

CUPRINS

1	INTRODUCERE.....	5
2	APA.....	10
2.1	Apa corporală și distribuția ei.....	10
2.2	Importanța apei pentru organism.....	11
3	FLUIDELE.....	15
3.1	Compoziția electrolică a fluidelor corpului uman.....	15
3.2	Sterilizarea prin presiunea osmotică. Conservarea alimentelor prin sărare.....	17
3.3	Conservare produselor alimentare prin adaos de zahăr	18
3.4	Globulele rosii și presiunea osmotică.....	18
3.5	Salata verde și osmoza.....	19
3.6	Importanța osmozei în fiziologia plantelor și a omului	19
4	ROLUL SPECIFIC AL ELECTROLIȚILOR.....	20
4.1	Reglarea apei.....	20
4.2	Sodiul.....	21
4.3	Potasiu.....	22
4.4	Calciu.....	29
4.5	Note:.....	31
4.6	Magneziu.....	33
4.7	Note:.....	35
4.8	Elemente în urmă.....	35
4.9	Radicali toxici in organism.....	38
4.10	Fosforul.....	39
4.11	Note:.....	42
5	LIPIDE.....	47
5.1	Acizii grasi.....	48
5.2	Acizii grasi esentiali.....	50
5.3	Acizii grasi Omega-3.....	51
5.4	Grasimile si uleiurile naturale.....	51
5.5	Tehnologia grasimilor.....	52
5.6	Uleiuri sicative.....	54
5.7	Rancezirea grasimilor.....	54

5.8	Metabolizarea acizilor grasi. Oxidarea lor	55
5.9	Necesitati de carbohidrat si grasime.....	57
5.10	Alchil-eter-acilglicerinele.....	60
5.11	Fosfogliceride(gliceriu fosfatide).....	60
5.12	Sfingolipide	60
5.13	Tipuri de sfingolipide :	61
5.14	Ceruri.....	63
5.15	Lipide simple(nesaponificabile).....	63
5.16	Steroizii	64
5.17	Lipoproteine de transport din plasma sanguina.....	65
6	ZAHARURI	66
6.1	Celuloza. Amidon. β -Glucoza; α -Glucoza	66
6.2	Prelucrarea enzimatică a celulozei	68
6.3	Esteri și eteri ai celulozei.....	69
7	ENZIME.....	70
8	MICROORGANISME	72
8.1	Bacterii	73
8.2	Fungii (ciuperci) microscopici: -drojdiile (levurile).....	74
8.3	Virus	76
8.4	Algele	76
8.5	Ierburile de mare	76
9	CEREALE.....	78
9.1	Utilizarea preparatelor enzimatică în panificație.....	81
9.2	Hidrolizate de amidon	84
10	BEREA.....	87
10.1	Germinarea (obținerea malțului)	88
10.2	Brasajul (plămădirea)	89
10.3	Filtrarea plămadei	90
10.4	Sortimente de bere.....	92
10.5	Fabricarea berii utilizând preparate enzimatică.....	94
11	BĂUTURI ALCOOLICE DISTILATE	97
11.1	Din fructe dulci ,melasa.....	97
11.2	Băuturi alcoolice din cereale, cartofi.....	99
11.3	Toxicitatea alcoolului etilic	101
12	VINUL.....	102

12.1	Vița de vie muscat (Tămâioasă)	103
12.2	Vin dulce	104
12.3	Vinuri seci	104
12.4	Podgorii în țara noastră:	106
12.5	Stafidele.....	106
12.6	VINUL OBȚINERE.....	107
12.7	Băuturi „vin” preparate din alte sucuri de fructe sau vegetale.....	108
12.8	Conținutul vinului.....	109
13	FERMENTAȚIA ALCOOLICĂ.....	111
14	LAPTELE.....	113
14.1	Hidroliza enzimatică a lactozei	114
14.2	Dispersii.....	117
14.3	Proteinele și alți compuși cu azot din lapte	119
14.4	Cheagul.Enzima rennina	124
14.5	Coagularea laptelui cu cheag (cu renina)	125
14.6	Faza de modificare a consistenței coagului.....	126
14.7	Cheagul microbial	127
14.8	Proprietăți fizice ale laptelui.....	128
14.9	Sortimente de lapte.....	129
14.10	Derivate de lapte.....	130
15	CARNEA ȘI DERIVATELE DIN CARNE	135
15.1	Compoziția cărnii brute	135
15.2	Țesuturi conjunctive	136
15.3	Proteinele.....	137
15.4	Scurte note	142
15.5	Preparate și derivate din carne.....	146
15.6	Hidrolizate proteice folosite în industria alimentară 147	
16	PEȘTELE	149
17	STRATEGIA SECURITĂȚII ALIMENTARE A U.E. 150	
17.1	Sistemul de alertă rasff.....	151
17.2	Produsele modificate genetic.....	152
17.3	Etichetarea	154

18	FIBRE TEXTILE	155
18.1	Fibre vegetale (celulozice, naturale)	156
18.2	Fibre animale (proteice)	159
18.3	Lâna și mătasea	160
18.4	Conformația proteinelor în lână și mătase.....	163
18.5	Agenți optici de albire	165
18.6	Fibre celulozice fabricate de om	167
18.7	Fibre sintetice (chimice propriu- zise).....	168
18.8	Câteva operații de finisare a fibrelor textile	169
18.9	Densitatea de lungime (titlul). Numărul metric.....	169

1 INTRODUCERE

Alimentele sunt:

- produsele în stare naturală sau
- produse prelucrate

care folosesc ca hrană. Se consideră hrană orice substanță care, printr-un proces de metabolism, un organism viu o va converti în energie, în țesut proaspăt în sintetizarea moleculelor necesare cerute de celulă.

Alimentele conțin substanțe nutritive: proteine, glucide, grăsimi, vitamine, săruri minerale (principalele substanțe alimentare). Apa, esențială pentru viață este ingerată în organism ca atare și prin intermediul alimentelor; apa rezultă și din metabolism

Denumirea de nutrient pentru o substanță care folosește ca hrană, se utilizează mai ales în cazul plantelor (deci pentru săruri).

Micronutrienții sau elementele (minerale) în urmă necesare în mici cantități pentru viața plantelor sunt de mare importanță și pentru om și animale.

Nutriția ființelor vii definește ansamblul proceselor de ingerare, transformare și utilizare a hranei. Include ingestia, digestia, absorbția și asimilația. Este necesară creșterii, refacerii, dezvoltării (reproducerii) și activității organismelor vii.

După modul de nutriție, organismele sunt heterotrofe și autotrofe

[l.gr. "heteros"-diferit;"autos"-insuși;"trophe-hrana]

Organismele heterotrofe:

- animalele
- plantele parazite

plantele saprofite și majoritatea organismelor, utilizează în nutriție substanțele organice, neputând să le sintetizeze din substanțe anorganice. Obțin hrănirea lor din substanțe organice plus unele substanțe anorganice simple.

Plantele saprofite trăiesc pe materie organică nevie.[gr "sapro"-putred , stricat;"phyton"-planta]. Organismul vegetal saprofitic își obține hrana lui absorbind materie organică nevie.(ex. unele ciuperci și bacterii.

Un organism parazit (animal sau vegetal) trăiește permanent sau temporar, în sau pe alt organism viu și își obține nutrimentele parțial sau în întregime de la acesta, deseori cauzând stricarea sau moartea gazdei lui.

Organismele autotrofe:

-plantele verzi,

-unele bacterii

sunt capabile sa sintetizeze independent , autonom , substantele organice din cele anorganice.

Materia vie (celula , tesutul, organele, organismul) își menține structura specifică -troficitatea- dependentă de asigurarea necesităților nutritive și de intensitatea activității.[gr."traphicos"-hranitor]. Noțiunea de trofic definește tot ceea ce aparține nutriției sau care este legat de nutriție (ex ulcerul trofic).

Nutriția insuficientă și împiedicarea funcțiunii duc la distrofie și atrofie.

Distrofia este oricare din cele cateva tulburari neuromusculare datorită nutriției sărace sau defectuase (nutriția include nu numai ingerarea ci și transformarea și utilizarea hranei), evidentiată prin degenerarea mușchilor (distrofia musculară). [gr.-"dystrophos"-greu de hrănit].

Atrofia este declinul sau distrugerea avansată sau oprirea de la dezvoltare normală din cauza lipsei hranei sau a neutilizării ei.

Are loc degenerarea organismului sau a unui organ sau a unei părți . Atrofia este o regresie morfologică și funcțională, o degenerare. Țesuturile, organice se atrofiază, suferă un proces de regresie morfofuncțională ca urmare a unei tulburări locale de nutriție, ["a"-prefix de negație –nu, fără]

Hipertrofia (antonimul atrofiei) este creșterea anormală în dimensiune, în volum a unui organ sau țesut (ex. hipertrofia cardiacă), fără înmulțirea celulelor acestuia. Suprad dezvoltarea poate afecta o parte a organismului.[gr-"hyper"- excesiv, peste, dincolo de].

Inania este o stare de istovire, de vlăguire, de epuizare datorită lipsei cronice de hrană suficientă. Este o stare patologică manifestată prin scăderea în greutate. Când se pierd două cincimi din greutatea corpului survine moartea. [lat. inanitia (inanitionis) din "inanire"- a goli].

Pentru a fi cât mai bine asimilate, alimentele trebuie să îndeplinească nu numai condițiile privind compoziția lor ci să aibe gust plăcut și o formă de prezentare estetică pentru stimularea secrețiilor gastrice. Priceperea, iscusința în pregătirea mâncărilor constituie arta culinară [lat. "culinarius"; "culina "-bucătărie]

Gurmet este un cunoscător, un expert al mâncărilor bune și al vinurilor.

Gurmand este o persoana care apreciază, îi place mâncarea bună dar fără a avea rafinamentul gustului unui gurnet. Gurmandul de obicei consumă excesiv, este un mâncăcios.

Un lacom , un hulpav este cel care mănâncă mult și cu poftă exagerată.

Pofta de mâncare este o dorință naturală de a satisface foamea .

Apetitul este o dorință, în principal pentru un aliment și nu o foame în mod necesar .Mâncarea trebuie să fie apetisantă, să trezească pofta de mancare .

Bulimia este foamea neobișnuită, patologică, continuă, niciodată satisfăcută, apărută la scurt timp după consumarea unei mese. Este deci o boală, simptomatizată de o foame niciodată satisfăcută [gr. "boulimia", din "bous"-bou + "lymos"-foame].

Hiperfagia, este un apetit excesiv, uneori insașiabil, prezent în unele psihoze. [gr. "phagein" - a mânca].

Anorexia este pierderea extremă a poftei de mâncare. Inapetența se întâlnește în unele boli febrile, digestive, cronice etc.

Anorexia mintală este repulsia față de alimente însoțită de pierderea totală a poftei de mâncare. Acest sindrom al aversiunii la mâncare se mai numește anorexie nervoasă. Lipsa sau pierderea completă a apetitului este o stare psihofiziologică întâlnită la fete și femei tinere (produce voma, slăbire), dar și la bărbați.

Anorexigenic este un factor care cauzează scăderea apetitului.

Un factor anorectic cauzează pierderea apetitului.

Ingestia este introducerea pe cale bucală a alimentelor sau a altor substanțe în stomac.

Când un bolnav este în incapacitate de a se hrăni astfel, se recurge la nutriția parenterală ["para" - alături, dincolo de + gr. "enteron" - intestin], o admisie a nutrimenților pe altă cale decât digestivă. Ocolirea tractului digestiv se face prin injectare intramusculară, intravenoasă, intradermică. Este o introducere sub presiune. O introducere lentă, picătură cu picătură, a lichidelor în sistemul vascular sau în țesutul subcutanat se face prin perfuzie.

Deglutiția este actul fiziologic reflex prin care bolul alimentar (masa rezultată din amestecarea alimentelor cu saliva) trece din gura prin esofag, în stomac; sinonim cu înghițirea [lat. "deglutio" - a înghiți].

A înghiți (lat. *inglutire*) - a face deglutiția, a face ca bolul alimentar să ajungă din cavitatea bucală în esofag.

A ingera - a înghiți alimente.

A îngurgita (lat. "*ingurgitar (ingurgitatus)*"), a turna în) înseamnă a înghiți lacom sau în cantitate mare; a îngurgita.

Tahifagia (tahi-, gr. "tachys"- repede, rapid, iute,- gr. "phagein" - a mânca) este faptul de a mânca repede.

Bradifagia [gr. "bradys" - lent], încetineală la mâncat.

Dipsoză [gr. "dipsa" - sete], sete anormală.

Anadipsie [gr. "dipsa" + "ana", în sus], sete intensă.

Dipsomania [gr. "dipsa" + "mania", manie] o dorință morbidă, necontrolabilă pentru băuturi alcoolice.

Dipsobia, teama anormală de băuturile alcoolice [gr. "phobos" - teama].

Alcoolism, o boală de dependență caracterizată printr-o dorință abuzivă pentru alcool; etilism. Produce grave tulburări nervoase și leziuni ale organelor interne.

Un aliment nu conține substanțele nutritive în proporțiile corespunzătoare nevoilor organismului. De aceea, alimentația trebuie să fie variată. În funcție de proveniența, de valoarea lor biologică și de substanțele pe care le conțin, alimentele se pot grupa în:

1. lapte și brânzeturi;
2. carne și pește;
3. ouă;
4. legume și fructe;
5. cereale și leguminoase uscate;
6. produse zaharoase (dulciuri);
7. grăsimi;
8. băuturi.

2 APA

2.1 *Apa corporală și distribuția ei.*

Apa totală corporală reprezintă 45-60% din greutatea corpului. Procentajul prezintă o oarecare diferență între bărbați și femei (este ceva mai mare pentru bărbați) și la fiecare individ este influențat de vârstă (scade la vârstnici) și de masa slabă (cu puțină grăsime) corporală. În sănătate, procentajul rămâne remarcabil, constant de la o zi la alta.

Apa corporală este repartizată în compartimentele intracelulare și extracelulare.

Apa intracelulară reprezintă aproximativ două treimi (sau 40% din greutatea corporală) din apa totală, iar apa extracelulară o treime (20% din greutatea corporală).

Cea extracelulară este împărțită în două compartimente:

1) plasma sanguină (25% din apa extracelulară sau 5% din greutatea corpului)

2) fluidul interstițial (reprezintă aproximativ 75% din apa extracelulară sau 15% din greutatea corpului). Este plasma limfatică. Pentru un adult de 70 kg și 60% apă corporală (42kg):

apa intracelulară (2/3 din apa totală):

- 40% din greutatea corpului; 28 kg

apa extracelulară (o treime din apa totală):

- 20% din greutatea corpului; 14 kg.

Apa extracelulară constă din plasma sanguină (25%) și din plasma limfatică sau fluidul interstițial (75%).

Plasma sângelui (5% din greutatea corpului) corespunde la 3,5 kg.

Plasma limfatică (15% din greutatea corpului) este de 10,5 kg.

Plasma celulară este materia vâscoasă, vie, care înconjoară nucleul celulei.

Plasma sângelui este partea lichidă a sângelui. Sângele întreg prin centrifugare se separă în plasmă (partea fluidă) și în eritrocite, leucocite și plateleti. Dacă din plasmă se elimină fibrinogenul rezultă serul sanguin.

Plasma limfatică este partea fluidă a limfei.

Limfa constă din plasmă și limfocite (leucocite). Limfa este un fluid opalescent, ușor alcalin (are pH-ul 7,4 ca și plasma sanguină) din sistemul lacunar (interstițial) și din vasele limfatice.

Are rolul de transport de substanțe între sânge și țesuturi. Limfa scaldă țesuturile vertebratelor și este condusă din aceste țesuturi, de un sistem de vase, la sistemul circulator sanguin. Plasma limfatică este un fluid interstițial plasat în interstițiile (golurile) dintre structurile celulare.

Interstițiu (lat. interstitium) este un gol, un spațiu foarte mic.

Un fluid este o substanță (un lichid sau gaz) care curge sub influența forțelor mici și este capabilă să ia forma vasului.

2.2 Importanța apei pentru organism

Apa nu are rol energetic sau plastic, nici rol biocatalitic.

Însă, toate procesele vitale și metabolice ale organismului au loc în mediul celular apos. Lipsa de apă este mai repede resimțită decât lipsa de hrană. Lipsa de apă îl omoară în câteva zile pe om, dar acesta rezistă la lipsa completă de alimente peste 30 de zile.

Apa constituie faza continuă a organismului.

Apa și produșii săi de ionizare, ioni de hidroniu și hidroxil sunt determinanți importanți ai structurilor caracteristice ai proprietăților biologice ale macromoleculilor din celule, în special ale proteinelor și acizilor nucleici, ca și ale membranelor și ale componentelor celulare.

Căldura specifică mare (1cal/g) a apei este utilă animalelor terestre mari. Apa din organism acționează ca un tampon pentru organism (se încălzește greu) făcând ca

temperatura acestuia să rămână relativ constantă atunci când temperatura mediului variază.

Căldura de evaporare mare a apei (540kcal/g) este folositoare vertebratelor.

Determină o pierdere eficientă a căldurii prin evaporarea transpirației. La oameni disiparea căldurii prin piele se face prin radiație, conducție, convecție și evaporare.

Când crește temperatura ambientă, pierderea căldurii primele trei moduri este împiedicată, cea prin evaporare este favorizată; pierderea prin evaporare este împiedicată de o umiditate relativ înaltă. Factori care predispun la acumularea de căldură sunt dermatitele (afectează pielea), utilizarea medicamentelor diuretice (se evaporă mai puțină apă) sau anticolinergice, obezitatea, alcoolismul.

Polaritatea și proprietatea de a forma legături de hidrogen ale moleculelor de apă fac ca apa să constituie un solvent bun pentru compușii ionici; pentru alcooli, glucide, aldehide, cetone și pentru mulți componenți celulari amfipatici: proteine, acizi nucleici, lipide polare.

Lipidele insolubile în apă sunt transportate între diferite organe pe cale sanguină, sub forma particulelor mici de lipoproteine.

Lipoproteinele de transport din plasma sanguină au suprafețe proteice hidrofile (LDL - low density lipoproteins - lipoproteine cu densitate mică, HDL - high density lipoproteins - lipoproteine cu densitate mare) sau la hidrofilia suprafeței contribuie și grupările polare ale fosfolipidelor, în chilomicromi și în lipoproteinele cu densitate foarte mică VLDL - very low density lipoproteins. (vezi lipide).

Apa dizolvă ușor compușii unici prin interacțiuni ion - dipol. rețeaua cristalină a sărurilor (de ex. cea a NaCl) este menținută de atracțiile electrostatice puternice dintre ioni pozitivi Na⁺ și negativi Cl⁻. Distrugerea rețelei (separarea ionilor necesită energie considerabilă. Totuși, apa dizolvă ușor clorura de sodiu datorită atracției electrostatice între ionii sării

și dipolii moleculelor de apă: între cationul Na^+ și polul negativ de la oxigenul moleculelor apei și între anionul Cl^- și polul pozitiv de la atomii de hidrogen ai apei. Se formează ioni de Na^+ și Cl^- puternic hidratați, foarte stabili. Atracția electrostatică dintre ionii și moleculele de apă înconjurătoare depășește cu mult tendința de atracție a Na^+ și Cl^- unul față de altul.

Pentru a fi potabilă, apa trebuie să întrunească următoarele calități:

- să aibă gust plăcut (gustul este dat de gazele și sărurile dizolvate), să fie limpede, unicoloră și lipsită de miros particular, să aibă o temperatură între 5-17 C (cel mai între 7-11 C), să nu conțină substanțe nocive, să nu conțină germeni patogeni.

Dizenteria, febra tifoidă și alte epidemii hidrice pot să apară în mod exploziv.

Apa minerală - apa provenită din izvoare naturale, are un conținut de săruri de peste 1g la litru. Apele oligominerale sunt mai slab mineralizate (concentrația sub 1g%).

Apele carbogazoase au CO_2 1g%, cele alcaline au bicarbonat de sodiu 1%, teroase conțin 1g % calciu și magneziu (elementele alcalino-pământoase), apele sărate conțin clorura de sodiu (1g %), feruginoase (conțin feros - 10g %), iodurate (iod - 1mg %), sulfuroase (sulf 1mg %), sulfatate (sulfat de sodiu sau magneziu 1g %). Există și ape arsenicale, radioactive.

Apele minerale reci au temperatura sub 20 C, apele subterane (20-37 C), apele termale (37-42 C), apele hipertermale peste 42 C.

Apele minerale sunt consumate ca apă de masă, apa de băut în tratamentul unor boli și folosite în cura extremă (balneoterapie). Apa salină din lacurile sărate și cu namol, cu o concentrație în săruri de cel puțin 40-50g la litru se folosește în scop terapeutic.

Apele saline ale unor lacuri (ex. Lacul Ursu din Sovata) sunt helioterme. La suprafață au temperatura mediului și la 1,5

- 2 m temperaturi de 10-12 C (apa sărată concentrată aflată sub stratul de apa dulce, este un adevărat acumulator al căldurii solare .

3 FLUIDELE

3.1 *Compoziția electrolitică a fluidelor corpului uman*

Un electrolit este substanța care în soluție sau în stare topită disociază în ioni și care conduce curentul electric prin transportul (migrarea) acestor ioni.

Cifrele din table reprezintă concentrațiile, în miniechivalenți / litru de apă, nu de fluid corporal. Un echivalent este masa unui element, compus sau radical, care se poate combina cu, ori poate înlocui, ori care are aceeași capacitate de combinare ca 8g de oxigen (adică masa unui atom - gram de oxigen împărțită la valența obișnuită a oxigenului), ori o cantitate specifică a altui compus sau radical standard (electron, proton, hidroxil).

Fluidul extracelular conține în principal Na^+ , Cl^- , HCO_3^-

Fluidul intracelular conține în principal K^+ , Mg^{2+} , fosfat organic.

Plasma sanguină și fluidul interstițial au compoziții electrolitice similare. Diferențele ușoare sunt explicate de faptul că plasma sanguină conține mai multă proteina.

Osmolalitatea tuturor compartimentelor este identică, aproximativ 290 mOsm / kg apă. Osmolalitatea fluidului este suma concentrațiilor molare ale ionilor.

Osmolul este unitatea presiunii osmotice, egală cu presiunea unei soluții ideale cu o concentrație de 1 mol de soluție (substanță dizolvată) pe litru. Osmoreglarea constă din totalitatea proceselor prin care se asigură o valoare relativ constantă a presiunii osmotice a lichidelor din organism. În osmoreglare, joacă un rol important metabolismul apei și al sărurilor minerale. Presiunea osmotică este presiunea statică suplimentară ce se manifestă în soluții datorită fenomenului de osmoză. Osmoza (gr. “osmos” – împingere; figurativ are sensul

de întrepătrundere, influența reciprocă) este deplasarea sau difuziunea, trecerea unui solvent, dar nu a solutului (substanței dizolvate) printr-o membrană semipermeabilă într-o soluție mai concentrată, tânzând să egalizeze concentrațiile de fiecare parte a membranei.

Substanțele cu molecule mari nu trec prin porii membranelor selectiv permeabile (membrane animale, de colodiu, de celofan).

În corpul uma, membranele celulare sunt selectiv permeabile, ceea ce permite oxigenului din sange și nutrienților să treacă prin celule, prin procesul osmozei. Tot prin proces de osmoză sunt îndepărtați în rinichi produșii de excreție din sânge.

În dializă, se folosesc tuburi rasucite de celofan special. Substanțele coloidale închise în sacul membrănos subțire se purifică, moleculele mici trecând prin membrana expusă la apa care circulă continuu în afara sacului. Și membranele componentelor subcelulare (organitele) sunt selectiv permeabile. Membrana externă mitocondrială este permeabilă pentru cele mai multe substanțe cu masa moleculară mică, dar nu și membrana internă. Aceasta însă conține sisteme de transport specifice pentru fosfat, ADP, ATP, acizi dicarboxilici, acizi tricarboxilici și Ca^{2+} . Aceste substanțe pot fi transportate împotriva gradientelor de concentrație. Deci, mitocondriile, folosind o parte din energia respiratorie, asigură transportul unor metaboliți (substanțele participante la metabolism) sau ioni minerali prin membrană, împotriva gradientului de concentrație.

Punerea în evidență a presiunii osmotice se face prin introducerea unui tub (prevăzut la capătul inferior cu o membrana semipermeabilă) în care se află soluția unei proteine, într-un vas cu apă pură, până la nivelul soluției. Apa difuzează în tub și nivelul soluției crește până la o anumită înălțime. La starea finală de echilibru, presiunea hidrostatică a atins o valoare la care presiunea de vapori a apei din soluție

egalează presiunea de vapori a apei din exterior. La echilibru, denivelarea hidrostatică (sau osmotică) compensează diferența dintre presiunile de vapori ale solventului din ambele părți ale membranei. Determinarea precisă a înălțimii denivelării osmotice oferă o metodă fină de determinare a variației presiunii de vapori datorită dizolvării unui număr mic de molecule de solut. Osmometria a fost folosită ca standard pentru calibrarea altor metode de determinare a greutăților moleculare. Pentru a contracara forța scurgerii osmotice, unui piston introdus deasupra soluției trebuie să i se aplice o forță egală cu presiunea osmotică.

La echilibru, presiunea hidrostatică a coloanei de soluție proteică contracarează deplasarea osmotică a apei.

Presiunea osmotică (determinată de sărurile fluidului) normală este indispensabilă pentru ca unele componente labile ale celulelor, proteinele, să rămână în starea cea mai potrivită pentru îndeplinirea funcțiilor lor.

Menținerea unei presiuni osmotice constante și a unor raporturi constante între concentrațiile ionilor este foarte important. Altfel, procesele vitale nu decurg normal.

În cazul unei schimbări bruște în presiunea osmotică, un sistem viu suferă un șoc osmotic.

3.2 Sterilizarea prin presiunea osmotică. Conservarea alimentelor prin sărare.

Într-o soluție salină 20%, microorganismele sunt distruse prin plasmoliză. Se deshidratează interiorul celulei, apa iese prin membrana spre soluția concentrată de sare (exosmoza).

Există și microorganisme osmofile sau halofile, care rezistă la presiuni osmotice mari și chiar sunt necesare (gr. “halos” – sare, “philos” – iubitor). Procesul invers al

plasmolizei, când se introduc microorganismele în soluții de sare extrem de diluate de 1- 0,5% provoacă distrugerea microorganismelor prin umflare și plesnire (dar nu are aplicații practice în sterilizare).

3.3 Conservare produselor alimentare prin adaos de zahăr

Presiunea osmotică crescută provoacă plasmoliza celulelor de microorganisme. Iese apa din celule. Se folosește la conservarea fructelor, siropurilor, gemurilor și a dulcețurilor. Un conținut de substanță solubilă de 60 - 65% asigură stabilitatea produselor respective.

3.4 Globulele roșii și presiunea osmotică

Peretele celular al globulelor roșii este permeabil pentru apă, nu pentru hemoglobină. Globulele roșii în apă pură sau în soluție hipotonică se umflă și crapă. Apa intră în celulă (endoosmoza) pentru egalizarea presiunii de vapori între cele două lichide.

Într-o soluție de clorură de sodiu hipertonică, apa difuzează din celulă în exterior (exoosmoza), celula se zbârcește.

Plasma sanguină este izotonică cu lichidul din celulele organismului (inclusiv din celulele roșii suspendate în plasmă). O soluție izotonică de clorură de sodiu este de concentrație de 0,86% (0,15 molar; corespunde unei concentrații de 150 mEq / litru). Soluțiile izotonice sunt de aceeași presiune osmotică.

3.5 Salata verde și osmoza

Salata verde (lăptuca) într-o soluție de oțet și sare, se ofilește după câteva ore. Prin osmoză, apa iese din celulele vegetale, se pierde protoplasma, se contractă peretele celular, are loc plasmoliza.

3.6 Importanța osmozei în fiziologia plantelor și a omului

Apa absorbită prin rădăcinile plantelor are o presiune osmotică mică. Ea difuzează prin pereții celulelor și le umflă (turgescența). Presiunea osmotică din celule determină elasticitatea și rigiditatea plantelor, mai ales a celor tinere. Dacă plantele pierd prin evaporare mai multă apă decât primesc prin osmoză de la rădăcini, țesuturile vegetale se veștejesc. Turgescența – din lat. “turgescens (turgescensis)”, din “turgescere” – a se umfla.

Turgescența este deci starea de umflare a celulei vegetale.

Se numește turgescența și umflarea locală a unui țesut (în medicină) datorită acumulării de lichide (sânge, limfa etc.) din cauza unui obstacol ivit pe traiectul vaselor sanguine sau limfatice.

Turgorul, starea de tensiune normală în care se află țesutul subcutanat când imbițiția lui cu apă și elasticitatea sunt normale, este diminuat în caz de deshidratare și la persoane în vârstă.

4 ROLUL SPECIFIC AL ELECTROLIȚILOR

Sodiul și potasiul apar în cantități aproape egale în organism. Sodiul este mai ales în serul sanguin, în limfa, în fluidele gastro-intestinale, sub forma de NaCl (dar și de bicarbonat și fosfat care determină pH-ul), iar concentrația potasiului este mai mare în celule. Necesarul zilnic al unui om adult este de aprox. 5g NaCl și de 3g KCl. Clorura de potasiu se introduce odată cu hrana. Un exces de ioni de potasiu are efect toxic pe când excesul de ioni de sodiu este indiferent pentru omul sanatos.

4.1 *Reglarea apei.*

Rinichii mențin constante volumul și compoziția fluidelor corporale prin două mecanisme distincte dar corelate:

filtrarea în glomerulii renali și reabsorbția sodiului din urina primară în tubii renali; se apestează excreția urinară de sodiu la schimbările corespunzătoare din ingestia dietară;

reglarea excreției de apă ca răspuns la schimbările în secreția hormonului antidiuretic.

În concluzie, compoziția și volumul urinei furnizează date prețioase despre tulburările de volum și compoziție ale fluidului corporal.

Pierderile extrarenale de apă:

prin piele (transpirație);

prin plămâni (prin respirație);

prin apă din scaun (rar excede 200ml) se ridică la 10 ml / kg corp în 24 ore (împărțită egal între pierderile prin plămâni, piele și scaun). Primele două căi sunt pierderi inconștiente.

Principalul reglator al excreției de apă este rinichiul. Ingestia de apă este mult mai variabilă decât a altor compuși.

La o ingestie mică de apă, rinichii reduc volumul de urină și ridică concentrația de solut de 4 ori peste cea a plasmei (la

1200 – 1400 mOsm / kg apă). Invers, la ingestie mare de apă, pot excreta un volum mare de urină diluată (50 mOsm / kg apă).

Pentru subiecți normali:

apa ingerată – 2 litri;

apa din metabolismul celular – 0,4 litri;

total solut (în dietă) – 600 mOsm;

Na 100mEchiv.;

K 60mEchiv.

Excreția urinară:

apă 1,5 litri;

solut total conc. 400 mOsm / kg apă; total – 600 mOsm;

Na60 mEchiv. / litru; total = 90 mEchiv.;

K36 mEchiv. / litru; total = 54 mEchiv.

Un deficit pur de volum al apei poate să se producă la cei inconștienți, la cei cu febră mare, cu diabet insipid, cu boală neurologică. Provoacă hipermatremie creșterea concentrației Na^+ în sânge (gr. “hăima” – sânge). Diminuarea de volum se manifestă prin presiune joasă a sângelui, presiune la limită a pulsului, tahicardie (ritm cardiac anormal de rapid, între 160 – 190 / min), turgor slab al pielii, membrane mucoase uscate.

Hipermatremia deprimă sistemul nervos (duce la letargie, comă), produce rigiditate musculară, tremur, spasticitate, accese.

Diminuarea de volum plus electrolitică poate fi cauzată de pierderi gastrointestinale, de diuretice, de insuficiență renală, de transpirație abundentă, arsuri.

4.2 Sodiu

Are rol important în repartiția apei, în reglarea presiunii osmotice, a echilibrului acido-bazic, a excitabilității neuromusculare. Este cofactor în reacțiile enzimatice. Are

acțiune hidropigenă. Hidropizia este acumularea patologică de apă în țesuturi.

Sodiul și potasiul, așa cum s-a spus, apar în cantități aproape egale în organism. Necesarul zilnic este de 5-6 g clorură de sodiu. Organismul reține 150 g NaCl. Există antagonism între ionii Na^+ și K^+ (își anulează acțiunea). Este în antagonism și cu Ca^{2+} . Sodiul mărește imbibitiția cu apă a coloizilor din celule (vezi hidropizia), în timp ce calciul o micșorează. Hrana vegetală nu este o sursă de sodiu.

4.3 Potasiu

Necesarul zilnic de clorură de potasiu este de circa 3g, introduse odată cu hrana.

Alimente cu un conținut înalt de potasiu (300 – 600 mg per porție) sunt: cărnuri, pește, carnea de păsări domestice, caise uscate, piersici uscate, banane, stafide, prune uscate, smochine, curmale și unele sucuri de fructe (ex. de prune, roșii, portocale și ananas).

Legume bogate în potasiu sunt: yam, dovleac, cartofi, varză de Bruxelles, conopida, linta și broccoli.

Yam (în l. engleza, ñame – în l. spaniola) este rădăcina tuberculată amidonoasă comestibilă a unor plante ale genului *Dioscorea*, familia *Dioscoreaceae*. Este un aliment principal, de larg consum în câmpiile tropicale. Sub denumirea de yam este inclus și cartoful dulce (batat; ; l. spaniola – batata). Cartoful dulce (batata), *Ipomaea batatas*, fam. *Convolvulaceae*, este o viță târătoare, cultivată în regiunile calde pentru tuberculii ei dulci care se gătesc și se mănâncă, ca legume.

Potasiul joacă un rol important în fiziologia vegetale. Solurile mult cultivate sărace în ionii K^+ și dezvoltarea plantelor este împiedicată. De aceea este necesar să se adauge în soluri săruri de potasiu. Potasiul, alături de elementele fosfor și azot (îngrășămintele PNK), este indispensabil vieții

plantelor. Folosirea îngrășămintelor chimice face posibilă dezvoltarea intensivă a agriculturii.

Sodiul, spre deosebire de potasiu, este asimilat de plante numai atunci când se afla în mare exces, cum este cazul la plantele marine. De aceea, animalele ierbivore au nevoie de mai multă sare decât cele carnivore.

Alimentele: sunca, costița de porc, laptele, sucul de tomate sunt bogate în potasiu, dar pot să conțină și sodiu în cantități considerabile, ceea ce nu este de dorit în unele cazuri. Costița de porc (bacon – eng., tocino – span.) este carnea din spatele și părțile laterale ale porcului, conservată uscat sau în saramură și afumată.

La om, tesutul muscular slab (care consta din 73% apa si 23% proteina) are un conținut de potasiu de 100 mEchiv. (3,9g) per kg țesut muscular umed. În țesutul muscular, potasiul intracelular are o concentrație de 148 – 155 mEchiv. / L, iar potasiul extracelular de 3,8 – 4,3 mEchiv. / L.

Altfel exprimat, în mușchi proporția potasiu:azot este de 3 mmol per gram de azot sau per 6,25 g proteina; 3 mmol potasiu sunt egali cu $3 \cdot 10^{-9}$ moli $\times 39$ g = $0,117 \cdot 10^{-3}$ mg (39 = greutatea atomică a potasiului). Un om normal are 45 mEchiv. K^+ / kg greutatea corporal. Deci un om de 70 kg are 3150 mEchiv. (aprox. 123 g) de potasiu.

Scheletul este lipsit de potasiu.

K^+ este cationul principal al fluidului intracelular. Împreună cu Na^+ și Cl^- reglează presiunea osmotică și echilibrul acido – bazic.

Împreună cu ionii Ca^{2+} și Mg^{2+} , potasiul este esențial pentru excitabilitatea musculară, mai ales pentru mușchiul inimii. Este necesar în propagarea impulsurilor nervoase.

