

1.

Základy zdravej výživy

*Ivona Paveleková, Viera Peterková,
Jana Fančovičová, Alfréd Trnka*

1.1 História výživy a základné pojmy vo výžive

1.1.1 História vývoja ľudskej výživy

Pôvod človeka z anatomického hľadiska vedie k primátom, ktoré sa spočiatku živilo hmyzom, drobnými živočíchmi a možno do určitej miery aj rastlinnými produktmi. Zástancovia vegetariánskej stravy sa domnievajú, že živočíšny predchodca človeka sa stravoval iba rastlinnou potravou, ale anatomia tráviacich orgánov archeologických nálezov svedčí o zmiešanej strave. Keď sa na územie súčasnej Európy presídlil v staršej dobe kamennej *Homo sapiens neanderthalensis* a neskôr *Homo sapiens sapiens*, nastala doba ľadová. Rastlinná potrava bola v tom období menej dostupná, a preto sa človek zamerával hlavne na lov zvierat. V mladšej dobe kamennej došlo k zmene vo výžive človeka kvôli jeho premene z lovca na pastiera. Neskôr, keď začal natrvalo osídľovať určité územia, s prechodom na chov zvierat a pestovanie plodín, zabezpečil si pravidelný prísun potravy rastlinného aj živočíšneho pôvodu, čo zlepšilo výživovú situáciu aj zdravotný stav jedincov.

Pre stredomorské staroveké národy boli základom stravy potraviny rastlinného pôvodu a v menšej miere ryby a mliečne výrobky. Mäso úžitkových zvierat bolo vzácnejšie, a preto dostupné iba pre majetnejšie vrstvy. Základ stravy germánskych, keltských a slovanských kmeňov v strednej Európe tvorili obilniny, strukoviny, okopaniny a zelenina. Živočíšne produkty z chovu domácich zvierat dopĺňali lovom zveri a vtákov. Venovali sa aj chovu včiel.

Stredoveká spoločnosť, rozdelená na triedu šľachticov, bohatých mešťanov a triedu poddaných, sa vyznačuje aj rozdielmi v stravovaní. Kým pre bohatšie vrstvy je typický dostatok potravín, vrátane mäsa, chudobné vrstvy sa živilo predovšetkým rastlinnou stravou.

K výraznému zlepšeniu výživy došlo na území strednej Európy v období osvietenstva a začínajúceho kapitalizmu. Zlepšenie agrotechniky a prenikanie rôznych nových plodín z iných krajín (koloniálne krajiny, Amerika, Čína, Rusko) zvýšili životnú úroveň na dedinách a hlavne v mestách, predovšetkým u zámožnejších mešťanov. Stravovanie mestskej chudoby, ktorá sa prudko rozrástla s nástupom priemyselnej revolúcie, bolo však oveľa jednotvárnejšie a energeticky slabšie ako u dedinčanov.

1.1.2 História vývoja výživy ako vedného odboru

Dietetika (z gréc. *diaita* = spôsob života, živobytie) nie je len náukou o výžive, ale sa zaoberá spôsobom života človeka celkovo. Jej cieľom je vyváženosť a harmónia ľudských činností v každodennom živote tak, aby sa upevňovalo zdravie človeka.

Už najstaršie civilizácie považovali dietetiku za jednu z liečebných možností, o čom svedčia aj Hippokratovské spisy (okolo r. 400 pred Kr.), v ktorých sa zdravý spôsob života uvádza ako najvyšší princíp ochrany pred chorobami. Na udržanie zdravia odporúča striedmosť v jedení, v spaní aj v sexuálnom živote. Odporúča kúpele a masáže. Z Hippokratovho učenia vychádzal Galenos (r. 129 – 199 n. l.), liečiteľ rímskeho cisára Marca Aurélia, ktorý vo svojej knihe *De sanitate tuenda* (O ochrane zdravia) formuloval základné pravidlá dietetiky. Toto grécke učenie sa stalo východiskom pre arabskú aj stredovekú mníšsku a scholastickú medicínu. Stredovekí lekári pokračovali v dietetickej tradícii antiky predovšetkým v prostredí stredovekých kláštorov, kde sa dietetika rozvíjala ako súčasť kláštornej medicíny. V 12. storočí, v čase rozkvetu školy v Salerne, sa medzi obyvateľstvom rozšírila zbierka dietetických a hygienických predpisov vo forme poučnej básne *Regimen sanitatis Salernitanum* (Salernské pravidlá zdravia) a tešila sa veľkej popularite. Na slovenskom území vyšiel latinský text tejto básne v roku 1617 v Levoči. Uvádzame ukážku súčasného prekladu niektorých veršov:

O povetří

*Povetrie, kde bývaš, iste
musí byť vždy vonné, čisté.*

O posílení mozgu a zraku

*Hľaď si umyť každé ráno
ruky, oči vodou vlažnou.
Sviežosť tela pohyb budí,
popretahuj pritom údy,
ovlaž ústa, učeš vlasy,
očisť zuby v ranné časy.
Bo z toho ti mozog silnie,
ba i telo neomylné.
Po kúpeli nebuď v chlade.
Po jedle zas dodrž radu:
neľahni si, na no vzdychu
prejdi sa, tak spevnies v duchu.*

*V svetlom príbytku, nie tmavom
dá sa žiť vždy šťastne, zdravo.*

O večeri

*Kto večer je, pije bez miery,
že zle robí, rýchlo uverí.
Preto večeraj len málo,
aby sa ti dobre spalo.*

O diéte chorého

*Vedieť musia aj lekári,
čo chorému treba variť,
čo má jesť a jedlá aké,
cez celý deň koľkokráté.
Ak sa na to nedbá mnoho,
chorý má len škodu z toho.*

Významným medzníkom v stredoeurópskom priestore sa stalo založenie Karlovej univerzity roku 1348 v Prahe. Na lekárskej fakulte tu pôsobili viacerí vyni-

kajúci učitelia. Na prelome 14. a 15. storočia bol významnou osobnosťou Majster Křišťan z Prachatic (1366 – 1439), autor spisov z oblasti matematiky, astronómie, ale hlavne medicíny. Jeho spisy tzv. *Jadier* uvádzajú pokyny, ako sa chrániť pred chorobami a ako ich liečiť. V tom období pôsobil na lekárskej fakulte pražskej univerzity aj osobný lekár Václava IV., Majster Albík z Uničova, ktorý napísal diela o správnej výžive a ochrane zdravia. Predpisy neskoro stredovekej dietetiky od neznámeho autora, pochádzajúce z druhej polovice 16. storočia, sa našli roku 1937 vo Veľkých Levároch.

Dietetika v podobe tzv. ľudovej zdravovedy sa začala rýchlo šíriť v období osvietenstva. *Makrobiotika alebo umenie predĺžiť ľudský život* od Christopha Wilhelma Hufelanda (1762 – 1836) sa stala východiskovým dielom pre prírodné liečiteľské hnutie v 19. storočí. V tomto diele Hufeland jednoznačne odlišuje akademickú medicínu od „umenia“, ktoré sa zameriava na „celok“ a tvrdí, že: „Je možné stanoviť pravidlá dietetickej a medicínskej liečby na predĺženie života. Vzniká tak samostatný vedný odbor – makrobiotika, alebo umenie predĺžiť život. Cieľom medicíny je zdravie, cieľom makrobiotiky je dlhý život.“

Prírodné liečiteľské hnutie 19. storočia založené na Hufelandovej *Makrobiotike* má svoje pokračovanie aj v dietetických zásadách ekologických hnutí dneška. Učenie o prirodzenom spôsobe života si v priebehu 20. storočia získalo veľa priaznivcov, hlavne v súvislosti s rozšírením tzv. civilizračných chorôb.

Štúdium a hodnotenie ľudskej výživy je postavené na poznaní chemického zloženia jednotlivých potravín. Už pred viac ako polstoročím (1940) prišli s touto myšlienkou anglickí autori tzv. *potravinových tabuliek*, McCance a Widdowson. Najstaršie potravinové tabuľky sú však známe už od roku 1818, keď ich vydali v Paríži autori Percy a Vaquelin. Už tieto prvé tabuľky boli vydávané v dvoch podobách, pre odbornú a laickú verejnosť. U nás sa až do roku 1945 používali Schallove tabuľky (Schall, H. 1927 – 1942) a potom krátke čas tabuľky UNRA, ktoré však pre náš región nevyhovovali, pretože nevychádzali z tuzemských potravín a stravovacích návykov. Prvé československé potravinové tabuľky vyšli v roku 1947 pod názvom „Víš, čo jíš“. Potravinové tabuľky nie sú síce najlepším informačným zdrojom o nutričnom zložení potravín, ale sú zdrojom najdostupnejším. Od 50. rokov minulého storočia sa problematike výživy venovala v našich odborných kruhoch systematická pozornosť, čo viedlo k pravidelnému vypracovávaniu a vydávaniu ďalších Tabuliek výživových hodnôt potravín. Vo výskumnom ústave potravinárskom v Bratislave odborníci v oblasti zdravej výživy postupne budovali Potravinovú banku dát. V roku 1996 došlo k zásadnej aktualizácii údajov o chemickom zložení potravinárskych surovín, čím sa doplnili a spresnili údaje a Slovenská potravinová banka dát nadobudla charakter moderného databankového systému.

1.1.3 Stravovacie návyky rôznych národov

Stravovacie návyky a kuchyne rôznych národov sa navzájom líšia v závislosti od geografickej polohy, kultúry a hospodárskej vyspelosti národa. Gastronómia jednotlivých národov je ovplyvnená tradíciami, životným prostredím, náboženstvom, prírodným bohatstvom, poverami, vzdelanostnou úrovňou, ale aj hustotou osídlenia. Drsné, chladnejšie prostredie ovplyvnilo príjem energeticky bohatšej stravy, oblasti mierneho pásma sa vyznačujú skôr menej energetickou stravou. Aj jednotlivé historické udalosti v dejinách národov výrazne ovplyvňovali stravovacie zvyklosti. Napríklad vývoj výživy na našom území v 20. storočí bol výrazne ovplyvnený dvoma svetovými vojnami a neskôr nástupom totalitných režimov, ktorých propagandistická výživová politika uprednostňovala kvantitu pred kvalitou potravín v zmysle hesla „plný stôl“ a kvôli nepriaznivej devízovej situácii snahou o sebestačnosť vo výrobe potravín. Podporoval sa preto chov zvierat a pestovanie plodín, ktorých získanie bolo čo najlacnejšie a z hľadiska množstva čo najefektívnejšie. Uprednostňovalo sa pestovanie pšenice pred ostatnými obilninami, strukoviny neboli dostatočne atraktívne. V chove boli na prvom mieste ošípané, pretože stavy hovädzieho dobytku sa ťažšie zvyšovali a hydina vyžadovala dovoz krmív zo zahraničia. Dovozy morských rýb a citrusového ovocia vyžadoval tiež veľké štátne dotácie, preto sa zabezpečoval iba príležitostne, v období sviatkov a pod. Výsledkom takejto výživovej politiky bol zvýšený príjem energie, tukov, cholesterolu, cukrov a naproti tomu nedostatok vitamínov C a A, vápnika a železa v našej strave. Nedostatočný bol aj príjem tekutín pre slabú ponuku nealkoholických nápojov a minerálok. Z hľadiska zdravotnej bezpečnosti boli však hygienické predpisy u nás často oveľa prísnejšie ako v zemiach západnej Európy. Po roku 1989 sa trh s potravinami otvoril a liberalizoval. Dostupnosť rôznych potravín v širokom sortimente je prakticky neobmedzená aj pre našich obyvateľov, čo sa prejavilo aj na postupných zmenách v ich stravovacích zvyklostiach. Kvôli zvýšeniu cien potravín živočíšneho pôvodu poklesla spotreba mäsa a zvýšila sa spotreba rastlinných produktov vrátane ovocia a zeleniny. Znížila sa aj spotreba živočíšnych tukov, rastie spotreba hydiny a zastavil sa pokles spotreby mliečnych výrobkov. Aj keď tieto zmeny v stravovaní sú pozitívne, ešte stále pretrvávajú nedostatky z predchádzajúceho obdobia a Slovensko patrí medzi krajiny s horšími stravovacími zvyklosťami v porovnaní s ostatnými krajinami EÚ.

Na základe stravovacích zvyklostí môžeme rozdeliť Európu do 5 skupín:

- *Štáty strednej Európy* – Nemecko, Rakúsko, Švajčiarsko, Česká republika, Maďarsko, Poľsko, Slovensko – strava v týchto krajinách sa vyznačuje zvýšenou

spotrebou mäsa, vajec, hydiny a mliečnych výrobkov. Spotreba ovocia a zeleniny je len priemerná.

- *Štáty severnej Európy* – Fínsko, Švédsko, Nórsko, Dánsko – vzhľadom na to, že ide o prímorské štáty, je tu vysoká spotreba rýb, nižšia spotreba tukov, ale vysoká spotreba cukru a mlieka.
- *Štáty západnej Európy* – Francúzsko, Holandsko, Belgicko, Veľká Británia – spoločným znakom je vysoká spotreba mäsa, rýb, ovocia, zeleniny, syrov, ale nižšia spotreba mlieka a vajec.
- *Štáty južnej Európy* – Španielsko, Portugalsko, Taliansko, Grécko – spoločným znakom stravy v južnej Európe je vysoká spotreba rýb a olivového oleja, tiež vyššia spotreba obilnín, strukovín, zemiakov, ovocia a zeleniny. Spotreba mlieka a syrov je nižšia.
- *Štáty východnej Európy* – Rusko, Ukrajina, Bielorusko – strava tejto oblasti je dosť nevyrovnaná a informácie o spotrebe jednotlivých zložiek výživy sú neúplné.

Strava v oblasti Stredozemného mora

V prímorských oblastiach Európy pozdĺž Stredozemného mora prevláda istý druh stravy, ktorý sa líši od ostatných oblastí Európy. Populácia žijúca v tomto regióne sa dožíva v priemere najvyššieho veku a vyhodnotením jej zdravotného stavu sa zistilo, že výskyt chronických chorôb, srdcovocievnych a nádorových ochorení je tu jeden z najnižších. Typická strava tohto regiónu, nazýva sa „stredozemná“ alebo aj „stredomorská“, obsahuje menej tukov a bielkovín, ale viac sacharidov ako strava ostatných európskych oblastí. Stredozemná strava je bohatá na obilniny, strukoviny, čerstvé ovocie a zeleninu a obsahuje menej mäsa a mlieka. Typickým prvkom tejto stravy je pravidelné používanie olivového oleja.

Vysokým podielom potravín rastlinného pôvodu zabezpečuje stredozemná strava dostatok vlákniny na správne trávenie a správnu činnosť tráviacich orgánov. Rastlinné potraviny sú aj bohatým zdrojom vitamínu C, E, betakaroténu a flavonoidov. Tieto látky nazývame antioxidanty a majú významné postavenie v prevencii kardiovaskulárnych a nádorových ochorení. Vitamín A a kyselina listová, ktoré tiež priaznivo pôsobia v prevencii zápalových a chronických nervových ochorení, sa prirodzene vyskytujú v rastlinnej strave. Živočíšne tuky s obsahom predovšetkým nasýtených mastných kyselín a cholesterolu, nepriaznivo pôsobiace na zdravotný stav, sú v stredozemnej strave nahradené zvýšeným príjmom nenasýtených mastných kyselín obsiahnutých v rybacom tuku, v olivovom oleji a ďalších rastlinných olejoch, čo sa prejavilo u obyvateľov týchto krajín v podstatne nižšom výskyte srdcovo-cievnych a nádorových ochorení (hlavne hrubého čreva). Tradičná stredozemná strava a jej výhody vedú k zvýšenému záujmu odborníkov aj laikov o jej uplatnenie v širšom rozsahu.

1.1.3.1 Najznámejšie gastronómie

Gastronómie jednotlivých národov sa formovali niekoľko storočí v závislosti od geografickej lokality, kultúry a hospodárskej vyspelosti národa. Stravovacie návyky národov ovplyvňovali tradície, náboženstvo, povery, prírodné bohatstvo, vzdelanie národa, životné prostredie a pod. Základy medzinárodnej kuchyne pochádzajú prevažne z francúzskej, anglickej a talianskej gastronómie, ale v celosvetovom meradle sa presadzujú aj kuchyne orientálne, ako je čínska alebo indická. Z amerického kontinentu sa vo svete najviac presadila kuchyňa mexická.

Francúzska kuchyňa sa z historického hľadiska zaraďuje medzi najuznávanejšie národné kuchyne a vrchol gastronomického umenia. Jej základom je chudé mäso, bohatý výber morských živočíchov, hydina a množstvo zeleniny a ovocia. Charakteristické sú omáčky a štavý, teplé alebo studené. Typická je šetrná úprava zeleniny s čo najnižšími stratami výživových hodnôt. Francúzsko je známe výrobou rozmanitých druhov syrov, a preto sú syry neodmysliteľnou súčasťou francúzskeho menu. Múčniky sú ľahké, často sa dokončujú priamo pred konzumentom (flambovanie).

Anglická kuchyňa je na rozdiel od francúzskej skromnejšia a menej výrazná. Jej základy sa tvorili aj v anglických kolóniách, z ktorých do nej prenikli rôzne druhy korenia, hlavne karí. Okrem toho sa anglická kuchyňa oproti zvyklostiam v ostatných európskych krajinách odlišuje v spôsobe denného stravovania. Raňajky sú veľmi bohaté a zvyčajne aj teplé (mäsité, vaječné pokrmy, kaše). Obed je jednoduchý (rôzne druhy sendvičov) a večera predstavuje hlavné jedlo dňa (kompletné menu vrátane predkrmu a múčnika).

Medzi najstaršie gastronómie patrí *talianska kuchyňa*. Skladá sa z jednoduchých, pestrých a ľahko stráviteľných pokrmov, s veľkým podielom morských živočíchov a rastlinných olejov a tukov. Charakteristické pre taliansku kuchyňu sú cestoviny, ktoré sa vyrábajú v širokom sortimente druhov a upravujú na stovky spôsobov. Stravovacie zvyky sú podobné ako u ostatných európskych národov, t. j. jednoduchšie raňajky, obed sa konzumuje neskôr a skladá sa z viacerých chodov. Polievky sa často podávajú až večer. Súčasťou každého jedálneho lístka sú šaláty zo všetkých druhov zeleniny.

Medzi ázijskými kuchyňami má dominantné postavenie *čínska kuchyňa*. Je to veľmi stará a tradičná kuchyňa, ktorej začiatky siahajú až do obdobia pred naším letopočtom. Je charakteristická rozmanitosťou pokrmov, ktoré sú ľahko stráviteľné a pripravujú sa rôznorodými úpravami. Základ tvoria ryby, hydina, bravčové mäso a sója, hlavnou prílohou je ryža. Pri všetkých úpravách sa používa sójová omáčka a množstvo ďalších prísad a korení.

Indická kuchyňa je výrazne ovplyvnená hinduistickým náboženstvom, ktoré

zakazuje konzumáciu bravčového a v niektorých oblastiach aj hovädzieho mäsa. Základ stravy tvorí zelenina, ktorá sa upravuje pomocou rôznych prísad vo forme šalátov a kaší. Ďalšou dôležitou zložkou indickej kuchyne sú strukoviny a ryža, ktorá sa podáva ako samostatné jedlo. Typickým prvkom je chutney (čatni), dochucovadlo zo zeleniny alebo ovocia. Z mias sa používa najčastejšie hydina, baranie a jahňacie mäso, ryby a zverina. Príprava pokrmov je dosť náročná, najobľúbenejším nápojom je čaj a ovocné šťavy. Alkohol sa konzumuje zriedkavo.

Najznámejšou gastronómiou amerického kontinentu je *mexická kuchyňa*, ktorá je charakteristická mimoriadne pikantnými jedlami. Obsahuje hlavne hovädzie, baranie a jahňacie mäso, bravčové sa pripravuje v menšej miere. Doplňkom sú ostré studené omáčky známe ako salsa. Súčasťou mexickej kuchyne sú strukoviny a rôzne druhy placiek a palacinek (kukurličné, zeleninové, rezančové). Národným nápojom je tequila, pálenka z manga a agáve.

1.1.4 Alternatívne výživové smery

Medzi alternatívne výživové smery (alternatívne formy výživy) zaraďujeme diétne systémy, ktoré sú skôr založené na emóciách, filozofickom presvedčení alebo tradíciách, ako na vedeckých poznatkoch. Napriek tomu ich nemôžeme striktno odmietnuť, pretože obsahujú aj niektoré prijateľné zásady. Tieto nekonvenčné spôsoby výživy vychádzajú zvyčajne z rôznych filozofických smerov, ktoré presadzujú životnú harmóniu, duševnú rovnováhu a pohodu, čo spolu s rozumným prístupom k výžive môže pozitívne prispieť k zdraviu človeka. Na druhej strane extrémne postoje a príliš striktné dodržiavanie netypických foriem výživy môže mať za následok nedostatočný príjem niektorých nutrične významných zložiek, a tým aj negatívny vplyv na zdravie. Medzi najrozšírenejšie alternatívne formy výživy zaraďujeme ekologickú výživu, vegetariánstvo a makrobiotiku.

