conținutul în *vitamine*, germenii cerealelor pot fi considerați adevărate polivitamine naturale. Se remarcă astfel nivelul ridicat de tocoferoli, compuși activi în prevenirea bolilor cardiovasculare, în scăderea nivelului colesterolului, în prevenirea instabilității membranelor celulare și subcelulare, în inhibarea acumulării radicalilor liberi și a lipoperoxizilor citotoxici.

Prin potențialul lor biologic și nutritiv, germenii cerealelor reprezintă materii prime valoroase în obținerea unor produse cu efect benefic asupra sănătății umane.

Germenii se pot consuma ca atare cu lapte, produse lactate, în asocieri cu miere, fructe uscate. Făina de germeni (numită Biovit) poate fi utilizată pentru obținerea de creme, budinci, în formule de alimente pentru copii sau ca fortifiant cu proteine și vitamine a unor produse alimentare (zaharoase, făinoase etc.).

3. PRODUSE DIN DROJDIE DE BERE

Drojdiiile *Saccharomyces cerevisiae* reprezintă, ca biomasă, un material biologic valoros, cu o complexă și armonioasă compoziție chimică.

Compoziția chimică medie a drojdiei uscate este:

umiditate-5%;	vit. B ₁ - 35 mg/kg;	biotina-18mg/kg;
proteine-45%;	vit. B ₂ - 50 mg/kg;	ac. Folic-15 mg/kg
lipide-3%;	vit. PP- 300mg/kg;	inozitol-3.2mg/kg;
glucide-38%;	ac. Pantotenic- 150 mg/kg;	ergosterol-30 mg/kg;
cenușă-9%;	vit. B ₆ -300 mg/kg;	colină-2.8mg/kg;
celuloză-urme;	ac. Nucleici-60g/kg.	

Cercetările au aratat că pe must de malț se biosintetizează cantități mai mari de vitamine și substanțe biologic active față de alte medii de cultură. Din punct de vedere nutritiv, drojdia de bere este un concentrat valoros în proteine și vitamine. Circa 50% din substanța uscată a drojdiei este constituită din compuși cu azot, dintre care:

- 80% sunt aminoacizi,
- 12% acizi nucleici
- 8% azot amoniacal.

Aproximativ 7% din azotul total îl reprezintă aminoacizii liberi. În ceea ce privește conținutul de aminoacizi esențiali ai proteinelor, se constată că drojdiiile sunt bogate în lizină și valină, dar mai sarace în aminoacizi cu sulf. Compoziția în aminoacizi a celulelor de drojdie, depinde de caracteristicile speciei și de condițiile de cultură.

Tot în categoria compușilor cu azot este inclus tripeptidul *glutation*, prezent în proporție de 5%, una dintre cele mai ridicate proporții din produsele naturale. Se obține prin reacția de condensare a glutamatului, cisteinei și glicinei. Glutationul este un constituent universal al

sistemelor biologice funcționale, indispensabil pentru dezvoltarea și supraviețuirea celulei vii. Datorită structurii sale chimice se manifestă în diferite condiții, ca acid, aminoacid, peptid, tiol, donator de grupări

γ -glutamil. Rolul său în metabolismul celular este multiplu și complex, cel mai important fiind acela de participare în sisteme de oxidoreducere. Printre rolurile sale menționăm:

- Contribuie la biosinteza proteinelor;
- Reglează acțiunea enzimelor pepsină, catepsină, hexokinaza, alcooldehidrogenaza, esterazelor etc;
- Intră în constituția unor enzime ca triozofosfatdehidrogenaza;
- Sistem redox reversibil G-SH/G-S-S-G și activator al enzimelor tiolice;
- Influențează favorabil imunitatea, participând la eliminarea substanțelor străine inclusiv a cancerigenilor;
- Promovează înmulțirea limfocitelor;
- Joacă un rol important ca antioxidant al radicalilor liberi;
- Incetinește înmulțirea virusului HIV;
- Este util în terapiile de angină.

Sistemul de oxido-reducere al glutatationului este determinat de o serie de sisteme enzimatic, rolul cel mai important revenindu-i glutatationperoxidazei care neutralizează peroxizii. Glutatationperoxidaza are un rol important de protecție a celulei față de diferiți poluanți (nitriti, nitrozamine, peroxizi, metale) și substanțe toxice. Protecția eficientă față de peroxidare se datorează faptului că:

- enzima combină capacitatea de antioxidare a tiolilor cu cea a seleniului;
- produsele reacției nu sunt radicali liberi ci substanțe hidrolizabile, ușor de metabolizat;
- neutralizează toate speciile de peroxizi din mediile biologice;
- folosește ca substrat glutatationul, prezent în toate celulele animale și ușor de regenerat prin șuntul pentozofosfat
- descompune apa oxigenată mai eficient decât catalaza.