O inimă de broască poate fi menținută multă vreme în viață dacă este alimentată, în loc de sânge, cu o soluție de KCl și $CaCl_2$, în anumite proporții. Altfel, bataile inimii devin neregulate, apoi încetează. Pentru funcționarea normală a inimii și a altor organe este necesară acțiunea echilibrată a

diferitilor ioni cu functiune antagonista. Ionii de Ca^{2+} sunt in antagonism cu ionii monovalenti Na^+ si K^+ .

Cationul K^+ are cea mai mare raza (1,33 Å) comparativ cu Na^+ (0,95 Å), Mg^{2+} (0,65 Å) si Ca^{2+} (0,99 Å), cea mai mica densitate de sarcina. Nu este hidratat si are mobilitate insumata atat in medii apoase cat si in tesuturi care contin lipide.

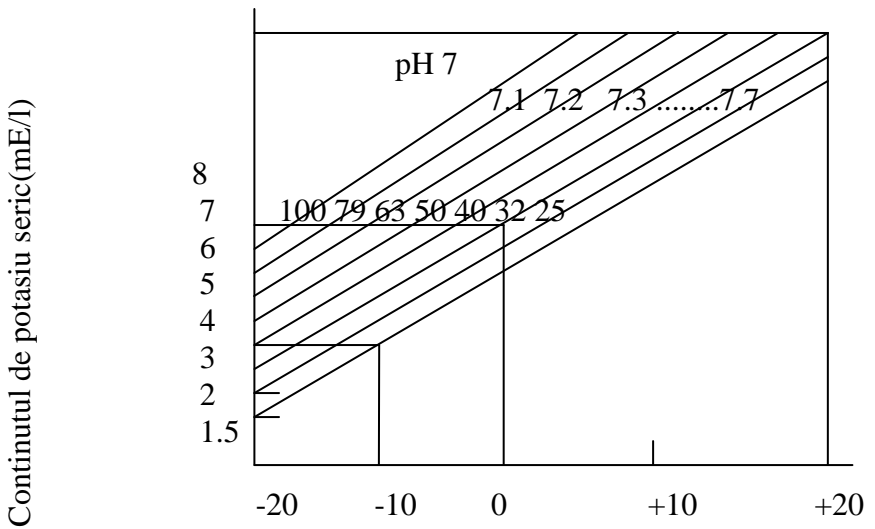
Cationul K^+ este indispensabil activitatii celulelor favorizand activitatea a numeroase enzime (ATP-aza, piruvat-kinaza etc.).

Participa la procesul de formare a glicogenului (amidonul animal) din glucoza (glicogeneza) si la sinteza proteinelor. Sinteza a 5 kg de proteina musculara necesita 600 mEchiv. (23,4 g) de K^+ . Dieta trebuie sa contina atat proteina cat si K^+ . La un om de 70 kg sunt regenerate pe zi circa 400 g proteine. Un sfert (100 g) din aceasta cantitate este oxidata sau convertita in glucoza si inlocuita zilnic prin aport exogen; restul de trei sferturi este reciclata. Cationul K^+ pare a fi necesar si stocarii si secretiei insulinei.

In celule se afla 98% din potasiul total corporal. In fluidul intracelular este o concentratie de 157 mEchiv. (6,123 g) K / L apa.

Pierderile de potasiu sunt substantiale ori de cate ori exista tesut zdrobit si pierdere de N (proteina). Dupa o trauma moderat severa, in prima zi pot fi excretate 2,7 – 3,5 g (38 – 50 mEchiv.) de potasiu. Dupa o arsura se produce o balanta negativa de potasiu de 2 – 5g / zi. In contrast cu pierderile posttraumatice de azot (proteice), pierderile de K^+ tind sa descreasca rapid; daca se administreaza cantitati adecvate de K^+ , balanta pozitiva a acestuia este restabilita in 3-6 zile.

Fluidele extracelulare contin numai 2% din potasiul total corporal; concentratiile per litru de apa sunt de aprox. 4 mEchiv. (0,156 g) in plasma sanguina si de 4 mEchiv. (0,156 g) in fluidul interstitial (limfatic).



Concentratia potasiului seric $[K^+]$ este determinata in primul rand de:

- pH-ul fluidului extracelular
- marimea stocului de K^+ intracelular.

In acidoza extracelulara, o proportie mare a excesului de protoni este tamponat intracelular: are loc un schimb de K^+ intracelular pentru H^+ extracelular. Aceasta deplasare a K^+ poate produce hiperkalemie periculoasa.

In alcaloza (fluidul are pH crescut), deplasarea are loc in sens opus: K^+ se muta in celule in schimbul protonilor.

In absenta unei tuburari acido-bazice, K^+ seric reflecta stocul total corporal de potasiu. La pierderi externe excesive de potasiu, concentratia serica $[K^+]$ se prabuseste: o pierdere de 10% a K^+ total corporal, coboara $[K^+]$ serica de la 4 la 3 mEq/L la un pH normal (7,4). Este o scadere de 25%.

Clinic, controlarea balantei de potasiu se poate face prin masurarea admisiei de potasiu si a excretiei urinare de potasiu.

Excretia renala a potasiului este reglata de hormonii mineralo-corticoizi (aldosterona).

Retentia de potasiu:

- insuficienta renala si, in particular,
- insuficienta renala acuta oligurica sau
- excretie renala impiedicata;

prin insuficienta suprarenala, pot produce hiperkalemie.

Hipokalemia din pricina excretiei renale excesive poate urma administrarii de diuretice, excesului de hormon steroid suprarenal si anumitor tulburari renale, tulburari asociate cu excretia. Deficienta de potasiu, rareori poate sa apara din admise deficienta de potasiu dietar (ex. la alcoolici sau la bolnavii care primesc nutritie parenterala totala cu o admisie inadecvata de potasiu).

Hiperkalemia este tratabila dar se poate dovedi fatala daca nu este diagnosticata. De obicei nu este prezenta evidenta clinica a hiperkalemiei. Se pot produce greata, voma, durere colica abdominala si diaree. Indicatorii cei mai utili ai severitatii tulburarii sunt schimbarile alectrocardiografice. Nivelele de potasiu in sange trebuie sa fie atent monitorizate la cei susceptibili de hiperkalemie, cum ar fi cei cu: trauma severa, arsuri, vatamari de zdrobire, insuficienta renala sau catabolism pronuntat din alte cauze. Boala lui Addison poate fi o cauza a hiperkalemiei. Boala lui Addison (dupa dr. britanic Thomas Addison, 1793-1860) este o boala a glandelor suprarenale. Cand acestea sunt subactive cauzeaza slabiciune mare, istovire, tulburari digestive si o pigmentare bruna a pielii.

In tratarea hiperkalemiei trebuie sa se stabileasca daca este determinata de o anormalitate metabolica adevarata sau este pricinuita de hemoliza (distrugerea corpusculilor rosii sanguini cu eliberarea hemoglobinei), leucocitoza (un numar crescut de celule albe sanguine, de obicei indicand o infectie ori ea poate fi produsa datorita hemoragiei, interventiei chirurgicale, ocluziei coronare, tumorilor maligne, unele intoxicatii, graviditatii si toxemiei (prezenta in sange a

substantelor otravitoare, de obicei de origine bacteriala) sau trombocitoza (trombocitul este un platelet sanguin care ajuta la coagulare). Potasiul seric creste prin eliberarea lui din plateleti (plateletii sunt in numar de peste 1 milion intr-un microlitru ÷ 0,001 ml) consumati in timpul coagularii. Plateletul este o structura microscopica de forma unui disc, necelulara, care se gaseste in numar mare in sangele vertebratelor. Este implicat in activarea protrombinei (proteina complexa globulinica in sange) pentru coagularea sangelui, precum si in stimularea actiunii fagocitice a leucocitelor. Ruperea vaselor de sange initiaza procesul.

Se determina nivelul potasiului seric si se evalueaza si situatia acido-bazica pentru a se stabili influenta ei. Tratamentul aplicat depinde si de rapiditatea care se impune pentru corectarea hiperkalemiei.

O solutie (100 ml de dextroza 50% continand 20 unitati de insulina standard, infuzata intravenos, va scadea K^+ seric prin promovarea transportului intracelular al lui, in asociatie cu glucoza.

Solutiile de hidrogeno-carbonat de sodiu ($NaHCO_3$) intravenoase, corectand acidoza vor scadea K^+ seric.

Calciul antagonizeaza efectele tisulare ale potasiului; o infuzie de gluconat de calciu va anula trecator depresia cardiaca cauzata de hiperkalemie, fara sa schimbe concentratia potasiului seric.

O metoda mai lenta de controlare a hiperkalemiei consta in administrarea de rasina schimbatoare de cationi (polistiren sulfonat de potasiu), oral sau prin irigatie intestinala (40 -80 g / zi). Acest medicament leaga potasiul in intestin in schimbul sodiului din compozitia lui. Deseori este administrat cu sorbitol sa se induca diaree osmotica si sa se intensifice viteza eliminarii potasiului.

In cazul insuficientei renale, adesea este necesara dializa peritoneala sau hemodializa.

Hipokalemia

Manifestarile clinice ale hipokalemiei sunt de natura neuromusculara: contractilitate musculara scazuta si se transforma potentialul de celula musculara si in cazuri extreme poate rezulta moartea din cauza paraliziei muschilor respiratiei.

Hipokalemia poate fi asociata cu alcaloza prin oricare din cele 2 mecanisme:

scoaterea (din ser) intracelulara a potasiului in interschimbul pentru protonii din celule;

pierderea renala a potasiului.

Daca alcaloza este cauza hipokalemiei, necesarul de K^+ poate fi determinat din monograma. Daca nu exista dezechilbru acido-bazic sau daca hipokalemia persista dupa ce alcaloza este corectata, probabil ca pierderile renale sunt excesive. Excretia urinara de potasiu mai mult decat 30 mEq / 24 ore asociata cu o concentratie serica de potasiu mai mica de 3,5 mEq / L ($[K^+]$ serica < de 3,5 mEq / L) indica pierdere renala de potasiu. Problema fundamentala in aceasta situatie este de obicei terapia diuretica, alcaloza sau activitatea aldosteronica crescuta. Daca excretia renala de potasiu este mai mica decat 30 mEq / 24 ore, rinichii conserva corespunzator potasiu si hipokalemia reflecta un deficit total corporal.

Tratamentul consta in corectarea cauzei hipokalemiei si in administrarea de potasiu. Daca pacientul este capabil sa manance, potasiul trebuie sa fie dat oral; altfel, trebuie sa fie dat intravenos, in solutii a caror concentratie in mod obisnuit nu depaseste 40 mEq / L. Viteza de administrare este de 20 – 30 mEq / ora in hipokalemia moderata spre severa ($[K^+] < 3$ mEq / L). Si in hipokalemia medie ($[K^+]$ de 3 – 3,5 mEq / L) potasiul trebuie introdus incet ca sa se evite hiperkalemia. In mod obisnuit, potasiul trebuie administrat intravenos ca clorura, in alcaloza metabolica, clorura de potasiu specifica intrucat ea ajuta sa se corecteze anormalitatea acido-bazica precum si hipokalemia.

Pentru deficienta de potasiu in organism se foloseste si termenul de citokaliopenie (gr. kytos – celula).

4.4 Calciu

Aportul de calciu in organism se realizeaza prin alimentatie. Ingestia dietara obisnuita de calciu este de 1 – 3 g / zi (din lapte, branzeturi – vezi cazeina - , din hrana vegetala) din care cel mai mult este eliminat neabsorbit in fecale. Este eliminat ca saruri (in urina ca oxalat de calciu).

Partea cea mai mare a calciului corporal este continuta in schelet, ca fosfat si carbonat.

Fluidele extracelulare contin calciu. El participa si la procesele enzimatice celulare. Concentratia normala a calciului in ser este 8,5 – 10,5 mg / dL; 4,2 – 5,2 mEq / L; 2,1 – 2,6 mmol / L (1 mEq. De cation bivalent este egal cu 0,5 mmol; greutatea atomica a calciului este 40,08) si variaza cu concentratia proteica.

Aproximativ jumătate din acest calciu total seric este legat de proteinele plasmatiche, in principal albumina.

O unica cantitate este complexata cu anioni plasmatici, ex. citratul.

Restul (aprox. 40%) din totalul de calciu seric este liber ionizat. Este fractiunea de calciu responsabila pentru efectele biologice. Calciul ionizat in mod obisnuit ramane constant cand concentratia calciului total seric se schimba cu diferitele concentratii de albumina serica. Calciul ionizat din ser are urmatoarele concentratii: 4,25 – 5,25 mg / dL; 2,1 – 2,6 mEq / L; 1,05 – 1,3 mmol / L. calciul ionic este dozat; calciul seric poate fi corect evaluat daca este determinata concentratia albuminei serice.

Concentratia normala de calciu seric 8,5 – 10,5 mg / dL, respectiv 4,25 – 5,25 in mEq / L) este mentinuta de factori umorali, in principal vitamina D, hormonul paratiroid si calcitonin. Acidemia creste concentratia de calciu ionizat seric iar alcalemia o descreste.

Calciul este un important mediator al functiei neuromusculare si al proceselor enzimaticice celulare. Ionii de calciu au rol important in coagularea sangelui.

Manifestarile clinice de hipocalcemie sunt neuromusculare: reflexe hiperactive profunde de tendon, crampe musculare si abdominale, spasm carpopedal si, rareori, convulsii. Electrocardiograma (EKG – ul) reflecta hipocalcemia.

Deficienta de calciu in organism se numeste calcipenie.

Hipocalcemia se produce in: hipoparatiroidism, hipomagnezemie, pancreatita severa, insuficienta renala cronica sau acuta, trauma severa, vatamari cu zdrobiri, fascita (inflamatie a unei fascii) necrozata.

Deficienta de calciu in sange cauzata de hipoparatiroidism produce tetanie.

In hipocalcemie se controleaza pH-ul sangelui intreg. Daca este prezenta, aceasta se va trata. In cazuri acute, ex. dupa paratiroidectomie este necesar sa se administreze intravenos gluconat de calciu sau clorura de calciu. Hipoparatiroidismul cronic necesita vitamina D, suplimente orale de calciu (citrat, carbonat) si adesea geluri de hidroxid de aluminiu sa lege fosfatul in intestin.

Hipercalcemia, cel mai frecvent, este cauzata de: hiperparatiroidism, cancer cu metastaze osoase, producerea ectopica (gr. ektos – in afara) a hormonului paratiroid, intoxicatie cu vitamina D, hipertiroidism, sarcoidoza, sindromul milk-alkali (mai ales la indivizii tineri ori a acelorora cu boala lui Paget). Rar, hipercalcemia poate fi si o complicatie a diureticilor din clasa tiazidelor.

Simptomele hipercalcemiei sunt: istovire, slabiciune musculara, depresie, anorexie, greata, constipatie. Hipercalcemia de lunga durata poate sa impiedice mecanismele renale de concentrare, ceea ce duce la poliurie si polidipsie si la depunerea metastazica de calciu. Hipercalcemia severa poate cauza coma si moartea. O concentratie serica de peste 12 mg /

dL este o urgenta medicala. Tratament: chiar in hipercalcemia severa ($\text{Ca}^{2+} > 14,5 \text{ mg / dL}$) se administreaza intravenos solutii saline izotonice ca sa sporeasca fluidul extracelular, fluxul de urina, sa se intensifice excretia de calciu, respectiv sa se reduca nivelul din ser. Excretia renala a calciului poate fi crescuta si cu sulfat de sodiu, diuretice (Furosemda). Corticostenoizii sunt utili pentru hipercalcemia asociata cu sarcoidoza, cu intoxicatia cu vitamina D si boala lui Addison. Exista medicamente si pentru cea asociata cu cancerul metastazic. Calcitoninul este indicat la cei cu functie renala si cardiovasculara impiedicata. In caz de insuficienta renala este necesara hemodializa.

4.5 Note:

Umoare – orice flui sau semifluid biologic (sange, limfa, bila etc) in care traiesc celulele organismului. Umoarea apoasa este lichidul transparent care umple camera anterioara a ochiului. Umoarea vitroasa este masa gelatinoasa care umple camera posterioara a ochiului.

Umoral - care apartine substantelor sau fluidelor corporale.

Calciton – este unul din cei doi 2 hormoni polipeptidici din tiroida, care regleza continutul de calciu din sange. Sin. Thyrocalcitonin, Chtyrocalcitonin.

Calcitrol – este un hormon natural utilizat in managementul deficientei de calciu; creste activitatea vitaminei D.

Spasm carpopedal – contractura de lunga durata a mainilor si picioarelor.

Contractura – contractia musculara involuntara persistenta, rigiditatea musculara.

Spasm – contractia musculara involuntara brusca, puternica, anormala.

Spasm clonic – de scurta durata, contractia si relaxarea alterneaza.

Spasm toni – contractia musculara involuntara persistenta.

Convulsie - contractia musculara involuntara, sever, violenta cu pierderea temporara a cunostintei, datorata mai multor cauze (epilepsie, tetanie, stari febrile la copiii mici). Se manifesta si prin miscarea neregulata a membrelor.

Fascie – o membrana fibroasa de tesut conjunctiv. Foita aponevrotica, care acopera muschii sau alte structuri ale organismului (ex. muschii coapsei sunt acoperiti de o fascie lata) [lat. fascia – panglica, fasa].

Necroza – moartea (mortificarea)unei parti de tesut animal din cauza arsurii, pierderii alimentare cu sange, a unei infectii etc. sau a tesutului vegetal din cauza gerului, parazitilor etc. [gr. nekrosis – mortificare].

Tetanie – un sindrom caracterizat prin spasme periodice tonice, dureroase, ale muschilor involuntari, cauzate de deficienta de calciu in sange, de inabilitatea de a utiliza saruri de calciu, datorita disfunctiei glandelor paratiroide. Spasmele se produc de obicei in extremitati; un semn caracteristic al tetaniei este contractura mainii. [fr. tetanie, tetanos periodic]. Tetania este forma acuta de manifestare a insuficientei paratiroidiene.

Spasmofilia – este forma cronica a insuficientei paratiroidiene, o tetanie latentă. Se manifesta prin furnicaturi, ameteli si in diferite regiuni ale corpului. Uneori survin carcei.

Tetanos – o boala caracterizata de spasme dureroase ale muschilor voluntari, in special a celor ai maxilarului inferior si ai gatului. Este o boala infectioasa, deseori fatala, cauzata de neurotoxina de Clostridium tetani. [gr. tetanos, spasm].

Sindrom – simptome care se produc impreuna. [gr. syndrōme – o operare (functionare) impreuna].

Sarcoidoza – o reticuloza cronica, progresiv granulamatoasa a unui organ sau tesut. Se evidentiaza prin leziuni asemanatoare tuberculilor. In general, afecteaza pielea, nodulii limfatici, plamanii si maduva osoasa.

Sindromul milk – alkali – rezulta din ingestia excesiva de produse lactate, de antiacide care contin calciu si hidrogenocarbonat de sodiu NaHCO_3 (praful de copt). Subiectii devin normocalcemici dupa intreruperea acestor obiceiuri. Cei cu sindromul milk-alkali de obicei au insuficienta renala si concentratiile urinare de calciu joase. Sunt mai degraba alcalotici. Sindromul milk – alkali poate coexista cu hiperparatiroidismul.

Boala lui Paget – Osteitis Deformans, o tulburare progresiva, cronica, a metabolismului osos, care cauzeaza o ingrosare a oaselor, predominant in craniu si tibie.

4.6 Magneziu

Surse excelente de magneziu sunt nucile, alunele, produsele de cereale integrale, fasolea uscata, mazarea si vegetalele de culoare verde-inchis. In plante, magneziul joaca un rol important fiind o componenta a clorofilei, colorantul verde cu ajutorul caruia plantele absorb energia radianta solara pentru procesul de fotosinteza.

Magneziul (greutate atomica 24,305) este un element mineral esential functionarii corespunzatoare a organismului. Este prezent in masura mare in os si in celule (fluidul intracelular contine 26 mEq / L), indeplinind un rol important in metabolismul energetic celular. Concentratia normala de magneziu in plasma (sanguina si limfatica) este de 1,5 – 2,5 mEq / L; 0,75 – 1,25 mmol / L; 1,8 – 3 mg / dL. Concentratia de magneziu seric poate fi ridicat in socul hipovalemic deoarece se elibereaza magneziul din celule. Hipovolemia este o alimentare cu volum diminuat de sange. Deci magneziul se gaseste in oase, in dinti si in tesutul moale corporal, in muschi. Este excretat in primul rand de rinichi. Are rol in excitabilitatea musculara. Calciul antagonizeaza unele actiuni neuromusculare ale magneziului. Magneziul este cofactor al enzimelor care catalizeaza etapele de degradare a

glucozei atat in procesul glicozei din organismul animal cat si in procesul de fermentatie alcoolica. Hipomagnezemie se produce din urmatoarele cauze: Ingestie dietara sarata, malabsorbtie intestinala a magneziului ingerat, pierderi excesive din intestin (ex. diaree excesiva, fistula enterica, utilizarea purgativelor, aspiratia masogastrica), pierderi urinare excesive (ex. din cauza diureticelor), abuz alcoolic cronic, hiperaldosteronism, hipercalcemie. Ocazional, hipomagnezemia se dezvoltă in pancreatita acuta, acidoza diabetica, la pacientii arsi, dupa nutritia parenterala prelungita fara suplimentarea necesara de magneziu.

Manifestarile clinice ale hipomagnezemiei se aseamana cu cele din hipocalcemie: reflexe hiperactive de tendon, tremur care poate progresa spre delir si convulsii. Sulfatul sau clorura de magneziu se administreaza oral in deficienta moderata de magneziu si parenteral, intravenos, in deficiente mai severe (40-80 mEq. de sulfat de magneziu per litru de fluid intravenos). Cand sunt infuzate intravenos doze mari, exista riscul producerii hipermagnezemiei, cu tahicardie si hipotensiune. Se verifica electrocardiograma. La subiectii oligurici ori la cei cu insuficienta renala, magneziul trebuie administrat cu grija si numai dupa ce deficienta de magneziu s-a determinat fara echivoc.

Obisnuit, la cei cu boala renala se produce hipermagnezemie. In insuficienta renala, antiacizii si laxativele administrate pot produce hipermagnezemie severa, chiar fatala. Semnele si simptomele initiale ale hipermagnezemiei sunt letargia si slabiciunea. Electrocardiograma prezinta schimbari asemanatoare cu cele ale hiperkalemiei. Cand concentratia in ser atinge 6 mEq. / L, dispar reflexele profunde de tendon; la peste 10 mEq. / L pot urma somnolenta, coma si moartea. Tratamentul hipermagnezemiei urmareste cresterea vitezei excretiei renale a magneziului prin administrarea intravenoasa de solutie salina izotonica. Aceasta poate fi insotita de o infuzie inceata intravenoasa de calciu, deoarece calciul antagonizeaza

unele actiuni neuromusculare ale magneziului. Cei cu hipermagnezemie si insuficienta renala severa pot necesita dializa.

4.7 Note:

Fistula - canal format accidental sau operator pentru a conduce dintr-un organ intern in exteriorul organismului secretiile rezultate din vatomare sau din inflamatie. Fistula poate fi si intre doua organe interne.

Dren - un tub sau cateter care indeparteaza scurgerile dintr-un abces sau din rana deschisa.

Drenaj - retragerea fluidelor si scurgerilor dintr-o cavitate sau rana [engl. veche dreahnian, uscat].

Cateter - un tub de metal, sticla sau cauciuc, tesatura elastica, utilizat pentru evacuarea sau injectarea de fluide. Cateterul trecut de-a lungul unui canal cu membrana mucoasa este folosit pentru trecerea fluidului (mai ales din vezica biliara) sau pentru facilitarea respiratiei [gr. katheter, din kathienai, a trimite jos].

Cateterizare - insertia unui cateter intr-un canal sau intr-o cavitate corporala.

Drenarea bilei - tubaj duodenal.

Cateter pt. facilitarea respiratiei, tubaj laringian.

Aldosterona - hormonul cortexului suprarenalelor; regleaza balanta electrolitica si de apa a organismului.

Enteric, intestinal (gr. enteron, intestin).

Oligurie - insuficienta in cantitatea de urina produsa.

Letargie - starea de lipsa de energie si interes, moleseala, indiferenta, neatentie, somnolenta.

4.8 Elemente în urmă

Se numesc astfel elementele minerale prezente doar in cantitati foarte mici in organisme dar implicarea lor in

procesele fiziologice ale plantelor si animalelor fiind de mare importanta. Fara acesti micronutrienti nu este posibila viata plantelor, sanatatea omului si a animalelor. Elementele in urma esentiale pentru hrana unor specii (fara sa fie toate esentiale pentru o specie) sunt: mangan, fier, cobalt, cupru, zinc, bor, aluminiu, vanadiu, molibden, iod, siliciu, staniu, nichel, crom, fluor, seleniu.

Cantitatile de zinc in organismul uman:

in serul sanguin, 50 – 150 micrograme / dL (7,65 – 22,95 micromol / L.

in tesutul muscular slab, 58,5 micrograme per gram de azot (6,25 proteina).

In anabolismul tisular (reconstructia tesutului) si vindecarea ranii sunt necesare cantitati suficiente de zinc. Este component al enzimelor. Deficienta de zinc se manifesta prin acrodermatite, dermatite ale extremitatilor. [gr. akron – extremitate; vezi si acromegalie – dezvoltarea exagerata a capului si membrelor] si provoaca si caderea parului.

Cantitati mari de zinc se pierd prin degradarea proteica, prin fistule, printr-o malabsorbție intestinala. Deficienta de zinc este o complicatie a bolii lui Crohn (boala de intestine). Este cea mai comuna deficienta de metal in urma la cei care primesc nutritie parenterala totala fara adaos de zinc.

Fierul este continut in hemoglobina, pigmentul rosu transportor de oxigen al celulelor rosii sanguine. Scaderea hemoglobinei sub 13-14 g per 100 ml pentru barbati sau sub 11-12 g per 100 ml pentru femei, respectiv scaderea numarului eritrocitelor, produce anemie (gr. an – fara, + hăima – sange). Enzimele peroxidaza si catalaza sunt inrudite cu hemoglobina (contin drept grupa prostetica acelasi complex al fierului, dar au alte functii fiziologice. Catalaza se gaseste in toate celulele animale si vegetale. Catalizeaza descompunerea apei oxigenate in apa si oxigen, reactie deosebit de importanta pentru eliminarea radicalilor din organism. Peroxidaza este in multe plante, dar mai putin in organismul animal (in leucocite, in

lapte). Catalizeaza reactiile de oxidare la care participa apa oxigenata. Multe enzime de oxido-reducere care participa la transportul de electroni de la substraturile organice la oxigenul reductor au fierul complexat intr-o structura asemanatoare hemoglobinei. In aceste enzime exista si cupru, magneziu, cobalt, zinc, nichel.

Cantitatile de fier in serul uman: 50 175 micrograme / dL (9 – 31,3 micromol / L; fier cu capacitate de legare, total: 250-410 micrograme / dL (44,7 – 73,4 micromol / L).

Cobaltul este complexat in vitamina B₁₂. Lipsa acestei vitamine din organism produce anemia pernicioasa, o maladie grava a sangelui, adesea fatala (pernicios – distructiv, foarte periculos). Produce tulburari gastro-intestinale, slabiciune musculara, tulburari nervoase. Se caracterizeaza prin prezenta celulelor rosii mari, intinse. Se trateaza prin administrarea de B₁₂ si extract de ficat.

Deficienta de crom se caracterizeaza printr-un sindrom asemanator diabetului care include hiperglicemie si neuropatie periferica (o boala a nervilor periferici, fara inflamatie) [gr. neuron, nerv + pathein, a suferi].

Cuprul se gaseste in ser sau in plasma intr-o concentratie de 100 – 200 micrograme / dL (16 – 31 micromoli / L). S-a mentionat importanta lui pentru sistemele enzimatice. Cuprul este esential pentru sinteza hemoglobinei. Cu toate acestea, deficienta de cupru se manifesta clinic ca leucopenie cu limfocitoza. Leucopenia este o scadere anormala a celulelor albe (leucocitelor) din sange, sub 5000 / mm³ (gr. leukos, alb + penia, saracie). Limfocitoza este o crestere in sange a limfocitelor peste pragul normal de 20 – 40 % cat reprezinta ele din totalul de leucocite. Leucocitele se produc in maduva osoasa, in splina si in ganglionii limfatici. Deficienta de cupru este observata uneori la cei cu fistula biliara.

Iodul este esential pentru functionarea sanatoasa a glandei tiroide, respectiv pentru sinteza tiroxinei si triiodotironinei. Cei doi hormoni tiroidici participa la reglarea

vitezei metabolismului, a procesului de crestere si de diferentiere tisulara. Deficienta de iod se manifesta prin gusa. Glanda tiroida se maresteste si in marea din fata a gatului apare o umflatura.

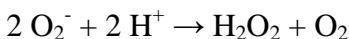
4.9 Radicali toxici in organism

Oxigenul molecular este acceptorul final de electroni. Reducerea unei molecule de oxigen la 2 molecule de apa necesita 4 electroni.

Prin reducerea partiala a oxigenului se formeaza produse toxice, cei mai importanti fiind radicalul – anion superoxid O_2^- si peroxidul de hidrogen H_2O_2 .

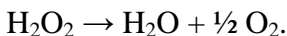
Radical este un atom sau grupa de atomi care are un electron necuplat. Molecula diatomica a oxigenului este un diradical deoarece are doi electroni necuplati (fiecare din cei doi electroni ocupa cate un orbital de antilegatura). Primind un singur electron devine radical anionul superoxid: $\cdot O - O \cdot \rightarrow \cdot O - O^-$

Reducerea oxigenului la peroxid de hidrogen necesita doi electroni. Cei doi produse sunt extrem de reactivi, ataca compusii macromoleculari si le distrug activitatea biologica. Radicalul superoxid se formeaza in mod continuu datorita electronilor proveniti din lantul respirator si din diferitele reactii de hidroxilare si oxigenare. Asupra lui actioneaza enzima superoxid – simutaza, foarte activa, care catalizeaza reactia:



(un radical – anion se reduce la peroxid de hidrogen, iar alt radical – anion pierde un electron si se oxideaza la oxigen). Enzima contine Mn^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} .

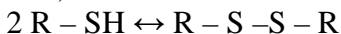
Peroxidul de hidrogen este descompus printr-o reactie catalizata de enzima catalaza:



Se formeaza apa, produsul de reducere al apei oxigenate si oxigenul, produsul de oxidare al ei. Secventa de reducere a oxigenului este: oxigen – radical-anion superoxid – peroxid de hidrogen – apa.

Actiunea protectoare a celor doua enzime de superoxid – dismutaza si catalaza este completata de acidul ascorbic (vitamina C), glutationul si vitamina E care accepta usot electroni si prin aceasta elimina eficient radicalii liberi.

Glutacionul este o tripeptida a carei molecula contine cate o unitate a trei aminoacizi: glutamic, cisteina si glicina. Legatura peptidica intre acidul glutamic si cisteina este anormala (legatura amidica respectiva este intre γ – COOH al acidului glutamic si grupa aminica a cisteinei). Grupa tiolica (sulfhidril) – SH a cisteinei se oxideaza usor la disulfura:



care la randul ei poate fi redusa. Glutacionul are rol important in reactiile de oxido-reducere din celule.

4.10 Fosforul

Animalele isi iau fosforul din hrana, ceea ce inseamna direct sau indirect din plante. Ultimele asimileaza fosfatii din sol. Acidul fosforic sub forma ionilor sai sau sub forma derivatilor sai (esteri) organici este indispensabil vietii; este o componenta nelipsita a oricarei celule vii animale sau vegetale. Fosforul este al saselea element ca abundenta in organismul uman, reprezentand 0,22% din numarul total al atomilor, dupa calciu. De altfel, cele doua elemente au rol important in formarea oaselor. Fosfatul si carbonatul de calciu constituie partea anorganica a oaselor vertebratelor. Anionul hidrogeno-fosfat din plasma sanguina si din fluidul interstitial in concentratie de 2 mEchiv. / L, este unul din factorii reglatori de pH. Cele doua lichide extracelulare au pH de 7,4. despre complexul de factori de reglare a pH-ului sangelui, vezi nota. Valoarea de laborator a fosforului anorganic din ser de 3 – 4,5

mg / dl (1 – 1,5 mmol / L) este apropiata de cea a calciului ionizat. Lichidul intracelular din muschi are un pH de 6,1, iar cel din ficat 6,9. cel mai important tampon intracelular este perechea acid-baza conjugata $\text{H}_2\text{PO}_4^- - \text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$. La puterea de tamponare din celula contribuie si fosfatii organici ca glucozo-fosfatul si ATP-ul (adenozin trifosfatul). Pentru urina, fosforul este un tampon important care faciliteaza excretia acizilor formati in metabolismul intermediar. Valoarea pH-ului urinei variaza intre 5-8.

Legat organic, acidul fosforic se gaseste in nenumarate substante din corpul animalelor si plantelor. Sunt sunstante care prin transformarile lor biologice sunt hotaratoare pentru insusi fenomenul vietii. Este prezent in fosfatide si in alte lipide, in acizii nucleici, in substante cu rol important in oxidarile din celule, in fermentatia alcoolica, in compozitia multor coenzime.

Este prezent si in cazeina (fosfo-proteida) din lapte si in vitelina din galbenusul de ou. Vitelina este tot o fosfo-proteida [lat. vittelus, galbenus de ou].

Acizii nucleici determina controlul proceselor genetice, sunt esentiali in procesul reproducerii. Prin hidroliza lor se formeaza acid fosforic, zahar (riboza sau dezoxiriboza) si baze heterociclice (adenina, guanina, citozina, uracil, timina).

Riboza din ARN si dezoxiriboza din AND sunt pentoze (monozaharide cu 5 atomi de carbon). Pentru ARN, bazele heterociclice sunt adenina, guanina, citozina si uracilul, iar pentru AND primele trei plus timina in locul uracilului. Bazele sunt compusi ciclici cu azot.

Acizii nucleici sunt polimeri inalti. Lantul macromolecular este format din alternarea anionului fosfat cu unitatea de zahar (riboza, respectiv dezoxiriboza): fosfat – zahar – fosfat – zahar – fosfat etc. De fiecare unitate de zahar este legata (lateral) o baza heterociclica. O combinatie zahar-baza heterociclica se numeste nucleozid, iar compusul fosfat-nucleozid se numeste nucleotid. Nucleotidul este un nucleozid fosforilat. Exista deci patru nucleotide dar varietatea posibila a

secventelor lor este de-a dreptul enorma si reprezinta codul vietii. Secvent celor patru baze (respectiv a nucleotidelor) din lantul de acizi nucleici corespunde secventelor celor 20 de amino-acizi ai proteinelor. Acizii nucleici si proteinele sunt macromolecule informatinale.

In urma proceselor de oxido-reducere se elibereaza o mare cantitate de energie libera care se conserva sub forma gruparilor fosfat bogate in energie (sunt legaturi de anhidrida) ale ATP-ului, un nucleozid trifosfat (nucleozidul adenin-riboza este legat la un lant trifosfatic). ATP-ul are rolul unui agent general de transfer de energie si de fosforilare si rolul unei unitati sintetice pentru crearea acizilor nucleici. In sinteza acizilor nucleici, nucleozid trifosfatii ca ATP au rolul unor unitati activante pentru atasarea la hidroxilul ribozei (sau dezoxiribozei) a lantului polinucleotidic in crestere. Adenozintrifosfatul (ATP) actioneaza ca o enzima cu energie inalta. De fapt formeaza cu vitaminele compusul activ al acestora pentru actiunea catalitica.