Názov *ekologická alebo organická výživa* je nesprávny a zavádzajúci. Ide vlastne o smer zameraný na výrobu a spotrebu tzv. biopotravín, t. j. produktov ekologického poľnohospodárstva. Je to výživový smer, ktorý nemá korene v žiadnej filozofii a je postavený hlavne na odpore k pretechnizovanej modernej spoločnosti a príklone k tradíciám a návratu k prírodnej strave. Hlavnou požiadavkou pri výrobe biopotravín (ekopotravín) teda nie je zdravotná bezpečnosť, ale hlavne to, aby boli vyrábané tradičnými postupmi, s minimálnym použitím agrochemikálií a prísad. Biopotraviny sa vyrábajú kontrolovanými postupmi zo surovín dopestovaných na ekologicky obhospodarovanej pôde, a preto obsah kontaminantov je v nich zvyčajne nižší ako pri potravinách vyrobených zo surovín konvenčného poľnohospodárstva. Naopak, obsah mikroorganizmov a prí-

rodných toxických látok v nich môže byť vyšší, a preto aj biopotraviny podliehajú rovnako prísnej kontrole zdravotnej bezpečnosti ako bežné potraviny. Výživová hodnota biopotravín sa v zásade od výživovej hodnoty bežných potravín nelíši. Vyššie hodnoty niektorých vitamínov, minerálnych látok a vlákniny sú zvyčajne sprevádzané nižším obsahom hlavných živín. Vzhľadom na vysoké ceny týchto potravín a tiež nie príliš výrazný prínos k zlepšeniu zdravotného stavu predstavujú najčastejšie iba doplnok bežných potravín.

Pod pojmom *vegetariánstvo* si zjednodušene predstavujeme stravovanie bez mäsa. Nie je to však presné, pretože vegetariánstvo má viacero foriem, od miernejších, ako je semivegetariánstvo a laktoovegetariánstvo, až po striktné vegánstvo, frutariánstvo a vitariánstvo. Miernejšie formy vegetariánstva pripúšťajú konzumáciu rýb, hydiny, vajec, mlieka a mliečnych výrobkov (semivegetariánstvo) alebo len vajec, mlieka a mliečnych výrobkov (laktoovegetariánstvo). Táto forma diéty sa dá upraviť tak, že pokryje všetky živiny v dostatočných dávkach a vzhľadom na to, že všeobecne hlása striedamejšie a skromnejšie stravovacie návyky, odmieta fajčenie a nadmerné množstvo alkoholu, môže mať výrazný pozitívny vplyv na zdravotný stav človeka. Naproti tomu striktné vegánstvo, ktoré odmieta akékoľvek živočíšne produkty, frutariánstvo, ktoré odporúča iba konzumáciu ovocia a vitariánstvo, ktoré uznáva iba surovú, tepelne neupravenú stravu, môžu znamenať riziko nedostatku niektorých základných živín, esenciálnych aminokyselín, vitamínov a minerálnych látok, ktoré sa vyskytujú predovšetkým alebo len v živočíšnych zdrojoch. Tieto formy diét prinášajú riziko podvýživy a nedostatku energie. Vyslovene nevhodná je táto forma diéty v období rastu (pre deti), tehotenstva a laktácie (dojčiace ženy).

Makrobiotická strava nie je len výživová alternatíva, ale aj určitý svetonázor vychádzajúci z budhistického učenia, hlásajúceho harmóniu života človeka a prírody v duchu síl jin a jang. Tento výživový smer vznikol v Tibete a Číne a má podobne ako vegetariánstvo viacero foriem. Ideálny pomer síl jin a jang má podľa tohto učenia obilie, a preto najprísnejšie formy makrobiotiky povoľujú iba obilnú stravu. Miernejšie formy povoľujú aj konzumáciu zeleniny. Sladké pokrmy a ovocie sa zakazuje a obmedzuje sa aj príjem vody. Makrobiotické teórie tvrdia, že potrebné živiny si dokáže telo vytvoriť samo a v tomto duchu zavrhujú aj akékoľvek lieky a liečebné zákroky, pretože podľa nich každá choroba sa dá vyliečiť prírodnými potravinami a obmedzením vody. Väčšina makrobiotických princípov je v rozpore s vedeckými poznatkami a ich striktné dodržiavanie môže viesť k poškodeniu zdravia. Naproti tomu miernejšie formy makrobiotickej výživy, podobne ako miernejšie formy vegetariánstva, môžu byť využité ako doplnková výživa a svojimi princípmi striedmosti, skromnosti a pozitívneho postoja k životu môžu byť čiastočne akceptované.

1.1.5 Základné pojmy a definície

Výživa je súbor biochemických a fyziologických procesov, ktorými organizmus prijíma a využíva látky z vonkajšieho prostredia potrebné pre všetky životné funkcie. Výživou sa uspokojujú hlavne materiálne potreby organizmu, t. j. dodaním energie sa zabezpečujú životné procesy (metabolizmus, funkčnosť orgánov, rozmnožovanie a pod.) a dodaním hmoty sa zabezpečuje obnova a ochrana organizmu pred nepriaznivým prostredím (rast a obnova tkanív a orgánov, tvorba vajčiek a spermíí a pod.).

Potrava je súbor požívatín, ktoré slúžia na výživu človeka. Okrem poľnohospodárskych plodín a dobytky to môžu byť prírodné nepestované rastliny a voľne žijúce zvieratá, ktoré tiež slúžia ako surovina pri výrobe potravín. Potrava určená na výživu ľudí sa označuje pojmom *požívatiny*, potrava určená na výživu zvierat sa nazýva *krmivo*.

Medzi požívatiny zaraďujeme potraviny, pochutiny, lahôdky a nápoje. *Potraviny* sú požívatiny, ktorých hlavnou funkciou je dodávať organizmu energiu a živiny. Z hľadiska hmotnosti predstavujú najvýznamnejšiu zložku stravy a používajú sa v pôvodnom alebo upravenom stave. Podľa pôvodu ich rozdeľujeme na potraviny živočíšne (mäso, vajcia, mlieko), rastlinné (ovocie, zelenina, strukoviny, obilniny, cukor) a minerálne (soľ). *Pochutiny*, ako zdroj živín, nie sú veľmi významné. Konzumujú sa zvyčajne pre svoju vysokú senzorickú hodnotu alebo povzbudivé účinky (korenie, byliny, káva, čaj). Na rozdiel od pochutín predstavujú *lahôdky* skupinu požívatín, ktoré sa vyznačujú jednak vysokou senzorickou hodnotou, ale súčasne sú zdrojom živín a energie. Medzi lahôdky patrí napr. čokoláda, sladkosti, zemiakové lupienky, rôzne oriešky a pod., ktoré síce zvyšujú pôžitok z jedenia, ale dodávajú organizmu prebytok energie. *Nápoje* tvoria samostatnú skupinu požívatín a sú určené na uspokojenie fyziologickej potreby vody, t. j. na uhasenie smädu. To je hlavnou funkciou nápojov, a preto napr. polievku alebo mlieko nepočítame za nápoj, ale ich priradujeme k potravinám, prípadne pochutinám, pretože sa konzumujú z iných dôvodov, ako je prísun vody do organizmu. Spravidla sa nápoje delia na nealkoholické a alkoholické.

Pod pojmom *pokrm* rozumieme potravinu upravenú na konzumovanie. V praxi sa jednotlivé pokrmy navzájom kombinujú a konzumujú súčasne, a vtedy ich môžeme označiť aj pojmom *chod*. Zostava chodov, ktoré sa konzumujú v určitom čase súčasne (ráno, na obed, večer) sa nazýva *jedlo*.

Strava je zostava jedál a pokrmov, ktoré človek skonzumuje za určitý časový interval (deň, týždeň, mesiac, rok). Plán stravy vypracovaný na určitý časový úsek (deň, týždeň, mesiac) sa nazýva jedálny lístok a jeho úlohou je zabezpečiť pestrosť a vyváženosť stravy, t. j. primeraný príjem živín a energie.

1.2 Základné zložky potravy, ich význam a spracovanie v organizme

Potraviny sú z chemického hľadiska veľmi zložitý materiál, skladajúci sa z obrovského množstva rôznych chemických látok. Látky vyskytujúce sa v potravinách zaraďujeme do nasledujúcich skupín:

- *Základné živiny* – bielkoviny (proteíny), cukry (sacharidy) a tuky (lipidy) – tvoria 80 až 90 % sušiny stravy. Sú hlavnými zdrojmi energie a podieľajú sa aj na stavbe tkanív.
- *Esenciálne faktory výživy (makronutrienty)* – esenciálne mastné kyseliny, esenciálne aminokyseliny a minerálne látky – sú pre človeka nevyhnutné, ale organizmus nie je schopný sám si ich syntetizovať, preto ich musí prijať v potrave. Zohrávajú dôležitú úlohu pri výstavbe tkanív a pri zabezpečovaní viacerých biologických funkcií v organizme.
- *Mikronutrienty* – minerálne látky, vitamíny a im podobné látky – sú súčasťou enzýmov a iných biologicky aktívnych látok, a teda významne sa prejavujú pri rôznych biochemických dejoch. Podobne ako predchádzajúce esenciálne faktory, musí organizmus prijímať tieto látky s potravou.
- *Senzoricky aktívne látky* – niektoré organické kyseliny (vínna, citrónová), peptidy, aminokyseliny, lipidy, sacharidy, vitamíny, minerálne látky – majú za úlohu predovšetkým zlepšovať sensorickú kvalitu potravín, ale môžu byť aj zdrojom energie a živín. Sensorická kvalita potravín ovplyvňuje intenzitu trávenia a vstrebávania, a teda využiteľnosť živín organizmom.
- *Neutrálne látky* – napr. vláknina – neslúžia na výživu a poväčšine sú nestráviteľné, ale ich pôsobenie je neutrálne, t. j. človeku neškodí. Význam vlákniny, podľa novších výskumov, výrazne stúpa, pretože sa dokázal jej priaznivý vplyv na proces trávenia a činnosť tráviaceho traktu. Priaznivo sa prejavuje aj v prevencii niektorých závažných ochorení (rakovina hrubého čreva, cukrovka).
- *Nutraceutiká (výživové faktory)* – niektoré esenciálne aminokyseliny a mastné kyseliny, vitamíny, minerálne látky – sú biologicky aktívne látky, ktoré nepatria medzi živiny, ale znižujú riziko rôznych chorôb. Niekedy k nim zaraďujeme aj probiotické mikroorganizmy s priaznivým účinkom na organizmus.
- *Aditívne látky (aditíva)* – sú látky pridávané do potraviny zámerne, s cieľom zvýšiť kvalitu potraviny, napr. jej sensorické vlastnosti, výživovú alebo energetickú hodnotu.
- *Antinutričné a toxické látky* – majú negatívny vplyv na výživu a organizmus človeka. Antinutričné látky môžu zhoršovať využiteľnosť živín, môžu spôsobovať ich nežiaduci rozklad, môžu pôsobiť ako enzýmové inhibítory a pod. Toxické látky

sa vyskytujú hlavne v potravinách rastlinného pôvodu. Špeciálnu skupinu tvoria tzv. alergény, ktoré môžu vyvolať nežiaducu reakciu imunitného systému človeka.

- *Kontaminujúce látky (kontaminanty)* – znečisťujúce látky, ktoré sa do potravy dostávajú v dôsledku činnosti človeka z vonkajšieho prostredia, alebo za určitých podmienok vznikajú priamo v potravine z prirodzene prítomných súčastí počas skladovania a spracovania.

Na zabezpečenie správnej výživy je nevyhnutné, aby sa do organizmu dostávali všetky živiny v primeranom množstve.

Hodnotu potravy posudzujeme z dvoch hľadísk:

1. aké množstvo energie môže potrava poskytovať konzumentovi,
2. do akej miery môže potrava kryť potreby rastu a udržiavať dynamickú rovnováhu organizmu.

Živiny sa musia prijímať potravou v optimálnom, čiže vo fyziologicky žiadanom množstve. Žiadna živina nesmie v potrave chýbať, ale ani sa vyskytovať v nadmernom množstve. Potravu hodnotíme z hľadiska *energetického* (koľko obsahuje energie) a *biologického* (aké živiny obsahuje).

Energetická hodnota (využiteľná energia) je množstvo energie uvoľnenej z potravy pri látkovej premene v ľudskom organizme.

Energia z prijatých živín sa využíva na metabolické deje živých systémov. Jej prísun do organizmov závisí od živočíšneho druhu, od faktorov vonkajšieho prostredia, od vývinového stupňa organizmov a od ich fyziologickej aktivity.

Tab. č. 1.1 Denná spotreba energie u niektorých skupín ľudí

Skupina ľudí	Denná spotreba energie v kJ
starší penzisti	9 753
úradníci	10 549
laboratórni technici	11 888
vysokoškolskí študenti	12 265
stavební robotníci	12 558
poľnohospodári	14 860
baníci	15 321
lesní robotníci	15 353

Vo výžive organizmov je dôležitá aj biologická hodnota potravy (z akých zložiek sa potrava skladá). Biologická hodnota potravy je nevyhnutná na metabolické deje, rast a rozmnožovanie. Je to obsah živín, výživových faktorov a ich vzájomný pomer v potravine, ktoré zabezpečujú uchovanie a rozvíjanie všetkých fyziologických funkcií v ľudskom organizme.

Nemožno tiež zanedbávať vplyv vonkajších faktorov a vnútorných podmienok. Z nich sú dôležité:

- *fyzická práca* – zvyšuje požiadavky na príjem živín,
- *klimatické podmienky* – v chladnejšom prostredí sa zvyšujú nároky organizmu na živiny s vyšším obsahom energie,
- *rozmnožovanie* – počas gravidity a starostlivosti o potomstvo je potrebný zvýšený príjem živín,
- *rast* – rastúce organizmy potrebujú viac živín na stavbu svojho tela,
- *choroba* – pri chorobách sa zvyčajne znižuje príjem potravy, v rekonvalescencii sa zvyšuje.

Potrava človeka by sa mala skladať asi z 10 – 15 % bielkovín, z 30 % tukov a z 55 – 60 % cukrov. U niektorých skupín ľudí sú však značné rozdiely v príjme týchto základných živín (napr. ľahko pracujúci človek s hmotnosťou 70 kg potrebuje denne približne 360 g cukrov, 80 g tukov a 75 g bielkovín).

Tab. č. 1.2 Pomer základných živín (v percentách) v potrave niektorých skupín ľudí

Obyvatelia	Bielkoviny	Tuky	Cukry
Nigérie	12,2	6,3	81,5
Indie	10,6	12,5	76,9
Grónska	42,7	52,4	3,1
Slovenska	11,1	29,6	59,3

1.2.1 Voda

Voda je nevyhnutnou zložkou potravy. Pre človeka je esenciálnou látkou, ktorú získava pitím, pevnou potravou alebo metabolickými dejmi (oxidáciou živín). Organizmy majú potrebné regulačné mechanizmy, ktorými si optimálne upravujú hladinu vody vo svojom vnútornom prostredí. Vo vodnom prostredí prebieha trávenie, vstrebávanie, látková premena a vylučovanie nepotrebných látok.

Voda má veľa výhodných fyzikálno-chemických vlastností, ktoré sú mimoriadne dôležité na zabezpečenie fyziologických dejov.

- V organizme je rozpúšťadlom mnohých zlúčenín, ktoré môžu navzájom reagovať. Je aj vhodným prostredím makromolekulových látok (bielkovín).
- Je dôležitým faktorom v tepelnom hospodárení v organizme, lebo má značnú tepelnú kapacitu a skupenské teplo vyparovania. Rozkladom a tvorbou vody v organizme sa podmieňujú jeho zložité fyziologické deje.

- Štiepi sa, aj keď v malej miere, na katióny vodíka a na hydroxylové anióny:

$$\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$$

Vzájomný pomer iónov H^+ a OH^- je významný pre reakciu prostredia (zásaditú alebo kyslú), ktorá je dôležitá na usmerňovanie fyziologických dejov v organizme.

Organizmus môže stratiť vodu zo svojho tela z rozličných príčin (napr. potným v extrémne teplých podmienkach, hormonálnou poruchou pri nedostatočnej resorpcii v močových cestách). Pri väčšej strate vody a jej nedostatočnom prísune nastáva *hyperosmolarita* organizmu, čo je spojené s prejavmi slabosti, malátnosti, zmätenosti, halucináciami.

Niekedy je organizmus zaplavovaný nadmerným množstvom vody, hoci sa tomu bráni (napr. zvýšeným vylučovaním moču obličkami). Často však regulačné mechanizmy zlyhávajú a nastáva *hyposmolarita* vnútorného prostredia, tzv. intoxikácia vodou. Intoxikácia vodou sa prejavuje bolesťami hlavy, epileptickými záchvatmi, svalovými kŕčmi. Vyvrcholením môže byť edém mozgu a komatózny stav. Svalové kŕče sa objavia už vtedy, ak obsah vody v tele stúpne o 4 %; edém mozgu nastane po zvýšení obsahu vody v mozgových bunkách o 2 %.

Okrem „ľahkej vody“ (H_2O) existujú aj iné typy vôd. „Ťažká voda“ obsahuje atómy deutéria (D), trícia (T). V prírode pripadá približne na jeden atóm D až 6700 atómov H (jedna tona riečnej vody obsahuje asi 150 g ťažkej vody D_2O). Ťažká voda sa neodlišuje od ľahkej chuťou, má však svoje osobité fyzikálno-chemické vlastnosti. Táto voda zamrzá pri 3,8 °C, vriete pri 101,4 °C, maximálnu hustotu má pri 11,6 °C, soli sa v nej ťažko rozpúšťajú, chemické reakcie v nej prebiehajú pomalšie. V organizme človeka aj menšie množstvo ťažkej vody narúša metabolické procesy, čo pravdepodobne súvisí s odlišnou rýchlosťou pohybu molekúl a disociácie. Nazýva sa aj „mŕtva voda“. Voda bez deutéria uľahčuje aj liečenie rakoviny, choroby srdca, cievneho systému, niektoré psychické poruchy.

Voda v živých organizmoch má dvojaký pôvod:

1. *exogénna (preformovaná) voda*, prijíma sa do organizmu resorpciou v tráviacej rúre, odkiaľ ju krv rozvádza do celého tela,
2. *endogénna (metabolická) voda*, vzniká v organizme pri oxidačných dejoch, pri rozpade základných organických látok.

Tab. č. 1.3 Vznik endogénnej vody pri oxidácii základných organických látok

Oxidovaná látka	Vznik vody
100 g cukrov	55,5 g
100 g bielkovín	41,3 g
100 g tukov	107,1 g

Voda je v bunkách aj mimo nich. Z tohto hľadiska poznáme dva základné typy telových tekutín:

1. *intracelulárna tekutina (ICT)*, ktorá sa vyskytuje v bunkách a tvorí 40 – 50 % z celkovej hmotnosti organizmu,
2. *extracelulárna tekutina (ECT)*, ktorá sa vyskytuje v priestoroch mimo buniek a tvorí asi 15 – 25 % hmotnosti organizmu.

Pri regulácii pohybu vody v organizme je dôležitý sodík a draslík. Sodík sa pokladá za akúsi „os“ extracelulárnej tekutiny. Draslík je zasa intracelulárnym prvkom.

Z **nervových vplyvov** pri regulácii príjmu vody sa uplatňuje centrum pitia nachádzajúce sa v hypotalame. Hypotalamus získava informácie o telových tekutinách pomocou volumoreceptorov a osmoreceptorov.

Na príjem vody vplývajú aj **hormonálne regulačné mechanizmy**, z nich je významný mechanizmus adiuretínový (zadný lalok hypofýzy), ďalej renín-angiotenzín-aldosterónový (obličky a nadobličky); uvažuje sa však aj o pôsobení tyroxínu (štítna žľaza).

1.2.2 Tuky

Tuky (lipidy) sú organické zlúčeniny uhlíka, kyslíka a vodíka, alebo aj fosforu a dusíka. Patria medzi ne predovšetkým tuky a oleje, ktoré sú esterami vyšších mastných kyselín a glycerolu. V organizme človeka sú lipidy:

- nevyhnutné na stavbu bunkových štruktúr a tkanív,
- s bielkovinami tvoria zložené zlúčeniny – lipoproteidy; v takejto forme sú dôležitou súčasťou bunkových membrán,
- sú zásobnou formou energie,
- chránia organizmus proti strate tepla,
- obalujú niektoré orgány a chránia ich proti mechanickému poškodeniu,
- chránia povrch organizmov proti chemickým vplyvom prostredia i proti nadmernému zmáčaniu vodou.

Molekuly lipidov sú pomerne chudobné na kyslík, vo vode sa takmer nerozpúšťajú, pomerne dobre rozpustné sú v organických rozpúšťadlách, majú pomerne nízku teplotu topenia. *Mastné kyseliny* tvoriace molekuly lipidov sú dvojake: *nasýtené* mastné kyseliny (obsahujú iba jednoduché väzby) a *nenasýtené* (s jednou až piatimi dvojitými väzbami, prípadne s jednou alebo dvoma trojitými väzbami).

K nevyhnutným mastným kyselinám prítomným v tukoch patria mastné kyseliny, ktoré majú v molekule dve dvojité väzby, ako kyselina linolová, kyselina linolénová a arachidónová. Sú to výživné látky v pravom slova zmysle, pretože si ich organizmus sám nevie vytvoriť a musí ich preto prijať z potravy, predovšetkým z rastlinných tukov. Ich biologický význam spočíva v tom, že sa uplatňujú pri výstavbe biologicky významnej látky (koenzýmu A), ktorá zabezpečuje tvorbu, prebudovanie a odbúravanie mastných kyselín a iných látok. Ich úplný nedostatok v potrave je príčinou porúch látkovej premeny.