Conținutul în vitamine al drojdiilor variază în funcție de specie, cantitatea cea mai mare fiind determinată în drojdia de bere. Dar și-n cazul drojdiei de bere s-au înregistrat variații semnificative, funcție de recoltare, drojdia de la fermentația secundară având o concentrație mai ridicată în vitamine.

Componente	Drojdie de fermentatie	
	primară	secundară
Proteine,g	52.44	56.52
Lipide,g	0.92	1.41
Glucide,g	38.72	36.25
Amide,g	8.06	17.50
Substante minerale,g	7.89	5.86

Vitamina B ₁ , mg	0.8	1.4
Vitamina B ₂ , mg	5.0	3.8
Vitamina B ₆ , mg	3.6	3.8
Vitamina PP,mg	29.4	34.5
Vitamina E, mg	2.0	2.0
Ergosterol, mg	110.0	260.0

Conținutul ridicat în proteine și vitamine exercită un efect protector asupra ficatului, contribuind la prevenirea degenerării celulei hepatice și la revitalizarea funcțiilor ei. Rezultate bune s-au obținut și în bolile digestive, prin efectul trofic datorat proteinelor și vitaminelor existente în preparatele din drojdie.

În cazul unor maladii de nutriție, aterosclerozei, diabetului, obezității, ale sistemului nervos, utilizarea unor diete cu drojdie a condus la ameliorări evidente în starea bolnavilor.

În această concepție, drojdiile, datorită compoziției chimice complexe și armonioase, sunt capabile să asigure organismului uman un aport de nutrienți cu valoare energetică și nutrițională ridicată și uneori chiar o valoare terapeutică. Există două forme principale de utilizare a drojdiilor ca factori de protecție:

- **Drojii viabile**- sub forma unor suspensii vii, în majoritatea cazurilor uscate prin liofilizare, care asigură o echilibrare a pH-ului intestinal și exercită o activitate enzimatică, accentul fiind pus pe activitatea metabolică.
- **Drojii inactivate**- printr-un tratament adecvat, la care interesul principal îl reprezintă valoarea nutritivă și compoziția biologic activă.

Spre deosebire de drojdiile viabile, a căror eficacitate se datorează proceselor metabolice proprii, *drojdiile inactivate* sunt supuse unor procese de prelucrare care determină moartea celulelor și un acces mai ușor al sucurilor gastrice la componentele prezente în celulă și eliberarea compușilor biologic activi. Celulele de drojdie au membranele greu hidrolizabile de către enzimele digestive și pentru îmbunătățirea digestibilității și valorificarea nutrițională superioară a nutrienților este necesară inactivarea lor prin: *plasmoliză sau autoliză*.

Extractul de drojdie reprezintă conținutul celular al drojdiei. Acest extract se obține prin plasmoliza și autoliza drojdiilor; sunt cazuri când se aplică atât plasmoliza cât și autoliza pentru a obține un extract cu calități foarte bune, de exemplu de aromatizare. Extractele de drojdie se pot prezenta sub formă lichidă, pastă vâscoasă sau pulbere obținută prin uscare prin pulverizare.

Plasmoliza se realizează prin mărirea presiunii osmotice cu ajutorul clorurii de sodiu sau a zahărului; se poate realiza la temperatura camerei, dar poate fi intensificată prin încălzirea materialului la 100°C. Este continuată cu omogenizarea la presiuni ridicate pentru spargerea pereților celulari și eliberarea constituentilor celulari în mediu. Pentru favorizarea plasmolizei se face un tratament cu hemicelulaze- β -glucanaze, xilanaze, pentozanaze,

arabinaze- urmărind tot distrugerea pereților celulari. *Extractul de drojdie reprezintă cel mai valoros hidrolizat proteic*, datorită compoziției chimice, gustului plăcut de bulion de carne sau de ciuperci.

În această categorie se includ și *termolizatele de drojdii*, a caror membrană a fost denaturată sub acțiunea temperaturii ridicate. Cuprinde următoarele operații: spălări repetate urmate de centrifugări pentru eliminarea substanțelor provenite din hamei, termoliza, concentrarea extractului sub vid, uscarea prin pulverizare și aglomerarea sub formă de tablete prin amestecare cu glucoză și talc.