Hipofosfatemia se poate fproduce dintr-un aport dietar sarac (mai ales la alcoolici), in hiperparatiroidism, in administrarea de antiacide (leaga fosfatul in intestin). Cand nivelul de fosfat seric scade la 1 mg / dL sau la mai putin apar manifestarile neuromusculare care include oboseala, istovire, slabiciune, convulsii si moartea. Celulele rosii sanguine hemolizeaza si furnizarea oxigenului este impiedicata. Fagocitoza celulei albe scade. In celula rosie se produce un declin de ATP si al intermediarului din glicoliza, 2,3 – difosfogliceratul, ceea ce duce la impiedicarea capacitatii sangelui sa furnizeze oxigen la tesuturi. Hipofosfatemia rezulta din cauza captarii intracelulare a fosfatului din ser. Tratamentul hipofosfatemiei consta in administrarea orala de fosfat monopotasic KH_2PO_4 , sau intravenos.

Hipercalfosfatemia se dezvolta in boli renale severe, dupa trauma, in catabolism tisular ridicat. Rareori poate fi provocat din aport dietar excesiv. Obisnuit, hiperfosfatemia este

asimptomatica. Deoarece ea creste compusul calciu-fosfor, in ser scade concentratia de calciu. Un produs calciu-fosfor ridicat predispune la calcifierea metastazica a tesuturilor moi. Tratamentul hiperfosfatemiei se face prin cresterea vitezei de excretie urinara a fosforului prin diureza, prin administrarea de antiacide care leaga fosftaul, ca de ex. gelurile de hidroxid de aluminiu. Acestea diminueaza absobtia gastrointestinala a fosforului. In caz de boala renala, este necesare dializa.

Diminuarea cronica fosfatica duce la osteomalacie (gr. osteon – os + malakia – inmuiere). Oasele se inmoaie progresiv (tesatura conjunctiva a osului se pastreaza) prin decalcifiere, datorita unei tulburari grave a metabolismului fosfocalcic.

4.11 Note:

Sangele si alte solutii fiziologice sunt solutii tampon. La adaugarea unui acid sau a unei baze, pH-ul sangelui se schimba foarte putin fata de valoarea sa normala de circa 7,4. Valoarea constanta a pH-ului sangelui este asigurata de un sistem tampon cu mai multe componente: sistemul bicarbonat-acid carbonic ($\text{HCO}_3^- / \text{H}_2\text{CO}_3(\text{CO}_2)$), raportul hemoglobina / oxihemoglobina; substante tampon importante sunt proteinele din substanta sanguina. Unitatile de aminoacizi contin atat grupari acide cat si bazice ce se pot combina cu baza sau acidul adaugat. O alta componenta a sistemului tampon este anionul hidrogeno-fosfat $\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$. Din punct de vedere medical, o mica schimbare a pH-ului sanguin este o indicatie a unor tulburari respiratorii sau metabolice.

Tulburarile respiratorii modifica presiunea dioxidului de carbon in sange si deci concentratia acidului carbonic si a ionilor de hidrogen. Cele metabolice influenteaza in primul rand concentratia anionului bicarbonat plasmatic. Schimbarile in presiunea dioxidului de carbon sunt compensate prin controlul renal al bicarbonatului si invers: schimbarile in concentratia bicarbonatului plasmatic sunt atenuate de

schimbari respiratorii potrivite. Schimbarile acute nu lasa timp suficient mecanismelor compensatorii sa raspunda si tulburarile pot fi mari. Dimpotriva, tulburarile cronice permit mecanismelor compensatorii sa intre in actiune, astfel ca pH-ul sangelui poate sa ramana apropiat de valoarea normala in ciuda varitiilor in bicarbonatul plasmatic sau in presiunea dioxidului de carbon din sange.

Acidoza acuta respiratorie se produce cand respiratia este brusc inadecvata. Se acumuleaza CO_2 in sange si creste concentratia ionului de hidrogen. Aceasta se produce in distructia acuta a caii respiratorii, in aspiratie, in oprirea respiratorie, in anumite infectii respiratorii si in edem pulmonar. Rezultatul este acidemie (creste concentratia protonilor in sange) si o PCO_2 sanguina ridicata in schimbarea concentratiei bicarbonatului plasmatic este mica. Peste 80% din acidul carbonic care rezulta dintr-o PCO_2 crescuta tamponat prin mecanisme intracelulare: aproximativ 50% de proteina intracelulara si 30% prin hemoglobina. Deoarece relativ putin este tamponat de anionul bicarbonat, concentratia bicarbonatului plasmatic poate ramane normala. La o crestere acuta a PCO_2 de la 40 la 80 mmHg, bicarbonatul plasmatic creste cu numai 3 mEq. / L. In nomograma acido-bazica banda pentru acidoza acuta respiratorie este aproape orizontala, adica cresterile in PCO_2 deservesc direct pH-ul, cu schimbare mica in concentratia bicarbonatului plasmatic. Tratamentul urmareste restabilirea unei vutilatii adecvate. Se face intubatie traheica si ventilatie ajutatoare.

Acidoza cronica respiratorie apare in insuficienta cronica respiratorie in care din ventilatia impiedicata rezulta o ridicare a PCO_2 sanguine. Intervine compensatia renala prin cresterea bicarbonatului plasmatic. Din cauza cresterii concentratiei bicarbonatului plasmatic, ridicarile destul de importante ale PCO_2 produc schimbari mici in pH-ul sanguin. Acidoza respiratorie cronica cu compensatie renala de crestere a bicarbonatului plasmatic este reprezentata de aria benzii III.

Creste excretia renala a ionului amoniu N^+H_4 , care sporeste excretia acida si regenereaza bicarbonatul care este returnat sangelui. Aciditatea descreste in ordinea acid carbonic – ion de amoniu – anion bicarbonat, respectiv bazicitatea bazelor conjugate creste in ordinea anion bicarbonat – amoniac – anion carbonat. Amoniacul este baza mai tare decat anionul bicarbonat, se protoneaza preferential la ionul de amoniu si ionul bicarbonat este returnat sangelui. Acidoza cronica respiratorie in general este bine tolerata pana ce insuficienta pulmonara severa conduce la hypoxie, cand prognoza este foarte slaba. Paradoxal, cei cu acidoza cronica respiratorie par sa tolereze mai bine cresterile aditionale acute in PCO_2 sanguina. Tratamentul acidozei cronice preuspune o ventilatie controlata. O corectie rapida a acidozei prin ventilatie poate fi periculoasa intrucat PCO_2 scade rapid si acidoza compensata poate fi convertita intr-o alcaloza metabolica severa.

Alcaloza respiratorie acuta coboara PCO_2 fara o schimbare concomitenta in concentratia bicarbonatului plasmatic, prin aceasta scazand concentratia ionului de hidrogen. (banda II). Hiperventilatia (o respiratie crescuta sau fortata) duce la diminuarea CO_2 , cu simptome insotitoare de presiune sanguina scazuta, vasoconstrictie si slabiciune. Apar senzatii tectile anormale, spasme carpopedale. Tulburarea de alcaloza respiratorie poate fi si un semn de sepsie bacteriala.

Alcaloza cronica respiratorie se produce in boli pulmonare si de ficat. Raspunsul renal consta in descresterea reabsorbției tubulare a bicarbonatului filtrat, crescand excretia bicarbonatului cu o scadere consecutiva a concentratiei bicarbonatului plasmatic. Coborand concentratia de bicarbonat, creste concentratia de clor. In general, alcaloza nu necesita tratament.

Nomograma acido-bazica pentru evaluarea tulburarilor acido-bazice. Nomograma coreleaza cele trei variabile, $[\text{H}^+]$, $[\text{HCO}_3^-]$ si PCO_2 ale sistemului $\text{H}_2\text{CO}_3 - \text{HCO}_3^-$.

Pe abcisa – valorile pH-ului sanguin arterial; sus sunt notate valorile concentratiilor protonice in mEchiv. / L. Pe ordonata – concentratia anionului bicarbonat din plasma arteriala in mmol / L. Liniile curbate sunt izoplete ale presiunii CO₂ (PCO₂, mmHg). Cercul din centru – 95% limitele de precizare a 4 tulburari acido-bazice comune (suprafetele umbrite). Punctele situate in afara suprafetelor umbrite sunt tulburari mixte si indica doua tulburari primare acido-bazice.

Acidoza metabolica (IV): cresterea concentratiei protonilor este cauzata metabolic sau de pierderile excesive de bicarbonat. Pierderile excesive de bicarbonat la tratamente cu diuretice etc. sunt egalate de cresterea clorurii serice, astfel ca golul anionic ramane normal, sub 15 mEchiv. / L. dar acidoza metabolica provocata de o productie acida crescuta este asociata cu un minus anionic care excede 15 mEchiv. / L. Se produce in insuficienta renala, in cetoacidoza diabetica, in acidoza lactica, in ingestia de metanol, de atilenglicol, in intoxicatia cu salicilat. Compensarea pulmonara prin hiperventilatie scade PCO₂ sanguin pana la 10 – 15 mmHg si creste pH-ul. In acidoza metabolica trebuie identificata cauza ei si corectata. Cand exista un minus anionic ridicat se administreaza alcalii. Necesarul de bicarbonat de sodiu este egal cu diferenta dintre valoarea normala de 24 mEchiv. / L si bicarbonatul plasmatic existent, multiplicata cu ½ din volumul de apa corporala estimat. Se poate recurge la tablete de bicarbonat.

Alcaloza metabolica are patogeneza complexa dar implica cel putin trei factori, separati: scaderea protonilor ca rezultat al pierderilor gastrice bogate in acid clorhidric, diminuarea severa de volum si diminuarea de potasiu care aproape intotdeauna este prezenta.

Mucoasa gastrica secreta HCl care dupa mixare cu alimentele este reabsorbit in intestinul mic. Acest proces nu produce pierdere de ioni de hidrogen. Daca protonii se pierd prin voma sau drenaj, rezulta o furnizare neta de bicarbonat in

circulație. Rinichii au capacitatea să excrete ușor excesul de bicarbonat. Din cauza reabsorbției crescute de sodiu, excesul de bicarbonat nu poate fi complet excretat. Se perpetuează alcaloza metabolică. Dacă diminuarea de potasiu este severă, sodiul este reabsorbit în schimb cu protonii. Aceasta produce paradoxal, urină acidă, în alcaloza metabolică avansată.

Tulburările mixte acido-bazice se întâlnesc în multe situații. Acidoza metabolică se poate suprapune cu alcaloza respiratorie din care rezultă o tulburare mică în concentrația protonilor. Are loc în șoc septic, în sindrom hepato-renal. Inversă, acidoza respiratorie cu alcaloza metabolică este mai rară.

Acidoza dublă metabolică și respiratorie, se produce în stopul cardiorespirator și constituie o urgență medicală.

Nomograma descrisă poate oferi cheia precizării tulburării acido-bazice. Dacă setul de date cad în afara benzii umbrite cazul prezintă o dezordine mixtă. Dacă datele cad în interiorul benzii, se sugerează, dar nu este o dovadă, că tulburarea este pură (vezi tipurile) sau este complicată.

5 LIPIDE

(gr. “lipos”-grasime + “eidos”-aspect).

Lipidele sunt biomolecule (molecule proprii materiei vii).
Impreuna cu proteinele, carbohidratii, ele constituie principalele componente ale celulelor vii.

Lipidele complexe (saponificabile) sunt cele care contin acizi grasi si deci prin hidroliza lor alcalina rezulta sapunuri, saruri ale acizilor grasi. Acestea sunt :

triglicerina sau triacilglicerine (grasimile)

fosfogliceride(glicerofosfolipide ; glicerin-fosfatide)

sfingolipide

ceruri

Lipidele simple(nesaponificabile) nu contin acizi grasi. Cele doua clase de lipide se caracterizeaza prin solubilitatea lor in apa si solubilitatea in solventi nepolari(benzina, benzen, cloroform, eter).

Lipidele simple sunt :

terpenele

sterozii

prostaglandinele

Lipidele se afla si combinate(fie covalent, fie prin legaturi slabe) cu compusii din alte clase de biomolecule. Se formeaza biomolecule hibride : glicolipide (contin hidrat de carbon si lipide) si lipoproteine(contin lipide si proteine). Vezi lipoproteinele de transport(LDL, HDL, etc).

Lipidele au functii biologice importante :

sunt componente structurale ale membranelor celulare,

ca si componente ale suprafetei celulare sunt implicate in – recunoasterea celulare, in specificitatea de specie, in imunitatea tisulara.(Vezi glicosfingolipide)

sunt forme de depozitare si transport al combustibilului metabolic,

servesc ca invelis protector al suprafetei multor organisme.

Unele substante din clasa lipidelor, vitaminele A,E,K si multi hormoni, au activitati biologice importante.

5.1 Acizii grasi

Sunt prezenti in toate lipidele saponificabile. Din diferitele tipuri de lipide saponificabile din plante, animale si microorganisme s-au izolat peste o suta de acizi grasi. Insa, uzuali sunt doar vreo 20 de acizi grasi, dintre care acidul stearic, palmitic si oleic sunt cei mai des intalniti. Sub o forma libera se afla doar in urme in diferite celule si tesuturi.

Toti au un lant lung de hidrocarbura si o grupare acida carboxilica terminala (sunt monocarboxilici).

Lantul de hidrocarbura poate fi saturat, cu o dubla legatura(mononesaturati) cu doua sau mai multe duble legaturi(polinesaturate) si cativa contin triple legaturi. Dublele legaturi sunt izolate printr-o grupare metilen (-CH=CH-CH₂-CH=CH-). Acizii au duble legaturi conjugate (-CH=CH-CH=CH-) sunt rari si sunt vegetali (ex. in uleiul de tung sau uleiul de lemn chinezesc).

Acizi grasi din animalele sau plantele superioare, cei mai multi au numar par de atomi de carbon (lanturi de 14-22 atomi de carbon).Predomina cei cu 16 si 18 atomi de carbon. Acidul oleic(cu 18 atomi de carbon si mononesaturat) este acidul cel mai frecvent intalnit.

Acizii cu numar impar de atomi de carbon sunt doar in urme in animalele terestre dar in multe organisme marine sunt in cantitati apreciabile .

Acizii nesaturati au puncte de topire mai scazute decat cu cei saturati, cu acelasi numar de atomi de carbon.

Simbolizarea structurii acizilor grasi se face prin raportul intre numarul de atomi de carbon si numarul dublelor legaturi. Simbolul dublei legaturi – litera greceasca delta- este la

exponent, urmata de cifrele care indica pozitia dublelor legaturi.

Punctele de topire ale celor mai cunoscuti acizi grasi sunt :

- acizi saturati:

16 :0 (acid palmitic), p.t. $63,1^{\circ}\text{C}$

18 :0 (acid stearic), p.t. $69,6^{\circ}\text{C}$

20 :0 (acid arahic), p.t. $76,5^{\circ}\text{C}$

- acizi nesaturati:

16 :1 $^{\Delta 9}$ (acid palmitoleic), p.t. $-0,5^{\circ}\text{C}$

18 :1 $^{\Delta 9}$ (acid oleic), p.t. $13,4^{\circ}\text{C}$

18 :2 $^{\Delta 9,12}$ (acid linolic), p.t. -5°C

18 :3 $^{\Delta 9,12,15}$ (acid linolenic), p.t. -11°C

20 :4 $^{\Delta 5,8,11,14}$ (acid arahidonic), p.t. $-49,5^{\circ}\text{C}$

In animalele si plantele superioare ce traiesc la temperature scazute predomina acizii grasi nesaturati fata de cei saturati.

In cei mai multi acizi grasi mononesaturati din organismele superioare, dubla legatura este intre atomii de carbon 9-10.

In cei mai multi acizi grasi polinesaturati, o dubla legatura se afla intre atomii de carbon 9-10 iar celelalte duble legaturi intre aceasta si capatul metil terminal (carbon ω) al lantului.

In aproape toti acizii grasi nesaturati din natura, dublele legaturi au configuratie geometrica cis; foarte rar au configuratie trans. In configuratia cis, cei doi atomi de hidrogen ai dublei legaturi sunt de aceeasi parte a planului acesteia iar catenele de carbon de partea cealalta. In trans, substituentii de acelasi fel ai dublei legaturi se afla de o parte si alta a planului dublei legaturi.

Acidul elaidic 18 :1 $^{\Delta 9\text{trans}}$, izomerul trans al acidului oleic s-a gasit in lipidele din tesuturile umane, probabil ca urmare a consumului produselor comerciale hidrogenate(margarina si altele).

In bacterii, acizii grasi sunt mai putini si mai simpli decat in organismele superioare. Cei mai multi sunt C₁₂-C₁₈ saturati(unii au grupe metil laterali) si C₁₆-C₁₈ mononesaturati. In bacterii nu s-au gasit acizi grasi nesaturati cu mai multe duble legaturi.

5.2 Acizii grasi esentiali

Sunt acizii grasi necesari in alimentatia mamiferelor. Mamiferele nu pot sintetiza acidul linolic si acidul linoleic, acizi cu 18 atomi de carbon si doua duble legaturi, respective trei duble legaturi.(18 : 2^{Δ^{9,12}} acidul, linolic, 18 : 3^{Δ^{9,12,15}} acidul linoleic). Cei doi acizi pot fi obtinuti din plante, unde se gasesc in cantitati foarte mari.

Mamiferele pot sintetiza acizii grasi saturati si mononesaturati.

La mamifere, acidul linolic este cel mai abundent acid gras esential, reprezentand 10-20% din totalul de acizi grasi din compozitia trigliceridelor si fosfogliceridelor.

In mamifere, acidul linolic este si un precursor necesar pentru biosinteza acidului cu 20 atomi de carbon si 4 duble legaturi(acidul arahidonic), care in plante nu se gaseste.

Pe langa prezenta lor in compozitia lipidelor mentionate si participarea la sinteza acidului arahidonic, o functie specifica a acizilor grasi esentiali pentru mamifere este a fi precursori ai biosintezei prostaglandinelor, compusi de tip hormonal. Toate prostaglandinele naturale deriva biologic din ciclizarea acizilor grasi cu 20 de atomi de carbon, ca acidul arahidonic, care provine din acidul linolic(acid esential).

Prostaglandinele, acesti derivati ai acizilor grasi, au o gama larga de activitati de natura hormonal sau regulatorie. S-au identificat vreo 14 prostaglandine in plasma seminala dar si in alte tesuturi sau s-au obtinut prin sinteza. Sunt importante in metabolismul de reproducere, in contractie musculara, in transmiterea impulsurilor nervoase si in controlul presiunii,

sangelui. Difera intre ele ca activitate biologica, dar toate au mai mult sau mai putin capacitatea de a scadea tensiunea arteriala si de a induce contractia muschilor netezi.

5.3 Acizii grasi Omega-3

(gr. “ö mega” – O mare; ultima litera a alfabetului grec: Ω, ω. Desemneaza grupa metil, ultimul atom de carbon din acizii grasi).

Acizii grasi Omega-3 se gasesc in uleiul de peste. Sunt puternic nesaturati. Se comercializeaza ca supliment dietar in tablete ce contin acidul cu 20 de atomi de carbon si cinci duble legaturi, EPA(eicosapentaenoic acid, 20 :5^{Δ5,8,11,14,17}) si acidul cu 22 atomi de carbon si sase duble legaturi(dacosa-hexaenoic acid, 22 :^{Δ5,8,11,14,17,26})

Ambii acizi au atomul de carbon antepenultim(din pozitia 3 de la capatul terminal al lantului) nesaturat. Se recomanda pentru sanatatea inimii si vaselor coranare. Pot reduce riscul bolii caronare cardiace. Se administreaza impreuna cu d-alfa-tocoferil. Vitamina E este numele comun a 8 tocoferali, compusi din clasa terpenelor.

5.4 Grasimile si uleiurile naturale

Sunt trigliceride(triacil-glicerine), esterii ai acizilor grasi superiori cu glicerina.

De obicei cele solide la temperatura ambianta sunt denumite grasimi(untura, seul) iar cele lichide-uleiuri.Cele solide contin acizi grasi saturati. Toate trigliceridele, saturate si nesaturate, sunt insolubile in apa si nu formeaza micle(agregate, asociatii de molecule) cu grad mare de dispersie. Sunt cea mai numeroasa familie de lipide. Sunt componente majore ale lipidelor de depozit(de stocare) din celulele vegetale si animale. Se pot stoca ca picaturi de grasime

intracelulare, in mari cantitati fiind in forma anhidra. Hidratii de carbon – amidonul si glicogenul- nu pot fi stocati intr-o forma atat de concentrata deoarece sunt puternic hidratati.

Mono- si digliceridele acizilor grasi, datorita gruparilor hidroxicale libere din structura lor au o polaritate apreciabila si pot forma micelle. Acestea au o large utilizare in industria alimentara pentru obtinerea unor alimente mai omogene si mai usor de prelucrat. Ele sunt perfect digestibile si utilizabile biologic.

Aditivul alimentar E471 – emulsifiant- se compune din mono- si di-gliceride ale acizilor grasi.

Exista E-uri in care acizii grasi sunt esterificati cu alti alcooli decat glicerina sau cu glucide, etc.. .

5.5 Tehnologia grasimilor

Grasimile animale se izoleaza prin topirea tesuturilor in care sunt continute. Grasimea de oase, din maduva, se extrage cu benzina. Grasimile animale obtinute prin topire sunt in general suficient de pure si nu necesita operatii de purificare.

La fel si uleiurile fabricate prin stoarcere incompleta la rece. Uleiurile obtinute din prima presare, la rece, a fructelor, a miezului semintelor se numesc uleiuri virgine.

Grasimile vegetale din seminte si fructe carnoase(masline) se obtin si prin presare la cald, prin extragere cu dizolvanti(benzina, tetraclorura de carbon, triclor-etilena). Prin extragere se izoleaza mai complet grasimea.

Cu exceptia cazurilor mentionate, grasimile se supun operatiilor de purificare inainte de a servi ca alimente sau de a fi utilizate inainte de a servi ca alimente sau de a fi utilizate in scopuri tehnice.

Impuritatile suspendate(praf, etc, se indeparteaza prin cleantare si filtrare- Rafinarea propriu-zisa cuprinde :

indepartarea substantelor dizolvate coloid(particule mai mici decat cele in suspensie) : proteine, fosfate, mucine, etc... cuprinse sub denumirea de materii mucilaginoase.

Neutralizarea acizilor liberi

Decolorarea, albirea

Dezodorizarea. Se indeparteaza hidrocarburile, aldehidele, cetonele care dau grasimii miros si gust neplacut. Antrenarea acestor materiale se face cu vapori apa supraincalziti de 180-250⁰C .

Desmulacigarea se face cu mici cantitati de acid sulfuric concentrat care coaguleaza si carbonizeaza particule coloide.

Decolorarea se face cu pamanturi decolorante(hidrosilicati de aluminiu si magneziu naturali) sau cu carbune activ(carbune animal tratat special pentru a-i mari puterea de absorbtie a impuritatilor colorate).

Margarina, un substitut pentru unt, se prepara din lapte, de obicei degresat, si unele grasimi comestibile purificate animale sau vegetale, cu adaos de vitamine. Are aspectul, consistenta, gustul si mirosul untului natural. Aroma untului este data de diacetil(butandiona), un compus dicetonc, lichid si cu p.t. 88⁰C. Se gaseste in cantitati mici in unt, in uleiuri eterice(ex. in cusoare).

Se sintetizeaza chimic.

In margarina pot fi folosite grasimi tropicale de origine vegetala(de cocos, de palmier) sau grasimi hidrogenate. Ultimele explica faptul ca in lipidele din tesuturi umane s-a gasit acidul elaidic, izomerul transnatural al acidului oleic. Prezenta acestui acid in organism este o consecinta a consumului de margarina si a altor produse comerciale hidrogenate. Omul nu poate metaboliza acizii trans.

Solidificarea(hidrogenarea) grasimilor se face la 160-200⁰C, sub presiunea, cu catalizator de nichel. Prin hidrogenarea dublelor legaturi din grasimile lichide creste punctul de topire, dispar mirosurile si culoarea inchisa. Se aplica pe uleiuri animale lichide(de peste, de mamifere marine)

si pe uleiuri vegetale(de bumbac, arahide, de rapita, etc) nesaturate. Hidrogenarea poate fi totala sau se opreste cand produsul are un anumit punct de topire si indice de iod.

5.6 Uleiuri sicative

(lat. siccativus- care produce uscarea).

Grasimile lichide sicative (uleiul de in, mai rar cel de canepa si chiar uleiul de floarea soarelui), in strat subtire se intaresc dupa catva timp. Se formeaza un fileu, (o particula) lucios, elastic, insolubil in benzina, rezistent. Au siccativitate, proprietatea de a se usca, uleiurile cu continut mai mare in acizi cu doua sau trei duble legaturi (linolic, linoleic, etc.). Dintre uleiurile din plante exotice, uleiul de tung sau uleiul de lemn chinezesc are proprietati remarcabile avand duble legaturi conjugate. Si in uleiul de in supus tratamentului termic catalitic, probabil ca dublele legaturi izolate ale acidului linoleic migreaza legaturi conjugate.

Rezistenta mecanica si insolubilitatea filmului sunt determinate de formarea unor structuri macromoleculare tridimensionale de retea. Polimerizarea este catalizata peroxidic de oxigen si grabita cu catalizatori speciali. Uleiurile sicative au aplicatii in industria lacurilor si vopselelor.

5.7 Rancezirea grasimilor.

Grasimile naturale sunt neutre dar in timpul prelucrarii si al conservarii se formeaza acizi liberi prin saponificare sau prin rancezire. La conservare in prezenta aerului creste aciditatea, apare miros si gust iute, neplacut. Rancezirea hidrolitica(in prezenta umezelii si a lipazelor) este favorizata mult de mucegaiurile producatoare de lipaze. Rancezesc usor grasimile vegetale nerafinate si uleiurile de peste brute, bogate in lipaze.

Rancezirea se face si prin ruperea oxidativa a moleculelor acizilor nesaturati. Se formeaza aldehide, atone, acizi cu

molecule mici, compusi urat mirositori. Autooxidarea este accelerata de lumina.

Acidul butiric da mirosul urat untului ranced.

5.8 Metabolizarea acizilor grasi.

Oxidarea lor

La un om cu alimentatie normala, acizii grasi furnizeaza pana la 40% din necesarul total de combustibil.

La animalele care hiberneaza, la cele supuse infometarii si la pasarile calatoare, acizii grasi devin aproape in totalitate singura sursa de energie.

Acizii grasi liberi se formeaza prin lipaliza trigliceridelor tesutului adepos(descompunerea grasimii in acizi grasi si glicerina sub influenta catalitica a lipazelor si controlata hormonal).

Acizii grasi se leaga strans de albumina serica si sub aceasta forma sunt transportati prin sange la alte tesuturi pentru oxidare. Albuminele sunt proteine coloidale, coagulabile la incalzire, solubile in apa. Se gasesc in plasma sangelui, in albusul de ou, lapte, in multe tesuturi animale si vegetale. Acizii grasi, liberi sunt oarecum toxici si in mod normal sunt continuti numai in cantitati extrem de mic sau deloc in tesuturile mamiferelor. In aproape toate tesuturile vertebratelor, cu exceptia celui din creier, acizii grasi superiori(cu catena lunga) sunt oxidati, la dioxid de carbon si apa.

In anumite conditii, cand nu are glucoza la dispozitie, creierul poate oxida beta-hidroxi-butiratul, un intermediar rezultat in catabolismul acizilor grasi. Unele tesuturi(tesutul muschilor inimii) isi obtin cea mai mare parte a energiei din oxidarea acizilor grasi. Mobilizarea, distributia si oxidarea acizilor grasi sunt corelate cu utilizarea combustibililor glucidici si ambii combustibili sunt controlati endocrin.

Acizii grasi eliberati din grasimi sunt esterificati cu o coenzima(coenzima A, Co A-SH) care are o grupare -SH tiolica ; se formeaza tiolester. Prin scundari succesive de doi carboni de la capatul acid al moleculei acidului gras, acidul gras este transformat in acid acetic, sub forma de tiolester(acetil-coenzima A; CH_3COCO_A). Din acidul stearic, din acidul oleic(are 18C) se formeaza 9 asemenea fragmente. Degradarea zaharurilor, a unor amino-acizi formeaza tot acest compus, dupa o degradare anterioara la acid piruvic-Acetil-Coenzimea A intra in transformarile asa-zisului cuptor metabolic, ciclul acidului tricarboxilic (CAT), unde are loc combustia la dioxid de carbon si apa. O parte din intermediarii acestor ultime transformati de degradare sunt folositi si in sintezele amino-acizilor.

Glucide, unii amino-acizi \rightarrow acid piruvic ;

Acidul piruvic si acizii grasi \rightarrow acetil-coenzima A \rightarrow CAT . Derivatul acidului acetic se formeaza prin mai multe reactii. Acelasi tip de reactii are loc si in sinteza acizilor grasi.

Prin arderea metabolica se recupereaza 40% din energia libera a acidului gras sub forma compusului bogat in energie ATP.

In arderea completa a unui acid gras se produce si o mare cantitate de apa, cea mai mare parte a ei provenind din reactiile de fosforilare(a anhidridelor acidului fosforic- din structura ATP-ului). Hidrogenul din molecula zaharat acidului asigura o mica cantitate de apa. Se explica cum unele animale isi obtin combustibilul si apa din rezervele de grasime. Grasimea din cocoasa camilei "stacheaza" si rezerve de apa. Organismul degradeaza acizii saturati si pe cei nesaturati cu configuratie cis. Sunt degradati si acizii cu numar impar de atomi de carbon. Nu sunt degradati acizii nesaturati cu configuratie trans.

Corpii cetonici si oxidarea lor. Ficatul deviaza uneori o cantitate de acetil-coenzima A de la combustia totala din CAT si se formeaza un compus cu 4 atomi de carbon(acetoacetil-coenzima A), in special in perioadele cand derivatul acidului

acetic este in exces. Compusul cu patru carboni poate proveni din 1) ultimii patru atomi ai acidului gras sau 2) din condensarea a doua molecule din acetil- coenzima A.

Din esterul cu 4 carboni se pune, in libertate acidul acetil-acetic care e redus la un compus ce are grupa hidroxi in loc de grupa cetonica. Amestecul celor doi compusi cu 4 carboni difuzeaza in afara celulelor ficatului si sunt transportati prin fluxul sanguin la tesuturile periferice. In tesuturile periferice, derivatul redus este reoxidat la acetil-acetat si degradat la acid acetic(ca ester).

Cand viteza de formare in ficat a corpiilor cetonici depaseste capacitatea tesuturilor periferice de a-i utiliza (in diabet Zaharat, in infometare) se produce cetoza. (creste nivelul corpiilor cetonici in sange ; normal, in sange, corpii cetonici sunt in concentratie mica)

La semintele care germineaza, acizii grasi se scindeaza dupa o oxidare la carbonul α , vecin grupei acide. Se formeaza, in trepte, acizi cu un carbon mai putin. Unii acizi cu multi atomi de carbon dau alcoolii superiori din care se formeaza cerurile la plante.

5.9 Necesitati de carbohidrat si grasime

Mult timp, glucidul- in particular glucoza a fost privit ca principala sursa (exogenica ; rezerverle organismului sunt mici) de calorii. Pentru unele tesuturi : creier, eritrocite, fagocite(orice celula, mai ales o bucoala, capabila sa ingere si sa distruga particulele straine periculoase corpului), maduva osoasa, nervii periferici, glanda medulosuprarenala, utilizarea glucozei ca sursa de energie este atat de caracteristica incat acest combustibil poate fi privit virtual ca un metabolit obligatoriu pentru ele.Alte tesuturi insa pot utiliza pentru

energie si acizii grasi si produsii lor metabolici(cetone) intr-o masura asa de mare , incat carbohidratul devine mai putin util.

Sunt necesare patruzeci de zile de post de adaptare maxima ca oxidarea grasimii la corpi cetonici sa devina sursa majora de energie. De ex., muschiul scheletic, muschiul inimii, cortexul renal si creierul se pot adapta virtual la utilizarea cetonei pentru toate nevoile lor energetice.

Pentru un om adult, care posteste, aproximativ 100g glucoza pe zi par sa fie suficiente sa se asigure- pe perioade scurte – crutarea maxima a proteinei de (altfel, carbohidratul se formeaza din conversia proteinei in procesul de gluconeogeneza ; se verifica excretia de azot in urina, respectiv prezenta ureei, produsul de degradare a proteinelor) 100g Glucoza furnizeaza numai 400Kcal. Deficitul caloric este acoperit prin utilizarea grasimii depozitate. Energia minima pentru sustinerea metabolismului bazal este de 1800 Kcal.

Glucoza 1)generata prin gluconeogeneza(din proteine si grasimi) si 2) cea data parenteral este deturnata la tesuturile care sunt incapabile sa utilizeze resurse lipice.

La startul unui post total, azotul total urinar per 24 ore poate fi crescut la 12g echivalent cu 75g, proteina tisulara descompusa.Catabolismul proteic va fi redus la 20g, sau mai putin, de proteina per zi dupa 14 zile de postire, intr-un raspuns normal de adaptare la postire, prin mobilizarea unor cantitati crescute de lipide.

Daca nu se intampla acest lucru si persista ritmul pierderii de proteina va rezulta o reducere critica de proteina corporala.Muschiul fiind unica sursa importanta a acestei proteine, are loc slabirea, atrofie musculara in subnutritia prelungita. De obicei, oamenii nu pot supravietui unei mai mari de o treime-la jumatate($1/3-1/2$) din proteina corporala totala.

Gradul mobilizarii lipidice este refectat de cetonele din sange si urina, rezultate din metabolismul acizilor grasi in ficat. In timpul privarii de alimente in sange si in tesuturi creste cantitatea de acizi grasi rezultanti din lipoliga tesutului adipos.

In timpul privarii de alimente, creierul se poate adapta la utilizarea cetonelor pentru 70% din necesarul energetic al lui, alte tesuturi, notabil muschiul, poate obtine practic toata energia lui din cetone

in ficat, oxidarea acizilor grasi la cetone poate fi substituit pentru energia pe care, in caz contrar, ficatul o poate obtine din oxidarea aminoacizilor prin intermediul glucogenezei. Evident, si aceasta cruta descompunerea proteinei.

Lipidul are deci rolul de metabolit in timpul privarii de alimente. Cetogeneza nu este numai normala ci ea este esentiala in adaptarea metabolica la privarea de alimente. Catabolismul proteic este redus la minim numai prin utilizarea maxima a rezervelor lipidice.

Intr-un subiect uman normal, lipoliza rezervelor lipice totale pot produce 100-150 mii kcal.(9000kcal/kg). La ritmuri normale de consum energetic, grasimea stocata in tesuturile adipoase ala unu individ sanatos anterior este capabila sa furnizeze energie pentru 2-3 luni. Scaderea acestui total la jumatate sau mai mult nu este periculoasa.

Insulina joaca un rol cheie in reglarea balantei intre lipoliza si lipogeneza. Ridicand zaharul din sange (prin infuzie de glucoza), la indivizii nediabetici se provoaca o crestere prompta in secretie de insulina, care favorizeaza lipogeneza. Prin conversia acizilor grasi la triglicenide se readuce nivelul de acizi grasi si cetoree in sange.

Totusi, chiar cand glucoza infuzata inhiba cetogeneza, sursa energetica majora este inca grosimea, asa cum indica raportul respirator CO_2/O_2 , care este de 0,75-0,78 la pacientii hraniti cu 100g de dextroza in timpul postului.

Pentru oxidarea grasimii, raportul respirator este 0.70, pentru oxidarea carbohidratului este 1,00. Cand carbohidratul este convertit la grasime, raportul este mai mare decat 1.(vezi influenta K^+). Intr-o dieta obisnuita mixta, raportul are valoarea 0,75-0,85.