Spotreba tukov vo výžive človeka závisí od klímy, telesnej práce, ale aj od hospodárskych pomerov a zvyklostí. V potrave sú tuky nevyhnutné ako nositelia mastných kyselín a umožňujú vstrebávanie liposolubilných vitamínov. Nedostatok niektorých esenciálnych mastných kyselín v potrave môže zapríčiniť mnohé poruchy v metabolizme a v raste organizmu, poruchy obličiek, zápal kože, znížené pohlavné funkcie. Tieto poruchy sa odstránili podávaním kyseliny linolovej a linolénovej. Preto sa tieto esenciálne mastné kyseliny doteraz volajú aj vitamíny F alebo vitagény. Nadmerné používanie tukov zapríčiňuje tučnotu organizmov a artériosklerózu.

Po prijatí potravy sa tuky v žalúdku (u detí) a v tenkom čreve rozptyľujú (emulgujú) na veľmi drobné kvapôčky. Po rozptýlení sa tuky štiepia na svoje zložky a vstrebávajú sa zložitou cestou cez sliznicu tenkého čreva do krvi. Iná časť tuku, tá, ktorej kvapôčky sú menšie ako póry sliznice, sa vstrebáva bez akejkolvek zmeny. Do krvi sa však dostáva miazgovými cestami. Tuky vstrebávané z tráviacej rúry alebo vytvorené v organizme sa ukladajú priamo ako tuková rezerva, alebo sa štiepia a odbúravajú v pečeni a pľúcach. Na rozptyľovanie, trávenie a vstrebávanie tukov vplyva charakter stravy a kvalita metabolizmu organizmu.

Pri resorbovaní tukov v tráviacej rúre sa viažu na sérové bielkoviny vo forme lipoproteidov. Celková hladina lipidov v krvi sa volá *lipémia*. Keď je prívod lipidov, najmä tukov, do organizmu veľký, nastáva *alimentárna hyperlipémia*. Pečeň syntetizuje z prijatých lipidov svoje vlastné látky. Tie sa potom dostávajú do zásobných orgánov (ako zásobný tuk), alebo sa tkanivovým mokom transportujú až do bunkových membrán (ako štrukturálne lipidy).

Z prijatých tukov sa za normálnych okolností využíva malá časť – asi 10 % alebo 6 – 8 g na výstavbu, prípadne obnovenie živej hmoty. Zvyšok sa po uložení v tukovom tkanive postupne premieňa na energiu. Tuk takto vytvárajú prakticky neobmedzenú energetickú rezervu. Pretože aj zvyšné základné živiny sa po prijatí v nadbytku premieňajú z veľkej časti na tuky, má organizmus vždy dostatok materiálu, z ktorého sa tvorí energia. Napriek tomu, že kolobeh tukov je v tkanive rozdielny (počas obnovy tuku v pečeni je 1 – 2 dni, tuk v podkožnom tkanive 15 – 20 dní), predstavuje tuk uložený v tukových bunkách veľkú rezervu. Často obsahuje až 100 000 kcal, čo je také množstvo energie, ktoré by vystačilo uhrádzať bez akéhokoľvek príjmu a pri primeranom zatažení výdaj človeka v priebehu mesiaca.

1.2.2.1 Cholesterol

V súvislosti s cholesterolom (voskovitá, tukovitá látka v tkanivách tela a v krvi, ktorá je pre mnohé telesné funkcie vrátane činnosti mozgu absolútne nevyhnutná – priveľa dobrého však často môže spôsobiť veľa zlého; nerovnováha cholesterolu v organizme sa môže priamo podieľať na vzniku srdcových chorôb), hovorí sa o *HDL-cholesterole* (High Density Lipoproteins), *LDL-cholesterole* (Low Density Lipoproteins).

Lipoproteíny s vysokou hustotou (*HDL*) majú v krvi dve dôležité funkcie:

1. vystielajú vnútorné steny tepien a tvoria tak mastnú ochrannú vrstvu, zabráňujúcu ukladaniu tukových usadenín,
2. slúžia ako „údržbári“, pretože ak sa vytvoria tukové usadeniny, pomáhajú pri ich rozpúšťaní.

Lipoproteíny s nízkou hustotou (*LDL*) odzrkadľujú spôsob výživy; vytvárajú nebezpečné usadeniny na stenách ciev a sú hlavnými „vinníkmi“ upchávania tepien a artériosklerózy.

Hodnoty LDL-cholesterolu sa dajú znížiť diétou, znížením telesnej hmotnosti, telesným cvičením a užívaním vhodných liekov. Cholesterol v strave pochádza z jedál živočíšneho pôvodu, najmä zo živočíšnych tukov. Vysoký obsah cholesterolu majú vaječné žĺtky, vnútornosti, bravčová masť, mäso a mliečne výrobky (maslo, smotana, syry, plnotučné mlieko). Morské raky obsahujú menšie množstvo cholesterolu. Naproti tomu požívateľiny rastlinného pôvodu (obilniny, zelenina, fazuľa, hrach) sú bez cholesterolu.

Tuky obsahujúce estery nasýtených mastných kyselín, ktoré sú zväčša živočíšneho pôvodu, sa podieľajú na zvýšení množstva cholesterolu v krvi a treba ich preto obmedzovať. Medzi hlavné zdroje nasýtených tukov patrí viditeľný a „skrytý“ tuk v mäse (napr. hovädzom, jahňacom, bravčovom, v klobásach, slanine, párkoch) a tuk v mliečnych výrobkoch z plnotučného mlieka alebo smotany (napr. maslo a syry). Aj niektoré rastlinné oleje obsahujú estery nasýtených mastných kyselín: patria medzi ne kokosový a palmový (z jadier) olej (používajú sa v niektorých mrazených dezertoch, polotovarových prípravkoch na koláče, krekeroch a obilninových vločkách) a kakaové maslo (tuk v čokoláde).

1.2.3 Cukry

Cukry (sacharidy) majú pre človeka mnohostranný význam. Sú zdrojom energie, nevyhnutnou súčasťou mnohých enzýmov, bielkovín, nukleových kyselín, podporných štruktúr. V organizme sa vyskytujú pomerne v značnom množstve (v ich sušine je ich priemerne 2 %). V organizme sa môžu vyskytovať jednoduché cukry a ich deriváty. Cukry sú teda rôznorodé zlúčeniny a aj ich triedenie je pomerne zložité. Okrem zložitého triedenia cukrov existujú aj pomerne jednoduché triediace systémy, podľa ktorých sa cukry rozdeľujú na štyri veľké skupiny:

1. *monosachridy* (nemôžu sa hydrolyzovať na jednoduchšie cukry),
2. *disacharidy* (pri hydrolyze vznikajú dve molekuly monosacharidov),
3. *oligosacharidy* (pri ich hydrolyze vznikajú 2 – 10 molekúl monosacharidov),
4. *polysacharidy* (pri ich hydrolyze vzniká viac ako 10 molekúl monosacharidov).

V porovnaní s tukmi majú veľkú výhodu v tom, že sa na energiu premieňajú oveľa rýchlejšie. Sú teda pohotovejšími zdrojmi energie pre svalovú prácu a celú životnú činnosť. Veľký význam majú aj v ďalších procesoch základnej látkovej

premeny. Lahko stráviteľné sacharidy sú cenným zdrojom výživy všetkých buniek organizmu, najmä pečene, srdca, svalového a nervového tkaniva. Nestráviteľné sacharidy sú dôležité pre činnosť tráviacich ústrojov.

Potraviny rastlinného pôvodu obsahujú v rôznom množstve viaceré druhy sacharidov. V ovocí a zelenine sa vyskytuje väčšinou glukóza (hroznový cukor) a fruktóza (ovocný cukor). V obilí, strukovinách a zemiakoch je najmä škrob, ktorý má spomedzi všetkých sacharidov najväčší význam vo výžive človeka. V niektorých živočíšnych potravinách, napr. v mlieku, sa nachádza hlavne laktóza (mliečny cukor). V králičom a konskom mäse, ako aj v niektorých vnútornostiach jatočného dobytku sa vyskytuje látka podobná škrobu – glykogén.

Okrem stráviteľných sacharidov sa v rastlinných potravinách nachádzajú aj nestráviteľné sacharidy, napr. celulóza, pektínové a iné látky. Tieto sacharidy a im príbuzné látky nie sú zdrojom energie, majú však v organizme inú dôležitú úlohu.

Sacharidy prijímame najčastejšie v podobe zložitých látok, najmä škrobu, zriedkavejšie vo forme jednoduchších látok. Tieto látky sa v ústnej dutine, v žalúdku a tenkom čreve postupne rozkladajú na jednoduchšie zložky, ktoré sa po zlúčení s kyselinou fosforečnou vstrebávajú cez sliznicu tenkého čreva do krvi, ktorá ich odvádza do pečene. V pečeni sa nadbytočná glukóza mení na glykogén a ten sa ukladá v bunkách. Časť glukózy po prechode cez pečeň vstupuje do veľkého krvného obehu a krv ju rozvádza do tkanív. Hoci hlavnou formou ukladania energie zo sacharidov v organizme sú tuky, predsa všetky bunky organizmu majú menšiu alebo väčšiu zásobu sacharidov vo forme glykogénu. Popri glykogéne energetického charakteru je v bunkách aj glykogén viazaný na bielkovinu, ktorý je súčasťou bunkovej štruktúry. Pre tieto vlastnosti sú sacharidy pre výživu nevyhnutné. Pri nedostatku sacharidov v strave sa tieto látky tvoria v organizme z tukov. Pri nadbytku sacharidov v strave, najmä ak je energetický výdaj organizmu malý, premieňajú sa sacharidy na tuky.

Zdrojom cukrov je najmä ovocie, múčne jedlá a zelenina. Do organizmu sa cukry vstrebávajú najčastejšie vo forme glukózy. Aj v telových tekutinách (v krvi) sa vyskytuje glukóza, nazýva sa *glykémia*. Keď organizmus prijme v potrave viac ľahko stráviteľných cukrov, koncentrácia glukózy v krvi hodne vzrastie nad normálnu hodnotu – nastáva *alimentárna hyperglykémia*. Dôsledkom alimentárnej hyperglykémie je *glykozúria* (vylučovanie glukózy močom). Prevažujúca cukrová strava vyčerpáva aj zásoby inzulínu v organizme, čo sa po dlhšom čase prejaví ako cukrovka. Ulahčuje aj zubný kaz (karies). V organizme človeka hladina glukózy v krvi niekedy poklesne pod normálnu hodnotu. Tento stav sa nazýva *hypoglykémia*. Vyskytuje sa po namáhavej telesnej práci i po nadmerných športových výkonoch. Sprievodnými znakmi hypoglykémie sú hlad, ketonúria, malátnosť, potenie, závraty, strata vedomia, svalové kŕče, niekedy môže nastať aj smrť.

Prívod sacharidov do organizmu si vynucujú aj ďalšie procesy látkovej premeny. Je to predovšetkým tvorba rôznych biologicky aktívnych látok, ktoré sa uplatňujú v zložitých bielkovinách pri najvýznamnejších procesoch živej hmoty. Niektoré nestráviteľné sacharidy, ako napr. celulóza, priaznivo ovplyvňujú črevné pohyby, a tým aj celú činnosť tráviaceho systému. Pre ľudský organizmus sú z tohto hľadiska veľmi cenné pektínové látky, ktoré majú priaznivý vplyv na premenu sacharidov a okrem toho aj na činnosť tráviacich ústrojov. V ich prítomnosti sa potláča hnilobná mikroflóra čriev a zrýchľujú sa ich pohyby (peristaltické pohyby). Odporúčajú sa pri hnačkových ochoreniach. Ich bohatým zdrojom je ovocie.

Na sacharidy pripadajúca časť stravy je teda zdrojom tvorby glykogénu a iných zložiek. Veľmi dôležité sú pritom také sacharidy, ako glukóza, fruktóza a sacharóza, ktoré sa v organizme veľmi rýchlo trávia a zužitkujú. Trávenie

škrobu je postupne a zdĺhavejšie. Pre svoju sladkosť sú sacharidy dôležitým činiteľom pri vytváraní organoleptických vlastností stravy. Najsladším sacharidom je fruktóza, najmenej sladkým laktóza. Škrob nie je vôbec sladký.

1.2.4 Bielkoviny

Bielkoviny (proteíny) sú makromolekulové látky, ktoré majú v živých organizmoch osobitné postavenie. Sú substrátom, ktorý podmieňuje základné prejavy života, sú rozhodujúce pre výstavbu živej hmoty a udržanie jej funkcií. Nedostatok bielkovín brzdí rozvoj, spomaľuje a zastavuje rast, znižuje telesnú hmotnosť a znižuje pracovnú schopnosť. Sám život je v podstate osobitnou formou existencie bielkovín. Aj ich názov proteíny (*protos* = prvý) zvyrazňuje, že sú skutočne dôležitými látkami pre živé systémy.

Bielkoviny z potravy sa v žalúdku a črevách postupne rozpadajú na jednoduchšie zložky – aminokyseliny a vstrebávajú sa cez sliznicu tenkého čreva do krvi, ktorá ich odvádza do pečene a odtiaľ v pomerne krátkom čase rozdeľuje do celého organizmu.

V organizme plnia tieto základné funkcie:

- štruktúrne (tvorba buniek a tkanív organizmov),
- katalytické (vo forme enzýmov),
- transportné (pri premene látok),
- pohybové (kontrakcia svalových vlákien),
- obranné (vo forme protilátok),
- nutričné (vo výžive),
- regulačné (ako hormóny).

V organizmoch tvoria bielkoviny až 80 – 90 % podiel z organických látok. V rastlinných organizmoch sú medzi organickými látkami zastúpené v menšej miere. Rastliny sú však zdrojom aminokyselín pre živočchy, ktoré ich samy nie sú schopné syntetizovať (najmä nevyhnutné – esenciálne aminokyseliny). Zdrojom bielkovín pre človeka je rozmanitá potrava rastlinného alebo živočíšneho pôvodu. Každá potrava nemá rovnakú výživovú hodnotu. Odlíšnosti v jej hodnote sú najmä v stráviteľnosti bielkovín enzýmami tráviacej rúry a v obsahu esenciálnych (nevyhnutných) aminokyselín. Esenciálne aminokyseliny sa musia do organizmu dostávať potravou. Pri ich nedostatku nastávajú mnohé nežiaduce zmeny vo fyziologických dejoch. Vysokú biologickú hodnotu majú najmä bielkoviny mäsa, mlieka a vajec. Živočíšne bielkoviny sú pre ľudskú výživu efektívnejšie – oproti rastlinným sú lepšie stráviteľné. Rastlinné bielkoviny sú menej hodnotné ako živočíšne; obsahujú najmä málo lyzínu. Preto sa rastlinná potrava

obohacuje touto aminokyselinou, ale aj metionínom. Aj bielkoviny živočíšnych spojivových tkanív obsahujú malé množstvo esenciálnych aminokyselín.

V tkanivách organizmu musí byť vždy určitá rezerva voľných aminokyselín, čo sa nazýva *aminokyselinová hotovosť* (zásoba, rezerva). V tejto rezerve musia byť prítomné esenciálne, ale aj nahraditeľné aminokyseliny.

Využívanie niektorých aminokyselín z potravy znemožňujú osobitné *antiaminokyseliny*. Antiaminokyseliny sa chemickou štruktúrou podobajú aminokyselinám. Keďže majú podobnú štruktúru ako aminokyseliny, zaberajú v bunkových štruktúrach a v zložitých zlúčeninách miesto aminokyselín. Tým ich vyradujú z ich pôvodnej fyziologickej funkcie.

Od tukov a sacharidov sa bielkoviny odlišujú tým, že obsahujú charakteristický prvok – dusík. Tým sa vysvetľuje aj to, prečo ani tuky, ani sacharidy, ktoré sa dostávajú do organizmu z potravy, nemôžu bielkoviny nahradiť. Za normálnych podmienok je obsah dusíka v dospelom organizme v rovnováhe. Ak sa z organizmu vylučuje viac dusíka, ako sa doň dostáva, znamená to, že sa v organizme začínajú odbúravať bielkoviny z orgánov a tkanív. Je to napr. vtedy, ak sa v potrave do organizmu dostáva len malé množstvo bielkovín (bielkovinový hlad). V prijímanej potrave musí byť preto vždy toľko bielkovín, aby organizmus bol v rovnovážnej alebo mierne pozitívnej dusíkovej bilancii. Ak je prijatého dusíka menej, prípadne ak je vo výraznom prebytku, ide o bilanciu výrazne negatívnu alebo výrazne pozitívnu, čo je nežiaduce. Výnimku tvorí iba vysoko pozitívna dusíková bilancia počas rastu organizmu, v ťarchavosti a pri rekonvalescencii.

Na udržiavanie pozitívnej dusíkovej bilancie musí organizmus dostávať aspoň **bielkovinové minimum**. *Norma bielkovín pre človeka* (bielkovinové minimum) by nemala byť nižšia ako 70 – 80 g, čo je asi 1 g plnohodnotných bielkovín na kg hmotnosti organizmu. Potreba bielkovín vo výžive ľudí však závisí od typu vykonávanej práce, ale je aj výsledkom zvyklostí. Vo výžive človeka najmenej tretina prijatých bielkovín musí byť živočíšneho pôvodu.

Nedostatok bielkovín v potrave má vážne následky pre človeka. Citlivé sú najmä deti, u ktorých vzniká osobitná choroba nazývaná *kwashiorkor*. Trpí ňou asi 400 miliónov detí, najmä v Afrike a Latinskej Amerike. Nižší príjem bielkovín zapríčiňuje v mladom organizme nielen poruchy rastu, ale negatívne vplýva aj na citové správanie (psychiku) detí. Nesprávna výživa má aj genetické dôsledky.

1.2.5 Minerálne látky

Sú to anorganické alebo spravidla ľahko rozpustné organické zlúčeniny, ktoré nie sú zdrojom energie. Významne ovplyvňujú metabolické procesy a sú súčasťou enzýmov, hormónov, zložených bielkovín, tukov a vitamínov. Zdrojom minerálnych látok je takmer každá prirodzená potrava (napr. zelenina, ovocie, mlieko, vajcia, syry, mäso). Len pestrejšia strava obsahuje skutočne optimálne množstvo prvkov potrebných na fyziologické deje organizmov. Nedostatok istého prvku v potrave, ale aj jeho nadbytok, má negatívne dôsledky na životné deje organizmov. Mnohé choroby človeka (napr. reumatizmus, sivý a zelený zákal oka, rozličné formy astmy, skleróza, migréna, tráviace poruchy) pravdepodobne zapríčiňuje nedostatok minerálnych látok vo výžive.

Prvky podľa výskytu v organizmoch zaraďujeme do skupín:

1. prvky vyskytujúce sa vo väčšom množstve: O (63 – 65 %), C (18 – 21 %), H (10 %), N (3 %), Ca (1,5 – 2,0 %), P (0,8 – 1,0 %),

2. prvky vyskytujúce sa v menšom množstve: Cl, F, S, K, Na, Mg, Fe,
3. prvky vyskytujúce sa v nepatrnom množstve: Cu, I, Si, Mn, Zn, Br,
4. prvky vyskytujúce sa v stopách: As, Li, Pb, Sn, Co, Ni.

Podľa funkcie ich rozdelujeme na:

- „*stavebné kamene*“: vápnik (Ca), fosfor (P) a horčík (Mg) tvoria súčasť kostí a zubov – teda tkanív, ktoré sa musia vyznačovať mimoriadnou tvrdosťou;
- *súčasť telesných tekutín*: niektoré prvky pomáhajú regulovať rovnovážny stav kyslosti a osmotického tlaku v telesných tekutinách a tým zabezpečovať optimálny priebeh výmeny látok cez membrány buniek a tkanív; vo vnútri buniek túto funkciu zabezpečujú draslík (K) a horčík (Mg), mimo buniek sodík (Na) a chlór (Cl);
- *látková premena*: takmer každá z minerálií, ktoré sa v tele nachádzajú, sa nejakým spôsobom zúčastňuje na regulácii metabolických reakcií; molekuly minerálnych solí alebo ióny nerastných látok pritom väčšinou slúžia ako kofaktory rozličných enzýmov.

Tab. č. 1.4 Pomerné prvkové zloženie ľudského organizmu

Prvok	%	Prvok	%	Prvok	%
O	65	K	0,23	F	0,09
C	21	S	0,16	I	0,0014
H	10	Cl	0,008	Mn	0,0003
N	3	Na	0,08	B	0,002
Ca	1,6 – 2,2	Mg	0,3	Si	0,001
P	0,77 – 1,1	Fe	0,005	Co	0,00004

Jednotlivé prvky nie sú vo všetkých orgánoch zastúpené v rovnakých koncentráciách. V niektorých orgánoch prevláda jeden prvok, v iných je zasa vyššia koncentrácia iného prvku. Koncentrácia prvkov v jednotlivých orgánoch sa mení aj počas ontogenetického vývinu organizmov.

Prvky sú nevyhnutnou zložkou živých systémov vo voľnej forme alebo viazané v rozmanitých zlúčeninách. Zabezpečujú špecifické fyziologické funkcie a sú trvalou súčasťou vnútorného prostredia organizmov. Pri nedostatočnom, ale aj pri nadmernom prísune istých prvkov vznikajú v organizme funkčné poruchy. Každý prvok má v organizme svoj osobitný význam. Niektoré prvky sú nevyhnutné na zabezpečovanie niekoľkých procesov, iné sú zasa špecializované len na určité deje.

1.2.5.1 Vápnik (Ca)

Je najviac zastúpenou minerálnou látkou v našom tele.