Hidroliza se face în mediu acid, în prezența acidului clorhidric, rezultând produse asemănătoare hidrolizatorilor proteice; prezintă dezavantajul pierderii unor componente valoroase datorită durtății tratamentului.

Autoliza constă în descompunerea țesutului celular sub acțiunea enzimelor proprii. Este un proces de autodistrugere (autosolubilizare) a celulei de drojdie. Concomitent cu descompunerea membranei protoplasmice și permeabilizarea pereților celulari are loc și hidroliza substanțelor proteice de structură, a glucidelor complexe și a altor componente. Autoliza drojdiilor se realizează prin obținerea unei suspensii de celule de drojdie cu umiditatea de cca 80%, în prezența unor substanțe antiseptice ca: toluen, cloroform, esteri ai acidului acetic etc. procesul decurge la 45-60°C, timp de 2-4 ore, la pH=5.2-5.5, omogenizare intensă. Prezența antisepticilor ridică probleme de toxicitate, de aceea aplicarea metodei are o utilizare limitată.

Drojdiile pot fi valorificate complex și prin *extragerea vitaminelor B și D*. Se poate folosi atât drojdie de bere rezultată ca subprodus la fabricarea berii cât și drojdie de panificație presată. Astfel în prima etapă se extrag vitaminele din grupul B iar în etapa finală se extrage ergosterolul care se prelucrează prin iradiere în concentrate de vitamină D₂. Produsul epuizat are destinații furajere. Ca metode de eliberare a vitaminelor și descompunerea componentelor proteice se utilizează:

- Hidroliza acidă care constă în aducerea pH-ului mediului la 5, urmată de încălzire;
- Autoliza la temperatura de 45-55°C, când sub acțiunea proteazelor proprii, proteinele sunt hidrolizate și se eliberează vitaminele.

Solventul folosit la extracție poate fi alcoolul (obligatoriu pentru vitaminele B) sau dicloretanul, benzenul, amestecul de alcool-benzen pentru steroli. Solventul se îndepărtează prin distilare iar concentratul vitaminic se purifică și se cristalizează.

În produsele alimentare, extractele de drojdii pot fi folosite în diverse scopuri legate de capacitatea lor de a *masca gustul amar sau acru, de a îmbunătăți aroma, de a colora produsul sau datorită rolului de antioxidanți*.

Ribonucleotidele și glutamatul monosodic au acțiune de *potențiatori de aromă*

Proprietățile *antioxidante* ale extractelor de drojdie se datorează conținutului în *glutathione*, *produșilor rezultați prin reacții Maillard și aminoacizilor cu sulf*. Rolul și importanța glutathionului au fost prezentate în paragraful anterior. Efectele antioxidative ale produșilor reacțiilor Maillard depind de secvențele de aminoacizi din structura dipeptidelor prezente în extractul de drojdie. S-a demonstrat că melanoidinele au un efect de inhibare a oxidării mai puternic decât BHA sau propilgalatul. Reacția de tip Maillard este reacția dintre compușii carbonilici de tip glucide, acid ascorbic, dehidroascorbic, glucozinolați și aminoacizii, peptidele sau proteinele la temperaturi ridicate. Produșii rezultați sunt caracterizați de

culoare brună și gust specific. Prin încălzirea aminoacizilor din extractul de drojdie cu glucoză la 180°C (în mediu uscat) s-au obținut următoarele arome: glicina, alanina, acid aspartic-caramel, valina-ciocolată, leucina, izoleucina- brânză coaptă, prolina- produse de cofetărie și patiserie, hidroxiprolina-biscuiți, metionina-cartofi fierți, histidina-pâine de porumb, lizina-pâine proaspătă, arginina- zahăr ars. Aceste arome pot fi folosite la îmbunătățirea proprietăților senzoriale ale diverselor produse alimentare:

- alanina, acidul aspartic- mascarea gustului acru la sucurile de fructe;
- triptofanul, metionina- antioxidant al grăsimilor;
- triptofanul, metionina- antioxidant în laptele praf;
- histidina- antioxidant pentru cârnații congelați sau inhibitor al gustului de ranced la biscuiți;
- metionina- creșterea valorii nutritive a furajelor;
- glicina- mascarea gustului aspru cauzat de îndulcitorii sintetici, conservant pentru produse din carne și pește.