5.10 Alchil-eter-acilglicerinele

Sunt lipide larg raspandite dar mult mai putin abundente decat grasimile (trigliceride). In aceste lipide, o grupa hidroxil este eterificata cu un alcool superior saturat sau nesaturat iar celelalte doua grupe hidroxil ale glicerinei sunt esterificate cu acizi grasi. Eterificarea poate fi facuta si cu glucide(se formeaza legaturi glicogidice) : cu galactoză, cu maltoza, cu trezaharide. Glicolipidul cu galactoză este prezent in plantele superioare, in neuronii vertebratelor. Cu maltoza – in bacterii-

5.11 Fosfogliceride(gliceriu fosfatide)

O grupa hidroxil a glicerinei este sub forma de ester anorganic cu amoniul fosfat, celelalte doua obisnuit, ca esteri cu acizi grasi. Pentru ele, alcoolul este gliceriu -3- fosfatid.

Cele mai cunoscute fosfatide sunt cefalina (are la restul fosfat, etanolamina) si lecitina (are la fosfat, calina). Unele fosfatide au amino-acidul serime sau inozitol(alcool ciclic), sau inca o molecula de glicerina care se esterificia cu amino-acidul lizina etc.

Fosfatidele sunt lipide polare sau amfipatice.Cele mai abundente fosfatide in animale si plante superioare sunt cefalina si lecitina. Cele doua sunt componentele majore ale aproape membranelor celulare animale.

Plasmogenii- aflati in membranele celulelor musculare si nervoase, sunt fosfatide in care in locul unei legaturi esterice cu acid gras este o legatura eterica cu alcool superior nesaturat.

5.12 Sfingolipide

Sunt lipide saponificabile dar care nu mai au in compozitia lor glicerina ci nu amino-alcool cu catena lunga.

Sunt componente importante ale membranei atat in celula animala cat si in cea vegetala. Cele mai mari cantitati de sfingolipide se gasesc in creier si in tesutul nervos. In grasimile de depozit se gasesc doar in urme.

Unitatile caracteristice din constitutia sfingolipidelor sunt :

amino-alcoolul cu lant lung. S-au identificat peste 30, in sfingolipide din diferite specii . La mamifere mai frecventa este amino-alcoolul (are 2 grupe – OH) cu o catena de 18 atomi de carbon mononesaturata(sfingozimi) si omologul lui saturat. Omologul saturat hidroxilat este in sfingolipidele din lantele superioare si drojdii. Amino-alcoolul dublu nesaturat se gaseste la nevertebrate marine.

O molecula de acid gras, saturat sau mononesaturat, cu lant de 18-26 atomi de carbon. Acidul este legat printr-o legatura amidica de amino-alcool formand o ceramida(lat “cera”- ceara + amida), compus caracteristic tuturor sfingolipidelor.

O grupare polara, foarte complexa in unele sfingolipide, si care constituie capul, atasata la gruparea hidroxil din pozitia 1 a amino-alcoolului.

5.13 Tipuri de sfingolipide :

Sfingomieline – sunt cele mai abundente sfingolipide din tesaturile animalelor superioare . Contin gruparea polara fosforil- etanolamina(ca cefalina) sau fosforilcalina(ca lecitina) esterificata cu grupa1-hidroxil dintr-o ceramida. Proprietatile fizice ale sfingomielinelor sunt asemanatoare cu cele ale fosfatidelor cefalina si lecitina.

Glicosfingolipide neutre au drept grupare polara de cap una sau mai multe glucide. Nu are sarcina electrica. Se clasifica dupa tipul glucidului legat de ceramida, secventa glucidelor si lungimea lantului digozaharidic.

Lantul digozaharic includ unitati de D-glucoza, D-galactoza, N-acetil-D-glucozamina si N-acetil-D-galactozamina.

Glicosfingolipidele neutre sunt componente importante ale suprafetei celulare din tesuturile animale. Glicosfingolipidele le confera eritrocitelor specificitatea de grup sanguin; ele sunt unul din factorii responsabili de compatibilitatea intre sangele donatorului si cel al primitorului. Galactocerebrozidele contin D-galactoza legata alicozidic la ceramida. Se gasesc in creier si in sistemul nervos. Cai alte sfingolipide sunt in cantitate mica in alte tesuturi. Glucocerebrozidele contin glucoza. Sulfatidele(esterii sulfat ai galactocerebrozidelor la pozitia 3 a D-galactozei) se gasesc tot in creier. Acizii grasi din cerebrozide si sulfatide au de obicei 22-26 atomi de carbon.

Alte galactozilceramide, respectiv glucozilceramide au lanturi glucide scurte de 2,3 sau 4 unitati de monozaharid. Glicosfingolipide acide(gangliozide) Reprezinta 6% din lipidele totale din materia cenusie din creier. In celelalte tesuturi sunt in cantitati foarte mici. In lantul oligozaharidic contin si acid sialic(acid N-acetilneuraminic), un acid derivat de la , care confera grupari polare o sarcina negativa la pH 7.

S-au identificat peste 20 gangliozide.

Boli determinat de un metabolism deficient al lipidelor(lipidoze) :

Se produce o acumulare anormala a lipidelor in corp. Se pot acumula in tesut unele glicolipide si fosfolipide, ex. in boala Tay-Sacks,boala lui Gaucher, boala Niermann-Pick.

Boala Tay-Sacks(Warren Tay- medic Britanic, Bernard P.Sacks- neurolog american) este boala mostenita . Boala este rezultatul absentei enzimei hexosaminidaza care descompune grasimea. Este boala neurologica a copiilor mici ducand la degenerarea creierului, orbire, paralizie si moarte la varsta de doi ani.

Lipomul este o tumoare benigna grasa.

5.14 Ceruri

Sunt esteri ai acizilor grasi superiori cu alcooli grasi(cu lant lung) monohidroxicili. Se gasesc in invelisurile de protectie ale pielii, blanii, penelor, pe frunze si fructe, pe exoscheletul insectelor. Ceara de albine contine esteri ai acidului palmitic cu alcooli cu 26-34 atomi de carbon in molecula.

Lanolina(grasimea din lana) este un amestec de esteri ai acizilor grasi cu steroli.

5.15 Lipide simple(nesaponificabile)

Terpenele contin schelete de carbon formate din unitati izoprenice cu cinci atomi de carbon. (si cauciucul natural este o politerpena). Pot fi liniare, ciclice sau cu ambele structuri.

Monoterpenele(compusi C₁₀ ; 2 unitati izoprenice) sunt substante volatile, componente ale uleiurilor esentiale extrase din plantele si florile mirositoare. Se gasesc in laur, in ghimbir(geranoil), in uleiul de menta(mentolul), in lamai, portocale(limonen), in chimion, in uleiul de muscata. Importanta comerciala deosebita are camforul(din arborele de camfor si sintetizat) folosit si ca plastifiant al celuloidului si ca insectifug si alfa-pinemul, constituentul principal al terebutinei, diluant al vopselelor. Terpene C₁₅ se gasesc in florile de tei, in uleiul de piper, de cuisoare, de lemn de cedru, in rasina de salvie.

Diterpene(C₂₀ ;4 unitati izoprenice) : colofoniu din pin, fitolul- constituent al Clorofilei, vitamina A(in untura de peste , in special in uleiul de ficat de rechin ; este si sintetica) Din vitamina A se sintetizeaza pigmenti sensibili la lumina din retina ochiului. Este si o vitamina de crestere pentru mamifere.

Triterpene. Squalenul, un precursor important in biosinteza colesterolului.

Tetraterpene(C40) Carotenoidele, pigmentii din grasimile vegetale si animale. B-carotina este pigmentul morcovului.

Au sisteme lungi de duble legaturi conjugate, carora li se datoreaza culoarea.

Licapina este substanta rosie din tomate si din alte fructe. Se inrudeste structural cu carotinele din morcov.

Dintre cele mai importante terpene sunt vitaminele liposolubile A,E,K.

Coenzima Q sau ubichinona are o catena izoprenoida lunga legata la un ciclu chinonic. Participa la transportul electronilor de la substrate organice la oxigen. Coenzima este o substanta organica neproteica care se poate uni cu o proteina sa formeze o holoenzima(enzima intreaga)

5.16 Steroizii

Toti steroizii provin din triterpena liniara squalen, care se ciclizeaza usor. Prin ciclizare rezulta lanosterolul, precursorul colesterolului. Amandoi sunt steroli(steroizi cu grupa alcoolica). Steroizii au un sistem de 4 cicluri saturate(sistemul fenantrenic condensat cu un ciclu de 5 atomi)

Colesterolul se gaseste in plasma membranelor multor celule si in lipoproteinele din plasma sanguina. In plante este foarte rar.

Colesterolul se gaseste in aproape toate tesaturile animale, in special in creier, in maduva spinarii si in pietrele din ficat care sunt practic colesterol pur. Derivatii colesterolului se depoziteaza in artere determinand hipertensiunea sangelui si ingrosarea arterelor. Corpul omenesc contine aproximativ 0.250kg de colesterol.

Colesterolul este precursorul multor steroizi importanti din tesaturile animale: acizii biliari(inlesnesc emulsionarea si

absorbția lipidelor în intestine), hormoni sexuali masculini și feminini, hormoni adrenocorticali(corticosteron, aldosteron)

5.17 Lipoproteine de transport din plasma sanguină

Lipidele, insolubile în apă, sunt transportate către diferite organe, pe cale sanguină, sub forma unor particule relativ mici, cu diametru și greutate constante, care constau din lipoproteine.

Lipoproteinele din plasma umană se împart în patru clase ; se deosebesc prin densitate și dimensiunea particulelor. În ultracentrifugă, în câmpuri gravitaționale mari, se pot separa având viteze de sedimentare diferite. Toate au densități mai mici de 1,21g/nul, în timp ce proteinele-albumina sau glicolubulina- au densități între 1,33-1,35g/nul.

Clasele de lipoproteine	C hilo-microni	Lipoproteine cu densitate foarte mare (VLDL)	Lipoproteine cu densitate mică (LDL)	Lipoproteine cu densitate mare (HDL)
Caracteristici				
Densitate (g/ml)	< 0.94	0.94-1.006	1.006-1.063	1.063-1.21
Viteza de flotație (sf)	> 400	20-40	0-20	Se depun
Dimensiunea particulelor (nm)	7-1000	30-50	20-22	7.5-10
Proteină % masă uscată	1-2	10	25	45-55
Trigliceride % masă uscată	8-95	55-65	10	3
Fosfolipide % masă uscată	3-6	15-20	22	30
Colesterol liber % masă uscată	1-3	10	8	3
Colesterol esterificat % masă uscată	2-4	5	37	15

6 ZAHARURI

6.1 *Celuloza. Amidon. β -Glucoza; α -Glucoza*

Fac parte din clasa zaharurilor (zaharide).

Sinonime pentru zaharuri:

Glucide (Glycide) (lb. greacă „Glykos” – dulce)

Carbohidrați (Hidrați de carbon)

Denumirea de hidrați de carbon (carbohidrați) se datorește faptului că în molecula lor, raportul dintre numărul atomilor de hidrogen și numărul atomilor de oxigen este 2:1, ca și în apă.

Gust dulce au cele cu molecule mici. Cea mai dulce este fructoza.

Clasa zaharurilor este foarte vastă. Polihidroxi-aldehidele; polihidroxi-cetonele monozaharidice se condensează la dizaharide, trizaharide etc. (oligozaharide) și la polimeri.

Celuloza este un polimer al β -glucozei, amidonul-polimer al α -glucozei.

Glucoza, o aldohexoză (are 6 atomi de carbon în moleculă și grupă aldehydică), are 4 atomi de carbon asimetrici (toți substituenții sunt diferiți) și prin urmare are 16 stereoizomeri. Cu manoză este stereoizomer la carbonul doi; în cataliză alcalină sau enzimatic se izomerizează.

Glucoza se izomerizează și la fructoză care este o cetoză (așa zisa structură de „en-diol” pe care o poate avea fructoza, explică această izomerizare, precum și proprietatea de reducător a acestei cetone; o cetonă obișnuită poate fi oxidată numai prin scindarea moleculei).

Structura liniară a zaharurilor nu este cea stabilă. Pe aceeași moleculă sunt grupări carbonilice (aldehide sau cetone) și grupări alcoolice (hidroxilice).

Reacția de adiție a grupei -OH- la carbonul nesaturat carbonilic este favorizată entropic.

Glucoza se găsește sub formă ciclică (și doar în urme, neciclizată) atât în stare solidă, cât și în soluție.

Structura ciclică explică existența glucozei sub forma izomerilor α - și β - glucoză. Gruparea aldehidică, cu un carbon nesaturat, are toți substituenții lui în același plan (coplanari). Grupa -OH- de la atomul de carbon 5 atacă carbonul aldehidic fie de pe o față a planului, fie de pe cealaltă. Rezultă α - glucoza cu grupele -OH de la atomii de carbon 1 și 2 de aceeași parte a planului ciclului (în cis), fie β - glucoza cu toate grupele -OH în trans (de o parte și alta a planului ciclului). În prezența urmelor de apă (cataliză slab acidă) se deschide ciclul, dar reacția de reciclizare este rapidă. În soluție se ajunge la un echilibru β - glucoză ---- α - glucoză de 2:1, indiferent de la care izomer s-a plecat. Ușurința cu care are loc această izomerizare are importanță în metabolizarea glucozei. α - și β - glucoza sunt anomeri (stereoizomeri supranumerari, apăruți peste cei datorită carbonilor asimetrici din structura liniară).

α - și β -Glucoza sunt semiacetali (eteri care au și -OH la același carbon).

În celuloză și în amidon, configurațiile de β - glucoză, respectiv de α -glucoză devin stabile. Între unitățile de glucoză sunt atomi de oxigen eterici.

Cei doi polimeri sînt mult diferiți. Celuloza are o structura liniară, pe cînd amidonul are o structura granulară. Enzimele de hidroliză a acestor polimeri sînt diferite. Celuloza este digerată de rumegătoare și unele moluște. Noi nu avem enzimele respective.

Amidonul are două tipuri de macromolecule: amiloya (fără ramificații) și amilopectina, ramificată.

Toate zaharurile care carbonul 1 liber prezinta anomerie α și β .

6.2 Prelucrarea enzimatică a celulozei

Celuloza de diverse proveniențe:

- deșeurile de la prelucrarea lemnului
- deșeurile agricole (știuleții de porumb)
- deșeurile de hârtie, hârtie de ziar
- lintersul de bumbac (fibrele scurte rămase pe semințe după egrenare) etc se poate valorifica ,enzimatic , în diverse direcți.

- se poate spori digestibilitatea componentelor grosiere din furajele animalelor cu ajutorul enzimelor celulozice (enzime de hidroliza a celulozei)

- prin hidroliza avansata la glucoza se obține siropul de monozaharid care poate fi sursă de biosinteză , în special pentru obținerea de acizi organici și produse farmaceutice sau

- glucoză și fermentoză la alcool etilic.

Din o tonă de deșeuri de hârtie rezultă aproximativ 420 de kg glucoză , respectiv 240l de etanol. Alcoolul etilic sau amestecul lui cu benzina este carburant pentru motoarele clasice cu ardere internă.Etanolul furnizează cu 18% mai multă energie / litru decât hidrocarburile și se reduce substanțial poluarea.

Sursele de carbohidrați, plantele, sunt materii prime care se regenerează anual.În cei doi polimeri de bază ai celulozei, este stocată- într-o formă chimică stabilă, energia solară.Plantele, orzanisme fototrofe, transformă energia radiantă a soarelui în produșii fotosintezei.

Enzimele celulaze produse de fung sunt un complex enzimatic.Uneeenzime ale complexului atacă macromolecula de celuloză la întâmplare (sunt endoenzime), altele atacă la capetele macromoleculei. În final rezultă β -glucoză. Complexul

enzimatic conține chiar și enzime pentru structurile de pentozani ale hemicelulozelor.

Dacă se folosesc microorganisme polifage se pot obține proteine cu valoare biologică ridicată. Aceste microorganisme metabolizează produsele agricole și deșeurile din industria agroalimentară la biomase bogate în proteine și aminoacizi. Microorganismele producătoare de proteine sunt atent selectate din punct de vedere al parametrilor tehnologici, să nu prezinte patogenitate, să nu producă toxine sau mirosuri dezagreabile. Biomasa rezultată să fie de calitate, cu coeficient ridicat de activitate protidică.

O altă cale de valorificare a deșeurilor celulozice este obținerea de metan, prin transformare microbiană anaerobă.

6.3 Esteri și eteri ai celulozei

Fosfații de celuloză sunt recomandați pentru textilele ignifuge.

Sulfații de celuloză ca agenți de îngroșare.

Esterii organici, foarte mulți, se folosesc în diverse domenii.

Esterii celulozei – la un grad mic de eterificare sunt solubili în apă.

Aditivul alimentar E 461 este metil- celuloza. Alchil-eterii celulozici se folosesc ca agenți de îngroșare, de înclieiere și în multe alte domenii.

Tot eteri celulozici sunt aditivii alimentari E 463, E 464, E 465.

Derivatul solubil în apă al celulozei cel mai utilizat este CMC (carboxi-metil-celuloza), aditivul alimentar E 466. Este un polielectrolit. Are proprietăți de coloid protector, stabilizator. Are o mare capacitate de legare a apei. Se folosește în alimente (înghețată etc.), în produse cosmetice, farmaceutice, în detergenți, în vopselele în emulsie, la acoperiri pentru hârtie etc.

7 ENZIME

(gr. „en” – în + „zyme”- drojdie)

Sunt substanțe proteice complexe, cu greutate moleculară înaltă (sunt coloidale). Se formează în și sunt produse de celulele vii (din animalele și plantele superioare, din microorganisme). Sunt proteine cu rol de catalizatori ai reacțiilor metabolismului organismului. Au specificitate și putere catalitică mult mai mare decât cele ale catalizatorilor sintetizați de om. Ca și catalizator, o enzimă induce schimbări în altă substanță fără ca ea să se schimbe. De obicei, catalizează un singur tip de reacție (sunt catalizatori specifici). Acțiunea lor este reversibilă.

Denumirea veche de fermenți este legată de procesele de fermentare a carbohidraților la alcoolii, acizi și dioxid de carbon (s-a intuit că în aceste procese intervin catalizatori biologici).

Enzimele nu sunt indisolubil legate de structura și viața celulei. Ele pot funcționa independent de celulă. Din celulele de drojdie s-au extras enzimele care catalizează fermentația alcoolică încă de la sfârșitul secolului 19. S-au izolat în stare pură mii de enzime și un număr apreciabil chiar în stare cristalină.

Activitatea catalitică a unor enzime este asigurată numai de structura lor de proteine.

Cele mai multe enzime au nevoie și de una sau mai multe componente neproteice (cofactori).

Cofactori pot fi ioni metalici: Zn^{2+} , Mg^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} (Cu^+), K, Na^+ etc. și molecule organice (numite coenzime). Vitaminele sunt părți componente ale coenzimelor. O coenzimă foarte strâns legată de molecula de enzimă se numește grupare prostetică (gr. prosthetikos, adaos). Unele coenzime sunt legate slab și funcționează ca un substrat specific al enzimei.

Complexul enzimă- cofactor se numește holoenzimă (gr. holos- întreg). Dacă se îndepărtează cofactorul, partea proteică este catalitic inactivă și se numește apoenzimă.

În general, cofactorii sunt stabili la încălzire însă proteinele își pierd activitatea, se degradează.

În „situsul catalitic” al enzimei este fixat substratul specific. Coenzima este gruparea efectoare propriu- zisă care catalizează reacția.

Pentru denumirea obișnuită a enzimelor, se adaugă sufixul „aza” la denumirea substratului catalizat sau la tipul reacției catalizate.

Enzimele sunt catalizatori de o eficiență, precizie și specificitate deosebită.

Microorganismele reprezintă o sursă importantă pentru obținerea preparatelor enzimatic. Față de sursele de origine animală și vegetală, microorganismele prezintă avantajul că pot fi crescute pe medii de cultură ieftine, în instalații productive. Se obțin preparate enzimatic în cantități mari și la prețuri de cost competitive.

Microorganismul care produce enzima este selectat după următoarele criterii:

- microorganismul să nu manifeste patogenitate
- să nu elaboreze endo- , exo-toxine, micotoxine
- să nu oesede activitate antibiotică sau potențial alergen
- să producă cu precădere și în cantități mari enzima sau complexul enzimatic dorit
- să se dezvolte pe medii de cultură ieftine
- să elaboreze enzima sau enzimele intracelular sau extracelular conform celei mai eficiente utilizări a preparatului enzimatic.

Aflatoxina este mycotoxină produsă de mucegaiuri în hrana animalului. Afectează ficatul, este fatală șeptelului și este cancerigenă pentru om.

Preparatele enzimatic obținute prin biosinteză folosind microorganism, trebuie să îndeplinească condițiile:

- să fie libere de microorganisme patogene
- să fie lipsite de activitate antibiotică, de factori alergeni sau alți metaboliți
- să nu fie impurificate cu metale grele.

Dezagregarea celulelor microorganismelor se face prin metode variate: mecanice, fizice nemecanice, chimice, enzimatic. Preparatul enzimatic brut se concentrează și se purifică.

Algele microscopice sunt adecvate culturilor continue deoarece ele nu suferă mutații frecvente.

Fermentarea este o transformare chimică produsă de enzime, în particular a materialului carbohidrat cu producere în special de alcooli, acizi și dioxid de carbon. Este o transformare producătoare de energie. Procesul de fermentare este larg utilizat industrial în producerea de băuturi alcoolice și a unor medicamente.

Ferment este orice agent capabil să producă fermentare prin acțiune enzimatică.

8 MICROORGANISME

Microorganism este orice organism de dimensiune microscopică sau submicroscopică. Este un grup vast și heterogen de organisme, diferite ca morfologie, activitate biologică, poziție sistematică.

Microorganisme: -bacterii

-fungi microscopici: -drojdii sau levuri

-fungii filamentoși

-alge microscopice

-protozoare

-virusi etc.

Bacteriile, fungii, algele

Bacteriile și fungii microscopici (drojdii sau levuri și fungii filamentoși) au o largă utilizare în procesele bioindustriale.

Microb (gr. mikros – mic + bios – viață) este un microorganism, în special unul care cauzează boală.

8.1 Bacterii

(Gr. „bakterian” – bastonaș, bețișor)

Sunt:

-unicelulare

-lipsite de clorofilă

-nu au un nucleu deplin definit ci difuz; sunt procariote („înainte de nucleu”).

Sunt autotrofe, saprofite, parazite.

Pot fi aerobe și anaerobe.

După morfologia lor se împart în: coci, bacili, spirili.

Au ritm rapid de multiplicare. Prin enzimele lor au rol important în circulația carbonului și azotului în natură: bacterii nitrificante, bacterii celulozolitice, bacterii de putrefacție (putrezirea gunoaielor în sol, în apă)

Sunt folosite pe scară largă în procesele de fermentație:

-din industria medicamentelor (în prepararea de antibiotice și vitamine)

-în industria alimentară (prepararea derivatelor de lapte).

Este foarte importantă însă și cunoașterea lor ca patogeni pentru om și animale.

Într-o celulă primitivă de bacterie, cu aprox. 3000 de reacții chimice, trebuie să existe 3000 enzime, iar în nucleu 3000 gene (molecule ADN) pentru a dirija sintezele acestor enzime.

În bacteriile rezistente la penicilină se găsește enzima penicilinaza care se opune acțiunii penicilinei.

8.2 Fungii (ciuperci) microscopici: - drojdiile (levurile)

- fungii filamentoși
sunt eucariote (au nucleu adevărat) [Gr. „, eus” –bun, „karyon” –nucleu, miez].

În latină, fungus (pl. Fungi) –ciupercă.

Drojdiile (levurile) sunt fungi unicelulari (circa 350 specii). Cuprind diferiți fungi care fermentează zaharurile la alcool și CO₂ (ex. drojdia de bere). Unele drojdii selecționate sunt folosite la fermentarea mustului ptr. vinuri de calitate superioară. Drojdia provoacă și degradarea aminoacizilor prezenți în mediul de fermentație alcoolică, la alcoolii. Este o fermentație alcoolică a proteinelor din cereale și fructe sub acțiunea drojdiei de bere.

Se obțin alcoolii superiori etanolului; cu p.f. mai ridicat; se găsesc în coada distilatului. Amestecul acestor alcoolii se numește fuzel.

Fungii sunt lipsiți de clorofilă.

Pot fi paraziți sau saprofiți.

Sunt valoroși pentru fermentațiile pe care le produc.

Pot fi aliment.

Unii sunt dăunători plantelor, animalelor.

Fungii filamentoși au aparatul vegetativ un miceliu (l. Lat. mycelium, din greacă mykes – ciupercă + epithelium)

Miceliul este rețeaua, sistemul de filamente care alcătuiesc aparatul vegetativ al majorității ciupercilor.

Mucegaiurile sunt miceliile, fructificațiile fungilor (masa păsloasă, filamentoasă).

Mucegaiurile din genul *Penicillium* produc penicilină. Ele includ și cunoscutul mucegai albastru de pe brânză, pâine, fructe. Mucegaiul albastru se induce artificial și în brânza albastră. Fungul *Streptomyces griseus* produce streptomicina.

Genul de fungi Tuber, crește subteran. Corpul lui de rodire, cu forma de tuberculi, de culoare brună, foarte închisă, constituie trufele (o delicată alimentară în Europe).

Ciupercile care au corpul de rodire format dintr-o tulpină (crescută dintr-un miceliu subteran) și o pălărie (umbrelă) sunt din clasa cea mai evoluată de fungi (clasa Bazidiomicete). Unele sunt comestibile, altele otrăvitoare. (Ciuperca are 90% apă. Conține proteine, carbohidrați, grăsimi –urme, calciu, fier, acid ascorbic, vitamine B, vitamine A –în urme).

Celula. Toate ființele vii sunt compuse din celule, celula fiind cea mai mică unitate structurală a țesutului viu capabilă să funcționeze ca o entitate independentă. Celula variază ca mărime, formă și funcționalitate. Toate sunt caracteristice numai organismului dat. Celula medie animală are diametrul de numai 0,02 mm. Celula are o structură înalt organizată. Membrana dublă care o înconjoară închide un număr mare de elemente morfologice diferite, fixate în lichidul citoplasmatic. Principalul material de structură este proteina. Nucleul este structura cea mai mare din celulă și este în principal compus din nucleoproteine. În nucleoproteine, partea proteică a moleculei este atașată la acidul nucleic. Nucleoproteinele sunt constituenți nu numai ai nucleului celular, ci se găsesc și în citoplasmă, gene și viruși. Nucleoproteinele joacă rol esențial în transmiterea caracteristicilor genetice de la părinți la urmași. Aproape tot ADN-ul celulei se găsește localizat în nucleu. ADN-ul conține informația genetică care caracterizează celula.

În general, enzimele nu plutesc liber în citoplasmă, ci sunt atașate la membranele structurale. În acest fel, reacțiile pe care le catalizează sunt localizate în anumite părți ale celulei. Deci reacțiile sunt controlate de structura celulei, care permite sau respinge accesul substraturilor spre locul unde se află enzima.

8.3 Virus

Virusul poate fi considerat fie ca cea mai simplă formă a vieții, fie ca limita dintre viu și neviu. Un virus poate fi cristalizat ca o substanță chimică organică obișnuită, deci este stabil și nemodificat în absența celulelor vii.

Constă în principal din nucleoproteină, nu are structura unei celule, însă în prezența celulelor vii virusurile se replică și se multiplică folosind pt. aceasta materialul celulei vii. Pentru metabolismul și replicarea lui, virusul depinde de o gazdă vie.

Ca entitate submicroscopică, este capabil să treacă prin filtre care rețin bacteriile. Acest organism mărunț, infecțios, cauzează boli în toate formele de viață. Paraziții virali atacă chiar și o bacterie simplă (formată dintr-o singură celulă – bacteriofagi). Cauzează efecte toxice sau patogenice în celulele plantelor sau animalelor.

8.4 Algele

Sunt foarte variate (ca dimensiune, formă, culoare și habitat). Pot fi unicelulare, multicelulare, complexe (alge marine tip copac). Fac parte din toate tipurile de tadofite (plante inferioare). Aproape toate au clorofilă (sunt autotrofe), multe au și alți pigmenți și devin colorate. Planctonul constă din alge și animale mărunte.

Din algele pliatomee rezultă o rocă sedimentară-silicioasă, ușoară, friabilă, folosită ca filtru absorbant în industria uleiurilor, a petrolului.

8.5 Ierburile de mare

Includ orice plantă marină, mai ales algele. Sunt sursă de hrană, de fertilizare, de minerale. Dulce sau Dulce este comestibilă. Din iarba de mare se extrage aditivul E-407, aditivul E-400 (agent de îngroșare pt. budinci, iaurt) este

polizaharid obținut tot din alge. E 402, 403, 404 sunt tot din aceeași clasă. Agar-Agar (E406) este tot carbohidrat obținut din ierburi de mare.

9 CEREALE

În latină - cerealis- care aparțin lui Ceres, zeița grânelor.

Sunt plante din familia Graminee (lat.gramineus din gramen gramineus – o iarbă). Sunt monocotiledonate; embrionul lor posedă numai un cotiledon.

Cotiledon – frunză primară embrionului plantelor cu semințe. Servește ca organ de depozitare a substanțelor de rezervă.

Fructul este o cariopsă (gr.haryon-nucă, opsis-aspect) fruct indehiscent (nu se deschide la maturitate), cu pericarpul lipit de semința unică. Cereale: grâu, secară, orz, ovăz, orez, porumb, etc.

Formațiunile anatomice ale seminței:

1. Învelișul exterior constă din celule dense, lignificate, bogate în celuloză, hemiceluloză, substanțe minerale.

2. Stratul aleuronic constă din celule bogate în proteine, grăsimi (lipide) substanțe minerale, vitamine, enzime (aleuron gr.făină). Aleurona este substanță proteică în celulele stratului aleuronic din semințele de cereale, leguminoase și oleaginoase. Aleuonat este produsul alimnetar bogat în proteine, obținut din gluten. Se obțin preparate culinare pentru diabetici.

La grâu, straturile 1 și 2 reprezintă 13 -14% din bob.

3. Endospermul (gr.endon-înâuntru+ sperm-semință) este țesutul nutritiv din interiorul seminței. Acest țesut vegetal înmagazinează substanțele de rezervă necesare creșterii embrionului. Lipsește la leguminoase.

Endospermul reprezintă 84-85% din masa bobului. Conține amidon și ăproteină în raportul 6 : 1.

4. Embrionul este un corpmulticelular în interiorul seminței din care se formează plantula (mica plantă).

În general, în boabe se găsesc:

glucide (mai ales amidon)și în cantitate mică zaharuri cu molecule mici: glucoză, fructoză maltoză, rafinoză (trizaharad)

proteine (albumine, globuline, prolamine, glutenina, gliadina)

lipide (grăsimi):

- trigliceride, fosfatide, steride
- pigmenți (clorofilă, caroten)
- vitamine (B1, B2, PP, E, D2)
- minerale (Ca, Fe) cea mai mare parte în zona periferică
- enzime (alfa și beta – amilaze, maltaza, zaharoza, lipaze

și proteaze.

Cu cât gradul de extracție al făinii este mai mare, cu atât conținutul în cenușă este mai mare extracția se verifică prin conținutul în cenușă (numai substanțele anorganice formează cenușa; cele organice ard la CO₂)

Gradul de extracție se exprimă procentual (cantitatea în kg de făină obținută din 100 kg de boabe). Teoretic făina albă trebuie să rezulte în procent, 84 % , corespunzător conținutului în endosperm.

Secara are o compoziție apropiată grâului; însă o cantitate mai mare de hidrosolubile (glucide și albumine). Glutemul nu se poate separa din aluat. Învelișurile au pondere mai mare.

Orzul are embrionul mai dezvoltat decât la grâu. Este bogat în amilaze.

Orezul este baza alimentației pentru jumătatea populației globului. Are 75 % amidon. Beri – beri este boala datorită deficienței de vitamina B1 (tiamina), boală comună printre oamenii care se hrănesc în principal cu orez decortificat. Principalul efect este degenerare nervoasă. Simptome: edem și slăbirea inimii. (beri-beri= slăbiciune/ în limba singaleză- Sri Lanka- Fostul Ceylon.)

Porumbul în embrion are o mare cantitate de grăsimi, glucide solubile, minerale (cea ce îi dă instabilitatea la păstrare). Lipide are 4 % , iart grâul 2 %.

Proteina zeina nu conține lizină și este săracă în tritafan.

Folosirea porumbului ca alimnet unic duce la tulburări grave. Deficiența în proteină și vitamină PP duce la pelagră,

manifestată prin inflamarea pielii, diaree și tulburări nervoase (latină pele –piele agra – tare, aspru)

Niacinul (acidul nicotinic) este vitamină a complexului B. Se găsește în sânge, drojdie, târâțe, etc. Este utilizată în tratarea pelagrei.

Alte surse de amidon:

Cassava - un gen de plante tropicale reprezentativ. Rădăcinile umflate-în principal din amidon sunt fierte, măcinate sau uscate (Cassava din limba Haitiană).

Cassava este numită și manioc (nume ce vine din dialectul Tupi, un grup de oameni din văile Amazonului, în Brazilia).

Tapioca - este amidonul cassava procesat la gris, fulgi și utilizat pentru budinci de lapte, pentru îngrosarea de supe. Este comercializat ca aret sau adeziv. (din Tupi-Guarani, grup de limbi din America de Sud tropicală și care include Tupi și Guarani).

Toro, Colocasia esculenta – plantă crescută peste tot la tropice pentru rizonul ei amidonos, comestibil. (nume polinezian).

Arborele de pâine originar din Estul Indiei. Acum se cultivă în toate ținuturile tropicale.. Produce fructe mari, rotunde, amidonoase, comestibile. Coapte au consistența pâinii. Se consumă fiert sau copt.

Jack este arbore din aceeași familie cu arborele de pâine. Are fruct mare, comestibil, similar cu arborele de pâine.

Maturarea făinii

Îmediat după măcinare, făina formează aluat lipicios, fermentarea este neuniformă, produsele sunt aplatisante.

Prin simplă păstrare un timp determinat în condiții coresponzătoare de temperatură și umiditate, sau prin metode artificiale are loc maturarea. Se ameliorează proprietățile tehnologice. Au loc procese de oxidare a lipidelor, pigmentiilor și mai ales se modifică activitatea enzimatică proteolitică și amilolitică.

Proprietățile de panificație – capacitatea de hidratare, de a forma și reține gazele. Proprietățile reologice ale aluatului depind de cantitatea glutenului, de capacitatea enzimatică a făinii, de granulozitate, de gradul de extracție, etc.

Fermentarea aluatului este o fermentație alcoolică și parțial lactică. Amilazele din făină hidrolizează amidonul la maltoză, iar maltaza din drojdii formează glucoza din maltoză.

Glucoza este fermentată la Et OH și CO₂. drojdiile sunt active până la 50 °, la peste 70°C mor (vezi folosirea preparatelor enzimatice). La coacere, proteinele coagulează și elimină apa care este folosită de amidon pentru a cleifica. Cleiul de amidon umple spațiile interproteice.

Se produce termodextrine (în coopă), glucidele simple reacționează cu amino-acizii la compuși tip Maillard.

Dospirea, afânarea aluatului se face cu drojdie, cu maia, cu substanțe chimice.

Praful de copt este întrebuițat pentru prăjituri. Se folosește bicarbonatul la CO₂. Se poate folosi și laptele acidulat. Amidonul în praful de copt împiedică aglomerarea acestuia. La folosirea carbonatului de amoniu se degajă CO₂.

Pâinea graham se face din făină integrală de grâu (după Sylvester Graham 1794-1851, medic în Stalele Unite)

Pâinea gluten se face din făină bogată în gluten și săracă în amidon.

Azima este pâinea nedospită consumată mozaici la Paști, sau folosită de catolici la împărțășanie.

Pita pâine (reg.) Este pâinea rotundă, plată folosită în Orientul Mijlociu.