Účinky

- tvorí súčasť kostí a zubov, je dôležitý pre ich stavbu a zdravie; kostné tkanivo sa skladá z bielkovinovej siete (chrupavky) vystuženej zlúčeninami vápnika (Ca) a fosforu (P); toto tkanivo sa neustále obnovuje a premieňa; ročne sa v kostiach človeka vymení asi 20 % vápnika,
- ovplyvňuje permeabilitu bunkových membrán aj stien krvných ciev,
- ovplyvňuje vnútrobunkové deje, dráždivosť svalov a prenos nervových podráždení,
- vápnik je aj nevyhnutným hemokoagulačným faktorom,
- je nevyhnutným prvkom pri tvorbe mlieka,
- ovplyvňuje glukogenolýzu (vo svaloch) a glykoneogézu (v pečeni a v obličkách).

Nedostatok

Vápnik je spolu so železom (Fe) najviac nedostatkovou minerálnou látkou v našej strave. Okrem strát zavinených prípravou potravy môžu nedostatok spôsobovať aj vnútorné faktory: napr. nedostatok vitamínu D (potrebného na resorpciu vápnika). U starších ľudí s nedostatkom pohybu môže k stratám vápnika dochádzať počas spánku jeho vyplavovaním do moču. Nedostatok vápnika hrozí najmä deťom s nevyváženou stravou a ženám v období tehotenstva a kojenia, keď sú nároky na príjem vápnika najväčšie.

Dlhšie trvajúci nedostatok vápnika spôsobuje u detí krivicu, u dospelých *osteoporózu* a *osteomaláciu* (mäknutie kostí); osteoporóza (častá najmä u žien po menopauze) môže najmä u obéznych pacientok spôsobovať bolesti celého tela, kostí, kĺbov a zlomeniny kostí (najmä kĺčka stehennej kosti) a stavcov chrbtice.

Nedostatok vápnika spôsobuje aj *zvýšený výskyt zubného kazu* a poruchy rozličných telesných funkcií. Jeho hladinu reguluje vitamín D, parathormón a kalcitonín.

Nadbytok

Príjem vyšší ako 2000 mg vápnika denne môže spôsobiť zvýšenie hladiny vápnika v krvi a moči, čo môže podporovať tvorbu vápenatých nánosov na stenách ciev pri artérioskleróze a tvorbu kameňov v močovej sústave.

Straty

- tepelná úprava sice neznižuje obsah vápnika v potravinách, ale spôsobuje chemické zmeny, ktoré zhoršujú jeho vstrebávanie; existujú dôkazy o tom, že už aj napr. pasterizácia v mlieku výrazne znižuje využiteľnosť vápnika,

- vstrebávanie vápnika zhoršuje nedostatok vitamínu D, ale aj nadbytok tuku, kyseliny oxálovej (v čokoláde, špenáte a rebarbore) a fytátov (v surových obilninách),
- straty vápnika v tele spôsobuje nadbytok cukru, alkoholu, kávy, živočíšnych bielkovín; pri metabolizme týchto látok sa spotrebujú veľké množstvá vápnika; aj nadmerný príjem zinku (Zn) (vo forme preparátov) môže spôsobovať straty vápnika.

Denné dávky: deti (0 – 8 rokov): 600 mg
deti (9 – 14 rokov): 700 mg
deti (15 – 17 rokov): 600 mg
dospelí: 500 mg
ženy v posledných troch mesiacoch tehotenstva a pri kojení: 1200 mg

Zdroje (mg/100 g): mak (1448), syr Parmezán (1200), syr Ementál (1000), syr Eidam (800), sezam (887), sója (393), ľan (260), mandle (250), lieskovce (220), figy sušené (218), kel kučeravý (210), cícer (140), špenát (125), mlieko, jogurt, kefír (120), brokolica (100), pór (80), kaleráb (70).

1.2.5.2 Fosfor (P)

Účinky

- je významným prenášačom energie v organizme,
- má dôležitú úlohu pri metabolických dejoch v organizme,
- tvorba kostí a zubov: spolu s vápnikom (Ca) slúži ako stavebná látka oporných tkanív (až 90 % P); podporuje ukladanie vápnika v týchto tkanivách; znižuje tvorbu zubného kazu,
- má dôležitú úlohu pri metabolických dejoch v organizme – ovplyvňuje získavanie energie (oxidačné procesy) a tvorbu bielkovín,
- reprodukcia buniek: je dôležitý pre prenos genetickej informácie; predstavuje nevyhnutnú zložku bunkových enzýmov, tiamínu, DNK a RNK (nukleových kyselín),
- spolu s vápnikom je podstatnou súčasťou kostného tkaniva,
- rovnováha kyselín a zásad: prispieva k jej stabilizácii.

Straty: Lieky obsahujúce hliník (Al), železo (Fe), horčík (Mg) znižujú využitie fosforu. Tukey v strave zase podporujú jeho vstrebávanie.

Denné dávky: deti (1 – 10 rokov): 800 mg
deti a mládež (11 – 24 rokov), tehotné a dojčiacie ženy: 1200 mg
dospelí: 800 mg

Zdroje (mg/100 g): tekvicové jadrá (1144), pšeničné klíčky sušené (1100), mak (848), syr Parmezán (800), slnečnicové jadrá (705), ľanové semeno (660), sója (604), raž (490), pšenica (450), kel ružičkový (210), hríby (čerstvé – 115, sušené – 1326).

1.2.5.3 Chlór (Cl)

Vyskytuje sa v organizme vo forme iónov (v žalúdočnej šťave) alebo chloridov, najmä ako NaCl (v krvi, v koži).

Účinky

- trávenie: dôležitá súčasť kyseliny chlorovodíkovej, ktorá sa tvorí v žalúdku ako hlavná súčasť žalúdočnej šťavy; zúčastňuje sa na štiepení potravy a vytvára vhodné prostredie pre určité druhy tráviacich enzýmov,
- dýchanie: ióny chlóru pomáhajú červeným krvinkám transportovať oxid uhličitý z tkanív do pľúc, odkiaľ opúšťa telo po výdychu,
- osmotický tlak a pH: spolu so sodíkom (Na) a draslíkom (K) sa zúčastňuje na regulácii správneho osmotického tlaku a rovnováhy kyselín a zásad v telesných tekutinách.

Nedostatok

Svalové kŕče, poruchy krvného obehu, vypadávanie vlasov a zubov.

Denné dávky: Nie sú presne stanovené. Priemer: 1 – 3 g.

Zdroje: kuchynská soľ, olivy.

Upozornenie: Chlórovaná voda nie je vhodným zdrojom chlóru pre naše telo. Chlór v tejto forme pôsobí toxicky, ničí črevné baktérie a vitamín E. Na obnovu črevnej mikroflóry sa odporúča nepasterizovaný jogurt. Na odstraňovanie chlóru z pitnej vody môžeme využiť špeciálne filtre, ktoré sa montujú na vodovodné potrubia.

1.2.5.4 Fluór (F)

Účinky

- je významným prvkom pri zabezpečovaní riadnej funkcie zubov a kostí,
- inhibuje metabolizmus mikroflóry v ústnej dutine,
- brzdí vznik kyselín z cukrov, čím zabraňuje kazeniu zubov,
- pri vysokom prísune fluóru do organizmu vzniká choroba *fluoróza* (dentálna alebo skeletová škrvnitosť),
- v nepatrnom množstve je prítomný takmer vo všetkých tkanivách,
- je silný inhibítor niektorých enzýmov.

Nadbytok

Nežiaduce odbúravanie vápnika (Ca) z kostí a horčíka (Mg) z krvného séra. Ukladanie solí vápnika (Ca) v obličkách, svaloch a pľúcach.

Denné dávky: Asi 1 mg.

Zdroje: Okrem prirodzených zdrojov (napr. zemiaky, morská soľ a morské rastliny) získavame v súčasnosti dostatočné množstvo fluóru z pitnej vody, ktorú pri úprave fluorizujú fluoridom sodným. Fluorid obsahujú mnohé zubné pasty, vhodné najmä pre deti.

1.2.5.5 Síra (S)

V organizmoch sa vyskytuje najčastejšie v peptidoch a bielkovinách alebo v osobitných aminokyselinách, v niektorých metabolitoch i vitamínoch.

Účinky

- súčasť aminokyselín metionínu a cystínu, ktoré vytvárajú tkanivovú bielkovinu keratín; v tomto zmysle je síra dôležitá pre zdravú stavbu vlasov, kože a nechtov (minerál krásy),
- zúčastňuje sa na prenose energie v rôznych tkanivách,
- súčasť niektorých vitamínov (tiamín, kyselina pantoténová, biotín), ktoré účinkujú ako koenzýmy v metabolizme buniek,
- nevyhnutná na tvorbu kolagénu a spojivových tkanív,
- podporuje vylučovanie žlče v pečeni.

Nadbytok

Škodlivé účinky môže spôsobovať síra v anorganickej forme (priemyselné exhaláty, chemikálie, postrekové látky).

Denné dávky: dospelí muži: 350 mg
ženy: 280 mg
tehotné ženy: 320 mg
dojčiace ženy: 355 mg

Zdroje: strukoviny, mliečne výrobky, niektoré druhy zeleniny (kapusta), vajcia, je súčasťou silíc – cesnak, cibuľa.

1.2.5.6 Draslík (K)

Účinky

- je najdôležitejším vnútrobunkovým prvkom, kde má hlavný podiel na udržiavaní optimálneho osmotického tlaku a acidobázickej rovnováhy,
- osmotická rovnováha: rovnováha draslíka a sodíka (Na) zabezpečuje rovnováhu osmotického tlaku v telesných tekutinách (vnútri buniek a v medzibunkovom priestore) a látkovú premenu cez bunkové steny; reguluje hladinu vody v bunkách v tele,
- zúčastňuje sa na fosforylačných dejoch,

- metabolizmus: draslík sa zúčastňuje na tvorbe glykogénu (zásobného zdroja energie) a tvorbe energie v tele,
- spolu so sodíkom má významnú úlohu pri udržiavaní dráždivosti a pri prenose nervového vzruchu,
- stimuluje činnosť svalov; spolu so sodíkom (Na) a horčíkom (Mg) podporuje uvoľňovanie svalov, na rozdiel od vápnika (Ca), ktorý pôsobí sťahujúco,
- krvný tlak: vzťah medzi sodíkom a draslíkom v organizme ovplyvňuje krvný tlak; sodík (Na) podporuje jeho zvyšovanie, draslík znižovanie,
- ovplyvňuje uvoľňovanie inzulínu z pankreasu a hladinu cukru v krvi.

Denné dávky: minimálna dávka: 2 mg (kritická hranica),
priemerná dávka pre dospelého: 3,5 mg.

Straty: Nedostatok draslíka môže vyvolať dlhšie trvajúca hnačka, zvracanie, fyzický alebo psychický stres, nízka hladina cukru v krvi, chorobné močenie alebo užívanie liekov či čajov s výrazne močopudným účinkom, používanie alkoholu, kávy, cukru. Nevhodné zloženie stravy a tepelná úprava potravín znižujú prísun draslíka do tela.

Zdroje (mg/100 g): hríby (čerstvé – 486, sušené – 5603), marhule (čerstvé – 300, sušené – 1627), biela fazuľa sušená (1300), hrášok (1175), banány (čerstvé – 380, sušené – 1220), pistácie (963), pšeničné klíčky (900), mandle (850), šošovica sušená (780), sója sušená (755), arašidy (706), slnečnica / mak (700), špenát (640), droždie (631), avokádo (500), raž (490), brokolica / kel kučeravý (450).

1.2.5.7 Sodík (Na)

Je najdôležitejším prvkom mimobunkovej tekutiny. Má význam pri:

- zabezpečovaní acidobázickej rovnováhy a osmotických pomerov v organizme,
- spolu s draslíkom je dôležitý pri prenose nervových vzruchov, pri dráždivosti svalov, pri činnosti srdca, peristaltike čriev, je nevyhnutný na optimálny rast organizmov,
- tvorí súčasť tráviacich štiav,
- pomáha udržiavať v krvi vápnik (Ca) a ostatné minerálne v rozpustnom stave.

Transport sodíka je prísne regulovaný dej (najmä hormónom aldosterónom). Nadmerný prísun sodíka do organizmu vo forme NaCl zvyšuje telesnú teplotu, vyvoláva poruchy obličiek a nervové poruchy. Chorobný a často až smrteľný stav z vysokého príjmu NaCl je známy ako „otrava kuchynskou soľou“.

Denné dávky: Nie sú presne stanovené. Denný príjem hlavného zdroja sodíka – chloridu sodného (soli) by však nemal presiahnuť 6 g (=2,4 g čistého sodíka). Treba pripomenúť, že mnohé potraviny už v prirodzenom stave obsahujú dosť sodíka (soli). Priemerná dávka predstavuje zhruba polovicu uvedeného množstva. Spotreba sodíka sa zvyšuje pri veľkých stratách vody močením a potením.

Zdroje (mg/100 g): kuchynská soľ (chlorid sodný – NaCl) – asi 40 % sodíka, syr tavený (1300), syr ovčí údený (1300), chlieb (asi 600), syr Ementál (500), kyslá kapusta (400), slané arašidy (asi 230), zeler (130), mangold (100).

1.2.5.8 Horčík (Mg)

Účinky

- po draslíku (K) je horčík najdôležitejším prvkom vnútrobunkovej tekutiny,
- v bunkách aktivuje množstvo enzýmov súvisiacich s oxidatívnou fosforyláciou,
- je nevyhnutný predovšetkým na riadnu stavbu kostí, zubov a nemožno ho nahradiť vápnikom (Ca),
- zvýšená hladina horčíka v organizme tlmí nervovú sústavu; vzniká apatia, svalová areflexia, môžu zlyhať dýchacie centrá,
- ovplyvňuje látkovú premenu vápnika (Ca) a fosforu (P); je kofaktor mnohých enzýmov, potrebných aj na metabolizmus vitamínu C,
- účinkuje proti stresu a depresii,
- zlepšuje činnosť srdcovocievneho systému, pôsobí preventívne proti infarktom,
- zabraňuje ukladaniu vápnika (Ca) v obličkách a tvorbe kamienkov,
- zúčastňuje sa na ovplyvňovaní látkovej premeny cukrov a získavaní energie.

Pri jeho nedostatku v organizme kostné tkanivo dekalifikuje. Sprievodnými príznakmi sú: stenčovanie kože, vazodilatácia, zvýšené vylučovanie slín, slzenie, zvýšená dráždivosť až kŕče (tetánia), zmätenosť (halucinácie).

Denné dávky: dospelí: 300 – 400 mg
tehotné a dojčiace ženy viac

Zdroje (mg/100 g): tekvicové jadrá (534), slnečnicové jadrá (400), ľan (350), mak (331), sezam (322), pšeničné klíčky sušené (250), proso (200), pšenica (150), ovsené vločky (140), fazuľa biela (130), hrach sušený (107), pohánka (100), šošovica (80), špenát (60), syr Eidam (60), kukurica cukrová (46), kaleráb (45), banán (40).

1.2.5.9 Železo (Fe)

Dospelý muž s hmotnosťou 70 kg má v tele asi 4 g železa, predovšetkým viazaného v hemoglobíne. Železo však plní aj určité funkcie v metabolizme. Hladina železa v tele sa reguluje podľa jeho momentálnej potreby vyplývajúcej z uvedených funkcií. Malá zásoba železa existuje vo forme myoglobínu (červeného pigmentu svalov), ktorý predstavuje železo naviazané na bielkovinu feritín.

Účinky

- hemoglobín: železo je nevyhnutnou súčasťou hemu, bielkovinovej časti hemoglobínovej štruktúry; hemoglobín ako súčasť červených krviniek transportuje z pľúc do tkanív kyslík (O), potrebný na oxidačné procesy v bunkách; asi 70 % železa viazaného v tele je súčasťou hemoglobínu; hemoglobín však nemá dlhú životnosť, musí sa neustále obnovovať v cykle asi 120 dní,
- všeobecný metabolizmus: ako kofaktor enzýmov činných v metabolizme ovplyvňuje železo látkovú premenu glukózy v bunkách, produkciu protilátok, detoxikáciu liekov v pečeni, premenu karoténu na vitamín A, tvorbu kolagénu a purínov, metabolizmus vitamínov skupiny B.

Nedostatok

Železo a vápnik (Ca) sú minerálne látky, ktoré nám najčastejšie chýbajú. Nedostatok železa mimoriadne ohrozuje najmä ženy, u ktorých sú straty železa kvôli menštruácii dvojnásobne vyššie ako u mužov.

Pri nedostatku železa v potrave, pri poruche jeho vstrebávania, pri stratách z organizmu (najmä chronickým krvácaním), pri menštruácii, v gravidite nastáva porucha krvotvorby (anémia). Aj zvýšené množstvo železa vyvoláva chorobné príznaky (tzv. *bronzový diabetes*).

Nadbytok

U zdravých osôb sa zriedkavo vyskytujú nepriaznivé prejavy nadbytku železa. Nie je úplne jasný jeho vplyv na vznik rakoviny. U kmeňa Bantu v Južnej Afrike sa vyskytuje tzv. sideróza, choroba z nadmerného príjmu železa, ktorý vznikol varením potravy v železných hrncoch.

Straty: Len asi 8 % z celkového množstva železa v potrave sa vstrebáva a dostáva do krvi. Na jeho resorpciu je potrebný dostatok medi (Cu), kobaltu (Co) a mangánu (Mn). Resorpciu môžu brzdiť fosfoproteíny z vajec a fytáty z celozrnných výrobkov. Pri varení v železných nádobách sa obsah železa v jedle môže ešte zvýšiť. Príjem vitamínu C zvyšuje vstrebávanie železa až pätnásobne. Príjem veľkých množstiev kofeínu, nadbytok mangánu (Mn) alebo zinku (Zn) zase spôsobuje straty železa.

Denné dávky: muži: 10 mg

ženy: 15 mg (pri veľkých menštruačných stratách krvi a počas tehotenstva by mali ženy prijímať až 30 mg železa denne)

Zdroje (mg/100 g): sezam (13,25), tekvicové jadrá (11,20), mak (9,4), sója (9,37), proso, pšeničné klíčky sušené (9), ľan (8,2), šošovica, cícer (7), hrach sušený (6,76), slnečnicové jadrá (6,5), fazuľa biela (6,1), ovos lúpaný (5,8), droždie (5), mandle (4,1), raž (4), špenát, topinambur, pšenica (3,5), pohánka (3,2), mangold (2,7), čierny koreň (2,5).

Upozornenie: Železo vo forme preparátov (tablet, sirupov) by nemali vo zvýšenej miere užívať ľudia trpiaci na hematochromatózu, talasémiu, kosáčikovitú anémiu.

1.2.5.10 Meď (Cu)

Vyskytuje sa v organizmoch v rôznych zlúčeninách, napr. v krvnej plazme ako bielkovina ceruloplazmín. Je súčasťou mnohých enzýmov aj dýchacích farbív.

Jej podstatný význam je pri:

- raste, rozmnožovaní, metabolizme látok,
- aktivácii enzýmov, vitamínov i hormónov,
- podporuje látkovú premenu železa (Fe); jeho zabudovanie do hemoglobínu (červeného farbiva krviniek); podporuje jeho účinky,
- podporuje účinky aminokyseliny tryptofánu ako pigmentačného faktora vlasov a kože,
- ako súčasť viacerých enzýmov umožňuje využitie vitamínu C a priaznivo ovplyvňuje získavanie energie z potravy.

Nízky prísun medi podmieňuje istý typ anémie, ktorá sa nedá vyliečiť podávaním železa. Pri jej nedostatku sa narúša cievna stena (steny ľahko praskajú). Nízka hladina ceruloplazmínu v organizme (*Wilsonova choroba*) zapríčiňuje nervové a psychické poruchy, a môže nastať aj smrť. Ceruloplazmín totiž pôsobí na transferín; pri jeho nedostatku sa spomaľuje prísun železa na syntézu hemoglobínu. Má tendenciu akumulovať sa v krvi a znižovať zásoby zinku (Zn).

Denné dávky: dospelí: 1,5 – 3 mg

Zdroje: hrach, pšenica, orechy, listová zelenina, slivky, sójové bôby, kakao, huby.

1.2.5.11 Jód (I)

Účinky

Slúži na tvorbu hormónu tyroxínu. Tento hormón produkuje štítna žľaza, v ktorej sa sústreďuje jód prijatý z potravy. Tvorbu tyroxínu reguluje hormón, ktorý vylučujú prištítné telieska, pričom hladina tyroxínu v krvi by mala byť konštantná. Tyroxín má v tele za úlohu kontrolovať bazálny metabolizmus. Ovplyvňuje spaľovanie tukov a produkciu energie, rast, tvorbu tkanív vlasov, nechtov, kože a zubov a mentálne funkcie.

Nedostatok

Môže sa prejavíť viacerými spôsobmi:

- struma: zväčšenie štítnej žľazy, charakteristické ochorenie z nedostatku jódu, často v oblastiach, kde pitná voda tento prvok neobsahuje; nedostatok jódu spôsobuje nízku hladinu tyroxínu v krvi, čo vyvoláva v prištitných telieskach zvýšenie produkcie hormónu stimulujúceho rast a činnosť štítnej žľazy; pod jeho vplyvom nadobúda štítna žľaza často obrovské rozmery (hmotnosť 0,45 – 0,67 kg),

- hypotyreóza (znížená činnosť štítnej žľazy): žľaza produkuje málo tyroxínu, a preto sa znižuje bazálny metabolizmus; postihnutý má jemné, slabé vlasy, suchú kožu, nadváhu, slabý, chrapľavý hlas a neznáša chlad,
- porucha mentálnych funkcií: u detí, ktorých matky trpeli počas tehotenstva na nedostatok jódu, sa môže hypotyreóza prejavíť ako mentálna porucha (kretenizmus – retardovaný fyzický aj psychický vývin); vhodnou liečbou hneď po pôrode sa táto porucha dá napraviť, ak sa však nezistí včas a nedostatok jódu pokračuje, mentálna porucha je trvalá,
- hypertyreóza (zvýšená činnosť štítnej žľazy): táto porucha, hoci tiež vyvolaná nedostatkom jódu, je opakom predchádzajúceho javu; zväčšená štítna žľaza môže začať produkovať nadbytok tyroxínu, čo spôsobuje nadmerný bazálny metabolizmus; takýto stav sa môže vyvinúť najmä v dospelosti; prejavuje sa stratou hmotnosti, trasením rúk, nervozitou, zvýšenou chuťou do jedla, vystupujúcimi očami a precitlivosťou voči teplu.