9.1 Utilizarea preparatelor enzimatice în panificație

Pentru hidrolizarea glucidelor făinii se adaugă aluatului preparate enzimatice amilolitice. Se folosesc în special cele de

natură fungică din *Aspergillus niger* și *Aspergillus oryzae*. Se ameliorează calitatea produselor:

se prelungește durata de menținere a proapețimii produsului

se intensifică procesul de fermentație și deci se diminuează timpul necesar ciclului de fabricație. Hidroliza asigură zaharuri pentru acțiunea drojdiei de fermentație.

crește volumul, porozitatea, porii sunt mai fini
aroma este superioară, coaja mai rumenă.

Durata fermentației se reduce cu 40 % la aluat, cu 30 % la maia.

Doza enzimei este în funcție de sortul și însușirile făinii. Făinurile provenite din cerealele recoltate în pârgă nu conțin o cantitate suficientă de amilaze și necesită utilizarea enzimelor amilolitice. Aceste preparate sunt necesare și la aluaturile prelucrate prin metoda frământării rapide și întensive.

Preparatele proteolitice (proteaze) acționează asupra glutemului.

Proteazele bacteriene (din *Bacillus subtilis*) alcaline (pH 9-11; optimul de activitate este pH 8,5) au acțiune slabă asupra glutenului. Nu pot fi folosite în biscuitare. Nu surprină elasticitatea aluatului, au acțiunea slabă asupra vâscozității aluatului. Sunt mai active în perioada de întărire a pasteii.

Proteazele bacteriene neutre (active la pH=7,8) au acțiune importantă asupra aluatului. Elasticitatea și vâscozitatea glutenului scad rapid. La supradozaj și la o durată de mai mare de acțiune, hidrolizază o parte apreciabilă din gluten. Cu aceste enzime, la dozări convenabile în aluat, se obțin biscuiți de calitate superioară.

Proteazele fungice sunt recomandate în panificație. Aceste preparate proteolitice au o acțiune limitată asupra glutenului. Proprietățile elastice ale glutenului suferă doar o alterare. Proteazele fungice cu pH optim de activitate 5,5 au o acțiune mai puternică în cursul fermentației. În cursul fermentării aluatului scade pH-ul (se formează acid lactic, acetic)

Prin proteoliză (rupere și reorientare a lanțurilor proteice din rețeaua glutenului) sunt influențate proprietățile fizice ale glutenului, se modifică proprietățile reologice ale pastei.

La doze mici, elasticitatea glutenului se îmbunătățește, la doze mai ridicate scade elasticitatea. La o acțiune limitată a proteazelor, rețeaua de gluten slăbește, iar o acțiune mai puternică distruge această rețea și pasta își pierde total elasticitatea, devine lipicioasă. Se poate face analogie cu comportarea cauciucului. Cauciucul nevulcanizat este lipicios; moleculele au tendința de a se îndepărta una de alta, porțiuni de cauciuc aderă la orice material cu care vine în contact. Această aderență este eliminată prin vulcanizarea cauciucului (prin încălzirea cauciucului cu sulf).

Se formează lanțuri de atomi de sulf de la o moleculă la alta, se formează un schelet molecular extins în întreaga probă de cauciuc. Vulcanizarea cu o cantitate mică de sulf duce la un produs moale ca cel din benzile elastice sau (cu o umplutură de negru de fum sau de oxid de zinc) din camerele roților de automobil. Prin folosirea unei cantități mari de sulf se obține ebonita, un material mult mai tare.

Proteazele acționează doar foarte puțin în timpul operației de coacere fiind inactivate termic.

La folosirea enzimelor de panificație trebuie un control riguros al dozei, al condițiilor și duratei fermentației aluatului, corespunzător produsului dorit.

Efectul proteazelor asupra calității produselor finite.
Textura:

Utilizarea proteazelor la o făină bogată în proteine permite o bună retenție a gazelor, o mai mare extensibilitate a aluatului.

În biscuitare, să se evite formarea unei rețele proteice ordonate care duce la două efecte nedorite:

- o retractabilitate excesivă a pastei după laminare
- o duritate ridicată a produsului finit ca rezultat al desecării prin coacere.

Pentru biscuiții friabili, rețeaua proteică trebuie să fie suficient dispersată.

Influențarea proprietăților organo-leptice

Prin proteoliză se eliberează aminoacizii. În timpul coacerii, aminoacizii reacționează cu zaharurile. Sunt așa numitele reacții de îmbrunare tip maillard, contribuind la formarea culorii și aromei produselor de panificație.

Aminoacizii pot fi și metabolizați de levuri sau degradați la alcooli.

9.2 Hidrolizate de amidon

Dextrinele- sunt polizaharide cu masă moleculară inferioară amidonului rezultate din hidroliza parțială a acestuia. Sunt produse neunitare ca masă moleculară. În funcție de treptele de scindare dau colorații diferite cu iodul : - amilodextrinele – colorație violetă

-eritrodextrinele – culoare roșie

-acrodextrinele –incolor

-maltodextrinele – componentă, maltoză (pulberi albe, amorfe, miros caracteristic). Solubilitatea lor în apă este un criteriu de apreciere a calității. Sortimentele superioare sunt cele cu grad ridicat de solubilitate. Sunt carbohidrați cu proprietăți de gume. Dau consistență băuturilor, siropurilor medicinale. Se folosesc în ind. textilă – săpunuri, paste și adezivi și în ind. tutunului.

Maltodextrina – ușor asimilabilă. Se folosește ca ingredient la fabricarea produselor dietetice și pt. copii. Hidroliza amidonului se face cu acizi, cu săruri acide, însă hidroliza enzimatică prezintă multe avantaje:

-nu sunt necesare instalații antiacide, condițiile de lucru sunt mai bune, tehnologia se pretează automatizării și lucrului în flux continuu. Sub acțiunea unui microorganism se formează un tip special de dextrine ciclice.

Degradarea amidonului la dextrine se face cu preparate amiliolitice cu acțiune predominant endo.

Se folosește α -amilaza bacteriană. Prin uscare, prin atomizare a soluției rezultă un produs alb, pulverulent..

Maltodextrine se obțin din amidon de cereale, de cartofi, cu α -amilaza bacteriană. Produsul se utilizează pentru produse dietetice, pt. copii, în cofetării pt. fabricarea cremelor, pudinguri-lor.

Siropurile de cereale se obțin prin hidroliza mixtă acidă – ezimatică. Rezultă amestecuri de dextrine , maltoză, dextroză.

Fabricarea glucozei din amidon. În Franța încă în 1814 era o fabrică de siropuri , procedeul acid. Prin procedeul enzimatic se obțin peste 1 milion tone glucoză.

α -amilaza bacteriană lichefiază suspensia de amidon iar enzima aminoglucozidaza fungică (scindează glucoza din amidon) zaharifică.

Ptin lichefieri și zaharificare se obțin conversii cantitative ale amidonului la glucoză.

Izosiropuri –HFCS (high fructose cornsyrup). Izomerizarea glucozei la fructoză se poate face chimic în cataliză alcalină sau enzimatic (glucoizomeraza).

Producția mai mare de amidon decât zahăr , faptul că cerealele pot fi depozitate nelimitat și prelucrate 365 de zile pe an și nu 100 de zile ca sfecla de zahăr sânt argumente pt. valotificarea amidonului pe această cale.

Izosiropurile au capacitate mare de fermentare , nu grad mare de higroscopicitate (dar din acest motiv nu se pot folosi la dropsuri) au tendință redusă de cristalizare , au stabilitate din punct de vedere microbiologic. Alimentele cu conținut ridicat în proteină , la încălzire dau culoare închisă.

Se folosesc la fabricarea produselor cu aciditate mare, la compoturi de fructe (au putere conservantă mare, presiunea osmotică este de două ori mai mare decât la soluțiile de zaharoză, maltoză, de aceeași concentrație), la băuturi

carbonatate, la produse de panificație (sporesc gradul de fermentație), la produse de cofetărie.

10 BEREA

Este o băutură slab alcoolică, nedistilată, preparată din malț fermentat, aromatizată cu flori de hamei.

Fabricarea berii constă din următoarele operații:

Obținerea malțului (slad):

Cereala, în special orzul (orzoaica), este lăsată în apă să germineze, apoi este încălzit(ă) și uscată.

Malțul este măcinat sau zdrobit și amestecat cu apă

Plămădire: enzima diastaza din malț convertește amidonul în dextrine și maltoză (zahăr de malț). Rezultă o infuzie dulceagă (s-a realizat procesul de zaharificare).

Se filtrează

La filtrat se adaugă hamei și se fierbe.

După răcire și îndepărtarea solidelor, se adaugă drojdia. Enzima zimaza realizează procesul de fermentație alcoolică a glucozei. Drojdia conține și enzima maltaza de scindare a maltozei (zahărul din malț) la două molecule de D- glucoză. Se degajă CO₂.

Cea mai folosită cereală pentru obținerea malțului este orzoaica (orzoaie) (*Hordeum distichon*). Este o specie de orz cu spicul format din două rânduri de boabe, mai bogate în amidon decât ale orzului. Are putere mare de germinare.

Orzul (lat. *Hordeum*; *Hordeum vulgare*) are spicul mai lung decât cel de grâu și format din 4-6 rânduri de boabe. Orzul este o plantă cerealieră (a genului *Hordeum*) adaptată altitudinilor înalte, climei mai reci și are o perioadă mai scurtă de creștere decât alte cereale.

Orzul, în afară de fabricarea berii și a siropului de malț, este folosit în hrana animalelor, dar și ca cereală pentru micul dejun (break fast food).

Malțul (semifabricatul pentru bere) și alcool distilat (spirtul de cereale) este folosit și ca surogat de cafea (cafea malț). Preparatul "lapte malțificat" este un amestec de cereale

malțificate și lapte praf. Se poate consuma cu lapte, înghețată și cu aromatizante, o băutură plăcută.

10.1 Germinarea (obținerea malțului)

Umiditatea de 14% întreține viața latentă a boabelor. În condiții corespunzătoare de temperatură, apă și aer, semințele trec la o viață activă, își măresc ritmul metabolismului.

Absorbția de apă eliberează enzimele care transformă amidonul depozitat, proteinele, grăsimile într-o formă solubilă pentru utilizarea lor de către embrion (germen).

Germinarea (încolțirea) determină acumulare de enzime amilolitice.

Și în orzul neîncolțit este prezentă o activitate zaharogenică (zaharuri mici). La germinare, activitatea “zaharogenică” devine de câteva ori mai mare și apare activitatea “dextrinogenică”.

Pentru eliminarea apei de la operația de înmuiere (umectare), cerealele germinate se încălzesc, se usucă. Uscarea asigură conservarea malțului, se întrerupe încolțirea.

Tipul și cantitatea de malț determină culoarea berii și concentrația mustului primar:

Malțul blond (uscăt sub 100° C)

Malțul brun (prăjit la 150°)

Malțul negru (carbonizat, ars la 170-200°)

Hameiul (*Humulus lupulus*) este o plantă cățărătoare, perenă, cu frunze lobate, cu flori unisexuate, galbene-verzui. Crește în Europa și în SUA.

Inflorescențele femele conțin substanțe aromatice și amare (ex. Alcaloidul lupulina). Inflorescența (lat. “*infloresco*” –a înflori) = ansamblul florilor dispuse pe un ax sau pe un sistem de axe în diferite moduri (ex. spicul, umbela). Umbela este o inflorescență plană (la umbelifere: mărar, morcov, cucută, anason, chimen, fenicul). Uscate, aceste inflorescențe sunt utilizate pentru aromatizarea băuturilor distilate de malț

(gin, whisky) și în special pentru bere; se utilizează și în scopuri medicinale. Conurile de hamei (numite științific *Strabili Lupuli*) au un miros puternic, plăcut aromat, gust amar-astringent. Uleiul volatil pe care îl conțin este un sedativ al sistemului nervos. Hameiul intră în compoziția ceaiurilor sedative și calmante. Și berea, la un consum moderat are același efect. Principiile amare (*lupulona* și *humulona*) din conurile de hamei au proprietăți stomahice, măresc pofta de mâncare prin stimularea secrețiilor gastrice.

Bioxidul de carbon, reacția acidă (slabă) a berii și conținutul redus în alcool au același efect stomahic (lat. *Stomachiclus*) –aparținând stomacului; medicament pentru ajutarea digestiei.

Compresele cu o infuzie de 4% se recomandă în combaterea acnelor și seboreei.

Unii autori îl recomandă ca diuretic.

Are efecte binefăcătoare în gută, reumatism și în boli de ficat. Are proprietăți bacteriostatice, în special în tuberculoză.

Copacul hamei (*Ptelea trifoliata* familia *Rutaccae*) este un arbust nord-american, cultivat ornamental. Fructele lui amare pot fi utilizate la prepararea berii ca un substitut de hamei.

10.2 Brasajul (plămădirea)

(Brasaj lb. franceză *brassage*, fig. amestec, fuziune *brasserie*- lb. franceză *brasserie*- berarie, fabrică de bere)

Malțul măcinat la granulație corespunzătoare se amestecă cu apă caldă (terciuirea). Parțial, malțul poate fi înlocuit cu cereale nemălțificate bogate în amidon, și cu zahăr nerafinat. Parametrii tehnologici se adaptează în toate fazele (de zaharificare, de fermentație, de purificare; se adaugă preparate enzimatice).

Amidonul, substanțele proteice, grăsimile (lipidele) – inclusiv fosfatidele cum este fitina-celuloza suferă reacții de hidroliză sub acțiunea enzimelor (amilaze, proteaze, lipaze,

celulozoaze). Are loc zaharificarea amidonului, obținerea infuziei dulcege (mustul de malț). Amidonul s-a fragmentat în compuși solubili (dextroză, maltoză, glucoză). Substanțele solubile (extractul) din must se măsoară cu zaharometrul, un hidrometru calibrat să indice concentrația în zahăr a soluției.

Concentrația de zahăr într-o soluție se măsoară și cu zaharimetrul care însă este un polarimetru (măsoară unghiul cu care este rotit planul de vibrație al luminii polarizate). Calitatea extractului este influențată de calitatea malțului. Procesul de zaharificare depinde de cantitatea de amilaze, respective de puterea diastazică a malțului (diastaza este enzima obținută din malț; lb. greacă diastasis- separare).

Amidonul prin hidroliză cu α și β amilaze din malț rezultă dextrine și maltoză.

10.3 Filtrarea plămădei .

Se separă mustul de borhot. La filtrat (infuzie de malț, mustul) se adaugă hamei și se fierbe. Inflorescența de hamei uscată se adaugă ca atare sau măcinată. Dacă se folosește extractul ei, se elimină operația de înlăturare a borhotului de hamei.

Prin fierberea mustului cu hamei:

se extrag substanțele de aromă (uleiurile eterice) și de gust amar (substanțele tanante). Se colorează și se acidifiază mustul. Hameiul este sursă de substanțe amare, aromatice, tanante. Are rol conservant.

se inactivează amilazele. Dextrinele rămase asigură berii caracteristici gustative și de consistență specifice. Berea are gust, miros de malț și hamei. Conține și diacetil- compus format din intermediari de la fermentația alcoolică.

se coagulează substanțele proteice; astfel acestea se precipită ulterior și produc tulburarea berii- se sterilizează mustul.

Urmează filtrarea conurilor de hamei și se adaugă drojdiile de fermentație alcoolică, la rece. Fermentarea primară se face la 6-9° C, 5-6 zile, în vase deschise. Este o fermentare tumultuoasă, cu degajare intensă de CO₂, care poate fi valorificat. Fermentarea secundară se face la 0-3° C în tancuri închise, sub presiune, până la 90 de zile pentru berea superioară. Se produce puțin etanol, iar bioxidul de carbon rezultat este reținut și fixat în masa berii. Este o etapă de maturare a berii. Fermentația secundară contribuie în mare măsură la calitatea berii.

Drojdiile să fie pure, să nu conțină alte microorganisme care ar produce fermentații secundare. Drojdia de bere conține 75% apă, substanță uscată a celulei conține 90 – 95% substanțe organice, 5-10% substanțe anorganice. Compușii principali ai celulei de drojdie sunt :glicogenul (amidonul animal), trehaloza, gumele, substanțe azotoase lipide, substanțe minerale.

După fermentare, berea se filtrează și se îmbuteliază. Berea este produs perisabil. Se pasteurizează.

Extractul constă din: -glucide(dextrine, maltoză, glucoză, pectine)

(10%) substanțe proteice, aminoacizi

acizi organici

glicerină

tanin, substanțe amare

săruri minerale, mai ales de potasiu

vitamine hidrosolubile

substanțe colorante.

PH-ul este 4,2-4,4

Conținutul în bioxid de carbon este de 0,32- 0,34%. Bioxidul de carbon este ușor solubil în apă (1,713 l în 1 litru de apă sub presiune de 1 atm.).Marea majoritate a bioxidului de carbon este dizolvat fizic, o parte se combină cu apă și dă acid carbonic, având un slab gust acid. Spuma trebuie să fie bogată , să aibă finețe, să fie persistentă.

Hidrații de carbon (dextrinele, pectinele, gumele) și proteinele aflați ca și coloizi în bere au proprietăți superficial active, stabilizează spuma.

10.4 Sortimente de bere

Conținutul în alcool etilic al berii este 3-5%. Există atât beri mai slab alcoolizate, cât și beri mai alcoolizate.

Ale (eil) este o băutură alcoolică preparată din infuzie de malț și aromatizată cu hamei, zahăr etc., adesea mai tare în alcool și mai bogată în arome decât berea.

Stout (staut) (“stout beer” și “stout ale”) este o bere de culoare brun închisă preparată din malț negru zdrobit și puternic aromatizată cu hamei. (stout=tare, lb. engleză).

Porter (prescurtarea lui “porter’s ale”- berea hamalului, berea portarului) este o bere tare, de culoare brun închisă, preparată din malț brunificat sau carbonizat,ars.

Lager este o bere blondă, fermentată într-o perioadă mai lungă, la o temperatură mai joasă decât cele mai multe beri. Fermentație în masa lichidului (din G. Lager-bier = bere pentru depozitare.)

În funcție de tipul drojdiilor, berea este:

de fermentare în masa de must (bere de tip Lager)

de fermentare la suprafața mustului (bere tip Ale, Stout ale)

Stout Guinness (gines) este bere de fermentație de suprafață (superioară), neagră, spumă cremoasă, gust amar, aromă specială, 4,8-8% alcool.

Drojdiile de fermentație inferioară fermentează la temperaturi scăzute, mergând chiar până la 0-1° și care se depun pe fundul vasului la sfârșitul fermentației.

Drojii de fermentație superioară fermentează la temperaturi ridicate. La sfârșitul fermentației se ridică la suprafață.

Pilsen, bere fabricată în orașul Pilsen (Bohemia, Cehia)

Dortmund, bere fabricată în orașul Dortmund

Munchen –bere fabricată în orașul Munchen, capitala Bavariei (Germania)

Bergen – bere (orașul Bergen –Norvegia)

În lb. engleză, termenul „small beer”-o bere slabă sau de calitate inferioară.

Berea hipoglucidică-vezi la preparatele enzimate.Sub denumirea de bere sunt și alte câteva băuturi nealcoolice, slab fermentate.

„Berea ghimbir” (ginger beer-lb engl.)este o băutură nealcoolică efervescentă,aromatizată cu ghimbir.

„Ale ghimbir” (ginger ale-lb.engl.)este băutură nealcoolică, îndulcită,carbonatată, aromatizată cu extract de ghimbir.

Ghimbirul (Ginger) este o plantă perenă, tropicală a genului Zingiber, în special Zingiber officinale nativă din Asia dar larg cultivată pentru rizomul ei aromat bogat în uleiuri volatile.Rizomul Z.Officinale este utilizat ca un condiment, mirodenie în mâncăruri dulci și în medicină.

Beri cu arome de conifere:

Berea molid (spruce beer în lb.engl.) este o bere fabricată prin fermentarea cu drojdie a unui amestec de frunze și rămurele de molid și zahăr.

Băutură alcoolică de la noi,Apa de brad este aromată cu esențe din semințe de jneapăn.

Jneapănul sau jepul este Pinus Moutane. Mugurii lui conțin ulei volatil, rășini. Se folosesc în ceaiurile antibronșitice, în aromatizantele pentru băi (au acțiune antiseptică și cicatrizantă).

Molidul (*Picea Abies*), fam. Pinaceae, este conifer cu creștere rapidă, cu coroană piramidală (ramurile strânse împreună formează un vârf conic).

Alte produse (culinare, băuturi) aromatizate cu ghimbir:

-ginger bread- prăjitură făcută cu melasă și ghimbir

-ginger nut sau ginger snap-pișcot tare, crocant, subțire, aromatizat cu ghimbir

-brandy snap –o vafă rulată, crocantă foarte subțire, aromatizată cu ghimbir

-ginger wine –un vin din ghimbir, apă și zahăr fermentat.

Efervescent (lat. Effervescere- a începe fierberea) este degajarea intensă de bule de gaz în masa unui gaz. Acestea se ridică la suprafață și se sparg cu un zgomot șuierător și surd.

10.5 Fabricarea berii utilizând preparate enzimatic

Preparatele enzimatic:

ameliorează calitatea malțurilor cu activitate diastatică slabă

permit substituirea într-un procent de 50-75% a malțului cu cereale nemalțificate (porumb, orz).

Substituirea malțului este un câștig economic deoarece acesta are ponderea cea mai mare în prețul de cost al berii. Malțul este de circa două ori mai scump decât orzul datorită pierderilor de malțificare (25% din greutatea orzului inițial) și a cheltuielilor de fabricație.

Prin hidroliza cerealelor nemalțificate cu preparate enzimatic trebuie să se obțină un must de bere de compoziție în hidrați de carbon, compuși cu azot etc. identică cu compoziția mustului de malț.

Se folosesc enzime bacteriene sau fungice. Există complexe enzimatic cu acțiune multiplă: hidrolizează

amidonul, proteinele, hemicelulozele. Complexul enzimatic conține deci: amilaze, proteaze și o betagluconază.

Bacteria *Bacillus subtilis* poate produce aceste enzime sau se pot folosi două microorganisme (unul produce în special alfa-amilază și celălalt protează).

Enzimele de proveniență fungică:

α -amilază fungică mărește gradul de fermentare a berii (dextrinele sunt hidrolizate la maltoză, maltoza poate fi fermentată la alcool și bioxid de carbon – drojdiile conțin și maltoză pentru scindarea maltozei la glucoză)

amiloglucozidaza (este enzima care scindează câte o moleculă de glucoză) zaharifică cantitativ dextrinele la glucoză care este fermentată de levuri (drojdii) și rezultă berea hipoglicemică.

Malțurile cu activitate diastatică slabă

dau un randament unic, de extract

mustul filtrează greu

gradul de fermentare este scăzut

Calitatea acestor malțuri se ameliorează cu preparatele enzimactice complexe de origine bacteriană.

În timpul brasajului:

α -amilaza dextrinează rapid amidonul

proteaza degradează hidrolitic substanțele proteice

β -gluconaza (enzimă pentru hemiceluloză) hidrolizează compușii celulozici și prin aceasta reduce vâscozitatea mustului.

Filtrarea va avea loc mai ușor, va avea și turbiditate mai mică iar drojdiile vor avea un mediu mai bun.

Berea va fi de claritate și stabilitate îmbunătățite.

Comparatie între β -gluconază (enzimă ptr. hemiceluloză) bacteriană și cea din malț:

au același pH optim de activitate

cea din malț are optimul de temperatură la 43-45° C și se inactivează la 60-65° (temperatura de gelatinizare a amidonului). Cea bacteriană are optimul de temperatură la 58-

60° C – la temperatura de gelatinizare a amidonului –si se inactivează peste 70° C.

Prezența amilazei și proteazei intensifică acțiunea enzimei de hidroliză a hemicelulozelor. Utilizarea extractului sporește cu 30-32%.

Complexul enzimatic din *Bacillus subtilis* (bacterie) conține și o enzimă care scindează trimeri, tetrameri din celuloze (câte 3 sau 4 unitați de glucoză). Și în malț este o enzimă „endo” de scindare a celulozelor.

Stabilitatea proteico- coloidale (a coloizilor proteici) crește la utilizarea preparatelor enzimatică proteolitice.

Amino-acizii și peptidele, împreună cu fosfații (primari și secundari) formează un eficient amestec tampon (amestec care păstrează constant pH-ul). Legăturile estetice fosfatice (vezi fosfatide) sânt hidrolizate de fosfataze. Fosfații puși în libertate reprezintă și sursă de fosfor necesară drojdiilor de fermentație alcoolică.

amestecurilor de alcool și apă nu este o însușire aditivă, nu variază liniar (proporțional) cu concentrația, se folosesc tabele cu densitățile amestecurilor de alcool și apă, determinate experimental. La amestecarea alcoolului cu apa se produce contracție de volum (cea mai mare este pentru amestecul 52 vol. alcool cu 48 vol. apă; rezultă 96,3 vol. de amestec). Cauza contracției este formarea de legături de hidrogen între alcool și apă.

Băuturile naturale sunt cele obținute prin distilarea sucurilor zaharoase fermentate.

Băuturile artificiale sunt cele obținute din etanol pur diluat cu apă.

Rachiul se obține din fructe (prune, cireșe, vișine, caise, pere, duche, coacăze, afine), din subproduse de vinificație (din tescovină, din drojdie).

Tescovina = reziduul de la presarea strugurilor (conț. 5-10% glucide, etanol 5-8%, cant. mici tartranți etc.)

(boștină)

Marc Brandy (lb. Engl.)-este un brandy făcut din marc, reziduul de la struguri sau de la alte fructe.

Țuica-se obține prin distilarea în special a sucului de prune fermentat.Țuica bătrână este o țuică învechită în butoaie.Prin redistilare și învechire rezultă țuică superioară cu 40-50% etanol.

Șlibovița (în sârbo-croată „șlivovici”-prună) – este un sortiment de rachiu de prune din țările Balcanice.

Cidru-este băutură alcoolică rezultată în urma fermentării sucului de mere.

Cider (saida)(Brazilia)este hardcider în SUA –este bautura nealcoolică din suc de mere.

Brandy-este un distilat din vin. (brandy - „vin distilat” în olandeză)

Cognac- este un brandy distilat in orașul Cognac și în regiunea înconjurătoare (în vestul Franței).

Coniac (< Cognac) românesc se obține din anumite sortimente de vin și păstrarea distilatului în butoaie de stejar. În funcție de vechime, este marcat cu până la șase stele (*). Pentru aromatizare se adaugă flori de tei, stafide, zahăr vanilat, zahăr caramelizat etc.

Romul se obține din fermentarea melasei zahărului de trestie, etc. și distilare. Este produs în special în Indiile de Vest.

La noi, din melasa se obține rom, spirt etc.

Melasa este siropul necristalizat rezultat la fabricarea zahărului. Conține zahăr, substanțe cu azot, minerale etc. Este și nutreț pentru vite.

Grog-ul este o băutură de rom și apă fierbinte [după amiralul Br. Edward Vernon (1684-1757), primul care a permis rația marinarului de rom diluat. Amiralul era numit „Old Grog” după mantaua de „grograin” pe care o purta – „grograin” este o țesătură grosolană de mătase, mohair și lână apretată cu gume; în lb. Franceză: gros grain = fir grosolan].

11.2 Băuturi alcoolice din cereale, cartofi

Whisky (Am.), Whisky (Br.) se obține din diferite cereale (în special din orz malțificat, secară, grâu, porumb (corn whisky) sau din cartofi.

Denumirea de whisky este preferată pentru scotch (whisky scoțian), iar whiskey pentru irish (fabricat în Irlanda, în special din orz) și bourbon (un whiskey distilat în special din terci de porumb). Scotch este termen nescotian, contracția lui scottish – whisky distilat în Scoția.

Gin este un liquor tare, distilat din cereale și aromatizat cu boabe de ienupăr sau cu un substitut.

Ienupăr este un gen de arbuști și copaci permanent verzi, larg răspândiți în emisfera nordică, în special speciile cu ramuri joase sau târâtoare. Au frunze aciculare. Conurile (pseudobace)

sunt sferice, negre- albăstrui cu 0,2 – 2% ulei. Se folosește și în ind. farmaceutică.

Sloe gin (în lb. engleză, liqueur făcut din gin aromatizat cu porumbe în loc de ienupăr și îndulcit.

Porumbarul (mărăcină) este un arbust cu ramuri spinoase, flori albe. Fructele sunt mici, de culoare albastru- închis și foarte astringente.

Liqueur –urile (lb. franc.) sunt băuturi cu conținut alcoolic înalt și puternic aromatizate. Liqueur este și amestecul zahăr și vin folosit să inducă fermentația secundară pentru champagne. Liqueur-uri: chartreuse, benedictine, absint, anisette, liqueur brandy.

Liqueur (din l. Franc. Veche licur, licour, likeu –licoare) este:

- băutură cu conținut înalt de alcool; băutură fină
- o soluție de medicament
- un lichid cu un extract (gin, cognac, cidru, vermouth, whisky și brandy).

Absint – un liqueur tare din brandy, cu pelin și alte aromatizante.

Absinth (l. Franc.), vermuth (l. Germ.), wormwood (l. Engl.) – pelin

Vermuth – este vinul cu pelin.

Vermouth (în l. Engl.)- este un liqueur (cu pelin) folosit mai ales ca aperitiv.

French vermouth (l.engl.) este un amestec de vin alb, ierburi aromatice; când este îndulcit este italian vermouth.

Pelinul este o plantă perenă lemnoasă din Europa și Asia. Produce uleiul pentru băuturi. Are gust amar.

Anisette (l.franc. anason) este un liqueur incolor, aromatizat cu semințe de anason. Anasonul este plantă anuală din familia umbeliferelor, cu flori mici și albe. Se cultivă pentru semințele puternic aromatizante. Uleiul (în principal anethol) se obține din semințe prin distilare, folosit și în

medicină. Planta este nativă din regiunea mediteraneană, dar este larg cultivată.

Chartreuse – lichior preparat prima dată de călugării de la Chartreuse lângă Grenoble.

Benedictine – un lichior (după mănăstirea cu același nume)

11.3 Toxicitatea alcoolului etilic

În cantități mici este stupefiant, în cantități mari este toxic. Provoacă ciroză, tulburări psihice și neurologice, scade rezistența organismului etc. În timpul fermentației se formează o serie de substanțe nocive. Produsele secundare se îndepărtează prin rectificare (distilare repetată în aceeași coloană). Produșii secundari sunt acetal- dehid, glicerina (netoxică), fuzel – amestec de alcooli toxici mai înalți obținuți din proteinele din fructe. Acetal- dehid, glicerina sunt produși normali ai fermentației alcoolice. Tot aldehida prezentă este furfuralul. Poate fi prezent metanolul (poate să se formeze din pectine), acidul cianhidric (se poate forma din amigdalina).

De la tratamentele viței de vie, a pomilor, a cerealelor pot exista fungicide, insecticide.

12 VINUL

Este băutură alcoolică nedistilată, preparată din must de struguri fermentat.

Vița de vie europeană (*vitis vinifera*) are struguri mari, de calitate superioară. A fost cultivată încă de civilizațiile foarte timpurii din zonele cu climat mediteranean. Toate soiurile cultivate în Europa înainte de invazia de filoxera (sec.19) derivă din această specie.

Filoxera (l. Greaca phillon- frunza + xeros – uscat) este un păduche vegetal foarte distructiv, în special pentru vița de vie. Produce gale (excrescențe) pe frunzele și pe rădăcinile viței de vie.

Vița de vie americană (circa 20 de specii) este utilizată pentru port- altoi pentru vița europeană, datorită rezistenței ei la filoxeră. Și vița de vie altoită este nobilă. Hibrizii direct producători sunt rezistenți la dăunători, dar dau vinuri slab alcoolice, cu caracteristici organo-leptice inferioare.

Vița de vie asiatică –circa 19 specii-este fără importanță pentru viticultură.Este cultivată în scopuri decorative.

Vița –în special *Vitis vinifera*-face parte din genul *Vitis*, familia *Vitaceae*.Sunt un gen de plante lemnoase, perene, cu rădăcini puternice, cu lăstari subțiri,cățăărătoare, cu frunze alterne, palmate, nervurate. Inflorescența este un racem (nervura- fascicul libero conducător din frunze). În genere se denumesc vița (fără precizarea de „vie”) și orice plantă cu tulpina subțire, flexibilă, care se susține prin târâre pe sol sau se cațăără (cresc ascendent prin încolăcire în jurul unui suport sau se fixează prin cârcei).

Descoperirea numărului mare de amfore (vase grecești folosite la păstrarea și transportul vinului, untdelemnului) și de oenochoe (cuv. Gr. Oinos- vin + choe-turnare în cupe) este o dovadă a tradiției cultivării viței de vie în Europa.

12.1 Vița de vie muscat (Tămâioasă)

Mosc (l.română); musc (l.franc.); musk (l.engleză); muskat (l.germană)

Muscat (l.rom.); muscat (l.franc.); muscat (l.engl.); muskatteller (L.germ.-vin, struguri)

Moscat –miros de mosc, bou moscat

Moscul este o substanță brun-roșcată cu miros puternic, durabil. Este secretată (într-un mic sac sub pielea abdomenului de mosc mascul – mamifer de mărimea căprioarei fără coarne). Această căprioara robustă din Asia Centrală este vânată pentru mosc, ingredient principal în parfumuri. Este un fixator pentru parfumuri.

Muscana, componentă a moscului natural este o cetonă macrocică cu un inel de 15 atomi de carbon și o grupă metil. Este un ulei cu miros plăcut de mosc. Este greu solubilă în apă, dar în etanol are solubilitate nelimitată. Are punct de fierbere înalt, a fost și sintetizată.

Produsul cu structură apropiată muscan (fără grupa metil) numit exaltonă se folosește în parfumerie. Sunt și alți înlocuitori ai moscului natural obținuți prin sinteza chimică și care au o structură total diferită de cea a moscului.

Animale cu miros de mosc:

boul moscat – mamifer cu aspect intermediar între oi și vite (Groenlanda, regiunile arctice ale Americii de Nord).

bizanul (l.engl. muskrat) –mamifer rozător, acvatic

rața moscată (Australia)

rața muscany (America tropicală)

Plante cu miros de mosc:

mimulus moschatus, o plantă perenă (nord americană)

trandafirul moscat (regiunea mediteraneană)

lemnul moscat – copac (Australia)

pepene moscat- este un pepene obișnuit comestibil mult cultivat în climatele calde uscate (nativ din Asia)

varietăți ale acestui pepene (cantalup –varietate europeană, sferic, turtit, coaja groasă și brăzdată în felii.

Dintre soiurile de viță de vie muscat, mai răspândite sunt muscat Hamburg (struguri de masă) și muscat Otonel (vinuri tămâioase de calitate superioară). În SUA –strugurii muscatine sunt o varietate de struguri cu aromă de mosc, în special vitis rotundifolia din sudul SUA. Din acești struguri muscat se obțin vinuri muscatel (muscadel) și stafidele cu același nume. Vinul muscatel este un vin de desert dulce, tare.

Soiul românesc –tămâioasa românească – cu ciorchinii cilindrici, boabe îndesate, verzi- gălbui. Se obțin vinuri albe superioare, demiseci sau dulci – licoroase.

Tămâioasa de Bohotin – soi autohton, cu boabe violet-roșcate, pentru vinuri superioare aromate (Busuioaca de Bohotin).

Perla de Csaba (Ungaria)- soi timpuriu, boabe alb-verzui, aromă tămâioasă.

12.2 Vin dulce

Vinul în care se mai păstrează ceva din zahărul său natural.

Vinuri dulci (licoroase): Tokay (ungaria), Malaga, Xeres (Spania), Madeira, Porto (Portugalia), Marsala (Sicilia), Chardonnay (Franta), Malmsey (Grecia – fabricat peste tot în zona mediteraneană). Vinul Malmsey se face din varietatea de struguri malvasia (lb. ital, stâlcirea denumirii orașului grec Manembasia – în lat. Malmasia).

12.3 Vinuri seci

Vin sec- vin nedulce.

Moselle (sec, alb) (și departament în N-E Franței; râul Moselle se varsă în Rin)

Chianti (sec, roșu) (Chianti –regiune deluroasă în Toscana, la S-E de Florența, Italia)

Vinurile de Rin (Rhein) sunt vinuri seci, ușoare. Cursul Rinului printre munți între Bonn și Mainz are un defileu plin cu podgorii. Centrul comercial al vinurilor de Rin este orașul Mainz.

Sauvignon (Franța)-boabe verzui, se obțin vinuri fine, demiseci.

Pinot gri (Franța)-vinuri albe superioare, demiseci sau dulci.

Pinot noir - boabe negre, mărunte, vinuri negre superioare.

Aligote- boabe mici de culoare alb verzuie, mare capacitate de producție.

Cabernet Sauvignon- struguri mici de culoare neagră-albăstruie. Produce vinuri roșii de calitate.

Merlot –soi francez, boabe mici, negre și rotunde. Produce vinuri roșii superioare.

Bordeaux roșu (Claret) și Bordeaux alb- vinuri din regiunea Bordeaux (orașul Bordeaux situat pe râul Garonne – centrul comerțului cu vin).

Beaujolais –vin roșu din provincia istorică franceză Lionnais. Centrul comercial al vinului Beaujolais este la Villefran -sur- Saane.

Vinurile de Burgundia – vin roșu sau alb (dealurile Cote d’Or produc vinurile de Burgundia)

Vinul Champagne –vin alb efervescent, preparat în provincia istorică Champagne din bazinul estic al Parisului. Podgoriile sunt în împrejurimile orașului Reims – piață a vinurilor. Fermentația secundară pentru fabricarea vinului Champagne se induce cu un amestec de zahăr și vin vechi.

12.4 Podgorii în țara noastră:

Murfatlar (jud. Constanța), Cotnari (jud. Iași), Dealu Mare (Subcarpații de Curbură), Odobești (jud. Vrancea), Drăgășani (jud. Vâlcea), Miniș (jud. Alba).

Podgoria este de obicei o zonă deluroasă cu plantații de viță de vie care asigură producerea unui anumit tip de vin.

Grasa de Cotnari – viță de vie cultivată în țara noastră (sec. XV), boabe galben- verzui cu pete ruginii. Produce vinuri albe superioare de desert, demiseci sau licoroase.

Feteasca albă –soi românesc, cu boabe verzi ruginii, produce vinuri de calitate.

Feteasca neagră – boabe dese de culoare neagră, produce vinuri roșii superioare (conținut de zahăr 2,8 g/litru).

Crâmpoșie – soi de viță autohton, boabe alb-verzui sau ruginii, pentru masă și pentru vinuri de mare consum.

12.5 Stafidele

Bobul de strugure este o bacă (boabă), fruct cărnos indehiscent (nu crapă la maturitate pentru a elibera semințe), cu miez zemos în care se află semințele.

Stafidele se obțin din variate tipuri de struguri fără semințe, uscate în soare sau artificial. Se folosesc soiurile Kiș-Miș, Sultana, Corint, Perletta.

Sultana – strugure fără semințe, mic, galben, cultivat în special în aria Mediteranei (Izmir).

Corint (Korinthos) – oraș, istru, canal (în Grecia antică era oraș renumit).

Kiș- Miș – viță de vie originară din Asia, cu boabe alungite, albe sau negre, fără semințe.

12.6 VINUL OBȚINERE

Într-o prezentare sumară, vinificația constă din următoarele operații:

sortarea strugurilor

extragerea mustului ravnac (mustul care se scurge de la sine, fără presare din boabe ,din el se obțin vinuri de calitate superioară)

presarea boștinei(boștina sau tescovina este formată din pellițe, ciorchini, semințe; după fermentarea ei și prin distilare se obține rachiul de tescovină)

fermentarea mustului, cu sau fără boștină, pentru obținerea vinului roșu sau alb

depozitarea vinului nou.

Culoarea vinului roșu provine din cojile închise la culoare lăsate în suc pentru câteva zile în timpul fermentării, înainte ca boabele să fie presate.

Vinul alb (obișnuit galben) se obține din suc de struguri de culoare deschisă, strugurii fiind presați de îndată ce sunt culeși.

Oenologia (enologia) este știința care studiază vinurile și a vinificației (prepararea vinurilor); [*fr.*;gr. Oinos-vin+ logos-studiu].

Fermentarea se face cu drojdii selecționate.Fermentația principală (5-6 zile la 25-30° C)

Fermentația liniștită (5-6 săptămâni)

Prin adaos de loturi cu caracteristici complementare se optimizează conținutul în zahăr, acid, tanin.

Vinurile roșii sunt mai bogate în tanin.

Limpezirea și stabilizarea vinurilor se face prin :

- filtrare
- centrifugare
- cleire

pasteurizare (încălzire la 62,8-65,5° C – 30 minute sau la 73,3-74° C- 15 secunde)

refrigerare

metode biologice

Pentru cleire se folosesc substanțe proteice (gelatina, albuș de ou, clei de pește) care sunt precipitate de substanțele tanante. La depunere, precipitatul antrenează turbureala vinului. Cleirea albastră este o tratare cu ferocianură de potasiu pentru eliminarea fierului. Cleirea reduce gradul de încărcare cu suspensii. Caolinul, bentonita (substanțe minerale) adsorb și fixează substanțele proteice rămase în suspensie de la cleire și se depun.

12.7 Băuturi „vin” preparate din alte sucuri de fructe sau vegetale

Vin de palmier este o băutură foarte populară, în special în Africa. Este seva fermentată din variați palmieri. Din seva de palmier se obține un zahăr brun brut.

Vin ghimbir (ginger wine) – se obține prin fermentarea amestecului de ghimbir zdrobit, apă și zahăr.

Punch – băutură preparată din zahăr, mirodenii și fructe de obicei amestecată cu vin sau lichior și servită fierbinte sau rece.

Vermut – vin amăru aromatizat cu macerate de anumite plante.

Vermouth – un lichior utilizat în principal ca aperitiv, produs dintr-un amestec de vin alb cu ierburi aromate (french vermouth). În lb. română băuturi cu pelin sunt: vermut (vin) și absint (lichior).

12.8 Conținutul vinului

Vinul, ca băutură alcoolică nedistilată conține, în afară de apă, o serie de substanțe:

unele provenite din must

unele formate în cursul fermentației.

Substanțe provenite din must :

zahăr invertit (dextroza –levuloza; predomină levuloza) [zahărul este dextrogir; prin hidroliza lui rezultă glucoza (dextroză – tot dextrogir) și fructoza (levuloză) puternic levogiră. Amestecul format din cele două mono zaharide rezultate are sensul de rotație al planului luminii polarizate inversat (la stânga) față de zahăr (dextrogir)]. Vinurile complect fermentate au 0,01-0,2%.

inozita -substanță cu proprietăți asemănătoare monozaharidelor (dar nefermentabil) se găsește în cantități mici.

acizi organici(tartric, malic,citric, tonic) –ca atare și sub formă de săruri.

substanțe aromatice

substanțe minerale (anorganice):

K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Al^{3+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} ,
mici cantități de acid salicilic, acid boric.

substanțe azotoase, gume pectine, soluții grase, coloranți.

Substanțe provenite din fermentație:

alcooli monohidroxilici:

etilic (etanol)- în medie de 8-12%

metilic (ca ester)

propilic, izopropilic

butilic, izobutilic

amilic, izoamilic (vezi degradarea amino-acizilor cu drojdii)

alcooli polihidroxilici:

glicerina

D- manita
glicol.

Glicerina este în cantitate mai mare în vinurile din struguri supracopi și din must sulfat.

aldehide (acetaldehida, aldehida propionică, crotonică, izocrotonică)

acizi organici (acetic, propionic, butiric, valerianic, caproic, caprilic, caprinic); acidul glicolic, glioxalic, lactic, succinic).

acidul carbonic

Acizii carbonic, acetic, lactic, succinic, valerianic formați în timpul fermentației constituie aciditatea volatilă (deși unii dintre ei au p.f. ridicate, tensiune de vapori mică) sunt antrenabili cu vapori de apă. Tensiunile de vapori se însumează, p.f. al amestecului este sub p.f. al apei, componenta cea mai volatilă.

Acizii contribuie la formarea gustului și asigură stabilitatea vinurilor.

Sărurile (acide) ale acizilor policarboxilici (tartric, malic, citric) transmise din struguri formează aciditatea fixă.

Aciditatea totală nu trebuie să depășească o anumită limită.

Aciditatea volatilă caracterizează starea de sănătate a vinului.

Vinurile superioare se caracterizează printr-un parfum distinctiv – buchetul, aromă specifică, un mănunchi de arome dat în general de esteri, eteri.

Este prezent și diacetilul, cu miros specific, care se formează și la bere, unt.

Oțetul – (conține 6% acid acetic) se obține prin oxidarea alcoolului etilic din vin, bere etc. cu bacterii. Bacteriile produc enzimele necesare catalizării reacției alcoolului cu oxigenul. Reacția are loc cu multă ușurință. Vinul lăsat să stea într-un vas descoperit suferă fermentația la acid acetic.

13 FERMENTAȚIA ALCOOLICĂ

Drojdiile, precum și extractele enzimatică din drojzii produc fermentația alcoolică a glucozei printr-un lanț de reacții la care participă 11 enzime.

Procesul este foarte asemănător cu glicoliza (sau fermentația homolactică) din celulele plantelor superioare și animalelor superioare. Sunt procese anaerobe.

Până la faza de acid piruvic, au loc aceleași transformări ale glucozei. În glicoliză, acidul intermediar menționat este redus la acid lactic. În cazul fermentației alcoolice, această reducere este înlocuită cu alte două reacții:

decarboxilarea (eliminarea dioxidului de carbon) acidului piruvic cu formarea acetaldehidei

reducerea acetaldehidei la alcool etilic.

Glicoliza din celulele organismelor superioare este o cale pregătitoare pentru catabolismul aerob al glucozei (la dioxid de carbon și apă). Pentru organismele superioare, glicoliza este și un mecanism furnizor de energie în stările de urgență pentru perioadele scurte în care oxigenul nu este disponibil. La eforturi musculare exagerate, este lipsa de oxigen, în țesuturile musculare se formează acid lactic.

În procesul de fermentație glicolitică pot intra și fructoza, manoza, galactoza, precum și unele pentoze, după transformările corespunzătoare.

Fermentația homolactică apare și la multe microorganisme. Acidul lactic din varza acră, murături, lapte acru este produs prin fermentația lactică a zaharurilor sub influența enzimelor produse de bacteriile lactice. În fermentația lactică cu microorganisme se formează racemic (acid + lactic) în mușchi, acidul – (+) lactic.

La unele microorganisme este predominantă fermentația heterolactică (o fermentație combinată: din 1 moleculă glucoză se formează câte o moleculă de acid lactic, de etanol și CO₂).

Alte fermentații bacteriene au ca produși finali: acid propionic, acid butiric (ferm. Butirică), acid succinic, acetona.

Unii fungi produc fermentația citrică.

Bacteriile produc și oxidări simple, fără ruperea catenei de carbon (oxidarea etanolului la acid acetic, oxidarea glucozei la acid gluconic).

14 LAPTELE

Este un aliment complet. Conține toate substanțele nutritive necesare pentru creștere:

- proteine și enzime
- grăsimi
- zaharuri
- minerale
- vitamine.

Este deficient în fier.

Compoziția medie a 100 g lapte cu 3,3% grăsime este următoarea:

- apă – 88%
- proteină – 3,278 g
- grăsime – 3,278 g
- hidrați de carbon – 4,508 g
- calciu – 119,26 mg
- fier – 0,04098 mg
- vit. A – 127 U.I.
- vit. B
- tiamina – 0,03686mg
- riboflavina – 0,16393 mg
- niacin – 0,08196 mg
- acid ascorbic (vit. C) – 0,8196mg

Grăsimile (lipidele) din lapte sunt în cea mai mare parte trigliceride (98-99%) și în cantități mici fosfatide și steride.

Zahărul principal este lactoza sau zahărul de lapte (lat. „lactis” – lapte). Este un dizaharid cu gust slab dulce. Prin hidroliza lui rezultă galactoză și glucoză. Monozaharidul galactoză (Gr. „gala” (galaktos) –lapte) este stereozomer la C-4 cu glucoza (se inversează poziția grupei – OH).

Lactoza este în proporție de 4-6% în lapte. Se izolează prin concentrarea zerului în cristale mici, nisipoase, abia dulci.

Prin fermentație bacterială (cu lactobacili) dă acid lactic (un hidroxi-acid organic prezent și în murături, în varza acră).

În afară de fermentația lactică, lactoza poate suferi și fermentație propionică.

Acidul propionic (are gust înțepător, picant) este prezent în lapte și produsele de lapte (ca sare de sodiu sau de calciu se folosește ca agent fungistatic).

Lactoza suferă și fermentație alcoolică cu drojdii acomodate.

14.1 Hidroliza enzimatică a lactozei

La animalele superioare, dizaharidele ingerate sunt de obicei hidrolizate în componentele lor monozaharidice înainte de a fi absorbite din intestin.

Enzima lactaza (o β -galactozidaza) secretată de intestinul subțire are o activitate redusă sau lipsește complet la mulți adulți: arabi, evrei, bantu (din Africa Ecuatorială și de Sud), japonezi, indieni americani, filipinezi.

Hidroliza enzimatică a lactozei face posibilă consumarea laptelui de către persoanele cu intoleranță la lactoză, pentru care lactoza nu se absoarbe normal.

Laptele integral sau smântânit (degresat) se tratează cu tulpini de microorganisme cu activitate β -galactozidazică (produc această enzimă).

Valorificarea zerului: microorganismele în procesul dezvoltării lor pe zer, hidrolizează lactoza și utilizează glucoza ca sursă de carbon. Galactoza rămâne în mediul de cultură. Biomasa produsă sporește valoarea nutritivă a zerului care se usucă prin atomizare.

Valorificarea zerului se face și prin alte metode moderne: demineralizarea lui prin electro-dializă și recuperarea proteinei și lactozei prin ultrafiltrare și osmoză inversă.

Hidroliza lactozei din lapte și derivatele lui se poate face în reactat coloană umplute cu fibre de triacetat de celuloză în

care este înglobată enzima. Laptele se trece în mod continuu peste umplutură. Enzima se poate refolosi (după spălare).

La conservarea prin frig a laptelui proaspăt concentrat (și tratat) enzimatic se evită cristalizarea lactozei. Lactoza, cu solubilitate relativ redusă, nu mai este în plus, creșterea concentrației în solviți scade punctul de congelare. [legea lui Raoult: scăderea punctului de congelare a unei soluții diluate este proporțional cu concentrația solvitului]. Constanța molară a punctului de congelare pentru apă este de $1,86^{\circ}\text{C}$. O soluție cu „c” moli solviți în 1000 g apă, are punctul de congelare la $-1,86^{\circ}\text{C}$. Prin hidroliză crește concentrația de solvit.

Zerul hidrolizat enzimatic, fie acid sau dulce, poate fi concentrat la 70% substanță uscată și se utilizează la fabricarea înghețatei fără să cristalizeze lactoza.

Înghețata fabricată din lapte smântânit sau zer tratat cu β -galactozidaza este hipocalorică (este necesar un adaos de zaharoză mai scăzut deoarece hidrolizatul are putere de îndulcire mare: glucoza are putere de îndulcire aproximativ jumătate din cea a zahărului, spre deosebire de lactoză, abia dulce). Înghețata se prelucrează mai bine și are calități organoleptice superioare.

Enzima hidrolitică se utilizează și pentru tratarea:

iaurtului (se stabilește nivelul hidrolizei lactozei 25, 50, 75 și 90 %)

brânzei de vaci (hidroliza lactozei la peste 90 %)

Efecte:

timpul necesar atingerii pH-ului cerut pentru fabricarea iaurtului și pentru brânza de vaci se deduce mult.

creșterea cantității de coagul.

Produsele pot fi consumate și de persoanele cu intoleranță la lactoză.

Hidrolizatul enzimatic al lactozei poate fi supus în continuare unui proces de izomerizare a glucozei (cu glucozizomerază imobilizată). Prin izomerizarea glucozei la fructoză (cea mai dulce dintre zaharuri) sporește puterea de

îndulcire a hidrolizatului. Zerul hidrolizat (cu β - galactozidază) conține circa 2-3 % glucoză. Se concentrează de 10 ori și se usucă izomeri.

LAPTELE- este o emulsie naturală

[lat. „emulsus”- muls]

Emulsia este o dispersie coloidală:

de două lichide incomplect miscibile în care unul este sub formă de picături fine (ex. Ulei în apă sau apă în ulei).

a unui solid fin divizat într-un lichid (ex. Stratul fotosensibil al unei plăci fotografice, film, este o emulsie creată din micro-cristale de halogenuri de argint în gelatină (lichid vâscos).

Particulele coloide constau din molecule foarte mari sau din agregate mari de molecule, care nu se depun sau o fac foarte încet. Particulele coloidale au o mărime între 1-100 μ m și nu pot difuza prin membrane semipermeabile de pergament, colodiu. Substanțe ca: cleiul, albumina, amidonul care nu trec membrane au fost numite de Thomas Graham (1805-1869) [chimist englez] coloizi (gr. „kolla”-clei), neputându-le cristaliza, spre deosebire de substanțele difuzabile, ușor cristalizabile. Diferența de comportare se datorește mărimii moleculelor. Pot fi cristalizate și multe substanțe cu greutate moleculară mare.

O emulsie se stabilizează prin prezența emulgatorilor. Agenții emulgatori pot fi : săpunul, proteinele, gumele, hidrații de carbon. Agenții emulgatori pot dispersa în apă substanțele grase solide sau uleiurile (lichide). Emulgatorii au moleculele amfifile (dublă afinitate). Molecula unui emulgator are o extremitate solubilă în ulei (capătul hidrofob, de obicei un lanț hidrocarbonat alchilic) și o extremitate solubilă în apă (hidrofilă) care este:

-o grupare ionică (ionul carboxilat, ionul amoniu)
sau

-o grupare care formează legături de hidrogen, ex. Gruparea hidroxil.

O emulsie artificială se obține prin amestecarea mecanică (mori coloidale) sau cu ajutorul ultrasunetelor etc. în prezența emulgatorilor (ex. cremele cosmetice).

Particulele (cu diametru de 10^{-7} cm până la 10^{-5} cm) din sistemele coloidale sunt suficient de mici pentru a trece prin filtrele convenționale obișnuite.

„Purificarea” sistemelor coloidale prin procesele de dializă se realizează cu membrane de colodiu, celofan etc. care rețin particulele coloidale: aceste membrane sunt permeabile numai pentru molecule și ioni.

În afară de emulsii, există și alte tipuri de dispersii coloidale. Dispersiile coloidale care ocupă un loc intermediar între suspensii și soluții.

14.2 Dispersii

Dispersia- un sistem în care o substanță este împrăștiată în particule foarte fine într-un mediu solid, lichid sau gazos.

Suspensie- sistem dispers solid- fluid, un sistem în care un solid fin divizat este dispersat într-un lichid sau gaz. O suspensie conține particule suficient de mari pentru a fi văzute cu ochiul liber sau la microscop și pentru a fi reținute de filtrele convenționale. Suspensia este puțin stabilă (substanța dispersată se depune).

Soluția – un amestec omogen de două (sau mai multe) substanțe în care un solid ,lichid sau gaz formează o singură fază în alt lichid (cazurile cele mai obișnuite) sau într-un gaz, solid.

Soluția are aceleași proprietăți fizice și chimice peste tot la orice concentrație dată până la punctul de saturație. Este un amestec monofazic în care soluția este dispersată în solvent sub

formă de molecule, ioni sau chiar atomi.. Soluțiile cele mai cunoscute sunt cele lichide în care dizolvantul (solventul) este lichid .

Fază- o porțiune limitată, uniformă, de materie care este separabilă mecanic dintr-un sistem fizico-chimic heterogen,

Mediu continuu (dispergen) parte omogenă din punct de vedere fizic, care intră în componența unui sistem eterogen.

Dispersie coloidală (coloid) [„kolla”-clei] –este tipul intermediar al dispersiilor, între suspensie și soluție.Particulele suspendate –deși din molecule foarte mari sau din agregate mari de molecule –sunt prea mici spre a fi văzute la microscop și trece prin filtrele obișnuite. Particulele coloide sunt însă mult mai mari decât moleculele sau ionii din soluțiile obișnuite și nu străbat membranele animale (și cele asemănătoare acestora) pe care aceste soluții le străbat ușor. Particulele coloide nu se depun sau se depun foarte încet. Sistemul nu este nici soluție, nici o suspensie. Termenul coloid se folosește atât pentru sistemul fazelor dispersate și continuă cât și pentru substanța dispersată. Deci:

coloid = o substanță (ale carei particule constau din molecule foarte mari sau din agregate mari de molecule) fie gazoasă, lichidă sau solidă dispersată într-un mediu continuu gazos, lichid sau solid

coloid = sistemul fazelor dispersate și continuă.

Suspensiile coloide se numesc și soli.

Tipuri de dispersii coloidale:

Faza dispersă coloidală	Mediu continuu (dispergent)	Dispersia
lichid-----	lichid -----	
emulsie		
solid -----	lichid -----	
---sol		
gaz -----	lichid -----	
spumă		
solid -----	gaz -----	sol (ex. praf,
fum)		
lichid -----	gaz -----	
ceață		

14.3 Proteinele și alți compuși cu azot din lapte

În emulsia de lapte, proteinele sunt proteine coloidale.

Cazeina este fosfoproteina (proteină conjugată) în care gruparea prostetică = fosfați esterificați cu radicali ai aminoacidului.

Serina = reprezintă 4% (procente în greutate)

Cazeina reprezintă 78% din compușii cu azot ai laptelui (este majoritară).

Proteinele simple, α – lactalbumina și β – lactoglobulina sunt în procent de 17%.

Substanțele neproteice – restul de 5% din compușii cu azot.

Proteinele simple – rămân în zer după precipitarea caseinei cu acizi (ex. acrirea laptelui). Sunt recuperate în urdă prin încălzirea zerului.

Albuminele sunt proteine coloidale coagulabile la încălzire. Sunt solubile în apă și se găsesc în albușul de ou, plasmă sau serul sângelui, lapte și multe țesuturi animale și vegetale. Sunt folosite în alimentație, în fabricarea vinului, la rafinarea zahărului etc. [lat. Albumen (albuminis) – albuș de ou]

Globulinele sunt proteine simple care coagulează la încălzire, sunt insolubile în apă pură, mult răspândite în țesuturile animale și vegetale (ex. plasma sanguină) [lat. Globulus – globulă]. Solubilitatea celor mai multe dintre proteinele globulare este puternic influențată de pH. Solubilitatea β -lactoglobulinei din lapte este minim la pH 5,2-5,3 (fără să se țină seama de concentrația clorurii de sodiu prezentă). Este pH – ul său izoelectric, pH-ul la care molecula nu are încărcare electrică (nu se deplasează într-un câmp electric). Neexistând respingere electrostatică între moleculele de proteină, acestea tind să se aglomereze și să se precipite. Din ambele părți ale pH-ului izoelectric, solubilitatea crește brusc. La valori de pH deasupra și sub punctul izoelectric, toate moleculele au încărcare electrică și de același semn. Ele se resping. Moleculele nu se pot aglomera în agregate insolubile. Proteina precipitată izoelectric își păstrează conformația sa nativă și poate fi redizolvată într-un mediu cu un pH și o concentrație salină corespunzătoare. PH-ul izoelectric al unei proteine depinde oarecum de compoziția ionică a mediului deoarece proteinele pot lega anumiți anioni sau cationi.

Salifierea proteinelor. Sărurile neutre au efecte puternice asupra solubilității proteinelor globulare. În concentrații mici, sărurile cresc solubilitatea multor proteine (fenomenul „salting”). În acest sens, sărurile ionilor divalenți sunt mult mai eficiente decât sărurile ionilor monovalenți. Solubilitatea proteinelor este în funcție de tăria ionică (mărime care măsoară atât concentrația cât și numărul de sarcini electrice ale

cationilor și anionilor sării). Efectele de salting –in se explică prin influențarea ionizării grupelor R disociabile ale proteinei.

Pe măsură ce tăria ionică continuă să crească, solubilitatea proteinei începe să scadă. La concentrație mare de săruri se produce efectul de salifiere (salting-out), când o proteină poate fi precipitată complet. Principiile fizico-chimice ale salifierii sunt complexe. Concentrația mare de sare îndepărtează apa de hidratare de molecula proteinei și scade solubilitatea proteinei. Intervin și alți factori.

Fiecare proteină răspunde diferit la concentrația sărurilor neutre. Proteinele precipitate prin salifiere își păstrează conformația nativă și pot fi redizolvate, de obicei fără denaturare. Salifierea proteinelor se face de obicei cu sulfatul de amoniu pentru că este foarte solubil în apă și se realizează o tărie ionică foarte mare.

Efectul temperaturii asupra solubilității proteinelor

Între aproximativ 0-40° C, solubilitatea crește o dată cu creșterea temperaturii, pentru majoritatea proteinelor globulare. Peste 40-50° C, cele mai multe proteine încep să se denatureze și își pierd solubilitatea în zona pH-ului neutru.

Precipitarea cu solvenți organici

Adăugarea de etanol, acetona scade solubilitatea în apă a celor mai multe proteine globulare; acestea precipită. Etanolul, având constanța dielectrică mai mică decât apa, scade gradul de ionizare al grupelor R ale proteinei. Moleculele tind a se agrega și a precipita. Se folosesc amestecuri etanol-apă sau acetonă-apă.

Compoziția în aminoacizi (număr de resturi/ moleculă) pentru β - lactoglobulina bovină și α - cazeina bovină.

Amino-acizi β -lactoglobulina bovină α -cazeina bovină nepolari

Ala-----	15-----	9
Val-----	9-----	11
Leu-----	21-----	17
Ile-----	10-----	11
Pro-----	8-----	17
Met-----	5-----	5
Fen-----	4-----	8
Trp-----	2-----	2

Polari(neîncărcați)

Gli-----	3-----	9
Ser-----	7-----	16
Tre-----	8-----	5
Cis-----	5-----	0
Tir-----	4-----	10
Asn-----	5-----	8
Glu-----	9-----	14

Încărcați negativ

Asp-----	11-----	7
Glu-----	16-----	25

Încărcați pozitiv

Liz-----	14-----	14
Arg-----	3-----	6
His-----	2-----	5

% nepolari-----	46-----	40
Total-----	160-----	199

B-lactoglobulina din lapte este prima proteină pentru care s-a determinat compoziția în amino-acizi (a durat câțiva ani).

Astăzi, cu analizorul de amino-acizi, compoziția în amino-acizi a unui hidrolizat proteic se determină în 2-4 ore.

Cazeina

Este proteina de bază pentru obținerea brânzeturilor (lat. „caseus”- brânză).

Conține toți amino-acizii esențiali din punct de vedere alimentar. Proporțiile lor variază de la o specie la alta (vezi pentru α -cazeina bovină). Greutățile moleculare variază între 16500-27000. κ -cazeina are greutatea moleculară 19.000. Catena ei polipeptidică conține 165 + 5 amino-acizi (unități).

Cazeina, fosfoproteina, are drept grupare prostetică (esterii) fosfații esterificați cu radicali ai serinei. Gruparea prostetică reprezintă 4% (procente în greutate), respectiv fosforul este de 0,9%. Prin hidroliza blândă a cazeinei brute cu acid clorhidric, se obține fosfoserina. Resturile de acid fosforic conferă cazeinei caracter acid (punct izoelectric 4,6).

Cazeina nu este o substanță unitară. Prin diferite metode analitice (electroforeză, cromatografie) s-au separat mai multe fracțiuni, din care sunt mai importante patru: α_{s1} , α_{s2} , β și κ .

κ -Cazeina este singura componentă cazeinică care are în moleculă un rest de carbohidrat. Este o fosfoglicoproteină care stabilizează ca și coloizi celelalte fracțiuni cazeinice din lapte. (Cazeinogenul, cazeina nativă din lapte este proteina coloidală). [Gr.-genes- producere; gerna- a produce].

Restul de carbohidrat constă din zaharurile:

N-acetil – galactozamina

galactoză

acid N-neuraminic.

κ -cazeina este solubilă ca sare de calciu. La adăugare de ioni Ca^{2+} , κ -cazeina rămâne în soluție, celelalte cazeine precipită. Este singura cazeină atacată de cheag.

Forme ale cazeinei:

Cazeinogenul (proteină nativă din lapte) este proteină coloidală. Are conformație globulară.

Cazeina acidă este proteina insolubilă, precipitată din lapte cu acid (ex. în acire). Cazeina precipitată cu acizi are conformație fibroasă și proprietățile unui adeziv (clei) cu o foarte bună rezistență mecanică. Se obțin fibre proteice.

Cazeina precipitată și coagulată cu cheag este tot proteină insolubilă. Este proteina principală și de bază în brânză și utilizată pentru unele mase plastice.

[Prin tratarea cazeinei cu farmaldehidă se obține galalitul, masă plastică cărnosă, dură (gr. Gala (galaktos) , lapte). Folosit pentru nasturi, pieptene, ca material electroizolant].

14.4 Cheagul.Enzima rennina

Drept cheag, produsul folosit să inchege laptele, se poate folosi:

laptele închegat din stomacul unui vițel neîntărcat membrana care căptușește stomacul în special abomasumul unor animale tinere, în special al vițelului un extract preparat dintr-o astfel de membrană.

Abomasum-este al 4 -lea compartiment al stomacului rumeștoarelor

[Lat. Ab-din + omasum- burta tăurașului]

Rumeștoarele au stomacul format din: rumen, ciur sau reșea, foios sau cheag.

rennina (enzimă a sucului gastric al animalelor tinere; coagulează cazeina din lapte).Este enzima prezentă în cheagurile menționate anterior.A fost cristalizată.

orice produs natural sau artificial folosit în acest scop
"cheagul microbial" –preparat enzimatic cu acțiune de coagulare a laptelui, obținut prin biosinteză cu diferite microorganismele.

Renina este o endopeptidază carboxilă cu o specificitate foarte mare. Poate coagula o cantitate de substrat de $5 \cdot 10^6$ ori mai mare. pH-ul optim de acțiune este 5. Stabilitatea maximă se manifestă la pH 4,8; are pH-ul izoelectric 4,5, foarte apropiat de cel al caseinei.

Este sensibilă la:

variațiile de pH

variația concentrației ionilor Ca^{2+}

variațiile de temperatură

A nu se confunda renina cu renin – o proteină produsă în rinichi. Crește presiunea sângelui [lat. ren (renis)- rinichi]. Este tot o enzimă proteolitică secretată de celulele juxtaglomerulare ale rinichilor.

14.5 Coagularea laptelui cu cheag (cu renina)

Coagularea laptelui este un proces fizico – chimic complex. Se petrece în două faze:

faza hidrolitică enzimatică a k-caseina

faza de modificare fizică a consistenței coagului.

Hidroliza. Precipitarea și coagularea.

Rennina, endopeptidaza carboxilică, hidrolizează specific legătura peptidică, eliberând un fragment solubil, macropeptină, din interiorul moleculei proteice; manifestă și o slabă specificitate de scindare a legăturilor C- sau N-.

k-caseina se fragmentează în :

para-k caseină insolubilă și

macropeptida k-caseinică (greutatea moleculară 7500) solubilă. Acest fragment solubil are o grupare –COOH terminală și conține toate resturile de zaharuri din k-caseina inițială (zaharuri: N-acetil-galactozanina, galactoza și acid N-acetil-neuraminic). Este solubilă în sistemele apoase care conțin calciu, este foarte hidrofilă datorită conținutului ridicat

în hidrații de carbon menționați. Hidroliza are loc la pH= 6,8. Nu are afinitate pentru cazeină. Este produsul secundar sub acțiunea cheagului.

Para-k-cazeina –are o mare afinitate pentru celelalte fracțiuni cazeinice. Se formează complexul:

- α -cazeina₊

- β -cazeina₊

care este hidrofoab (s-a pierdut macropeptida k-cazeinică hidrofilă electronegativă). Fiind neutre din punct de vedere al încărcării electrice, aceste complexe cazeinice se asociază între ele, coagulând.

14.6 Faza de modificare a consistenței coagulului

Între molecule, prin resturile de acid fosforic și cu participarea grupelor –COOH ale acizilor glutamic, asparagic, se formează punți ionice de Ca²⁺. Particulele de cazeină formează treptat o rețea tridimensională.

Coagulul proaspăt este fragil datorită distanței dintre particulele de cazeină.

Coagulul trebuie să elimine apa pentru a atinge consistența suficientă. Se taie, se mărunțește coagulul. Se stabilesc forțe intermoleculare, punțile de ioni de calciu, legături de hidrogen, forțe Van der Waals, punți de sulf (para-k-cazeina a păstrat cistina din k-cazeina inițială).

Para-k-cazeina este componenta principală a brânzei. Conține toți amino-acizii aromatici, precum și arginina și cistina din k-cazeina inițială.

În general, precipitatele sunt:

- cristaline
- sub formă coagulată

- gelatinoase (sub forma unor mase hidratate, seamănă cu un jeleu).

Cele cristaline și cele coagulate, dacă particulele lor au o mărime adecvată, sunt filtrate rapid și spălate ușor.

14.7 Cheagul microbial

Cheagul de origine animală nu este în cantitate suficientă pentru producția în creștere de brânzeturi. Industria cărnii se orientează spre sacrificarea bovinelor adulte care au stomac mai sărac în cheag și mai bogat în pepsină. Chiar tineretul bovin fiind hrănit cu înlocuitori de lapte, dă cheag de calitate necorespunzătoare.

O protează de tipul reninei, pentru a putea fi utilizată la fabricarea brânzeturilor, trebuie să posede:

activitate de coagulare foarte mare

activitate nespecifică foarte mică (proteoliza înaintată generează gustul amar, datorită „peptidelor amare”- fragmente de α -cazeină și β -cazeină formate din 3-7 amino-acizi.

Prin biosinteza cu diferite microorganisme, se obțin cheaguri microbiene. Preparatele enzimatică cu acțiune de coagulare sunt numite „cheag microbial” –este o endopeptidază carboxilică asemănătoare cu renina. Proteinazele acide (carboxilice) au în centrul catalitic grupări carboxilice ionizate, fiind active în domeniul de pH acid. Enzimele renina, pepsina fac parte din această subclasă. Tripsina este o proteinază serinică, centrul ei activ conține un rest de serină.

În general, o enzimă proteolitică poate hidroliza o legătura peptidică din molecula proteică numai când acea porțiune a moleculei se găsește în stare denaturată (vezi pasteurizarea înainte de coagulare).

Biosinteza proteazelor acide:

Microorganismele utilizate ca surse de proteaze acide sunt fungii genul *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*.

Proteazele acide coagulante pentru lapte sunt produse de micromicete din genul *Mucor* etc. Și unele bacterii *Bacillus* produc proteaze acide cu efect asupra laptelui (coagulare).

Proteazele acide microbiene, după modul lor de acțiune și asemănarea cu proteazele de origine animală, se împart în proteaze acide asemănătoare pepsinei și proteaze acide asemănătoare reninei.

Acestea trebuie:

să producă coagul cu randamentul, aspectul texturii, consistență ca și în cazul folosirii reninei

produsele alimentare să posedă aceleași calități organoleptice cu cele fabricate cu renina să nu genereze arome străine, colorație și mirosuri particulare să fie liber de agenți patogeni să nu aibă activitate antibiotică, proteolitică, lipolitică.

14.8 Proprietăți fizice ale laptelui

pH-ul laptelui de vacă este 6,6 (slab acid)

Densitatea: aprox. 1,03. Densitatea este ceva mai mică pentru laptele proaspăt muls.

Punctul de fierbere este ceva mai mare decât 100° C (datorită substanțelor conținute).

Punctul de înghețare este sub 100° C; variază între -0,53 - -0,58° C.