Nadbytok

Zvýšený príjem jódu môže spôsobiť kožné vyrážky podobné akné, alebo môže zhoršiť priebeh pravých akné. Môže spôsobiť aj tzv. *jódovú strumu* – jav, ktorý sa dá niekedy zameniť so strumou z nedostatku jódu.

Straty: Niektoré druhy zeleniny (najmä kapusta), obsahujú tzv. *strumigény*, teda látky, ktoré môžu u niektorých ľudí znižovať resorpciu (vstrebávanie) jódu. Nadmerná konzumácia týchto potravín u ľudí s narušenou funkciou štítnej žľazy alebo s menším príjmom jódu môže prispieť k vzniku strumy.

Denné dávky: dospelí: 150 µg
tehotné a dojčiace ženy: 175 – 200 µg

Zdroje: Obsah jódu v rastlinných potravinách závisí od jeho obsahu v pôde. Dôležitým zdrojom jódu sú morské potraviny: riasy a morská soľ. Kuchynská soľ sa *jodiduje* – umelo obohacuje jódom.

1.2.5.12 Bróm (Br)

Vo veľkom množstve sa vyskytuje najmä v hypofýze, kde sa mu pripisujú isté funkcie pri procesoch podráždenia a útlmu. Je známy ako inhibítor nervových procesov.

Pary brómu silne dráždia a leptajú sliznice. Dostavuje sa kašeľ, zvýšená sekrecia hlienu, krvácanie z nosa, zápal spojoviek, bolesti hlavy, závraty, dusivosť. Kvapalný bróm zapríčiňuje na pokožke ťažko sa hojace popáleniny. Po resorpcii poškodzuje nervové bunky. Smrteľná dávka požitá vnútorne je 8 – 10 g.

Vyšší obsah brómu nájdeme v potravinách morského pôvodu.

1.2.5.13 Mangán (Mn)

Účinky

- priaznivo vplýva na pohlavný vývin a rozmnožovanie,
- potrebný na normálnu štruktúru kostí,
- potrebný na funkciu centrálnej nervovej sústavy,
- predpokladá sa, že mangán ovplyvňuje pohlavné a mliečne žľazy cez hypofýzové hormóny,
- kofaktor a súčasť mnohých enzýmov, najmä regulujúcich oxidačné procesy,
- potrebný na správne využitie biotínu, vitamínu B₁ a vitamínu C,
- potrebný na tvorbu tyroxínu,
- potrebný na správne trávenie a metabolizmus, reprodukciu,
- pomáha odstraňovať únavu, zlepšuje pamäť a znižuje nervovú podráždenosť.

Nadbytok

Nepriaznivé javy môže vyvolať mangán prítomný v priemyselných exhalátoch, ktorý sa môže hromadiť v pečeni a mozgu a prejavovať symptómami podobnými *Parkinsonovej chorobe* (trasenie rúk a strata združených automatických pohybov).

Denné dávky: dospelí: 1,5 – 3 mg

Zdroje: cereálie (celozrnné obilniny), orechy, zelená listová zelenina, hrášok, cvikla.

1.2.5.14 Zinok (Zn)

Účinky

- kofaktor a súčasť enzýmov: podieľa sa na aktivite vyše 70 druhov enzýmov s rozličnými funkciami v rozličných častiach organizmu; ovplyvňuje metabolizmus bielkovín, tvorbu nukleových kyselín, hojenie rán a udržiavanie zdravej pokožky; podporuje reprodukciu buniek a rast tkanív,
- hospodárenie s inzulínom: zinok pomáha ukladať inzulín do zásoby v pankrease,
- imunitný systém: zinok je súčasťou bielych krviniek (leukocytov), ktoré predstavujú dôležitý prvok imunitného (obraného) systému tela; leukocyty pacientov s leukémiou obsahujú o 10 % menej zinku, ako leukocyty zdravých ľudí; zinok tiež ovplyvňuje tvorbu lymfocytov,
- praktické dôsledky: zinok podporuje a urýchľuje hojenie rán, odstraňuje biele škvrny na nechtoch rúk, znižuje nechutenstvo, pomáha pri liečbe neplodnosti, pôsobí v prevencii ochorení prostaty, podporuje rast a mentálnu vyspelosť, znižuje zásoby cholesterolu.

Pri *nedostatku* zinku nastáva degenerácia pohlavných orgánov, zabrzďuje sa pohlavné dospievanie, spomaľuje sa rast, zhoršuje sa hojenie rán, nastávajú poruchy v stavbe kostí, znižuje sa citlivosť čuchu a vypadávajú vlasy.

Straty: Pri nadmernom potení môže dôjsť k stratám až 3 mg denne.

Denné dávky: muži: 15 mg
ženy: 12 mg
tehotné ženy: 15 mg
dojčiace ženy: 19 mg

Zdroje (mg/100 g): mäso, ryby, pečeň, vajcia, celozrnné výrobky, mlieko a mliečne výrobky, ustrice, pивné kvasnice, horčica.

1.2.5.15 Kobalt (Co)

Účinky

- podporuje produkciu červených krviniek a resorpciu (vstrebávanie) železa (Fe),
- priaznivo vplýva na rast organizmu a na látkovú premenu,
- je súčasťou významného vitamínu B₁₂.

Vysoký prísun Co vyvoláva *polycytémiu* (zvýšený počet erytrocytov).

Zdroje: biela fazuľa (0,00260), špenát (0,00182), šošovica, celozrnné obilniny, pečeň, vnútornosti. Kobalt potrebujeme prijímať ako súčasť vitamínu B₁₂.

1.2.5.16 Selén (Se)

Účinky

- je nevyhnutný na tkanivové dýchanie,
- zúčastňuje sa na transporte vitamínov E (tokoferolov) a chráni ich pred inaktiváciou,
- spolu (synergicky) s vitamínom E pôsobí antioxidačne (zabraňuje nežiaducim formám oxidácie v tele – antioxidant),
- brzdí rozvoj srdcovocievnych chorôb,
- chráni červené krvinky,
- pomáha v liečbe a prevencii lupín vo vlasoch,
- chráni pred niektorými druhmi rakoviny.

Nadbytok selénu v potrave zapríčiňuje toxické príznaky, vytláča síru z organických zlúčenín, narúša priebeh životne dôležitých dejov a organizmus napokon hynie.

Nedostatok

Zvýšená náchylnosť na Keshanovu chorobu, ktorú charakterizuje ochorenie myokardu u detí a žien – rodičiek. Predpokladá sa, že srdcový sval ľudí s nižšou hladinou selénu je náchylnejší na kardiotoxické vírusy.

Denné dávky: Závisia od individuálnej telesnej hmotnosti. Dospelí muži: 70 µg, ženy: 55 µg. V tehotenstve a pri dojčení sa spotreba zvyšuje o 10 – 20 µg.

Zdroje: jačmeň, kukurica, pšeničné klíčky, šrot, cibuľa, rajčiaky, brokolica; množstvo závisí od obsahu selénu v pôde, na ktorej rastliny vyrástli.

1.2.5.17 Arzén (As)

Vyskytuje sa v hojnom množstve vo vlasoch, nechtoch, kde sa akumuluje z potraviny.

Za hlavné zdroje arzénu sa považujú morské ryby, najmä morské kôrovce a mäkkýše, ryža, ovos, hríby a hydina. V ľudskej potrave je hlavným zdrojom As morská potrava, kde je väčšina As prítomná v organicky viazanej forme. Príjmom 200 g morských produktov, ktoré obsahujú 2 mg celkového arzénu sa dostáva do organizmu človeka asi 10 % z tohto množstva v podobe anorganického arzénu, t. j. 200 mikrogramov. Chronická otrava arzénom môže nastať už pri trvalom príjme 10 mg arzénu denne. Prejavuje sa stratou telesnej hmotnosti, zvýšenou produkciou slín a zhoršením zraku. Typické sú kožné zmeny: ekzémy, keratóza kože. Môžu sa objaviť i hematologické a neurologické zmeny. Arzén má karcinogénne, mutagénne účinky. Väčšina cicavcov metyluje anorganický arzén na dimetylarzénovú kyselinu (DMA). Táto látka spôsobuje orgánovo-špecifickú toxicitu a je promótor vzniku nádorov v mnohých orgánoch. Pri prekročení hladiny arzénu v tele sa zvyšuje riziko vzniku leukémií a rakoviny hrtana.

Pri akútnej otrave oxidom arzenitým sa objavujú bolesti brucha, zvracanie a hnačky. Koža je vlhká, pulz slabý a dýchanie slabé a prerušované. Smrť nastáva za 1 – 4 dni.

1.2.6 Vitamíny

Vitamíny sú dôležité organické zlúčeniny (biokatalyzátory), ktoré už v stopových množstvách umožňujú riadny priebeh fyziologických dejov. V organizmoch sa zúčastňujú na premene látok a energie.

Do organizmu sa musia vitamíny dostávať v hotovej forme alebo vo forme provitamínov, z ktorých si organizmus vie utvárať plnohodnotné vitamíny. Ok-

rem vitamínov musí človek prijímať potravou aj látky nazývané vitagény (vitaminoidy, esenciálne metabolity). Sú to pomerne jednoduché organické látky, ktoré si niektoré organizmy takisto nevedia syntetizovať. Patria sem napr. esenciálne aminokyseliny, esenciálne mastné kyseliny (vitamíny F).

Prírodné vitamíny sú syntetizované baktériami, kvasinkami, a najmä vyššími zelenými rastlinami. Iba niektoré prvoky (napr. *Euglena*) sú schopné syntetizovať isté vitamíny (napr. vitamín B₁) z anorganických látok. Človek je schopný premeniť len provitamíny na vitamíny (napr. deriváty cholesterolu na vitamíny D).

Keď sa do organizmu obmedzí príjem vitamínov v potrave, keď sa zvýši ich spotreba v organizme, keď sa naruší resorpcia vitamínov, alebo sa blokuje ich účinnosť v organizme, vznikajú chorobné príznaky – hypovitaminózy a avitaminózy. *Hypovitaminózy* sú miernejšie chorobné následky z nedostatku vitamínov. *Avitaminózy* vznikajú pri väčšom nedostatku vitamínov. No organizmu škodí aj nadmerný príjem vitamínov v potrave, čo zapríčiňuje *hypervitaminózu*. Zásoby vitamínov v tele človeka nie sú veľké, preto sa musia neprestajne dopĺňať potravou. Doteraz poznáme asi 60 vitamínov.

Vitamíny sa rozdeľujú podľa rozpustnosti na dve veľké skupiny:

1. *vitamíny rozpustné v tukoch* (vitamíny A, D, E, K, ubichinóny, lipoát),
2. *vitamíny rozpustné vo vode* (vitamíny B₁, B₂, B₆, B₁₂, PP, kyselina pantoténová, vitamín H, kyselina listová, kyseliny pangamínová, vitamín P a C).

1.2.6.1 Vitamíny rozpustné v tukoch

Ide hlavne o vitamíny A, D, E, K. Na ich vstrebávanie organizmom je potrebné prijímať ich aj s určitým množstvom tuku (oleja). Nie sme však odkázaní na ich každodenný príjem, lebo telo si ich vie uložiť do zásoby v pečeni. Na druhej strane ich však organizmus pri nadbytku nie je schopný vylučovať, takže môže dôjsť k tzv. hypervitaminóze – chorobe vznikajúcej pri prekročení prípustnej hladiny týchto vitamínov v organizme (takáto prechodná otrava sa prejaví bolesťou hlavy, hnačkou, vracaním, prípadne aj poruchou videnia). Človek je teda prispôsobený na nepravidelný príjem týchto vitamínov v pomerne malých dávkach.

1.2.6.1.1 Vitamín A (retinol, retinoidy, karotenoidy)

Charakter

Vitamíny A sa syntetizujú v živočíšnom organizme z rastlinného betakaroténu (provitamínu A). Premena betakaroténu na vitamíny A prebieha v pečeni (prípadne v čreve).

Fyziologický význam vitamínov A je v ich vplyve:

- na rast mladých jedincov,
- na vývin epitelového tkaniva,
- na tvorbu a ukladanie glykogénu v pečeni,
- na metabolizmus lipidov a bielkovín,
- no najmä na riadne funkcie zraku,
- podporuje rast a metabolizmus každej bunky,
- ovplyvňuje tvorbu rhodopsinu (ružového farbiva) – pigmentu, ktorý sa nachádza v sietnici a je dôležitý pre videnie za šera,
- podporuje udržiavanie zdravej kože, očnej rohovky a dýchacích ciest,
- posilňuje kosti, zuby, vlasy a dasná,
- pomáha odstraňovať kožné škvrny, akné, impetigo, vriedky a otvorené vredy – pri aplikácii zvonku (masť),
- podporuje liečbu emfyzému (zdurenina, opuchlina) a hyperfunkcie štítnej žľazy,
- urýchľuje liečbu ochorení,
- ochranný faktor proti rakovine; existujú údaje o jeho podpornom účinku proti rakovine priedušiek, žalúdka, kŕčka maternice.

Avitaminóza A sa prejavuje spomalením rastu, hyperkeratinizáciou pokožky, keratinizáciou epitelu priedušiek a ich zápalovými procesmi, rohovatením a atrofiou sliznice tráviacej a močovo-pohlavnej sústavy. Pri avitaminóze A sú typické zmeny vo funkciách zrakového orgánu. Najčastejšie sa vyskytuje – šerosleposť (nedostatočná tvorba zrakového pigmentu). Ľudia, ktorých zrak sa nadmerne namáha (napr. krajčíri, šoféri, letci), potrebujú viac vitamínu A. Ťažším stupňom avitaminózy je vysychanie a zrohovatenie rohovky. Pri ďalšom zhoršovaní avitaminózy vznikajú zápalové procesy v celom oku až oslepnutie. Poruchy oka (xerofthalmia, vriedky na rohovke, slepota) sú časté v krajinách, kde sa konzumuje málo ovocia a zeleniny s vysokým obsahom karoténu; nedostatok vitamínu A môže spôsobovať aj straty vitamínu C.

U ľudí pri *hypervitaminóze* nastávajú závraty, bolesti hlavy a končatín, poruchy videnia, pečene a obličiek. Poruchy sú reverzibilné, ak sa zníži prísun vitamínu A, príznaky miznú.

Denné dávky: dospelí: 0,75 mg = 10000 IU (medzinárodných jednotiek)
dojčiace matky: 1,20 mg

Straty: Počas uskladnenia masných jedál alebo potravín (napr. syra) môže dochádzať k oxidácii tukov a stratám retinolu; tento jav obmedzíme znížením teploty (najlepšie zmrazením) a vylúčením svetla (skladovaním v tmavej miestnosti, nádobe alebo v tmavom obale).

Zdroje (mg/100 g): pečeň, rybací tuk, vajcový žĺtok, maslo, mlieko. Ako provitamíny sa vyskytujú najmä v rozličnom ovocí, v zelenine – mrkva (1,83), kel kučeravý (0,83), špenát (0,72), brokolica (0,32), kukurica, proso, obilné klíčky, v zelených častiach rastlín.

1.2.6.1.2 Vitamín D – kalciferol – ergosterol

Dnes poznáme niekoľko typov vitamínu D. Z nich veľký význam má najmä vitamín D₂ a vitamín D₃. Vitamín D₂ má silný antirachitický (protikrivicový) účinok pre človeka.

Charakter

Biela kryštalická látka rozpustná v olejoch a tukoch. Vitamín D má dve formy:

- *cholecalciferol (D₃)* – prirodzená forma vitamínu D, ktorá sa vyskytuje v potrave, alebo sa tvorí pod kožou vplyvom ultrafialového žiarenia,
- *ergocalciferol (D₂)* – syntetická forma rovnakej štruktúry ako prirodzená; vytvára sa pôsobením ultrafialového žiarenia na ergosterol, látku, ktorá sa vyskytuje napr. v kvasniciach; nie je taký aktívny ako D₃.

Účinky

- podporuje vstrebávanie vápnika a fosforu z potravy a ich využitie na rast a spevňovanie kostí a zubov,
- pomáha pri liečbe zápalov spojiviek,
- spolu s vitamínom C a A pomáha liečiť nádchu,
- pomáha pri vstrebávaní vitamínu A.

Pri *avitaminóze D* vzniká ochorenie krivica (rachitída) – mäknutie a deformácia kostí kvôli nedostatku vápnika a fosforu; u dospelých podporuje vznik osteomalácie (senilnej osteoporózy, stareckého mäknutia kostí), kosti sa stávajú krehkými, bolestivými, vyskytuje sa najmä u starších žien.

Pri *hypovitaminóze D* sa objavuje slabosť a znižuje sa telesná hmotnosť. *Hypervitaminóza D* sa prejavuje zvýšeným ukladaním minerálnych látok nielen do kostí, ale aj do iných tkanív (napr. do ciev, srdca, čriev, obličiek).

Denné dávky: Nedajú sa stanoviť presné odporúčané množstvá príjmu vitamínu D, lebo jeho druhý zdroj – tvorba v tele pôsobením slnka, má výdatnosť závislú od individuálnych, ťažko odhadnuteľných faktorov. Veľa vitamínu D z potravy potrebujú deti v období rýchleho rastu (do 5. roku života), tehotné a dojčiace ženy a ľudia, ktorí sa málo slnia. V uvedených prípadoch by denná dávka mala dosahovať asi 10 mg vitamínu D₃.

Zdroje (mg/100 g): margarín (7,9), maslo (0,76), syr Čedar (0,26), mlieko (0,03).

Vstrebávajú sa v tenkom čreve za prítomnosti žlčových kyselín. Organizmus si udržiava istú rezervu vitamínov D (najmä v pečeni), časť sa ich však neprestajne rozkladá.

1.2.6.1.3 Vitamíny E – tokoferoly

Charakter

V tukoch rozpustná látka, ktorá sa môže ukladať do zásoby v pečeni, tukovom tkanive, srdci, svaloch, semenníkoch, maternici, nadobličkách, krvi a prištítnych telieskach.

Doteraz poznáme sedem typov vitamínov E, ktoré sa označujú gréckymi písmenami α , β atď. Vitamíny E majú pre živočíšne organizmy ďalekosiahly *fyziológický význam*. Pôsobia ako antioxidantné látky – chránia rozličné zlúčeniny v organizme proti ich oxidácii. Vitamíny E regulujú metabolizmus nukleových kyselín. Zistili sa aj isté korelácie medzi tumormi a zvýšeným príjmom týchto vitamínov potravou. Vitamíny E vplývajú aj na funkcie ústrednej a obvodovej nervovej sústavy a na funkcie priečne pruhovaných (kostrových) svalov. Tlmia artériosklerózu. Tlmia procesy starnutia organizmov a u mladých organizmov podporujú fyzickú zdatnosť (napr. športovci môžu podávať nadpriemerné výkony). Vitamíny E zabezpečujú najmä riadne funkcie pohlavných žliaz.

Pri *avitaminóze E* sa spomaľuje rast maternice, nastáva vnútramaternicová resorpcia plodov alebo sa rodia mŕtve mláďatá. Pri avitaminóze sa tlmia aj tvorba mlieka. Následky avitaminózy E u žien sú reverzibilné, u mužov ireverzibilné – zapríčiňujú úplnú degeneráciu zárodočného epitelu a trvalú sterilitu.

Denné dávky: Spotrebované množstvo závisí od obsahu viacnásobne nenasýtených mastných kyselín v potrave. Udáva sa ako množstvo ekvivalentné obsahu alfa-tokoferolu, ktorý je najúčinnjšou formou vitamínu E.

muži: 10 mg

ženy: 8 mg

deti: 3 – 10 mg

Zdroje (mg/100 g): Zdrojom vitamínov E sú najmä ovos, mlieko, maslo, pečeň, vajcia, rozličné druhy mäsa, mandle, lieskovce (25), pšeničné klíčky (11), arašidy (9,1), čierny koreň (6), hrach sušený (5,13), špenát (2,6), pohánka lúpaná (2,5), avokádo (2,2), kel kučeravý (2,0).

1.2.6.1.4 Vitamíny K (fytochinón)

Charakter

Skupina látok rozpustných v tukoch. Hlavná forma sa vyskytuje v rastlinách a dostala názov fytochinón. Niektoré formy sa vytvárajú synteticky (K_3), iné môžu vznikáť aj pôsobením črevných baktérií v ľudskom organizme (K_1 , K_2).

Účinky

- látka potrebná na tvorbu protrombínu, činiteľa ovplyvňujúceho zrážavosť krvi; používa sa preto aj na kompenzáciu nežiaducich účinkov liekov znižujúcich zrážavosť krvi,

- prevencia a liečba niektorých druhov vnútorného krvácania,
- znižuje nadmerné straty krvi pri menštruácii,
- podporuje zrážanie krvi pri poranení.

Pri *avitaminóze* sa narúša zrážavosť krvi. Veľmi citliví na nedostatok vitamínov K sú novorodenci a dojčatá. U nich pri avitaminóze nastáva krvácanie do rozličných orgánov a telových dutín. Smrteľné je najmä krvácanie do centrálnej nervovej sústavy. Organizmus detí možno proti zvýšenej krvácavosti (najmä do mozgu) zachrániť, ak sa zavčasu po objavení prvých príznakov podá dostatočné množstvo vitamínov K.