Cei doi parametri depind de numărul de particule de substanță dizolvată pe unitatea de volum de solvent (de concentrație) (sunt proprietăți coligative ale soluțiilor).

O moleculă gram de substanță care nu disociază (cele disociate influențează mai mult), nu se asociază și nu este volatilă, dizolvată în 1000 g apă, la presiunea de 760 mm col. Hg, scade punctul de înghețare cu 1,86° C și crește punctul de fierbere cu 0,543° C. Vezi consumările de la hidroliza lactozei.

Vâscozitatea, nu mult peste cea a apei, este o dovadă a conformației globulare pentru cazeină.

Culoarea, mirosul, gustul – proprietățile organo-leptice – sunt modificate la un lapte nesănătos.

14.9 Sortimente de lapte

Laptele de consum- se filtrează impuritățile, se omogenizează sub presiune de 120- 180 atm. Șocul mecanic zdrobește globulele de grăsime, stabilizează emulsia. Pentru un lapte liber de bacterii producătoare de boli și care să nu se „strice”, se pasteurizează (încălzire la 62,8- 65,5° C timp de 30 min. sau la 73,3- 75,5° C timp de 15 sec.). Prin pasteurizare nu se distrug vitaminele și nu se schimbă gustul.

Se aplică și laptelui destinat brânzeturilor (proteinele denaturate – substraturi potrivite pentru hidroliza enzimatică). În vederea conservării, se folosește tratamentul termic uperizarea, încălzirea la peste 100° C, scurt timp, neînsoțită de o distilare parțială. Prin uperizare se distrug microorganisme păstrându-se proprietățile laptelui.

Laptele concentrat (condensat) – se concentrează în vid până la 1/5 din volumul inițial. Conține 20-40% apă, 10% substanțe azotoase, 10 % substanțe grase, 15 % lactoză, 35-37 % zaharoză, 2 % săruri minerale.

Laptele praf – după o concentrare în trepte se procedează la uscarea prin atomizare (pulverizarea foarte fină –prin duze- în reactoare cu curent de aer cald). Conține 23 % proteine, 20 % lipide, 45 % lactoză, restul săruri minerale.

Laptele praf pentru sugari include și dedurizarea (cu schimbători de ioni) înainte de concentrare, pentru un conținut în săruri similar laptelui matern.

Laptele smântânit – la scoaterea smântânei prin centrifugare rezultă lapte mai sărac în corpi grași decât cel obținut din separarea smântânei prin ședere.

Lapte smântânit:	Gr.	sp.	Unt	Lactoză	Subst. proteice	Cant.	%
preparat prin ședere	1,034	0,8	4,9	3,5			0,7
preparat prin centrifugare	1,035	0,3	5,2	3			0,7

14.10 Derivate de lapte

_Caimacul – membrana elastică, pielița care se formează pe suprafața laptelui fiert. Pojghița respectivă are un conținut mare în grăsimi și o valoare nutritivă ridicată.

Smântâna conține: 20-40 % grăsime, 2,4-3 % proteine, 2,5-3,5 % lactoză, 0,2-0,5 % săruri minerale, 55-68 % apă.

Se separă prin:

smântânirea naturală a laptelui: se lasă laptele în repaus un timp, se separă stratul de grăsime la suprafață (smântâna) – rol important temperatura. Peste 70° C se reduce viteza de separare, la 7-8 ° C se accelerează procesul de smântânire. Este fenomenul de coalescență a emulsiilor. Flacularea globulelor grase (alipirea) formează agregate care se ridică la suprafață (densitatea fazei disperse este mai mică decât a mediului de dispersie). Poate să aibă loc și contopirea picăturilor dacă se rup peliculele din interiorul agregatului și se separă cele două faze.

smântânirea mecanică se face prin centrifugare. Grăsimea din lapte se separă în totalitate.

Smântâna dulce- cu 30 % grăsime este folosită pentru frișcă. Smântâna proaspătă care se ridică la suprafața laptelui nefiert după câteva ore de la mulgere. Prin baterea acestui strat de smântână, cu adaos de zahăr se obține frișca. Frișca se poate realiza și prin dizolvarea protoxidului de azot în smântână, sub presiune. Protoxidul de azot (gazul ilariant), anestezic și narcotic slab, a fost folosit în mica chirurgie, în amestec cu oxigen sau aer. Este un gaz care întreține arderea. Se produce oxigen prin eliminarea azotului din moleculă.

Smântâna fermentată – se obține din smântâna dulce care după pasteurizare este fermentată cu culturi de bacterii lactice.

Are consistența vâscoasă, gust aromat, slab acrișor, grăsime 20-30 %, poate să aibă un conținut de 3 % culturi selecționate.

Untul

Rezultă aproximativ 1kg de unt din 30 l de lapte. Grăsimea din smântână se extrage prin batere în malaxoare, prin centrifugare. Globulele de grăsime dispersate se unesc, grăsimea devine faza continuă, iar faza dispersată a acestei emulsii este apa.

Laptele se încălzește 30 de sec. la 95° C și apoi se răcește în aparate tubulare. Se face o maturare fizică pentru a solidifica grăsimea, la 0-5° C, 1-2 ore. Maturarea biologică se face cu bacterii lactice, se produce acidul lactic obținându-se aroma specială. În unt se găsește diacetil care determină aroma untului. În reacțiile fermentative ale monozaharidelor, din intermediarul acetaldehida – prin două reacții (de condensare și de oxidare) rezultă diacetilul. Se găsește și în vin, în unele uleiuri eterice (cuișoare), în vaporii de la caramelizarea zahărului, de la prăjirea boabelor de cafea și cacao. Se folosește ca aromatizant pentru margarină, praful de copt și pentru budinci.

Grăsimile din lapte sunt diferite de grăsimile de rezervă ale animalelor din specia respectivă: trigliceridele din lapte (au 25 % acid paluntic și 35-45 % acid oleic). În untul de vacă se găsește acidul butiric în proporție de 4 % (în greutate) din totalul acizilor (circa 10 moli la 100 de moli acizi grași). Grăsimile din laptele de vacă și de capră conțin mai puțini acizi C4 și C6 și mai mulți C8 și C10 (circa 10 moli % din C10). În glandele mamare, printr-un proces de oxidare și reducere, acizii C18 sunt transformați în acizi saturați inferiori.

Acidul butiric (liber) se găsește în untul ranced și îi dă aromă neplăcută.

Produse lactate acide

Laptele acru se obține prin fermentarea lactozei cu bacterii lactice (rezultă acidul lactic).

Laptele batut – se lasă laptele nefiert la temperatura camerei sau

- laptele fiert și răcit la 24-28° C se însămânțează cu maia

- coagularea cu acizi, cu cheag. Coagulul se bate, se agită.

Lapte covăsit – se obține cu acizi, cheag, cuib de covăseală (are circa 2 % acid lactic).

Iaurtul (în lb. turcă yoghurt) este un produs lactat preparat prin evaporarea parțială și apoi fermentarea cu bacteriile *Lactobacillus acidophilus* și *Streptococcus thermophilus*. *Lactobacillus* sunt gen de bacterii care fermentează carbohidrații, în special în lapte, la acid lactic.

Streptococcus (pl. *Streptococi*) – gen de bacterii gram +. Multe produc infecții la om.

Bacterii termofile- sunt cele care rezistă la temperaturi relativ ridicate (50-55° C). Iaurtul cu fermenți și pentru lactoză și cazeină produși de bacteriile menționate. Laptele omogenizat se încălzește la 85-95° C (20-30 de minute), se răcește la 45-48° C și se însămânțează cu maia, se termostatează la 42-46° C. Se răcește, se depozitează 12 ore la 3-4° C. Trebuie să aibă un coagul compact omogen, fără zer, fără bule de gaz, gust plăcut acrișor, nu pronunțat. Coagulul să nu aibă consistență filantă.

Chefirul – lapte pasteurizat, cu fermenți speciali, este supus fermentației lactozei la acid lactic, alcool și CO₂ (fermentație lactică și fermentație alcoolică). Băutură acidă, gazoasă, ușor alcoolică. Are proprietăți organoleptice apreciate, fiind produs dietetic cu indicații terapeutice. (lapte acidofil-fermentație la 37° C cu *Bacterium acidophilum*).

Brânzeturi

Despre coagularea cazeinei cu cheag natural, cu cheag microbial (preparate enzimatic), cu acizi slabi inclusiv din fermentația laptelui. Coagulul (cașul) este prelucrat și supus procesului de maturare după rețete specifice fiecărui sortiment de brânză. Brânzeturile conțin substanțe proteice, grăsimi, săruri minerale, vitamine. Calitatea brânzei depinde de conținutul în grăsimi și proteine al laptelui. Se fabrică brânzeturi fermentate, nefermentate, fierte, nefierte, tari, moi, afumate.

După conținutul în unt:

creme (minim 55 % grăsimi)

brânză grasă

brânză semigrasă

brânză slabă (15 % grăsime)

Coagulul de cazeină antrenează untul, o parte din săruri și din lactoză.

Cașul de lapte de vacă, de oaie este un produs tradițional. Se consumă proaspăt sau se folosește pentru prepararea brânzei fermentate, a telemelei.

Brânza de burduf – brânza fermentată.

Telemea – se prepară din caș ținut în saramură.

Urda – se obține prin precipitarea zerului (conține 18 % proteice, 4 % unt, 2,5 % minerale, 71 % apă). Este formată în cea mai mare parte din substanțe proteice solubile, mai ales albumina care înglobează grăsimea, lactoza, sărurile.

Proprietățile organoleptice depind de conținutul în unt și sunt strâns legate de fenomenele care au loc în procesul de maturare. În perioada maturației, substanțele grase sunt puțin modificate, substanțele proteice suferă scindări, lactoza – fermentare lactică, fără importanță, fiind în cantitate mică. Substanțele proteice solubile formate sunt un indiciu al gradului de fermentare a brânzei. Raportul dintre cazeina solubilă și cazeina totală crește cu maturarea.

Cașcaval- brânză tare de oaie, se prepară din caș dospit, fiert, frământat și sărat.

Șvaițer (L. G. Schweitzer, lb. engl. Swiss cheese) – o brânză consistentă, tare, de culoare galben pal, cu goluri mari (formate în timpul maturării), este fermentată cu bacterii speciale. Are gust dulceag, originară din Elveția.

Brânza albastră (blue cheese) se găsește în variate tipuri. Este brânză tare, cu mușegai albastru, înșămânțată artificial (fung de genul *Penicilium* care formează mușegaiul albastru pe pâine).

Roquefort (oraș francez) este brânză din lapte de oaie impregnată cu un mușegai special și maturată în peșteri.

Camembert – oraș în Normandia, este o brânză fermentată, foarte moale și grasă. Gust dulce, aromat. Preparată din lapte de vacă maturată cu bacterii lactice și mușegaiuri exterioare.

Brie (regiune în bazinul Parisului) este o brânză moale fermentată din lapte de vacă.

Limburger - brânză moale cu miros înțepător și aromă tare (după Limburg- provincie în NE Belgiei)

Cheddar- (tjedar) – o brânză galbenă originară din Cheddar, sat în Anglia.

Parmezan- o brânză tare, uscată, iute, obișnuit folosită în spaghete.

Emmental- o localitate de brânzeturi

Emmentaler kase- brânză Emmentaler.

15 CARNEA ȘI DERIVATELE DIN CARNE

15.1 Compoziția cărnii brute

Compoziția cărnii brute, în medie, este următoarea:

- 83% țesut muscular-76% apă, 24% substanță uscată
- 8,6% oase
- 8,4 % grăsimi

Compoziția substanței uscate a țesutului muscular:

- 20% substanțe cu azot (de natură proteică)
- 1% corpi grași (lipide)
- 3% substanțe libere de azot :
 - glicogen (amidoză animală)
 - (0,2% la bou, 0,7% la cal)
 - alte zaharuri(0,1 – 0,4)
 - inozita
 - acid lactic 0,06
 - substanțe minerale(fosfat de calciu, de potasiu, magneziu, clorură de sodiu, sulfați, acid silicic).

De fapt, carnea este partea unui corp animal considerată aliment, partea consumabilă constă din:

- substanță musculară
- grăsimea
- țesuturile conjunctive conținute.

Un mușchi constă din fascicul de fibre care au proprietatea de contractare și relaxare și care produce mișcare.

Prin mușchi (sau carne) se înțelege și acea parte a corpului compusă din astfel de fibre musculare. În mod obișnuit se numește mușchi și bucata de carne de animal din regiunea coloanei vertebrale.

Sunt două varietăți de mușchi:

- mușchi voluntari
- mușchi involuntari.

Mușchiul voluntar este mușchiul striat și poate fi contractat la voie. Acest țesut contractil este marcat cu striții paralele transversale pronunțate. Formează mușchiul scheletic al vertebratelor. Prin fiecare capăt al său se atașează la oase diferite pe care le aduce mai strâns împreună atunci când el se contractă.

Mușchiul involuntar este neted, lipsit de striții și nu poate fi contractat la dorință (de voie). Este prezent în principal în organele interne, ca de exemplu în peretele intestinal și al inimii, care au funcțiune automată. Mușchiul cardiac – țesutul contractil al peretelui inimii vertebratelor – are fibre slab striate. Mușchiul neted, țesut contractil, este prezent în pereții viscerelor goale în interior, ex. stomac, vezica urinară, intestine. Viscerele (în lat. organe interioare) sunt organele interioare care ocupă cavitățile corpului, în special abdomenul și toracele, trupul (corpul fără cap și membre). Viscerele conțin colesterol.

Mușchii vertebratelor conțin 15-20 % proteine. Proteinele insolubile fibroase au funcțiune structurală, iar cele solubile (pot fi extrase cu soluții saline în care sunt solubile), unele (miozina și actinoza) asigură funcțiunea contractilă a mușchiului.

15.2 Țesuturi conjunctive

Un țesut conjunctiv este, în primul rând, țesutul care funcționează ca suport sau leagă împreună, conectează țesuturi, organe sau părți ale corpului. Alte funcțiuni ale țesutului conjunctiv includ depozit alimentar, formare de sânge, mecanisme de apărare.

Cartilaj (cartilagiu; popular zgârci) - este țesut conjunctiv dens. Constă din celule încrustate în matrice (substanță între celulele țesutului conjunctiv) compactă, dar fără vase de sânge. Țesutul conjunctiv elastic (cartilajul) care

compune structurile scheletice ale embrionului după naștere este convertit în os.

La adulți, cartilajul mai persistă în pereții bronhiilor și al traheei, în pavilionul urechii. Cartilajul, un țesut elastic, albăstrui- alb, foarte tare, translucid, este prezent în conexiune și la oase. Din cartilaj, țesut elastic și rezistent cu rol de susținere, este format și scheletul peștilor cartilaginoși, unele animale nevertebrate (cefalopode și moluște). Cartilagiul conține nu numai collagen ci și glicoproteine.

Tendonul este un fascicul fibros, puternic, de țesut conjunctiv prin care un mușchi este atașat la os sau cartilaj (nu este contractil, are culoare sâmbie).

Aponevroza este o membrană fibroasă de țesut conjunctiv care atașează mușchii la os sau la alte țesuturi de inserție. Aponevroza este o membrană fibroasă sau tendon lățit care continuă mușchii, servește la inserția osoasă a mușchiului sau la unirea cu un mușchi vecin.

Ligament – un fascicul compact fibros, scurt, puternic, de țesut conjunctiv, care:

leagă capetele articulare ale oaselor (realizează legătura între oase), la nivelul articulațiilor sau

fixează, ține la loc, organe corporale.

Componenta proteică principală în țesuturile conjunctive din cartilaje, tendoane, din matricea osoasă, din piele, din solzii de pește este collagenul.

Țesutul fibros din ligamente este constituit din elastină.

Aceste proteine sunt constituite din amino-acizi simpli.

15.3 Proteinele

Proteinele diferă prin:

compoziție în amino-acizi

secvențele liniare specifice în care sunt așezate amino-acizi în lanțuri proteice. Prin conformația lanțurilor

polipeptidice. Lanțul polipeptidic este răsucit într-o conformație tridimensională specifică în fiecare tip de proteină.

În funcție de forma tridimensională (conformație), proteinele se împart în 2 mari clase:

- proteine fibrilare
- proteine globulare.
- Proteine fibrilare:
 - alfa și beta – heratine
 - colagenul
 - elastina

Proteine globulare: enzimele (aproape toate cele aprox. 200 de enzime, cunoscute în prezent sunt proteine globulare), anticorpii (globulele imune), unii hormoni și multe proteine cu rol de transport (ex. albumina serică și hemoglobina), lipoproteinele. Proteinele cu funcție de transport legată și transportată pe calea sângelui, anumite molecule.

Albumina serică leagă puternic acizii grași și-i transportă între țesutul adipos și alte țesuturi sau în organele vertebratelor.

Lipoproteinele din plasmă sanguină transportă lipidele între intestin, ficat și țesuturile apoase (groase).

Hemoglobina vertebratelor transportă oxigenul la plămâni, la țesuturi.

În proteinele globulare, lanțurile polipeptidice sunt pliate compact, în forme sferice sau globulare.

Cele mai multe proteine globulare sunt solubile în sisteme apoase saline.

Între cele două clase de proteine (fibrilare și globulare) se clasifică proteinele contractile: miozina și actina din mușchi. În sistemul de contracție al mușchilor scheletici, miozina și actina sunt cele 2 elemente proteice esențiale.

Actina este o proteină lungă, filamentoasă compusă însă din multe lanțuri polipeptidice globulare, dispuse ca un șirag de mărgel. Structura aniozinei de vergea lungă constă din 2

lanțuri polipeptidice răsucite dublu coloidal. Ca și cele globulare sunt solubile în soluții apoase saline. În mușchi cele 2 proteine sunt așezate în șiruri paralele care alunecă unele pe lângă altele în cursul contracției.

Miozina – în filamente groase și actina în filamente subțiri; sunt în miofibrile.

Fibrinagenul, elementul structural al cheagului sanguin, se încadrează tot în acest tip de proteine.

Metil – lizina și trimetil – lizina și metil – histidina sunt acizi neobișnuiți, derivați ai aminoacizilor standard, găsiți în anumite proteine musculare. Fac parte din grupul aminoacizilor mai puțin răspândiți în proteine.

Proteinele cu conformație fibriliară din lanțuri polipeptidice sunt formate din lanțuri polipeptidice, aranjate paralel în lungul unei singure axe, formând foi sau filamente lungi. Proteinele fibriliare sunt rezistente fizic și sunt insolubile în apă sau în soluții saline diluate. Sunt elementele structurale de bază în țesuturile conjunctive ale animalelor superioare.

Proteinele fibriliare și structurale prezente la vertebrate – colagenul – proteină structurală extracelulară, predominantă în țesutul conjunctiv și osos. Se găsește în tendoane, oase, cartilaje (cartilagiul conține și glicoproteine). Acestea fac ca secrețiile mucoase și lichidul sinavial din articulațiile vertebratelor să fie lubrifiante. Se găsește în piele, în solzi de pește.

Elastina – proteină din țesutul elastic galben.

Alfa – keratina – în păr, unghii, copite, pene, piele.

Beta - keratina, fibroina – proteina structurală de în gogoșile viermilor de mătase și din pânza de paianjen.

Colagenul din țesutul conjunctiv este cea mai răspândită proteină la vertebratele superioare. Reprezintă o treime sau mai mult din totalul proteinelor din organism. Cu cât animalul este mai mare fracțiunea reprezentată de colagenul din totalul proteinelor. Materialul organic din carnea ochiului este aproape pur.

Modul de aranjare a fibrelor de colagen în diferite tipuri de țesut conjunctiv depinde de funcția biologică a acestora. Variațiile de colagen sunt numeroase. În tendon, fibrelile de colagen sunt aranjate în mănunchiuri paralele. Rezultă o mare rezistență, dar cu o capacitate minimă de întindere (tenendoanele nu sunt contractile).

În pielea vacii, fibrelile de colagen formează o rețea încrucișată dispusă în foi.

Îndiferent de aranjamentul fibrelor de colagen din țesutul conjunctiv, la microscopul electronic, fibrelile prezintă totdeauna un aspect caracteristic cu striții transversali, cu o periodicitate de 60-70 nm (depinde de tipul de colagen și de specia de organism).

Lanțurile polipeptidice formează o elice orientată spre stânga.

Secvența de amino-acizi în colagenul de la diferite specii diferă, dar conținutul este de aproximativ 35 % glicol și 11 % alanină*.

* Gicogenul este clasificat uneori ca aminoacid nepolar, dar se află la limita grupei de aminoacizi cu radicali nepolari neîncărcați.

Din acest punct de vedere seamănă cu beta – keratinele (din mătasea naturală). Colagenul se distruge prin conținutul de 12 % prolină și 90 % 4- hidroxi- prolina, un amino acid rar întâlnit la alte proteine. În colagen este prezentă și 5- hidroxi – lizina.

Oseina din țesutul osos este baza organică a acestuia, considerată identică cu colagenul. Rămâne când conținutul mineral este eliminat.

Colagenul nu este digerat de enzimele pepsină și tripsină. După transformarea în gelatină, se hidrolizează ușor.

Suspendat în apă, la încălzire prelungită colagenul se inhibă cu apă, apoi se dizolvă dând gelatină sau clei; o parte din legăturile peptidice se rup . Gelatina este polidispersată

(macromoleculele ei sunt de mărime diferită) cu amestec de polipeptide de greutate moleculară 70.000-90.000.

Gelatina se dizolvă la ușoară încălzire în apă și formează soluții vâscoase la răcire devin geluri rigide, elastice (piftii). Acestea au o concentrație de în gelatină de 2-3 %. Apa 97-98 % piftiilor este imobilizată prin hidratarea grupelor COO – și – NH₃⁺(prin interacțiunile ioni- dipoli moleculelor de apă) și prin reținerea ei în rețelele de macromolecule filiforme polipeptidice.gelul format este o masă hidrată cu aspect de jeleu.

Gelatina nu este precipitată de electroliți (substanțe ionice) atunci când sunt topite sau dizolvate în solvent potrivit, devin conducători ionici.(vezi gel).

Elastina este proteina structurală din țesutul conjunctiv elastic al ligamentelor. Elastina diferă de celelalte proteine fibroase prin faptul că este capabilă să sufere o întindere în două sensuri . Are elasticitate comparabilă cu a caucicului. Ca și collagenul, fibrele de elastină sunt compuse din amino- acizi simpli, mai ales lencină (nepolar) glicacol (uneori nepolar) și prolină (tot nepolar); nu conțin hidroxizi, alanină, amino acizi dicarboxilici.

Elastina

Elastina conține doi amino acizi rari (în protoni): desmozina și izodesmozina cu straturi neobișnuite. Pot să lege patru structuri polipeptidice într-o structură radială. Elastina este interesantă mai ales pentru lanțurile ei polipeptidice sunt legate covalent, formând o fâșie dimensională elastică, asemănătoare plasei folosite de acrobați.

Lanțurile polipeptidice sunt unite prin legături covalente între resturile de desmozină și izodesmozină.

Elastina nu se transformă în gelatină, la fierbere cu apă .*

Tendonul de la ceafa bouului conține elastină și fibre la collagen.

*Această proteină fibrilară insolubilă conține în proporție de aproape 90 % resturi de aminoacizi nepolori. Sucul pancreatic care se varsă în intestinul subțire, conține și proelastină, precursor enzimatic.

Calitatea cărnii animalelor depinde de: specie, rasă, vârstă, modul de hrănire.

GEL = este o dispersie coloidală fără mobilitate care nu este fluidă.

Poate fi ca un jeleu (gelatina) sau nu (silicalagiul, gelul de silice)

În mod obișnuit, se formează prin coagularea unui sol – prin răcire sau evaporare.

Gelatina este o proteină coloidală, la încălzire se dizolvă la temperaturi joase, se gelifică. În solul fluid, particulele sunt izolate. În gel, particulele interacționează, apar structuri tridimensionale rapide.

Dacă particulele sunt fibrilare sau lamelare, probabilitatea de contact dintre ele este mai mare.

15.4 Scurte note

Carnea= partea unui corp a unui animal.

Considerată aliment - constă din:

substanță musculară

grăsime

țesuturi conjunctive

Grasimile (lipidele) constau în special din trigliceride (esteri ai acizilor grași, superiori cu glicerina)

Mușchiul scheletic al vertebratelor este format din mușchi voluntari, care sunt mușchi striati. Conțin 15 – 20 % proteine. Fascicolul de fibre musculare prin contrare și relaxare produce mișcare.

Proteinele contractile din mușchi sunt miozina și actina. Au proprietăți intermediare între proteinele fibrilare și cele

globulare. Sunt componentele esențiale în miofibrile: miozina în filamente groase și acționează în filamente subțiri.

Sunt proteine solubile în soluții saline și la fel cele cu funcțiune enzimatică aflate în mușchi; la fel albuminele, globulinele.

Proteinele insolubile fibroase au funcțiune structurală.

Țesuturile conjunctive sunt în primul rând țesuturi care funcționează ca suport sau conectează țesuturi, organe, părți ale corpului.

Se găsesc în: cartilaj (cartilagi), tendoane.

Oponoșura ca membrană fibroasă servește la inserția, atașarea unui mușchi la os sau la alte țesuturi vecine.

Ligamentele sunt fascicule fibroase compacte, puternice, scurte, care realizează legătura între oase la nivelul articulațiilor sau fixează organe corporale.

Componența proteică principală în țesuturile conjunctive din cartilaje, tendoane, din matricea osoasă, din piele, din solzii de pește, este colagenul.

Elastina este proteina structurală din ligamente.

Colagenul și elastina conțin unități de amino-acizi simpli.

Cartilagiul (zgârciul) conține și glicoproteine cu proprietăți lubrefiante la articulație.

Colagenul este cea mai răspândită proteină la vertebrele superioare. Cu cât animalul este mai mare fracționarea este reprezentată de colagen din totalul proteinelor. Materialul organic din carnea ochiului este colagen aproape pur.

Variațiile de colagen sunt numeroase. Aranjarea fibrelor de colagen în diferite tipuri de țesut conjunctiv, depinde de funcția biologică a acestora.

În tendoane se aranjează în structuri de mare rezistență și cu o capacitate minimă de întindere; tendoanele nu sunt contractile, ci mușchi.

Secvența de amino acizi în lanțul proteic colagenic este specifică speciei. Conținutul în amino acizi al colagenului este însă aproximativ același. Are conținut ridicat în glicocol și

alanină (ca și mătasea naturală), cei mai simpli amino acizi nepolari, hidrofobi și acizii cu radicali polari neîncărcații. Se dizolvă la încălzire în apă, dă gelatină (se hidrolizează o parte din legăturile peptidice). Deși concentrația în gelatină este numai 2-3 %, la răcire se formează geluri rigide (piftiile).

Cantitatea mare de apă este imobilizată prin hidratarea ionilor, din rețeaua proteică și prin reținerea apei în această rețea. Colagenul este hidrolizat de enzimele digestive pepsina (formată din pepsinagem) secretat de glandele membranei stomacale, sub acțiunea acidului clorhidric și tripsina (formată din tripsinagem secretat de pancreas).

Elastina este proteina structurată din țesutul conjunctival ligamentelor, are elasticitate mare. Se compune din amino-acizi, tot simpli, dar predominant nepolari, hidrofobi*. La încălzire cu apă, elastina nu se transformă în gelatină. Este digerată de enzima proelastază. Are precursor enzimatic se găsește în sucul pancreatic care se varsă în intestinul subțire .

*Elastina este proteină fibriliară insolubilă și conține 90 % unități.....

Viscerele (lat.= organe interioare) sunt organe interioare care ocupă cavitățile corpului în special abdomennul și toracele. Pereți viscerelor goale în interior (ex. stomacul, vezica urinară, intestinele) constau din mușchi involuntari, netezi. Au funcțiune automatică, nu pot fi contractați la dorință.

Mușchiul involuntar este și pertele inimii. Mușchiul cardiac are și fibre slab striate. Viscerele conțin și colesterol.

Carnea este aliment foarte perisabil. Suferă transformări relativ rapid sub influența unor componenți din propria compoziție sau sub influența enzimelor microorganismelor care o contamineză. Animalul se exsanguinează cât mai complet deoarece sângele este un excelent mediu de cultură pentru microorganisme.

Enzimele glicolitice fermentează glicogenul muscular la acid lactic . Crește aciditatea și procesul exoterm glicolitic și

produce o carne încinsă. Se schimbă culoarea, capacitatea cărnii de a reține apa. După 8-12 ore de la sacrificare, apare rigiditatea și durează 15-20 ore (la pește etapa este mult mai scurtă).

Acidul lactic și sub acțiunea proteică. Se eliberează apa din țesuturi, fibra devine mai fragedă, rezultă peptone, polipeptide, aminoacizi, baze purinice, uree, amoniac.

Maturarea prin autoliză în prima fază este aseptice dar prin contaminarea spontană încep procesele de alterare. Se formează ptomainele, iar unele toxine eliberate de microorganisme sunt foarte toxice. (toxina botulinică).Carnea devine impropriu consumului. Are consistență moale, miros neplăcut, culoare violacee sau cenușie – verzuie, dezvoltă amoniac, H₂S. Reacția devine alcalină (se poate determina chiar cu hârtie acido-bazică, carnea normală are reacție net acidă; ph=6,1; ficatul are ph= 6,9).

Carnea poate fi impropriu consumului când provine de la animale intoxicate prin hrană, medicamente toxice.

Conservarea cărnii:

- prin frig (refrigerarea, congelarea)
- uscarea
- fierberea
- saramurarea (soluția 25 % Na Cl și 0,5)
- afumarea
- tratarea cu substanțe antiseptice (acid boric, clorați, sulfați, acid sulfuros, CH=O)

Preparări:

- prin ferbere
- prin prăjire
- frigere

Prin fierbere, țesuturile conjunctive se gelatinează o parte din substanțele azotoase și săruri care trec în soluție. Carnea își păstrează în general valoarea nutritivă. Prin prăjire sau frigere, o

parte din apă se evaporă, grăsimea se topește, hemoglobulina se distruge.

Carne aproaspătă (caracteristici, componente)

Are la suprafață o pielețică uscată, curată, în secțiune este roșie, are consistență tare, elastică, dacă introduci degetul în carne, carnea revine la loc, fără să își modifice testura. Grăsimea este albă-gălbuie.

Carnea alterată are o suprafață puțin uscată, în unele locuri este cenușie sau verzuie, în secțiune o culoare închisă sau cenușie, consistența este moale, adâncitura făcută cu degetul nu revine. Miros neplăcut, grăsimea cenușie. Sunt prezente NH₃, H₂S, PH 3.

15.5 Preparate și derivate din carne

MEZELURILE se obțin din carne fină tocată, sare, condimente, usturoi, alte substanțe auxiliare. Pasta este introdusă în tub cu pereții subțiri (de obicei – intestin fabricat) și închise ermetic.

Lebarwurst (< germană) – preparat afumat din pateu de ficat de porc. În limba germană Leberwurst: Lerber = ficat + Wurst = cârnat, mezel; În limba engleză Liverwurst - în traducere parțială.

Caltaboș (cartaboș) – cârnat facut din măruntaie de porc, orez și ingrediente.

Tobă – mezel preparat din bucăți mici de carne, măruntaie, slănină, introduse în pielea de stomac al porcului.

Cârnat (latină - carnacius)– se obține din carne tocată și condimente.

Bacon (cuvânt engleză - Beikan) este carnea de pe spate și flancurile unui purcel, sărată, uscată sau în saramură și afumată.

Conservarea de durată a diferitelor sortimente de preparate se obține prin variate tratamente termice și prin afumare.

Pastele de carne se obțin prin malaxare. Pentru o tocare fină se folosesc mori coloidale. Se încorporează apă adăugată sub formă de gheață.

Mezel (<tc.) mai ales la plural mezeluri. Se folosește carne de vită sau de porc. Umplutura este fiartă și afumată sau numai fiartă. Se folosesc membrane naturale (intestine) sau artificiale.

Salamul (<tc.) are durată mare de conservare

Azotații și azotiții de sodiu sau de potasiu păstrează culoarea cărnii.

Glutamatul monosodic – aromatizant și substituent al sării este folosit în multe preparate. Provoacă sindromul bucătăriei chinezești la un consum excesiv.

Maturarea cărnii sărate se face în depozite frigorifice, la temperaturi de +2 - +4 C, timp de 2 - 21 zile. În timpul maturației, proteinele, grasimile, glucidele suferă modificări hidrolitice și oxidative, sub influența factorilor fizico – chimice sau biochimici.

Proteinele - prin procesele de denaturare, de solubilizare determină o mai bună legare a pastei.

Mezelurile slab colorate provin dintr-o maturare necorespunzătoare.

15.6 Hidrolizate proteice folosite în industria alimentară

Hidroliza substanțelor proteice pe cale chimică în cataliză acidă sau alcalină conduce la amino-acizi descompuși și implică o serie de dezavantaje tehnologice.

Hidroliza enzimatică necesită instalații mai simple, mai ieftine și conduce la produse de calitate. Hidrolizatele proteice se folosesc pentru fabricarea:

prafului de supe

a unor produse de carne

a dresingurilor (sosurilor, în special pentru salate)

a băuturilor proteinizate.

Hidrolizatele proteice (solubile și ușor digerabile) parenteral sau oral se folosesc în tratarea diferitelor maladii.

Prin injectarea în traarțială a unei soluții de enzime proteolitice se fragezește carnea de vită. Carnea astfel tratată poate fi dată imediat în consum.

Membrane comestibile foarte fine pentru salamuri, rezistente la presiune și temperatură în timpul fierberii și prăjirii, se obțin din surse colagenice – piei –hidrolizate cu preparate proteolitice.

Hidrolizatul este extrudat într-o baie de congelare cu sulfat de amoniu. Hidrolizatele proteice obținute enzimatic se folosesc și în zootehnie, pentru înlocuitori de lapte.

Înhibitorul tripsinic din soia poate fi degradat enzimatic, ceea ce îmbunătățește utilizarea soiei.

16 PEȘTELE

Pești osoși: crap, somn, scrumbie, biban

Pești cartilaginoși: nisetru, morun, pastrugă.

Carnea de pește nu se deosebește mult de carnea animalelor homeoterme (gr. homaios = thermos-cald). (Organism care își păstrează temperatura internă constantă - păsările, mamiferele - indiferent de temperatura externă) și poichilaterm (gr. poikilos - vânat) - animalul care are temperatura corpului variabilă după temperatura mediului înconjurător (nevertebrate, peștii, bacrăcienii, reptile)

Substanțele proteice conțin și trietibamină (îi dau mirosul caracteristic).

Acidul chepanodonic (cu 22 atomi de carbon și 5 duble legături) - miros specific.

Conține flour și iod în cantități apreciabile, Vitaminele A și D în cantități variabile.

Mirosul nu este pronunțat la peștele proaspăt. Descompunerea substanțelor proteice duce la formare de NH₃, N (CH/3 din grasimi).

La peștele alterat în special bronhiile, intestinele, alte organe interne miros neplăcut, acru, miros greu de putrefacție.

Peștele alterat plutește deasupra apei. La peștele proaspăt (în apa caldă la fund), pielea se detașează ușor, se acoperă cu un strat mucilaginos.

Carnea la alterați, nu este aderentă de oase; în jurul coloanei vertebrale culoare roz cenușie. Grasimea este râncedă la alterați.

Icrele au mare valoare alimentară. Conțin proteine, grasimi, săruri minerale, vit. A, D, E

17 STRATEGIA SECURITĂȚII ALIMENTARE A U.E.

Strategia securității alimentare a UE comportă 4 elemente importante:

reglementarea privind securitatea alimentelor de consum și alimentelor pentru animale;

informații științifice independente și accesibile publicului; măsuri vizând să fie respectate reglementările și să se controleze procesele;

recunoașterea dreptului consumatorului de a-și alege alimentele în deplină cunoaștere a origini și conținutului lor.

Se acordă egală atenție mărită riscului contaminării alimentelor pentru animale. Este interzis de a vinde materii prime destinate alimentelor pentru animale dacă ele sunt suspectabile de a prezenta un pericol oarecare pentru sănătatea umană sau animală sau pentru mediu. Animalele produc hrana sau devin hrana noastră. Eticheta trebuie să indice clar crescătorului ceea ce cumpără.

S-au făcut schimbări majore la legislație în urma alertelor alimentare legate de maladia vacii nebune, de alimentele contaminate cu dioxină. Dioxina este o substanță deosebit de periculoasă prin doza letală foarte unică de 115 micrograme / kg și prin imposibilitatea de a fi distrusă. Este una dintre cele mai puternice substanțe create de om. Este un produs secundar care apare într-o tehnologie incomplet controlată de obținere a unui ierbicid (acidul 2,4,5 – triclorfenox acetic)

Sunt fixate reguli clare pentru creșterea, condițiile de transport, de abator pentru animale care furnizează carnea, ouăle, laptele. Prepararea agenților patogeni, a nitroxierațiilor alimentare este o amenințare reală. Chiar Salmonela ucide anual multe sute de persoane și infectează alte zeci de mii. Este prezentă într-un evantai larg de alimente (ouă crude, păsări de curte, porc, vită). Salmonela este o bacterie bacil, din familia

Enterobacteraceae, cauzează inflamație intestinală sau boli ale tractului genital.

Noua legislație a instaurat noțiunea de transibilitate. Intreprinderile de alimentație umană, animală, producătorii, procesatorii, importatorii trebuie să se regăsească în toată lungimea lanțului alimentar de la fermă la masa consumatorului.

Chiar întreprinderile trebuie să poată identifica furnizorul și întreprinderile pe care le-a aprovizionat (o etapă în amonte, o etapă în aval).

EFSA-Autoritatea Europeană a Securității Alimentare reunește sub un singur acoperiș activitățile efectuate înainte de diverse comitete științifice și prezintă – într-o formă accesibilă publicului-evadarea științifică a riscului. S-a întărit sistemul de alertă rapidă.

17.1 Sistemul de alertă rasff

Alerta poate fi dată în diverse cazuri:

descoperirea de salmonela în carne

utilizarea de coloranți periculoși în condimente

prezența mercurului în pește sau importul de pește provenind din întreprinderi de transformare necorespunzătoare.

Sistemul de alertă rapidă permite difuzare rapidă de informații asupra apariției de riscuri pentru alimentele de consum uman și pentru hrana animalelor.

Ocotirea securității consumatorului respectiv a securității alimentelor este tratat sub un unghi mai larg. Atenția autorităților europene este îndreptată nu numai asupra contaminării ci controlul este lărgit și cuprinde și verificarea sistematică a conformității produselor , a exigențelor de informare a consumatorului și cu normele legate de compoziția alimentelor. Oficiul alimentar și veterinar (OAV) cu sediul la Grange, Irlanda are rol important în verificarea respectării normelor.

Deciziile UE în politica sa de securitate alimentară și de definire a nivelului de risc acceptabil se iau în funcție de informații științifice solide. Evaluarea și reevaluarea permanentă a riscului noilor alimente sau a metodelor de producție noi se face prin Autoritatea Europeană de Securitate a Alimentelor (EFSA) creată în 2002. Aceasta consiliază instituțiile Europene, Comisia Europeană, asupra tuturor aspectelor științifice ale producției, transformării și comercializării alimentelor de consum și a hranei pt. animale. Activitatea EFSA cuprinde: alimentația; organismele modificate genetic OGM; sănătatea animalelor și condițiile lor de creștere; sănătatea vegetalelor. În caz de risc comisia este abilitată să impună condiții pentru comercializarea unui aliment de consum sau pentru animale, chiar să interzică vânzarea lui.

Decizia dacă un aliment de consum sau aliment pentru animale este corespunzătoare sau autorizarea unui ingredient, a unui aditiv se ia după consultarea mediilor științifice. Se aplică principiul precauției, nu trebuie să se aștepte să fie confirmată existența reală a riscului. Dacă există motive de a suspecta o problemă, Comisia acționează în maniera să limiteze riscul, să vizeze riscul potențial în mod științific pentru a evita crearea de pretexte înșelătoare în favoarea protecționismului.

17.2 Produsele modificate genetic

Produsele modificate genetic (OMG) sunt tratate cu prudență. Uniunea Europeană are aprobate foarte puține OMG, unul sau produse derivate ale lor. Fiecare dintre ele a fost atent evaluată de către independenții științifici. Regulile sunt aceleași și pentru alimentația animalelor.

Autoritățile date au o durată limitată de 10 ani. Etichetarea alimentelor de consum, a ingredientelor alimentare, alimentelor pentru animale, trebuie să indice dacă produsul provine din material modificat genetic sau îl conține; la fel în cazul când utilizarea acestei tehnologii nu poate fi

detectată în produsul final, cum este cazul pentru unele uleiuri de masă.

Singurele excepții de la această obligație de etichetare sunt cazurile în care un produs nu conține de fapt material genetic modificat, ci deține o urmă inferioară, un prag minimal foarte jos. Pragurile fixate țin seama de o realitate: este imposibil pentru un produs exclus 100 % de material modificat genetic. Urme infime de organisme sau de produse modificate genetic pot fi introduse în alimentele de consum sau în hrana pentru animale în timpul culturii, transportului sau prelucrării. Este interzisă utilizarea hormonilor pentru stimularea creșterii. Sunt restricții tot mai mari pentru cantitățile de pesticide, de rezidii de medicamente veterinare care subzistă în alimente.

Ionizarea este permisă pentru tratarea ierburilor și condimentelor (pentru securizarea microbiologică). Unele state folosesc ionizarea și pentru alte consumabile. Tehnica este obiectul unei reglementări riguroase, de aceea este puțin folosită. Trebuie respectate bunele practici veterinare pentru sănătatea animalelor, precum să prevină bolile contagioase: febra aftoasă, pesta porcină, gripa aviară.

Fiecare animal este înregistrat, marcat sau însoțit de pașaport pentru a preveni intrarea animalelor bolnave în lanțul alimentar.

Autoritățile veterinare dispun de sistem informatic prevenind mișcarea animalelor vii, a materialelor de înșămânțare, a produselor animale, a deșeurilor. Norme specifice se aplică aditivilor alimentari (coloranți, îndulcitori, emulgatori, stabilizatori, agenți de îngroșare, gelifianti). Un aditiv este aprobat numai dacă este util și nu va dăuna consumatorului. Alte norme reglementează conținutul în minerale, vitamine ale alimentelor complementare, compoziția alimentelor copilașilor, pentru persoanele supuse slăbitului, pentru cele cu nevoi medicale speciale, pentru sportivi.

17.3 Etichetarea

Etichetarea trebuie să fie în serviciul securității. Ea trebuie să dea consumatorului toate informațiile esențiale asupra compoziției produsului, fabricantului, metode de depozitare și preparare, dar și de consumare.

Producătorii și fabricanții au libertatea să furnizeze informații suplimentare, însă aceste informații să fie exacte, să nu inducă consumatorul în eroare, să nu atribuie unui aliment virtuți preventive.

Etichetarea cărnii de vită trebuie să indice unde este născut animalul, unde a fost crescut, îngărașat, sacrificat, tranșat.

Proporția populației care suferă de o alergie sau de o intoleranță alimentară (de ex. la arahide sau lactoză) a crescut. Sunt afectate 8 % copii și 3% adulți. Etichetarea trebuie să ajute aceste persoane să evite alimentele de consum sau ingredientele care provoacă o reacție la ele. Din 2005, toate ingredientele trebuie menționate.

Prezența chininei și cafeinei trebuie să fie clar indicată.

Populația trebuie ajutată să ia decizii în cunoștință de cauză pentru o alimentație sigură, nutritivă și sănătoasă. Pentru evitarea tendinței de răspundere a obezitității se comercializează produse în acest scop, pentru care sunt admise alegațiile (afirmațiile) ca: slab, conținut în materii grase, sau bogat în fibre.

Eticheta trebuie să informeze cât mai complet posibil consumatorul dar să evite să supraîncarce cu informații care sunt dificil de înțeles.

18 FIBRE TEXTILE

Mărfurile textile, alături de cele din piele și de produsele alimentare sunt cele care satisfac nevoile de primă necesitate pentru om. Se justifică de ce trecerea de la producția familială la producția de fabrică a început în industria textilă la declanșarea Revoluției Industriale de la sfârșitul sec. 18 și începutul sec. 19.

Invenții în acest domeniu:

- suveica de viteză (1733)
- mașina de filat(1764)
- mașina de cardat (1769)
- războiul mecanic de țesut (1785)
- războiul cu dispozitiv pentru țesături cu modele (Joseph Marie Jacquard, 1752-1834).

Fibrele textile sunt compuși macromoleculari. Aceștia trebuie să fie polimeri liniari (filiformi), fără ramificații. În catenă pot fi numai atomi de carbon (ex. polimerii sintetici) sau atomi de carbon, oxigen (ex. în celuloză și în poliesterid), de carbon, azot (ex. în proteice, în poliamidice). Deci pot fi structuri homocatenare sau heterocatenare.

Clasificarea fibrelor textile:

- Fibre naturale :
 - vegetale (celulozice)
 - animale (proteice)

- Fibre fabricate de om :
 - din polimeri naturali (din celuloză, cazeină)
 - sintetice

Fibrele vegetale constau în principal din celuloză lignină. Cele cu calitate textile au un conținut mic în lignină sau deloc. Fibrele vegetale sunt izolate de pe semințe (bumbac, kapok) și fructe (cocos), tulpini (în, cânepă, iută) ori din frunzele plantelor (cânepa, manila, sisal, rafia).

Fibrele animale includ mătasea naturală extrudată de larva viermelui de mătase și grupul celor crescute în foliculii pielii (lâna, părul și blana).

Fibrele fabricate de om din polimeri naturali: celulozice și proteice (din cazeina acidă obținută din brânză).

Fibrele celulozice regenerate (celulozice și ester celulozice) – fibrele rayon – sunt fabricate prin dizolvarea unui material fibros și extrudarea lui. Fibra rayon s-a produs prima dată la sfârșitul sec. 19. Este fabricată prin procedeele: vâscoză, cupramanium (cupraamoniacal), acetat celulozic (ester de celuloză).

Fibra textilă rayon se produce forțând soluțiile de celuloză sau ester celulozic (celuloza fiind produsă natural) prin orificii foarte fine într-o baie acidă sau în aer cald pentru solidificare (rayon – din „ray” – rază).

Fibrele fabricate de om sintetice (de polimerizare și policondensare) sunt fibrele chimice propriu-zise. Polimerii se sintetizează din compuși chimici cu molecule mici.

Industria majoră în acest domeniu a rezultat din invenția nylonului de către chimistul american W. H. Arothers în 1937. Nylon – un termen generic pentru fibrele amidice. Pentru fibrele sintetice se poate spune că materiile prime sunt cărbunele și petrolul. Nylonul – poliamide termoplastice – este filat forțând topitura în jeturi fine prin orificiile duzei de filare. Este așa-zisa filare uscată.

Filarea care realizează precipitarea în băi acide sau prin evaporarea solventului este filarea umedă.

18.1 Fibre vegetale (celulozice, naturale)

Mai întâi, câteva informații despre cele mai „exotice” fibre

Fibre obținute de pe semințe și fructe:

Fibra capoc (kapok în l. Malaeză, ceiba în l. Spaniolă, din numele ei nativ din America de Sud, sau fibra bumbac – mătase „silk- cotton”) include toate aceste tipuri. Copacul kapok, copacul ceiba pentandra, copacii bumbac- mătase sunt copaci tropicali din familia Bombaceae. De pe suprafața păstăilor – semințe (folosite și pentru ulei de săpun) se obține o fibră mătăsoasă. Fibrele de pe aceste păstăi- semințe sunt goale, plutitoare, elastice, impermeabile la apă și sunt utilizate ptr. izolare, la umplerea pernelor, saltelelor, etc.

De aceea se spune că fibră silk-cotton este o fibră mătăsoasă, în special kapok-ul.

Fibra de cocos se obține din coaja fructului de cocos. Fibra se folosește pentru frânghii, cabluri, rogojini și perii aspre. Fibra se numește coir.

Nuca de cocos este o drupă a genului de palmier respectiv, care crește pe țărmurile insulelor tropicale. Laptele nucii este bun de băut.(în l. Spaniolă „coco”- bau-bau, față care rânjește).

Drupa este un fruct cărnos cu una sau mai multe semințe, fiecare înconjurată de un strat dur, ex. para, caisa, măslina.

Fibre vegetale (exotice) din frunze (cânepa, manila, sisal, henequen, pita, raffia).

Cânepa manila (manilla) este o fibră pliabilă, aspră, folosită pentru cabluri, în special frânghii marine (parâme). Se obține din pețiolii plantei filipineze *Musa textilis*. Hârtia manila este foarte rezistentă, slab brună; s-a obținut original din această cânepă (după Manilla – capitala statului Filipine).

Sisal- din frunze de *Agave Sisalana* mult cultivată în Java, în estul Africii, în Mexic) este fibră rezistentă (pentru sfori, frânghii, cabluri (parâme)).

Henequen este fibră rezistentă. Se obține tot din frunzele unei agave, nativă din Yucatan, Mexic.

Pita este o fibră dură; pentru frânghii, cabluri. Se obține din variate plante, în special din „century plant” (l. Lat. *Centuria*, din *centum*, o sută) (l. Engl. *Century* – secol,

centurie; centurie- o companie în armata romană, formând cea mai mică unitate a unei legiuni, original dintr-o sută de oameni).

„Century plant” (planta seculară) includ genul Agave, aloe, pita, magney. Sunt native din Mexic. Înfloresc o dată după mulți ani și apoi mor.

Agavele sunt plante tropicale cultivate pentru fibre ca sursă pentru băuturile mexicane tequilla, pulque, mescal sau ca ornament (magney).

Mescal este și un cactus mic care produce un narcotic puternic (provoacă halucinații și convulsii).

Rafia (din lb. malgașă) sunt fibre obținute din palmierul raffia de Madagascar. Este palmier scund. Se obțin rogojini, ștergătoare.

China grass (ramie) este o fibră lucioasă, rezistentă, absorbantă, obținută din Boehmeria nivea, fam. Urticaceae – o plantă arbust, stufoasă, din estul Asiei, acum cultivată în sud estul SUA. Din fibrele ei lungi, elastice, lucioase și rezistente se fac țesături fine, dantele, mătase artificială etc.

Un gen de copaci din Estul Americii de Nord au semințele acoperite cu o excrescență ca bumbacul. Se numesc cottonwood.

Fibre vegetale (celulozice) cu calități textile

Vezi și China grass.

Fibrele de bumbac sunt albe, moi, învelesc semințele de bumbac. Perii aceștia delicați constau dintr-o celulă lungă unică, cu un perete celular celulozic dens. Ei seamănă cu un tub turtit (plat) răsucit, ceea ce permite ca bumbacul să fie tors în fir puternic.

Planta bumbac este nativă din Lumea Nouă și Veche. Principalii cultivatori de bumbac sunt SUA (aria din Sudul SUA unde se cultivă se numește „cotton belt”), Asia Centrală (Uzbekistan- al treilea mare producător din lume și Kazakhstan, regiunea caucaziană- Georgia, Armenia,

Azerbaidjan), China, Egipt –al doilea producător mondial, India, Brazilia.

Fibrele de bumbac de calitate sunt aproape celuloză pură. Operația de desprindere a fibrelor (lint) de pe semințe se numește egrenare.

Inul, cânepa, iuta

fibră liberiană constă din celulă vegetală alungită, cu lumen redus, cu pereți sclerificați, dar nu lignificați. Este dispusă izolat sau în fascicule în tulpini, frunze. Desprinderea de pe tulpini se face prin „topirea biochimică”.

Aceste fibre, alături de celuloză, au și substanțe pectice, ceruri, lignină etc.

Inul, plantă anuală, se cultivă pentru fibre și semințe. Din fibre se fac pânzeturi, fire extensibile, pânze de corăbii. Recolta de in mai este folosită pentru împletituri, hârtie de scris.

Cânepa – un gen de plante mult cultivat, în special *Cannabis sativa*, cânepa comună. Fibra este utilizată pentru textile aspre, frângerii, sfori, împletituri. Din frunze, vârfuri se obțin narcoticele hașiș, marijuana, lohang.

Iuta se obține din coaja unor plante native din Asia tropicală. Se cultivă în Bengalul Estic și Pakistanul Estic. Este mult folosit la balotarea bumbacului, pentru saci, frângerii și hârtie.

18.2 Fibre animale (proteice)

Mătasea naturală (lb. lat. *Metaxa*) constituie pereții coconului viermelui *Bombyx mori*. Fluturele este o molie (are antene ascuțite și viață nocturnă). Coconul are 400-3000 m fibră. Este o fibră valoroasă, formată din două filamente continue proteice β -keratina sau fibroina). Cele două filamente fibroinice sunt cimentate împreună de o proteină gelatinoasă, sericina (lat. *Sericum*, mătase). Aceasta se dizolvă prin tratamente alcaline (soluții calde de săpun) (operație numită degomare; sericina este o gomă, o secreție cleioasă).

Tussah este o mătase slab-brună, aspră, rezistentă, obținută de la vierme de mătase nedomesticit. Este larva moliei *Antheraea paphia* (sau *A. Mylitta*). Țesătura shantung este din această mătase.

Țesături moi, pufoase se fac din părul caprei Angora și al iepurelui Angora (după Angora, numele vechi pentru Ankara).

lână foarte fină, moale se obține din părul caprei Kashmir. Crește în Tibet (podis în India și China) și în Cașmir (stat în NV Indiei).

Părul de cămilă este folosit pentru textile.

Înrudită cu cămila, dar mai mică este alt mamifer rumeșător, lama, domesticită sau sălbatică, din America de Sud.

Guanaco este lama sălbatică din Anzi (sau huanaco). Lama guanicoe glama este domesticită.

Alpaca, specie de lamă cu păr fin, pufoș.

Vicuna, vicugna (Vigonie) este înrudită cu lama și alpaca, dar mai mică. Lâna ei este foarte moale, de valoare înaltă.

Calitatea lânii de oaie depinde de rasa oii (merinos, tigiaie, țurcană, hibrizii: spancă etc.).

Caracterizarea lânii și mătăsii naturale, vezi în continuare.

Mohair – este părul caprei Angora. Țesătura mohair poate fi în întregime sau parțial din această fibră. O țesătură din amestec de bumbac și lână seamănă cu mohair.

18.3 Lâna și mătasea

Țesăturile din fibre de lână sunt izolatori termici excelenți.

Fibrele de lână rezistă relativ bine la apă. Ele sunt capabile să absoarbă cantități mari de vapori de apă, mai mult de 30 % din propria greutate, fără ca țesătura să devină umedă.

Țesăturile de lână au rezistență mecanică bună și elasticitate ridicată; își revin după deformările cauzate de purtare.

Aceste calități se datoresc structurii chimice și fizice complexe a firelor de lână, formate din proteine alfaelicoide și proteine neelicoide. Lanțurile alfaelicoide sunt asamblate în unități micro- și macrofibrilare. Aceste asambluri sunt învelite într-o manta din proteine neelicoide. Lanțurile proteice sunt legate strâns în cruce prin legăturile S-S ale aminoacidului cistina. Aceste legături și structura fibroasă împachetată în manta (proteică) conferă fibrei posibilitatea de a-și reveni după tensionări.

Fibra de lână are cuticule solzoase, aspre care se prind unele în altele când fibrele sunt răsucite în fir. Firul este plin de celule de aer făcând textilele de lână răi conductori de căldură. Volumul mare de aer cuprins în structura lânii face țesăturile din fibră de lână excelenți izolatori termici.

Firul „worsted” este firul de lână răsucit (tors) din fibre lungi; respectiv țesătura „worsted” este făcută din astfel de fire. (după Worsted, ortografia veche ptr. Worstead, din comitatul Norfolk, Anglia).

Cuticula definește în general învelișul superficial, stratul exterior de celule epidermice (lb. lat. „cuticula” - diminutivul lui „cutis” - piele).

Cuticulă este și stratul de piele nevie solidă sau semisolidă care înconjoară unghiile.

Cuticulele solzoase plate se întrepătrund cu capătul către rădăcina fibrei pentru a se scurge picăturile de apă.

Structura solzoasă este însă cauza intrării la apă a țesăturilor din lână. La spălare, lâna are tendința de a se împâsli, de a-și reduce ireversibil dimensiunile.

Fibrele migrează într-o singură direcție în țesătură și, fiind împiedicate să revină la loc, se încălesc și țesătura își reduce dimensiunile.

Astăzi se produc țesături și confecții din lână ce pot fi spălate la mașină.

Rezistența la spălarea umedă se obține prin: - procedeul oxidativ

-tratarea cu polimeri.

(Spălarea uscată, mai bine zis curățirea uscată se face cu tricloretilenă, benzen etc. în loc de apă; mențiunea „dry wash” pe etichete înseamnă: spălat, uscat, dar nu călcat).

Oxidarea (cu soluții apoase conținând clor) reduce structura solzoasă, înmoaie suprafața fibrei prin oxidarea legăturilor S-S din cistină (se scindează și se formează grupări sulfonice $-\text{SO}_3\text{H}$). Solzii se deformează mai ușor, fibrele alunecă mai bine unele pe lângă altele în timpul agitării la spălare. Este însă foarte greu de a doza clorul să acționeze numai la suprafață și să nu atace miezul. Trebuie acceptat un compromis între obținerea stabilității dimensionale și o anumită degradare a fibrei.

Tratarea cu polimeri elimină degradarea fibrei.

Se pot aplica două metode:

-metoda încapsulării

-metoda fixării fibrelor.

Metoda încapsulării –prin acest procedeu laborios, fiecare fibră este încapsulată într-un strat subțire de polimer. Solzii fiind mascați, fibrele se pot mișca liber înainte și înapoi. În acest fel, la spălare, fibrele pot reveni la poziția inițială, se evită împâslirea țesăturii.

Metoda „fixării” – țesătura se înmoaie în soluția sau emulsia de polimer. Între fibre se formează punți, nu se vor mai putea mișca una în raport cu cealaltă. Desigur, nu se obține o stofă rigidă, ci moale și elastică. Structura solzoasă a fibrelor nu este modificată.

producție mare, de milioane de tone, este cea a lânii ignifugate.

Textilele rezistente la aprindere sunt necesare în diverse domenii (tapițerii ptr. industria automobilelor, saltele, carpete,

confecții ptr. copii, în special îmbrăcămintea de protecție). Lâna concurează în acest scop cu bumbacul și cu fibrele sintetice. Tratamentele de ignifugare se fac inclusiv cu compuși de titan și zirconiu.

18.4 Conformația proteinelor în lână și mătase

Lanțurile polipeptidice ale proteinelor fibrilare sunt aranjate (adesea în mănunchiuri paralele) sau răsucite pe o singură dimensiune. Proteinele fibrilare din lână și mătase sunt keratine. Tot keratine sunt proteinele din straturile exterioare ale pielii (epiderma), părul, solzii, penele, unghiile, copitele, coarnele.

În firele pânzei de păianjen, în firul produs de viermii de mătase, în solzii, ghearele și ciocurile reptilelor și păsărilor sunt β -keratine care sunt bogate în aminoacizi simpli, în special glicocol, alanină și serină.

Nu conțin sulf ptr. că nu conțin tio-amino-acizi (tio-sulf) (cistină sau cisteină).

α -keratinele mai puțin dure și mai flexibile din piele, lână, păr conțin 10-14% cistină (amino-acid cu sulf) (3% sulf), iar α -keratinele dure, fragile din coarne, unghii au conținut mare de sulf (conțin până la 22% cistină).

α -keratinele se întind la încălzire. Firul de păr aproape își dublează lungimea când este expus umed la căldură și își revine la lungimea normală prin răcire.

Supuse la același tratament, β -keratinele nu se întind.

În firele de lână și păr, filamentele proteice aranjate în lungul unei axe unice se aranjează la rândul lor în mănunchiuri paralele formând fibrilă. Fibrilele formează macrofibrile.

Mănunchiurile de macrofibrile formează firul de lână, păr.

Lanțul polipeptidic formează spirală răsucită elicoidal spre dreapta (în toate proteinele naturale examinate până în prezent, α -helixul este răsucit spre dreapta).

A-keratinele constau din lanțuri polipeptidice dispuse în α -helix răsucit spre dreapta. Aranjamentul α -elicoidal permite fiecărei legături peptidice din lanț să participe la formarea legăturilor de hidrogen intralanț.

În lână, șapte asemenea α -helixuri (în păr trei α -helixuri) se răsucesc unul în jurul altuia formând, filamente, frânghii. Fibrele componente sunt ținute strâns de către legăturile disulfurice stabilite între ele. Între lanțurile polipeptidice adiacente se formează legăturile încrucișate S-S.

α -keratinele (lână, păr) fiind bogate în unități de cistină conțin multe punți disulfurice.

α -keratinele conțin majoritatea amino-acizilor.

Lâna sau părul ținute în abur trec de la structura α - la β -keratină datorită:

-ruperiile legăturilor de hidrogen intralanț care stabilizează α -helixul

-întinderii consecutive a structurii α -elicoidale (relativ compactă) într-o conformație a lanțului polipeptidic mai lejeră, în zig-zag, caracteristică β -keratinelor, denumită conformație β .

Fibroina (β -keratina) din mătase are lanțurile polipeptidice alăturate aranjate paralel, în foi pliate, legate încrucișat prin legături de hidrogen interlanț. Structura are mare stabilitate. Este conformația β a keratinei (din mătase). Structura catenelor de carbon (în zig-zag) polipeptidice duce la un strat încrețit.

Toate catenele laterale R sunt orientate într-o singură parte a stratului.

Fibroina din mătase și alte β -keratine au amino-acizi cu grupe R mici (glicocol, alanină). Dacă R este voluminos, foaia pliată nu poate exista din cauza impedimentelor sterice ale grupelor R.

De aceea, forma întinsă (cu lanțuri paralele) a α -keratinelor este instabilă și se transformă spontan în forma α -elicoidală. Grupele R ale α -keratinelor (lână, păr) sunt mai voluminoase, mai încărcate steric decât cele ale fibroinei din mătase.

În α - toate lanțurile polipeptice sunt paralele (se desfășoară în aceeași direcție de la capătul N-terminal către cel C-terminal), în k-keratine, lanțurile polipeptidice adiacente sunt antiparalele (se desfășoară în direcții opuse).

Deci, în α -keratine (proteinele fibrilare din lână, păr), lanțurile lor polipeptidice sunt spirale α -elicoidale, cu pasul spre dreapta, cu 3,6 resturi de aminoacizi pe o spirală, stabilizate printr-un mare număr de legături de hidrogen interlanț (fiecare atom de oxigen din gruparea carbonil din lanțul peptidic α -elicoidal formează legături de hidrogen cu $-NH-$ din gruparea peptidică (amidică) de la o distanță de trei aminoacizi. În α -keratine, legăturile disulfurice ale cistinei leagă spiralele α -elicoidale paralele.

Fibroina din mătase, o β -keratină, are o structură de foaie pliată, în care scheletul polipeptidic se află într-o conformație întinsă și este stabilizată prin legături de hidrogen interlanț.

18.5 Agenți optici de albire

Articolele textile au tendința să se îngălbenească în timp. Oxigenul atmosferic, lumina sunt agenți reactivi. Intervin și alți factori, inclusiv prin operațiile de întreținere.

Metode de albire:

-decolorarea impurităților cu agenți oxidanți sau reducători

-aplicarea unei mici cantități de pigment albastru, care accentuează albul produselor textile. Clasicul ultramarin (albăstrea) este un pigment obținut prin topirea unui amestec de argilă, carbonat de sodiu (soda calcinată), mangal (cărbune

de lemn), sulf. Este un pigment albastru strălucitor (în lb. lat. ultramarin – de peste mări).

Original, ultramarinul s-a obținut din lapis lazuli, o piatră semiprețioasă de culoare albastru închis strălucitor. Este un silicat de sodiu- aluminiu; conține și puțin sulf.

Cea mai importantă metodă modernă constă în utilizarea agenților optici de albire (albitoro optici). Aceștia sunt substanțe fluorescente incolore.

Impuritatea galbenă absoarbe în regiunea violet- albastră a spectrului vizibil. Agentul optic absoarbe în ultra-violetul apropiat (de vizibil), la lungimile de undă λ 330-380 nm și emite lumină în domeniul de lungimi de undă 430-490 nm, în regiunea violet- albastră a spectrului luminii vizibile; este aceeași zonă în care absoarbe impuritatea galbenă. În acest fel, se recompletează spectrul luminii vizibile (descompletat prin absorbția de către impuritate). Lumina vizibilă reflectată poate fi în exces față de lumina vizibilă primită de materialul tratat. Se produce un efect de albire strălucitoare cu o ușoară tentă albăstruie. Eficacitatea agenților fluorescenți depinde de prezența radiațiilor ultraviolete în sursa iluminantă. Lumina artificială lipsită de aceste radiații reduce eficacitatea albitorilor optici.

Ei acționează pe textile ca și coloranții, dar se poate spune că efectul lor este o vopsire negativă. Ca și coloranții, ei trebuie să aibă afinitate pentru suportul textil. Se apreciază că se folosesc în proporție de 10 % din consumul coloranților. Se adaugă și în detergenți.

Absorbția radiațiilor electromagnetice din vizibil și ultraviolet provoacă salturi electronice. O cantitate de energie egală cu diferența de energie dintre doi orbitali electronici, la absorbție provoacă saltul electronului de pe orbitalul stabil de joasă energie din starea fundamentală pe orbitalul neocupat, de energie mai mare. Dacă această energie a electronului nu se pierde sub alte forme neradiative (mișcări de vibrație ale atomilor, ciocniri etc.), la revenirea lui (în fracțiuni de secundă)

pe orbitalul stabil se emite radiație electromagnetică (la o lungime de undă ceva mai mare decât cea absorbită deoarece electronul suferă o mică dezexcitare vibrațională.

Fluoresceina este o substanță fluorescentă colorată (roșu-gălbui). Chiar în diluție extremă dă o fluorescență verde. Este folosită pentru colorarea fântânilor arteziene, ca trasor al cursului izvoarelor, în examinarea de diagnosticare a ochiului să se detecteze leziuni de cornee sau corpuri străine.

Substanțele fluorescente incolore sau colorate au moleculele de structuri rigide, lipsite de vibrații ale atomilor.

Coloranții obișnuiți absorb radiații (în vizibil), dar nu emit radiații decât eventual în cantități extrem de infime. Electronii lor excitați pierd energia sub forme neradiative, nu prin salt electronic.

Domeniul vizibil are lungimi de undă între 400-800 nm.

Într-o secvență a scăderii energiei, radiațiile electromagnetice sunt:

raze cosmice – raze γ – raze X – UV – VIZ – IR-
microunde- unde radio.

18.6 Fibre celulozice fabricate de om

(vâscoza, cuproamoniace, esteri celulozici)

Materiile prime sunt materialele lemnoase deșuri, stuful, paie. Acestea conțin până la 50 % (cele mai multe dintre ele) celuloză, 25-30 % lignină, hemiceluloze (polizaharide inferioare, au în compoziție și pentoze). Lignina nu este polizaharid, ci macromoleculele ei au o compoziție fenolică. Ea este cea care dă duritate lemnului. Îndepărtarea ligninei se face prin solubilizare pe cale chimică, fie:

-prin procedeul alcalin (se transformă grupările fenolice în fenoxizi; ionizarea determină solubilizarea)

-prin procedeul acid (se introduc grupele sulfonice – SO_3H care au efect solubilizant)

Celuloza rămâne nedizolvată. Se filtrează. Pasta de fibre de celuloză este valorificată fie la hârtie, fie ca fibre textile.

Pentru aceasta, celuloza trebuie dizolvată. Se transformă în compuși chimici solubili prin:

-procedeul vâscoză (se folosește sulfură de carbon, care formează cu celuloza un tioester – sare de sodiu)

-procedeul cuproamoniacal (se folosește „cuproxam”, un hidroxid al cuprului complexat cu amoniac).

Prin duza de filare, imersată într-o baie de pH acid, se pompează soluția compusului celulozic. În mediu acid, acesta se descompune la celuloză care apare ca fibre (filarea umedă).

Celuloza are multe grupe –OH care pot fi esterificate. În funcție de gradul de esterificare, acetatul se valorifică la fibre sau ca masă plastică. Din nitrat de celuloză se prepară colodiu, celuloză, explozivi.

Celofanul se obține din soluțiile de celuloză extrudate prin fante de lățime potrivită.

Fibrele de celuloză regenerată sau estercelulozice sunt fibrele rayon.

Cele cu caracteristici de mătase (artificială) trebuie să fie filamente lungi și de mare finețe. În funcție de lungimea la care se taie, pot imita fibrele naturale. Cele scurte se numesc celofibră.

18.7 Fibre sintetice (chimice propriuzise)

-Prin polimerizare (polietilenice, polipropilenice, policlorvinilice, poliacrilonitnilice –PAN- etc.) Rezultă din molecule mici nesaturate prin reacții de adiție.

-Prin policondensare (poliesterice, poliamidice –Nylon) (reactanții au ambele capete reactive; reacțiile au loc cu eliminare de molecule mici, în principal apa).

Principale dezavantaje:

-higroscopicitate mică, încărcarea electrostatică, scămoșarea.

Avantaje: rezistență mecanică foarte bună, rezistență chimică, rezistență biochimică (la molii, la putrezire).

Compoziția chimică este foarte diversificată, deci și proprietățile. Se obțin și fibre mixte în operația de filare (tehnica cofilării concentrice sau cofilării alăturate „side by side”). De asemenea, sunt bine cunoscute textilele din amestec de fibre sintetice cu lână, cu vâscoză.

18.8 Câteva operații de finisare a fibrelor textile

Mercerizarea bumbacului (după John Mercer (1791-1866), inventatorul englez al procesului).

Firele sau țesăturile de bumbac se tratează cu soluție de sodă caustică. Ionul de sodiu este puternic hidratat (înconjurat de multe molecule de apă), voluminos, pătrunzând printre macromolecule, modifică morfologia fibrei. Se îndepărtează hidroxidul de sodiu prin spălare cu multă apă. Rezultă bumbac mercerizat, mai rezistent, cu luciu slab, se vopsește mai bine.

Cotonizarea inului și cânepii se face tot prin tratamente alcaline, inclusiv cu soluții de săpun. Prin îndepărtarea ligninei, fibrele devin mai moi, apropiate bumbacului.

18.9 Densitatea de lungime (titlul). Numărul metric

Densitatea de lungime (masa unei anumite lungimi de fibră, fir) este un indiciu al grosimii acestora. La fel numărul metric.

Densitatea de lungime se exprimă în denier sau tex.

Denier este unitatea pentru măsurarea fineții firelor de mătase, rayon și în special pentru nylon. Se exprimă ca

greutatea în grame per 9000 m de fir. (denier –o monedă veche franceză, foarte mică, ca etalonul unei sume sau greutateți foarte mici.

Raportul $M(g) / L(m)$ este masa a 1 m fir.

Densitatea de lungime în den (prescurtarea lui denier), sau titlul este:

$T = [M(g) / L(m)] \times 9000$ (standardul de lungime este 9000 m)

Pentru exprimarea titlului în unități „tex” se folosește standard de lungime de 1000 m.

$T = [M(g) / L(m)] \times 1000$

Numărul metric Nm exprimă numărul de metri dintr-un gram de fir.

$Nm = L(m) / M(g)$

Pentru aprecierea fineții firelor prin titlu, firele trebuie să fie de același fel. Masa este proporțională cu pătratul razei, dar și cu densitatea de volum – aceasta trebuie să fie aceeași.

Un titlu mai mic și un Nm mare înseamnă fibră subțire.