Denné dávky: Odhadnúť výšku jeho produkcie črevnými baktériami v samotnom tele je ťažké. U pacientov, ktorí užívajú antibiotiká vo forme tabliet, sa aktivita črevných baktérií a tvorba vitamínu K v tele výrazne znižuje, preto je potrebné zvýšiť jeho dávky v potrave. Vyššie dávky vyžadujú aj pacienti po úrazoch a operáciách s väčšími stratami krvi.

muži: asi 80 µg

ženy: asi 65 µg

deti: 1 µg na 1 kg telesnej hmotnosti

Straty: Úbytok vitamínu K spôsobuje röntgenové žiarenie, zmrazovanie potravín, acylpyrín, znečistenie ovzdušia.

Zdroje: Vitamíny K sa hojne vyskytujú v zelených rastlinách, napr. v žihlave, lucerne, špenáte, hrachu, keli, jogurte, sójovom oleji. Vitamín K₂ hojne syntetizujú mikroorganizmy žijúce v tráviacej rúre stavovcov.

1.2.6.2 Vitamíny rozpustné vo vode

Keďže vitamíny skupiny B a vitamín C sú rozpustné vo vode, telo si ich (okrem vitamínu B₁₂) nevie ukladať do zásoby. Naproti tomu ich prípadný nadbytok dokáže organizmus ľahko zneškodniť, najmä tým, že ich vylúči močom. Organizmus teda počíta s pravidelným denným príjmom týchto vitamínov, ba je naň odkázaný.

V orgánoch a tkanivách sa väčšinou zlučujú s bielkovinami a v takejto forme pôsobia ako enzýmy. Vyvolávajú stále chemické reakcie nevyhnutné pre zdravie. Nedostatok niektorého vitamínu, ktorý trvá určitý čas, spôsobuje poruchy, tzv. avitaminózu. Prejavuje sa buď nešpecifickými príznakmi (spomalenie rastu, úbytok na váhe, pokles výkonnosti, celková slabosť), alebo príznakmi špecifickými, ktoré sú charakteristické pre určitý vitamín. Častejšie sú hypovitaminózy – ochorenia z čiastočného nedostatku určitého vitamínu v strave, napr. vitamínu C v neskorých zimných mesiacoch alebo skoro na jar. Takýto stav sa prejavuje únavou, skleslosťou, slabým krvácaním z ďasien, zníženou odolnosťou proti infekcii a inými poruchami.

1.2.6.2.1 Vitamín B₁ – tiamín

Charakter

Názov tiamín dostal pre chemickú štruktúru podobnú bielkovine. Vitamíny skupiny B sú synergické, tzn. ich účinok sa zvyšuje, keď pôsobia spolu.

Účinky

- reguluje oxidáciu živín a uvoľňovanie energie štiepením uhľovodíkov (glukózy),
- podporuje rast,
- mentálne funkcie: zabezpečuje energiu pre centrálny nervový systém,
- udržiava normálnu činnosť svalov (vrátane srdcového); zabraňuje ich zlyhaniu,
- uvoľňuje pooperačné bolesti zubov,
- podporuje liečbu choroby *herpes zoster* (pásový opar pozdĺž senzitívnych nervov).

Pri avitaminóze B₁ vzniká choroba *beri-beri*, ktorá sa rozšírila v ázijských krajinách po zavedení konzumácie lúpanej ryže namiesto nelúpanej. Nedostatok tohto vitamínu spôsobuje zlý metabolizmus cukrov. V tele tak vzniká nadbytok kyseliny pyrohrozbovej, ktorá spôsobuje svalovú slabosť, búšenie srdca, degeneráciu nervov. Choroba *beri-beri* sa vyskytuje v suchej alebo vo vlhkej forme. Suchú formu avitaminózy B₁ charakterizujú najmä: nervové poruchy a úporné bolesti (neuralgie), podráždenosť, nepokojný spánok, znížená citlivosť končatín, atrofia svalov, znížená funkcia tráviacej rúry a nechúť do jedla, spomalené dýchanie, zníženie činnosti srdca a typické vyvracanie hlavy dozadu – opistotonus. Vlhkú formu avitaminózy B₁ charakterizujú najmä: nekrózy (napr. srdca) a edémy (napr. kĺbov a podkožného väziva).

Nadbytok

Vysoké dávky umelého vitamínu B₁ môžu ovplyvniť štítnu žľazu a produkciu inzulínu, čo zase môže viesť k nedostatku vitamínu B₆ a ďalších vitamínov skupiny B.

Denné dávky: Potrebné množstvo je úmerné množstvu skonzumovaných sacharidov (v pomere 0,6 mg na 1000 kcal zo sacharidov). Odporúčaná výživová dávka tiamínu pre priemerného človeka je 1,102 mg/deň, pre stredne ťažko pracujúce ženy a mužov produktívneho veku bola stanovená vo výške 1,2 mg/deň a pre ťažko pracujúcich sa zvyšuje o 0,2 mg/deň. Fajčiari, konzumenti alkoholu, sladkostí, tehotné alebo dojčiace ženy a ľudia užívajúci lieky (predovšetkým antibiotiká) potrebujú viac vitamínu B₁. Jeho spotreba stúpa aj v stresových situáciách, poúrazových a pooperačných stavoch.

Straty: Vitamín B₁ – ako rozpustný vo vode – je termolabilný. Pri varení zemiakov alebo pečenie chleba sa znehodnotí asi 25 % tohto vitamínu. Vysoké teploty a alkalické prostredie (napr. pridanie

sódy bikarbóny, alkoholu, prášku do pečiva) zvyšuje percento strát. Vitamín B₁ ničia niektoré konzervačné látky (napr. siričitan sodný, ktorý sa používa na ochranu vopred šúpaných zemiakov alebo sušených plodín pred hnednutím).

Zdroje (mg/100 g): Bohatým zdrojom vitamínu B₁ sú najmä otruby (šupky), hrach, fazuľa, pšeničné klíčky (2,0), slnečnicové jadrá (1,96), sója (1,06), ovsené vločky (0,59), pšenica (0,48), ryža natural (0,45), čierny chlieb, maslo, pečieň, obličky, droždie (2,0), žltok a mozog. Vitamín B₁ vzniká aj v tráviacej rúre činnosťou mikroorganizmov.

1.2.6.2.2 Vitamín B₂ – riboflavín

Charakter

Vitamín B₂ je nevyhnutný na funkcie každej bunky, taktiež aj na riadne funkcie očnej sietnice, najmä pri adaptácii oka pri slabom osvetlení.

Účinky

- ako kofaktor (spoločný činiteľ) enzýmov podporuje premenu energie a stavbu tkanív z bielkovín; je teda nevyhnutný na zdravý rast tkanív, najmä kože, nechtov, vlasov,
- pomáha odstraňovať bolestivé miesta na ústach, perách, jazyku,
- zlepšuje zrak, znižuje únavu očí,
- pomáha pri metabolizme sacharidov, tukov, bielkovín.

Pri avitaminóze B₂ sa zastavuje rast organizmov, zapáli sa pokožka, na perách ľudí sa tvoria mokravé kútky, vzniká zákal rohovky a šošovky, edém mihalníc, jazyk je purpurovo zafarbený, narúša sa rovnováha, spomaľuje sa pulz srdca a dýchanie, znižuje sa teplota tela.

Nedostatok

Tzv. ariboflavonóza sa prejavuje poruchami očí, pier, jazyka. Praskajú kútky úst, jazyk červenie a opúcha. Tieto príznaky môžu byť aj výsledkom nedostatku iných vitamínov skupiny B. Výživa s nedostatkom vitamínu B₂ však väčšinou prináša aj nedostatok ďalších vitamínov skupiny B.

Denné dávky: dospelý muž: 1,6 mg
dospelá žena: 1,3 mg

Straty: Vitamín B₂ je len slabo rozpustný vo vode a dosť stabilný voči teplu. Straty počas varenia sú menšie ako u tiamínu. Svetlo – hlavne ultrafialové – a alkalické prostredie ho však ničia. Jeho účinok znižujú lieky obsahujúce síru, estrogény a alkohol.

Zdroje (mg/100 g): Zdrojom vitamínu B₂ je najmä mlieko, vajcový bielok, obličky, pečieň, mäso, kvasnice (2,0), lanové semeno (0,96), pšeničné klíčky (0,72), mandle (0,7), ryža nelúpaná (0,63), syr Parmezán (0,60), šampiňóny čerstvé (0,46), sója (0,43), kel kučeravý, brokolica, špenát (0,25). Veľa ho vzniká aj v tráviacej rúre činnosťou mikroorganizmov.

1.2.6.2.3 Vitamín B₆ – pyridoxín

Charakter

Názov súvisí s chemickou štruktúrou („pyridínový prsteneček“). Ide o skupinu látok rozpustných vo vode, ktorých účinky sa vzájomne dopĺňajú.

Účinky

- funkcia koenzýmu v metabolizme bielkovín; účinkuje v mnohých reakciách, ktoré sa týkajú aminokyselín,
- podporuje premenu tryptofánu (aminokyseliny) na niacín,
- podporuje produkciu protilátok a červených krviniek,
- zúčastňuje sa na absorpcii vitamínu B₁₂,
- podporuje tvorbu látok potrebných na aktivitu mozgu; veľmi dôležitý pre správnu funkciu centrálnnej nervovej sústavy,
- podporuje správnu tvorbu nukleových kyselín a zabraňuje tak predčasnému starnutiu tkanív,
- prirodzené diuretikum (močopudný účinok),
- znižuje nočné svalové kŕče, kŕče nôh a skrehnutosť rúk,
- zabraňuje zápalom nervov na končatinách, účinkuje preventívne proti mnohým nervovým a kožným chorobám.

Pri *avitaminóze B₆* nastávajú chorobné zmeny na koži, narúša sa tvorba hemoglobínu a sérových bielkovín, spomaľuje sa rast organizmov, sťažuje sa chôdza, objavujú sa svalové kŕče a príznaky epilepsie.

Nedostatok

Je pomerne zriedkavý. Môže vyvolať abnormálnu činnosť centrálnnej nervovej sústavy, podráždenosť, zápaly nervov, kŕče. Môže tiež podporovať vznik málokrvnosti, zápalov jazyka, olupovanie kože, nadmernú tvorbu mazu.

Denné dávky: dospelí: priemerne 1,6 – 2,0 mg

Straty: Pri dlhom skladovaní potravín, konzervovaní, pečení, pôsobení vody, alkoholu, estrogénov sa v potravinách znižuje množstvo tohto vitamínu.

Zdroje (mg/100 g): Najbohatším zdrojom vitamínu B₆ je najmä mäso, pečeň, mlieko, pšeničné klíčky (2,0), ovos lúpaný (0,96), ľanové semeno (0,9), proso lúpané, slnečnicové jadrá (0,8), droždie (0,69), pohánka lúpaná (0,58), sója (0,57), pšenica (0,45), tekvica (0,36), ružičkový kel (0,28). Tvorí ho aj mikroorganizmy v tráviacej rúre.

1.2.6.2.4 Vitamín B₁₂ – kobalamín – kyanokobalamín

Charakter

Vo vode rozpustná látka, účinná už v mimoriadne malých dávkach. Jej názov pochádza z toho, že v centre molekuly obsahuje atóm kobaltu. Kobalamín sa zle vstrebáva cez stenu žalúdka. Jeho resorpcia závisí od správnej funkcie štítnej žľazy a tzv. vnútorného faktora – látky, ktorá vzniká v žalúdku. Samotné vstrebávanie kobalamínu však prebieha až v koncovej časti tenkého čreva. Na správnu činnosť v tele vyžaduje aj dostatok vápnika. Vitamín B₁₂ je výnimočný tým, že hoci je vo vode rozpustný, môže sa pri nadbytku ukladať v pečeni do zásoby až na 5 – 7 rokov. Nie sme teda odkázaní na jeho pravidelný príjem v strave. Určité hypotézy tvrdia, že kobalamín vzniká aj v našom hrubom čreve činnosťou baktérií, ktoré sa tam nachádzajú. Doteraz sa však nedokázalo, že by v tejto časti tráviaceho traktu bol ešte vstrebateľný.

Účinky

- je nevyhnutný na tvorbu červeného krvného farbiva – hemoglobínu, a teda aj prevenciu málokrvnosti,
- podporuje rast a zlepšenie chuti u detí,
- pozitívne ovplyvňuje nervový systém,
- reguluje využitie bielkovín, cukrov a tukov,
- potláča podráždenosť, zlepšuje koncentráciu, pamäť.

Pre avitaminózu B₁₂ je charakteristická najmä zhubná málokrvnosť.

Nedostatok

Môže vzniknúť aj pri nedostatku vnútorného faktora, ktorý podporuje vstrebávanie kobalamínu. Prejav: nedostatočná tvorba červeného farbiva, vznik málokrvnosti – perniciózne anémie, poruchy a poškodenia mozgu.

Denné dávky: dospelí: 2,0 µg
tehotné a dojčiace ženy: 2,6 µg

Straty: Kobalamín je termolabilný – ničí sa varením. Jeho príjem z mäsitých jedál je preto sporný. Ničia ho kyseliny aj zásady – alkohol, estrogény, lieky na spanie. Rozkladá sa účinkom svetla. Aj užívanie nadmerných dávok vitamínu C spôsobuje straty tohto vitamínu.

Zdroje (mg/100 g): Vitamín B₁₂ sa v rastlinách nenachádza. Vzniká činnosťou mikroorganizmov – predovšetkým v telách živočíchov. Obsahujú ho v dostatočnej miere všetky potraviny živočíšneho pôvodu – vrátane mlieka a mliečnych výrobkov, predovšetkým syrov (tepelne neupravených). V stopovom množstve vzniká pri kvasení zeleniny. Pre vegetariánov (konzumentov čisto rastlinnej stravy) je vhodné dopĺňať tento vitamín používaním potravín umelo obohatených o kobalamín (tzv. výživové kvasnice, ďalej niektoré výrobky zo sójového mlieka a tofu). Na etikete majú vždy uvedené, aké množstvo vitamínu B₁₂ obsahujú.

1.2.6.2.5 Vitamín PP (nikotínamid, vitamín B₃)

Vitamín PP sa vyskytuje vo väčšine potravín. Veľa ho obsahujú najmä pšeničné klíčky, čierny chlieb, kvasnice, mäso, pečeň, mlieko.

Pri *avitaminóze PP* vzniká choroba pelagra. Prejavuje sa najmä poruchami kože na tvári (sú zväčša symetrické v podobe motýľa) a nervovými poruchami (stratou pamäti, delíriom). Pelagra sa vyskytuje najmä u ľudí, ktorí sa živia prevažne kukuricou. Bielkovina kukurice (zeín) obsahuje málo aminokyseliny tryptofánu, ktorý je prekursorom práve vitamínu PP.

1.2.6.2.6 Kyselina listová (B₉)

Hojne sa vyskytuje v zelených listoch rastlín (podľa toho dostala aj pomenovanie), v raži, v kvasniciach, v čerstvej listovej zelenine, obličkách a v pečeni. *Fyziologický význam* kyseliny listovej je najmä v jej antianemických účinkoch. Priaznivo vplýva na celú tvorbu krvi, na rast živočíšnych organizmov. Pri *avitaminózach* kyseliny listovej vznikajú najmä rozmanité formy anémie.

1.2.6.2.7 Vitamín C – kyselina askorbová

Charakter

Biela kryštalická látka, veľmi ľahko rozpustná vo vode. Prevažná väčšina cicavcov (okrem človeka, primátov a morčiat), vtáky, plazy, obojživelníky si v tele same syntetizujú vitamín C (najmä v pečeni a v obličkách z krvného cukru). Človek je teda jedným z mála živočíchov, ktoré sú odkázané na denný príjem tohto vitamínu v potrave (chýba enzým potrebný na posledný stupeň jeho biosyntézy).

V tele zdravého dospelého človeka sa neustále nachádzajú 2 – 3 g vitamínu C, predovšetkým v nadobličkách, mozgu a slinných žľazách. Jeho pôsobenie nie je ešte uspokojivo preskúmané. Jeho hladiny sa zvyšujú tam, kde prebieha intenzívna regenerácia bielkovín. V rastlinách sa nachádza predovšetkým vo výhonkoch a dozrievajúcom ovocí. Z toho sa usudzuje, že vitamín C nejako súvisí s reguláciou rastu. Predpokladá sa tiež, že účinkuje ako kofaktor (spoločný činiteľ) určitých enzymatických procesov.

Fyziologický význam vitamínu C spočíva v jeho účasti na oxidačno-redukčných dejoch v organizme. Má schopnosť odoberať zlúčeninám kyslík, pričom sa sám okysličuje na kyselinu dehydroaskorbovú (antioxidant). Chráni organizmy pred infekciou, ovplyvňuje regeneráciu poškodených tkanív.

Účinky

- hrá primárnu úlohu pri tvorbe kolagénu, ktorý je dôležitý pre rast a obnovu tkanivových buniek, najmä ciev, kostí, zubov a ďasien,

- pôsobí antioxidantne proti voľným radikálom (bráni ich oxidácii); táto skutočnosť sa navonok prejavuje niekoľkokorakým spôsobom,
- až 5-násobne zvyšuje vstrebávanie železa z potravy a pôsobí tak preventívne proti málokrvnosti z nedostatku železa,
- zatiaľ neznámym spôsobom ovplyvňuje metabolizmus a využitie bielkovín pri stavbe nových tkanív,
- podporuje hojenie rán, popálenín, krvácajúcich ďasien, rekonvalescenciu pri pooperačných stavoch,
- znižuje hladinu cholesterolu a výskyt krvných zrazenín v cievach,
- ako dôležitý faktor sa zúčastňuje na prevencii a boji proti vírusovým a bakteriálnym infekciám (najmä proti nádche a prechladnutiu),
- pôsobí ako prirodzené laxatívum – podporuje vylučovanie stolice,
- zoslabuje účinok mnohých alergénov (látok vyvolávajúcich alergie), ako aj toxických a škodlivých látok zo vzduchu, vody a potravy,
- množia sa údaje o jeho významnej úlohe v prevencii rakoviny, čo súvisí najmä s jeho antioxidantným účinkom; existujú štúdie, ktoré hovoria, že vitamín C prijímaný v dávkach 1 – 10 g denne môže znížiť riziko vzniku rakoviny o 75 %.

Avitaminóza C (skorbut) je známa už dávno. Vyskytovala sa u ľudí, ktorí sa dlhší čas živilí suchou potravou bez čerstvej zeleniny. Skorbut sa prejavuje krvácaním od kože do kĺbov, zápalom ďasien, vypadávaním zubov, poruchou kostného tkaniva, zlým hojením rán, zvýšením krvácanosti kapilár. Nedostatok vitamínu C často zapríčiňuje anémiu, erytrocyty dozrievajú pomaly, krv je riedka. U nás sa príznaky hypovitaminózy C objavujú najmä v jarných mesiacoch, keď je relatívny nedostatok zeleniny a ovocia.

Ani vitamín C nemôže organizmus prijímať v nadmernom množstve. Pri zvýšenom príjme (u človeka viac ako gram na deň) sa môžu utvárať obličkové kamene.

Nedostatok

V akútnej podobe skorbut. V menej výraznej podobe: zvýšený výskyt infekcií, rakoviny, alergií, nádchy, spomalené hojenie rán.

Denné dávky

Keďže naše telo nevie vitamín C dlhodobo skladovať ani syntetizovať, sme odkázaní na jeho denný príjem v potrave. Názory na výšku odporúčaných dávok nie sú jednotné. S istotou sa vie, že príjem nižší ako 10 mg denne nestačí ani na prevenciu voči akútnej avitaminóze – skorbutu. Odporúčajú sa dávky niekoľkonásobne vyššie, ako uvedené rizikové množstvo, pričom odporúčania sa pohybujú zväčša v rozpätí 30 – 75 mg denne. Vyššie dávky si vyžadujú tehotné ženy, športovci pri extrémnych fyzických výkonoch a aj ostatní ľudia v situáciách, ktoré kladú zvýšené nároky na obranyschopnosť organizmu, najmä proti infekčným a zápalovým ochoreniam. Pri ochoreniach spomínaného druhu, ako aj pri pooperačných stavoch, úrazoch a dlhotrvajúcich chorobách, je potrebné prijímať až 1 – 3 g

vitamínu C denne. Takéto množstvo je najľahšie zabezpečiť podávaním syntetického vitamínu (tablety). Je však potrebné podotknúť, že syntetický vitamín C môže (ak ho podávame vo väčšom množstve) vyvolať u citlivých jedincov aj rôzne nežiaduce účinky. Navyše jeho využiteľnosť v tele je horšia. Na rozdiel od rastlinných zdrojov vitamínu C neobsahuje totiž bioflavonoidy (vitamín P), ktoré zvyšujú jeho účinnosť. Lepší je vitamín C vo forme rastlinných výťažkov (zväčša z citrusov), ktoré obsahujú bioflavonoidy.

Straty

Kyselina askorbová sa ľahko vyplaví do vody a veľmi ľahko oxiduje. Jej znehodnotenie (oxidácia) podporuje zvýšená teplota, prítomnosť svetla a zásadité prostredie, ako aj prítomnosť minerálnych látok (najmä kovov: zinku, železa, čiastočne aj medi). Oxidáciu kyseliny askorbovej podporuje enzým askorbát oxidáza, ktorý sa nachádza v rastlinných bunkách. Aktivizuje sa po narušení buniek pri mrazení alebo počas mechanickej úpravy (najmä strúhaním a drvením). Tento enzým sa rozloží pri pôsobení teploty vyššej ako 60 °C. Bez jeho prítomnosti prebieha oxidácia vitamínu C pomalšie, ale ďalšie pôsobenie tepla ju podporuje:

- pri varení zeleniny sa stráca až 70 % vitamínu C; straty môžeme znížiť, ak zeleninu dusíme, ak varenie obmedzíme na najkratší možný čas, ak vytvoríme kyslé prostredie,
- pri varení zemiakov sú straty vitamínu C asi 40 %, pri ich dusení alebo pečení v šupke len 30 %; ošúpaním zemiakov spôsobujeme výrazné straty vitamínu C,
- pri šetrnej tepelnej úprave ovocia dochádza k menším stratám vitamínu C (okolo 10 %), lebo ovocie je kyslejšie, čo znižuje oxidáciu,
- pri konzervovaní ovocia a zeleniny sterilizáciou sa stráca asi 50 % vitamínu C; ešte väčšie straty vznikajú pri sušení,
- k stratám vitamínu C dochádza aj pri bežnom skladovaní potravín; straty sa zvyšujú, ak s potravinami nešetrne manipulujeme (poškodzujeme bunkové štruktúry), ak ich vystavujeme pôsobeniu svetla a tepla,
- k menším stratám môže dochádzať pri správnom mrazení čerstvej zeleniny a jej uchovávaní v mrazničke vhodným spôsobom; napr. mrazený hrášok skladovaný 8 mesiacov pri teplote -18 °C stratí asi 15 % vitamínu C,
- straty vitamínu C v tele môžu vznikáť pri nedostatku vitamínu A.

Zdroje (mg/100 g): čierne ríbezle (180), paprika (139), chren (117), kel ružičkový (114), kel kučeravý, brokolica (110), kivi (80), karfiol (73), kaleráb (64), jahody (60), kapusta červená (55), citrón (53), pomaranč, špenát, kel hlávkový (50), kapusta biela (45), šípky. Zo živočíšnych produktov najviac vitamínu C obsahuje mlieko.

1.2.7 Tráviaca sústava a trávenie

Tráviaca sústava zabezpečuje v ľudskom organizme spolu s obehovou, dýchacou a vylučovacou sústavou látkovú premenu. Hlavnou funkciou tráviacej sústavy je prijímanie potravy, jej mechanické spracovanie, chemický rozklad živín a spolu s vodou, minerálnymi látkami a vitamínmi ich prenos do krvi alebo lymfy.

Pri *mechanickom* spracúvaní sa potrava rozomieľa v horných častiach tráviacej sústavy (najmä v ústnej dutine) na menšie časti, zvlhčuje sa a mení na kašovitú hmotu.

Pri *chemickom* spracúvaní sa potrava chemicky štiepi do takej podoby, aby sa mohli štiepne produkty resorbovať v tráviacej sústave a prejsť do telových tekutín.

Spracovanie prijatej potravy prebieha v troch za sebou nasledujúcich dejoch:

- trávenie,
- vstrebávanie,
- odstraňovanie nestráviteľných, nestrávených a odpadových látok z tela.

Trávenie je chemické štiepenie zložitých (vysokomolekulových) látok obsiahnutých v potrave (bielkoviny, tuky, cukry) na látky jednoduché (nízko molekulové). Prebieha v rôznych častiach tráviacej sústavy za účasti enzýmov a vody.

Na trávenie nadväzuje **vstrebávanie** (resorpcia). Je to dej, pri ktorom produkty trávenia, vitamíny, minerálne látky a voda, prechádzajú sliznicou tráviacej sústavy a vstupujú do krvi.

Nestráviteľné a nestrávené zložky potravy a odpadové látky z tráviacej sústavy **odstraňujú** osobitné mechanizmy.

Tráviacu sústavu človeka tvoria orgány tráviacej rúry a pomocné žľazy. Tráviacu rúru tvorí: ústna dutina, hltan, pažerák, žalúdok, tenké a hrubé črevo. Najväčšími žľazami tráviacej sústavy sú pečeň a podžalúdková žľaza.

Ústna dutina

V ústnej dutine (*Cavum oris*) prebieha mechanický reflex – žuvanie. Súčasťou ústnej dutiny sú zuby a jazyk, ktorý sa spolupodieľa na prehltnutí potravy. Funkciou zubov je mechanické spracovanie potravy. Do ústnej dutiny ústia vývody 3 párov veľkých *slinných žliaz* (príušná, podsánková, podjazyková). Ich produktom sú *sliny*. Sliny navlhčujú a zmäkčujú potravu a tým uľahčujú žuvanie. Obsah hlienu v slinách spôsobuje, že záhryz je klzký a pomáha tak pri prehĺtaní. Sliny obsahujú enzým *ptyalín* (amyláza), a tým sa zúčastňujú na chemickom trávení škrobov. Sliny plnia v tele niekoľko úloh: zvlhčujú ústnu sliznicu, uľahčujú rozžúvanie tuhých potravín tým, že ich navlhčujú a zmäkčujú, zvyšujú dráždenie chuti tým, že rozpúšťajú rozličné látky, začínajú tráviť škrob, uľahčujú prehĺtanie, pomáhajú vylučovať látky škodlivé telu (ortuť, olovo a iné). Potrava zostáva v ústnej dutine asi 15 až 20 sekúnd a potom ju prehltáme.

Hltan

Hltan (*pharynx*) je *lievikovito rozšírená rúra, ktorá je súčasťou tráviacej aj dýchacej sústavy. Medzi hrtanom a hltanom sa nachádza hrtanová príchlopka (epiglottis), ktorá bráni preniknutiu potravy do dýchacích ciest.*

Pažerák

Pažerák (*oesophagus*) je 20 – 25 cm dlhá rúra, ktorá zabezpečuje spojenie s hltanom a žalúdkom. Posúvaniu potravy napomáhajú peristaltické vlny.

Žalúdok

Žalúdok (*gaster*) je svalovitý vak s obsahom 1 – 2 l. V sliznici žalúdka je mnoho žliazok. Pôvodnou funkciou žalúdka bolo a je zhromaždiť a zadržať väčšie množstvo naraz prijatej potravy. Potrava sa ďalej pohybmi stien žalúdka premiešava so žalúdočnou šťavou, ktorá ju chemicky mení na tráveninu – *chýmus* – vhodnú na ďalšie spracovanie v tenkom čreve. Trávenina sa v malých dávkach zo žalúdka vypúšťa do dvanástnika.

Hlavnými súčasťami žalúdočnej šťavy je kyselina chlorovodíková (HCl), enzým pepsín a hlien (mucín). *Kyselina chlorovodíková* má mnohostranný význam. Vytvára v žalúdku silne kyslé prostredie nevyhnutné na pôsobenie pepsínu, ktorý sa pôvodne vylučuje ako neúčinný *pepsinogén* (ochrana pred trávením vlastných stien žalúdka), uľahčuje vstrebávanie niektorých minerálnych látok (napr. premenou na rozpustnú soľ), bráni znehodnocovaniu vitamínov B₁, B₂ a C a ničí veľa choroboplodných mikroorganizmov, čím zabraňuje ich prieniku do čreva.

Pepsín štiepi bielkoviny na jednoduchšie a vo vode rozpustné polypeptidy. *Mucín* je zásaditý a v súvislej vrstve pokrýva sliznicu žalúdka. Odoláva tráviacim účinkom pepsínu aj kyseline chlorovodíkovej a chráni pred nimi sliznicu žalúdka.

Sťahy svalov steny žalúdka (peristaltika) spôsobujú rozdrobovanie obsahu žalúdka a jeho premiešavanie so žalúdočnou šťavou.

Dôležitým reflexným ochranným dejom žalúdka je *vracanie*. Je to jeho vyprázdňovanie pažerákom a ústami von z tela. Vracanie nastáva najmä pri nepriemeranom podráždení žalúdka nadmerným obsahom, požitím dráždivých látok alebo aj dráždením iných častí tráviacej sústavy.

Tenké črevo

V tenkom čreve (*intestinum tenue*) sa dokončuje trávenie všetkých živín. Tenké črevo je 4 až 5 m dlhé a 3 až 3,5 cm široké. Jeho sliznica tvorí mnohé riasy a je v nej mnoho jemných výbežkov – klkov. Do začiatkovej časti tenkého čreva, dvanástnika (*duodenum*), priteká šťava z podžalúdkovej žľazy a žlč. Žliazky sliznice tenkého čreva produkujú črevnú šťavu.

Pankreatická šťava – produkt podžalúdkovej žľazy (*pankreas*) – je najdôležitejšou tráviacou šťavou. Obsahuje soli, ktoré neutralizujú kyslú tráveninu, a enzýmy štiepiace všetky živiny. Enzým *trypsin* pokračuje v trávení bielkovín na jednoduchšie peptidy a aminokyseliny. V pankreatickej šťave je aj zmes amyláz, štiepiacich škroby na jednoduché sacharidy, a lipáz, ktoré rozkladajú tuky na glycerol a mastné kyseliny.

Žlč sa tvorí v pečeni (*hepar*) a zhromažďuje sa a zahusťuje v žlčníku. Obsahuje anorganické soli, žlté farbivá a iné organické látky. Z nich najdôležitejšie sú soli žlčových kyselín, lebo podstatne znižujú povrchové napätie, a tak rozptyľujú tuky na jemné kvapôčky (emulgácia tukov), emulziu. Tým sa uľahčuje pôsobenie enzýmov, ktoré travia tuky. Črevná šťava obsahuje enzýmy štiepiace najmä peptidy, nukleové kyseliny a disacharidy.

Tenké črevo vykonáva miestne a celkové pohyby. Striedavým zvieraním a ochabovaním susedných úsekov čreva sa obsah prelieva z miesta na miesto a premiešava sa s tráviacimi šťavami. Peristaltickou vlnou (postupujúce priečne zaškrcovanie kruhovej svaloviny) sa obsah posúva ďalej.

Hlavným miestom vstrebávania (*resorpcie*) je tenké črevo, v ktorom sa trávina zdržuje najdlhšie, pomaly sa pohybuje a výdatne sa premiešava. Tu sa dokončuje i trávenie živín. Sliznica tenkého čreva je na vstrebávanie prispôsobená svojou veľkou plochou a bohatým prekrvením. Vstrebávanie je založené na pasívnom prenikaní vody a jednoduchých látok cez stenu tenkého čreva, ale je aj aktívne, čo znamená, že nastáva za prítomnosti látkového prenášača a závisí od energie, ktorú uvoľní pri metabolizme v črevných bunkách. Vstrebávané látky odvádzajú krv a miazga.

Hrubé črevo

Hrubé črevo (*intestinum crassum*) je dlhé asi 1,5 m a 5 – 7 cm široké. Jeho sliznica nemá klky. Nevyučujú sa do neho žiadne tráviace šťavy. Začína sa naplňovať 4 až 8 hodín po požití jedla. Do hrubého čreva prichádzajú z tenkého čreva nestráviteľné zvyšky potravy (časti šliach, väziva, buničina), určité množstvo nevstrebávaných živín a minerálnych látok, voda, zvyšky tráviacich štiav, žlté farbivá, odlúpené výstelkové bunky a pod.

V hrubom čreve prebieha ešte v obmedzenej miere vstrebávanie (najmä vody, ale i solí, niektorých vitamínov a niektorých liekov podávaných v podobe čapíkov alebo klystíru). Pre výživu nemá toto vstrebávanie význam. Na obsah hrubého čreva výrazne pôsobí *činnosť baktérií*, ktoré žijú s naším telom v symbióze. Sú to kvasné baktérie (*Escherichia coli*) a hnilobné baktérie. Niektoré baktérie vytvárajú vitamíny komplexu B a vitamín K. Činnosťou baktérií a zahusťovaním sa obsah hrubého čreva mení na výkaly. Pri kvasení vzniká značné množstvo plynov (oxid uhličitý, metán). Časť sa ich vstrebáva, časť z tela odchádza. Plyny napínajú stenu hrubého čreva a povzbudzujú jeho pohyby. Pôsobením hnilobných baktérií sa uvoľňujú z aminokyselín látky, ktoré môžu po vstrebávaní pôsobiť v organizme nepriaznivo (amoniak, sulfán, fenol a pod.). U zdravého človeka sa tieto látky zneškodňujú v pečeni.

Obsah hrubého čreva sa pomalými pohybmi posúva a o 18 až 30 hodín po jedle sa dostáva do esovitej kľučky a z nej do konečníka. Na podnecovanie pohybu čriev a na dobré vyprázdnovanie hrubého čreva je dôležitá tzv. hrubá vláknina potravy (celulóza, pektíny, lignín), ktorá bráni aj nadmernému rozmnožovaniu baktérií a vstrebávaniu ich toxínov do krvi. Opak zápchy, preháňanie, zvyčajne vyvoláva zrýchlený prechod črevného obsahu. Najčastejšou príčinou je porucha trávenia alebo požitie potravín, na ktoré je črevo precitlivené.

1.2.8 Metabolizmus

Všetky životné prejavy ľudského organizmu majú chemický základ, t. j. premenu látok a energií. Ľudský organizmus (ako každý živočíšny organizmus) získava energiu v podobe zložitých chemických zlúčenín. Každú chemickú reakciu sprevádza zmena energie, preto je premena látok – *metabolizmus* – nerozlučne spätá s premenou energií. Rast, svalová činnosť, prejavy dráždivosti, bioelektrické deje, vylučovanie, každá funkcia, každý fyziologický jav závisí priamo od premeny látok.

Premena látok, ktorá ustavične prebieha vo všetkých bunkách, zahŕňa tieto hlavné deje:

1. Z jednoduchých vstrebaných látok sa vytvárajú látky telu vlastné (*anabolizmus*). Sú to stavebné súčasti buniek a tkanív. Vo zvýšenej miere sa to deje napr. pri raste, ale aj v dospelom organizme sa všetky súčasti buniek ustavične obnovujú. Ďalej sa tvoria látky, ktoré majú pre organizmus biologický význam, ako sú enzýmy, hormóny, krvné farbivo, plazmatické bielkoviny a pod. Pri každej tejto syntéze sa spotrebúva energia.
2. Pri štiepení zložitých látok na jednoduché sa uvoľňuje energia (*katabolizmus*), ktorá umožňuje všetky životné deje.
3. Niektoré látky sa hromadia v organizme do zásoby. Odtiaľ sa môžu v prípade potreby uvoľniť a použiť na uvedené ciele. Zásobné látky sú tuky a cukry (živočíšny škrob – glykogén).

Úroveň premeny látok v živom organizme sa neustále mení v závislosti od podmienok vonkajšieho a vnútorného prostredia, od stavu a potrieb organizmu. Ak je človek v pokoji, metabolizmus sa znižuje, pri činnosti sa zvyšuje. Anabolické a katabolické deje sú v dospelom zdravom, primerane živom a primerane činnom organizme v rovnováhe. V období rastu sú zvýšené anabolické deje a potreba energie stúpa. V starobe sa metabolizmus znižuje. Metabolizmus je riadený hormonálne a nervovo.

Počas prijímania a spracovania potravy nastáva vylučovanie tráviacich štiav. Poznáme dva mechanizmy vylučovania tráviacich štiav, ktoré vzájomne a neoddeliteľne spolu súvisia: nervové a chemické (látkové).

Látkové riadenie sa uskutočňuje prostredníctvom *hormónov*, ktoré sú nositeľmi chemickej informácie. Majú len riadiace účinky, nie sú teda ani zdrojom energie, ani stavebnou súčasťou živej hmoty. Tvoria sa v špeciálnych tkanivách a odtiaľ ich transportuje krv. Pôsobia len na bunky svojich cieľových tkanív a orgánov. Z hľadiska výživy k najvýznamnejším patria hormóny riadiace premenu živín, anorganických látok a vody (inzulín, glukagón, tyroxín, rastový hormón, glukokortikoidy a mineralokortikoidy, antidiuretický hormón, paratormón).

Inzulín a glukagón sa tvoria v *Langerhansových ostrovcích*. Inzulín pôsobí najmä na prenikanie glukózy do buniek, a tým zvyšuje jej zužitkovanie a znižuje jej hladinu v krvi. Nedostatok inzulínu alebo porušenie jeho účinku na bunky zapríčiňuje *cukrovku* (diabetes mellitus). Cukrovkou je postihnutých asi 2 % ľudí a u obéznych ľudí je úmrtnosť na cukrovku 6-krát väčšia ako u ostatných. Glukagón pôsobí opačne ako inzulín, t. j. zvyšuje hladinu glukózy v krvi. Na rozdiel od inzulínu nie je pre život nevyhnutný.

Hormón tyroxín produkuje štítna žľaza. Je nevyhnutný na normálny priebeh premeny látok. Nedostatok jódu vo vode a v potrave spôsobuje zníženú tvorbu hormónov štítnej žľazy, čo u novorodencov a malých detí spôsobuje oneskorenie telesného a duševného vývinu, až *kretenizmus*. U dospelého človeka sa prejaví znížením premeny látok, útlmom mnohých telesných funkcií. Nadmerná sekrečná činnosť štítnej žľazy vedie k opačným prejavom: dráždivosť, nepokoj, zrýchlenie srdcovej činnosti, chudnutie a pod. Pri nadbytku tyroxínu vzniká *Basedowova choroba*, prejavujúca sa navonok zväčšenou štítnou žľazou a vystúpenými očnými guľami.

Rastový hormón patrí medzi hormóny adenohipofýzy. Podporuje súmerný rast kostry a mäkkých orgánov, čo súvisí s jeho metabolickými účinkami (zvyšuje tvorbu bielkovín). Nadbytok rastového hormónu v mladosti spôsobuje nadmerný vzrast – *gigantizmus*. Naopak pri jeho nedostatku vzniká trpasličí vzrast – *nanizmus*.

Glukokortikoidy (najmä kortizol) a mineralokortikoidy (aldosterón) produkujú bunky kôry nadobličiek. *Aldosterón* riadi hospodárenie s minerálnymi látkami, a to so sodíkom a draslíkom. Podnecuje zadržiavanie sodíka v organizme (obmedzuje jeho straty, najmä obličkami) a zvyšuje vylučovanie draslíka. Akútny nedostatok mineralokortikoidov vedie k stratám sodíka, a tým aj vody z organizmu. Postupne nastáva rozvrat vnútorného prostredia, ktorý zapríčiňuje poruchy telesných funkcií a napokon aj smrť.

Glukokortikoidy – *kortizol* – majú širší rozsah pôsobenia. Zasahujú do premeny živín, najmä bielkovín a tukov. Zvyšujú rozpad bielkovín a zo zásobárni uvoľňujú tuky. Tým mobilizujú vnútorné rezervy zdrojov energie a udržiavajú hladinu glukózy najmä v situáciách, keď sú na organizmus kladené zvýšené nároky. Vo väčších dávkach tlmia zápalové a alergické procesy, čo sa využíva pri liečbe.

Antidiuretický hormón (vazopresín) produkuje zadný lalok hypofýzy (*neurohypofýza*). Riadi hospodárenie s vodou. Pri nedostatočnej tvorbe tohto hormónu vzniká močová úplavica, pri ktorej človek denne vylúči až 15 – 20 litrov riedkeho moču a trpí veľkým smädom, čo môže viesť aj k vážnym zdravotným problémom až smrti.

Paratormón produkujú prístítne telieska. Riadi premenu vápnika v organizme. Prejavuje sa to najmä udržiavaním stálej hladiny vápnika v krvi a v mimobunkovej tekutine. Paratormón podnecuje podľa potreby aj uvoľňovanie vápnika z kostí. Znížená produkcia tohto hormónu vedie až k svalovej tetánii, zvýšená k osteoporóze.

1.3 Potravinové zdroje

1.3.1 Potraviny a suroviny rastlinného pôvodu

1.3.1.1 Obilniny

Obilniny sú vysoko využiteľnou surovinou vo výžive ľudstva, výborne sa uskladňujú, majú veľkú možnosť prepravy aj na väčšie vzdialenosti, čo ich právom zaraďuje medzi hľadaný artikel vo svetovom obchode a strategický tovar.

Hlavnými druhmi obilnín, ktoré sa v našich podmienkach najviac využívajú, sú pšenica, jačmeň, raž, ovos, ryža a kukurica. Menej rozšírenými sú cirok, pohánka, proso, mohár, tritikale, amarant a iné, z ktorých niektoré ani nie sú pravými obilninami, ale tzv. pseudocereáliami.

Tvoria najvýhodnejší zdroj energie v podobe sacharidov (55 – 78 %), z ktorých väčšinu tvorí najmä škrob. Sú však aj zdrojom bielkovín, aj keď neplnohodnotných (7 – 19 %), z ktorých najvýznamnejšou zložkou je aminokyselina lyzín, potrebná na duševný rozvoj, rast a vývoj kostí u detí, uľahčuje absorpciu vápnika. Najnižší obsah bielkovín má ryža (7 %) a najvyšší jačmeň (12 %) a amarant (až 19 %). Obilniny sú aj zdrojom kvalitných tukov s vysokým obsahom nenahraditeľných mastných kyselín. Najnižší obsah tukov má ryža (len niekoľko desiatín percenta) a najvyšší ovos (5 %) a amarant (13 %). Z vitamínov je významný najmä obsah vitamínov skupiny B a dôležitý je i podiel vlákniny (kolíše podľa spracovania) a minerálnych látok.

Obilniny sa spracovávajú na rôzne druhy múky, krúpy, vločky, slad, škrob a krmivá. Je známe, že pri mletí bielej múky veľmi veľa cenných minerálnych látok uniká do otrúb. Biela múka je v porovnaní s tmavou, celozrnnou ochudobnená o 98 % vlákniny, 85 % vitamínu B₁, 100 % karoténu, 70 % železa, 54 % vápnika atď. Problémom je tiež rýchle trávenie sacharidov z bieleho pečiva, čím sa príliš rýchlo zvyšuje hladina glukózy v krvi. Preto by podiel výrobkov z bielej múky nemal presahovať 30 % z celkového množstva konzumovaných obilnín. Avšak aj celozrnná múka môže mať negatíva, napr. možnosť znečistenia obalu zrna ťažkými kovmi, ak sa obilie pestuje v priemyselných oblastiach s toxickým spádom.

Tab. č. 1.5 Obsah živín v niektorých druhoch obilnín

	Bielkoviny	Tuky	Cukry	Minerálne látky	Vitamíny	Energia
	g/100 g	g/100 g	g/100 g	mg/100 g	mg/100 g	kJ/100 g
Jačmeň	6,88 – 15,48	1,33 – 2,58	67,77 – 72,84	1,72 – 2,99	2,3 – 21,84	1292
Kukurica	7,48 – 14,08	1,2 – 7,73	65,2 – 74,74	0,69 – 1,89	3,17 – 22,47	1380

1. Základy zdravej výživy

	Bielkoviny	Tuky	Cukry	Minerálne látky	Vitamíny	Energia
	g/100 g	g/100 g	g/100 g	mg/100 g	mg/100 g	kJ/100 g
Ovos	7,03 – 16,51	2,79 – 7,47	63,64 – 69,16	1,74 – 4,08	3,61 – 18,42	1443
Pšenica	8,38 – 11,57	1,05 – 1,44	74,7 – 75,2	0,3 – 0,48	1,3 – 4,3	1450
Raž	10,73 – 15	0,7 – 1,73	74 – 77,2	0,75 – 0,94	0,31 – 6,93	1331
Ryža	11,62 – 13,08	0,4 – 1,0	78,0 – 80,1	0,4 – 0,7	1,12 – 6,2	1473

1.3.1.2 Strukoviny

K strukovinám zaraďujeme zrelé, suché semená, nezrelé plody (strúčky) zaraďujeme k zelenine. Najznámejšie u nás pre výživu používané strukoviny sú bôb obyčajný, cícer obyčajný, hrach siaty, cukrový hrášok, fazuľa (obyčajná, popínava, drobnozrnná Mungo), kajan obyčajný, sója obyčajná, sladké drevko (pelen-drek), vigna čínska, šošovica.

Pre organizmus majú veľký význam z hľadiska bohatého zastúpenia bielkovín (najbohatší rastlinný zdroj), obsahu škrobu, vlákniny, nedostatkových minerálov a vitamínov. Priemerný obsah bielkovín sa pohybuje od 20 – 25 %, pričom sója obsahuje až 35 – 40 % bielkovín. Na porovnanie s inými druhmi potravín uvádzame množstvá bielkovín v 100 g produktu: hovädzie mäso chudé – 21 g, orechy – 15 g, sója – 33 g, fazuľa – 21 g, pšeničná múka – 11 g, ovsené vločky 12,5 g a tvaroh 12,5 g. Z uvedeného vyplýva, že strukoviny majú vyšší obsah bielkovín ako obilniny, avšak treba podotknúť, že tiež ide o neplnohodnotné bielkoviny. Ich kvalita sa môže zvýšiť kombináciou strukovín s obilninami, čím sa môže dosiahnuť až kvalita plnohodnotných bielkovín.

Tým, že strukoviny obsahujú 60 % polysacharidov vo forme škrobu, sú dôležitým zdrojom energie. Len sója obsahuje výrazne nižší podiel sacharidov (asi 30 %) a neobsahuje škrob. Strukoviny obsahujú veľké množstvo nestráviteľných oligosacharidov, najmä alfa-galaktosidy (asi 10 %), ktoré spôsobujú nadúvanie. Tie sú však čiastočne odstrániteľné klíčením, namáčaním a tepelnou úpravou strukovín.

Strukoviny obsahujú s výnimkou sóje (20 %) malé množstvo tuku (1 – 3 %), ktorý je svojím zložením veľmi prospešný, pretože obsahuje priaznivé mastné kyseliny, lecitín – znižujúci ukladanie cholesterolu v cievach, a fosfolipidy.

Cenná je i vláknina obsiahnutá v strukovinách, pretože znižuje hodnoty cholesterolu v krvi. Strukoviny sú zdrojom desiatich najnedostatkovejších minerálnych prvkov (napr. horčík, vápnik, železo atď.), avšak ich využitie nebýva dostatočné kvôli väzbe na kyselinu fytovú, šťaveľovú a iné. Z vitamínov obsahujú naj-

mä vitamíny skupiny B a sója aj vitamín E. V strukovinách sa nachádzajú mnohé látky chrániace človeka pred ochoreniami. Jednou z nich sú izoflavóny brániace rastu nádorových buniek.

Popri týchto priaznivo pôsobiacich látkach obsahujú strukoviny aj antinutričné a prírodne toxické látky. Najmä sójové bôby obsahujú lektíny, antivitamíny, kyselinu fytoú, nestráviteľné oligosacharidy, saponíny, rastlinné estrogény, puríny, inhibítory proteáz, alergény a iné. Väčšina týchto škodlivín sa však dá eliminovať technologickou, resp. tepelnou úpravou, niektorí autori dokonca uvádzajú aj pozitívne pôsobenie niektorých z týchto látok (napr. kyseliny fytovej, rastlinných estrogénov a pod.).

Najviac ponúkanými výrobkami zo strukovín sú sójové výrobky, najrozšírenejšími sú najmä textúrované výrobky zo sóje, nesprávne označované ako sójové mäso a sójové nápoje, nesprávne označované ako sójové mlieko. Tieto výrobky majú v porovnaní s klasickými výrobkami veľa predností, napr. nižšia energetická hodnota, neprítomnosť tukov, cholesterolu, ale naopak prítomnosť vlákniny v textúrovaných výrobkoch a nápoje neobsahujú cholesterol, laktózu a majú priaznivé zloženie mastných kyselín v tuku. Treba spomenúť i nedostatky týchto výrobkov, a to malú využiteľnosť minerálnych látok, najmä železa, úplnú absenciu vitamínu B₁₂ v textúrovaných výrobkoch a nízky obsah a slabú využiteľnosť vápnika a v oboch výrobkoch nízky obsah bielkovín, ako aj prítomnosť antinutričných a prírodne toxických látok.

Tab. č. 1.6 Obsah živín v niektorých druhoch strukovín

	Bielkoviny	Tuky	Cukry	Minerálne látky	Vitamíny	Energia
	g/100 g	g/100 g	g/100 g	mg/100 g	mg/100 g	kJ/100 g
Cícer	13,0 – 20,9	1,6 – 5,7	59,28 – 59,5	2,25 – 4,7	4,07 – 5,55	1323
Fazuľa	15,0 – 32,8	0,35 – 3,6	46,5 – 72,0	2,7 – 5,7	1,87 – 12,03	1179
Hrach	7,6 – 37,9	0,53 – 3,1	54,3 – 68	2,0 – 4,39	4,68 – 17,56	1234
Sója	24,1 – 50,3	9,8 – 27,8	18,9 – 35	2,8 – 6,4	13,78 – 30,07	1482
Šošovica	16,9 – 39,7	0,58 – 3,0	47,0 – 66,0	1,1 – 8,6	1,99 – 11,8	1250

1.3.1.3 Olejiny

Rastlinné oleje sa vyrábajú zo semien olejní (repka olejná, podzemnica olejná, slnečnica, kukurica, sezam, mak...) alebo jadier (palma olivová), klíčkov (kukurica), plodov (kakaovník, palma kokosová...) a orechov (mandle, arašidy...). Tie sa používajú buď na priamu konzumáciu, alebo sa pridávajú do potravín, napr.

do chleba a pečiva, alebo ako korenie. Využívanie olejnatých semien v potravinárstve je pozitívne vzhľadom na vysoký obsah nenasýtených mastných kyselín, prírodných antioxidantov a ďalších pozitívne pôsobiacich látok v nich. Sú dobrým zdrojom energie a zvyšujú výživovú a tukovú hodnotu príslušných výrobkov.

Výrobky z olejín môžeme rozdeliť do týchto skupín:

► rastlinné tuky a oleje

Používajú sa v rafinovanej forme, keď sa rafinačným postupom odstraňujú nežiaduce látky, ale aj niektoré pozitívne pôsobiace látky, ako napr. vitamíny a rastlinné steroly. Preto sa do takto upravovaných výrobkov pridáva najmä vitamín E, prípadne vitamín A. V súčasnosti sa rozširuje aj využívanie za studena lisovaných, tzv. panenských olejov, pri ktorých sa nepoužíva rafinácia. Takéto výrobky majú špecifickú arómu a chuť.

U nás sa používa najmä repkový a slnečnicový olej. O svoje miesto na trhu bojuje olivový olej a občas sa využíva i sójový olej. Ostatné oleje, ako napr. palmový, podzemnicový, bavlníkový, sezamový, kokosový a pod., prakticky nie sú v našich podmienkach známe. Z rastlinných masiel sa používa najmä maslo kakaové.

► pokrmové tuky

Sú to výrobky vyrobené z preesterifikovaných a hydrogenovaných rastlinných olejov. Využívajú sa najmä na pečenie, vysmážanie a fritovanie. Neobsahujú vodu.

► emulgované tuky

Na rozdiel od predošlých obsahujú vodnú fázu, patria k nim maslo, margaríny a zmesi emulgovaných tukov. Margaríny sa vyrábajú prevažne len z rastlinných tukov a olejov a z hydrogenovaných a preesterifikovaných rastlinných olejov. Rozdeľujeme ich na nátierkové margaríny (predávané zväčša v téglikoch) s vysokým obsahom nenasýtených mastných kyselín a margaríny v kockách, s nízkym alebo zníženým obsahom tukov, ktoré sú určené na pečenie. V súčasnosti sa často využíva zmiešavanie rastlinných a živočíšnych tukov, pričom sa do rastlinných emulgovaných tukov pridáva mliečny tuk.

Hoci rastlinné oleje a väčšina margarínov majú priaznivé zloženie mastných kyselín a neobsahujú cholesterol, nesmie ich konzumácia prevyšovať primerané množstvo, pretože celkový zvýšený príjem tukov môže škodiť ľudskému organizmu. Pozitívnym faktom je, že skladba konzumovaných tukov v domácnostiach sa v poslednom desaťročí výrazne zmenila v prospech rastlinných tukov, aj keď celková spotreba tukov sa za posledných 40 rokov prakticky nezmenila.

V zložení rastlinných olejov a emulgovaných tukov sú najpozoruhodnejšie vysoko zastúpené nenasýtené mastné kyseliny a v nátierkových margarínach aj znížený obsah tukov, a tým aj energie. Rastlinné tuky obsahujú nepatrné množstvá cholesterolu a niektoré obsahujú i rastlinné steroly, ktoré znižujú hladinu cholesterolu v krvi. Veľkým problémom hydrogenovaných tukov bola prítomnosť trans-nenasýtených mastných kyselín, ktorá sa v súčasnosti prakticky odstránila využívaním preesterifikácie pri výrobe tukov. Celkovo priaznivejší obsah nasýtených mastných kyselín majú nátierkové margaríny (nižší obsah) ako margaríny v kockách.

Keďže energetická hodnota olejnín je veľmi vysoká, začalo sa s využívaním iných látok ako náhrad tukovej zložky, v USA je napr. povolené používanie Olesty, ktorá je vyrobená na báze esterov sacharózy. U nás sa však takéto výrobky zatiaľ nepoužívajú.

Tab. č. 1.7 Obsah živín v niektorých druhoch olejnín

	Bielkoviny	Tuky	Cukry	Minerálne látky	Vitamíny	Energia
	g/100 g	g/100 g	g/100 g	mg/100 g	mg/100 g	kJ/100 g
Olivový olej	0,03 – 0,1	98,2 – 99,9	0,0 – 0,2	0,0 – 0,05	3,2 – 13,7	3748
Repkový olej	0,1	99,6	0,1	0,005	26,73	3757
Slniečnicový olej	0,1	98,2 – 99,9	0,1 – 0,29	0,23 – 7,89	46,71 – 55,8	3753
Horčičné semená	24,9 – 43,56	18,5 – 47,4	20,0 – 25,7	4,08 – 7,35	13,4	2072
Lanové semená	19,5 – 25,2	29,8 – 46,7	28,8 – 35	3,0 – 5,0	9,1	1849
Mak	18,04 – 22,7	42,9 – 44,7	23,69 – 24,7	6,2 – 6,78	2,7 – 4,5	2145
Tekvicové semená	24,54	45,85	17,81	4,88	5,1	2378

1.3.1.4 Zelenina

Medzi zeleninu zaraďujeme jedlé časti jednoročných alebo dvojročných rastlín, ich korene, buľvy, listy, vňať, kvety a plody. Podobne ako pri ovocí, aj pri zelenine rozoznávame dve skupiny, a to čerstvú zeleninu, ktorá sa konzumuje buď priamo po zbere, alebo po určitom uskladnení, a spracovanú zeleninu, ktorá sa rôzne upravuje, resp. konzervuje.

Čerstvú zeleninu rozdeľujeme na tieto skupiny:

- kapustová zelenina – kapusta, kel, karfiol, kaleráb, brokolica, čínska kapusta a iné,
- koreňová zelenina – mrkva, zeler, petržlen, paštrnák, chren, reďkovka a iné,
- listová zelenina – šalát, špenát, mangold a iné,
- plodová zelenina – rajčiny, paprika, uhorky, tekvica, melón vodový, cukrový a iné,
- cibuľová zelenina – cibuľa, cesnak, pór, pažítka a iné,
- vňate – kôpor, zeler, petržlen a iné,
- klasy – kukurica cukrová, pukancová,
- výhonky – špargľa, bambus.

Aj v čerstvej zelenine je hlavnou zložkou voda, u väčšiny druhov predstavuje až 80 %. Obsah bielkovín a tukov je z výživového hľadiska zanedbateľný, s výnimkou strukovej zeleniny. Struková zelenina obsahuje aj väčšie množstvo škrobu. Obsah cukru je významnejší len v rajčinách, melónoch, mrkve, cibuli a póre, v ostatných druhoch je taký malý, že jeho energetická hodnota je bezcenná a ovplyvňuje len chuť zeleniny. Zelenina je tiež dobrým zdrojom vitamínu C, ale podľa druhu aj niektorých iných vitamínov, najmä skupiny B a karotenoidov. Obsah minerálnych látok je nepodstatný, pretože sa vyskytujú v nevyužiteľnej forme (vo forme fyátov a oxalátov). Významnejší je obsah vlákniny, ktorú predstavujú najmä pektín, celulóza a hemicelulos. Typickú chuť a arómu jednotlivých druhov zeleniny tvoria aromatické látky, ako aj iné látky, napr. glukosinoláty a fenolové látky, ktoré môžu preventívne pôsobiť pri určitých ochoreniach, najmä kardiovaskulárnych a nádorových.

Avšak okrem týchto žiaducich zložiek môže zelenina obsahovať aj látky škodlivé zdraviu, ktoré sa v nich hromadia najmä v procese pestovania rastlín, ako napr. hnojivá, pesticídy, herbicídy. Môžu však obsahovať aj rôzne prírodne toxické látky, napr. kyselina oxalová v špenáte, furanokumariny v zeleri, petržlene alebo paštrnáku, tomatín v zelených rajčinách a pod.

Spracovaním zeleniny (v závislosti od spôsobu) sa strácajú jej výživové hodnoty. Najbežnejšími formami spracovania zeleniny sú: sterilizácia, kvasenie, zahusťovanie, sušenie, presládzanie, uloženie do soli, do octu, do oleja, chemická konzervácia a chladenie zeleniny.

Spotreba zeleniny na Slovensku je nízka, najvyššiu hodnotu dosiahla v roku 1999 (108,7 kg). Zdravotníkmi odporúčaná spotreba je 127,9 kg (v čerstvom stave 90 kg) zeleniny na obyvateľa za rok. Prípustný interval racionálnej spotreby, ktorý dosahujú v krajinách EÚ, sa pohybuje od 116,9 do 138,9 kg. Spotreba zeleniny v roku 2002 v SR oproti roku 2001 klesla o 4,9 kg na obyvateľa, t. j. na 75,6 kg (– 6,1 %). Spotreba čerstvej zeleniny sa znížila o 2,3 kg (– 4,1 %) na

obyvateľa a dosiahla len 53,9 kg. V porovnaní s odporúčanou dávkou 127,9 kg bola spotreba zeleniny na obyvateľa nižšia o 57 %.

Tab. č. 1.8 Obsah živín v niektorých druhoch zeleniny

	Bielkoviny	Tuky	Cukry	Minerálne látky	Vitamíny	Energia
	g/100 g	g/100 g	g/100 g	mg/100 g	mg/100 g	kJ/100 g
Brokolica	3,3	0,2	5,7	1,1	111 – 119,4	107
Cibuľa	0,5 – 2,82	0,1 – 0,77	6,0 – 12,0	0,005 – 0,27	5,4 – 33,7	138
Kaleráb	1 – 2,7	0,1 – 0,6	0,4 – 2,4	0,76 – 1,3	15,2 – 193,4	81
Kapusta biela	0,65 – 2	0,1 – 0,4	1,95 – 9,05	0,37 – 1,23	18,5 – 155,7	76
Paprika zelená	0,3 – 1,9	0,2 – 1	0,79 – 14,1	0,12 – 1,42	39,8 – 522,2	77
Rajčiny	0,37 – 2,95	0,19 – 0,3	1 – 7,59	0,2 – 0,76	9,1 – 145,4	65
Šalát hlávkový	0,62 – 2,93	0,17 – 0,4	1,6 – 3,1	0,34 – 1,4	9,8 – 76,6	33

1.3.1.5 Okopaniny

Okopaniny tvoria dôležitú skupinu poľnohospodárskych plodín, ktorých produkty majú pomerne nízky obsah sušiny. Delíme ich na hľuznaté okopaniny (zemiaky, topinambury) a buľvovité okopaniny (cukrová repa, krmná repa). Hlavnou zložkou zemiakov je škrob (asi 16 %), a preto sú zemiaky najmä zdrojom energie. V zemiakoch sa nachádza aj veľké množstvo vitamínu C, vlákniny a minerálnych látok. Obsah aminokyselín je nízky (2 %), ale ich skladba je priaznivá, a preto pri konzumácii väčšieho množstva môže mať aj obsah bielkovín určitý význam. V zemiakoch sa nachádza zmes toxických glykoalkaloidov, ktorú nazývame solanín. V súčasnosti je jeho obsah v zemiakoch prísne kontrolovaný a jeho najvyššia prípustná hranica je stanovená vyhláškou. Najvyšší obsah solanínu sa zaznamenáva v zelených alebo zelenkastých hľuzách, prípadne v hľuzách s prerastenými klíčkami.

Na konzumáciu sa u nás používajú zemiaky skorých, poloskorých a neskorých odrôd, ktoré sa podľa vlastností rozdeľujú do štyroch kvalitatívnych tried (výberová, I. – III. akosť). Veľmi významnou vlastnosťou zemiakov je aj ich vzhľad a povrchové vlastnosti, ktoré sú dôležité najmä z hľadiska čistenia strojom v zariadeniach spoločného stravovania. Aj požiadavky konzumentov bývajú vyhranené, vo všeobecnosti sú požadované zemiaky so žltou dužinou, schopnosťou dobre sa uvariť, konzistenciou a ľahkým čistením od šupiek. Samozrejme, že tieto požiadavky sú odlišné podľa využitia zemiakov.

Zemiaky sú veľmi významnou surovinou na výrobu ďalších výrobkov. Priemyselne sa spracovávajú vyprážením (výroba zemiačikov, hranolčekov a pod.), sušením (na výrobu kaše, rôznych zmesí na prípravu zemiakového cesta, zemiakové knedličky, lokše a pod.), zmrazovaním (hranolčky, krokety a pod.) a sterilizáciou (šúpané zemiaky). Veľmi obľúbenými sú najmä vyprážené výrobky, ktoré však z výživového hľadiska nemožno odporúčať pre vysoký obsah tukov a solí.

Ďalšími u nás používanými okopaninami sú topinambury, ktorých konzumácia sa odporúča najmä diabetikom pre vysoký obsah inulínu (16 %). Na priemyselne spracovanie sa používa i čakanka, ktorá má tiež veľmi vysoký obsah inulínu (14 %) a používa sa na výrobu kávových náhrad, a jej puky sa používajú ako zelenina na výrobu šalátov.

Tab. č. 1.9 Obsah živín v niektorých druhoch okopanín

	Bielkoviny	Tuky	Cukry	Minerálne látky	Vitamíny	Energia
	g/100 g	g/100 g	g/100 g	mg/100 g	mg/100 g	kJ/100 g
Zemiaky	1,28 – 2,69	0,98	17 – 24,8	0,4 – 1,9	6,9 – 56,3	327
Topinambury	1,85 – 3,17	0,1 – 0,71	16,1	1,1 – 2,84	5,6	126
Čakanka	0,8 – 2	0,1 – 0,3	1 – 3,2	0,9 – 1	3,9 – 19,6	42

1.3.1.6 Ovocie

Ovocie predstavujú jedlé plody a semená stromov, krov a bylín. Z výživového hľadiska ho môžeme rozdeliť na čerstvé ovocie, ktoré sa konzumuje bezprostredne po zbere, prípadne po určitom skladovaní, resp. preprave v pôvodnom surovom stave, a spracované ovocie, v ktorom základnú zložku tvorí ovocie, ale je upravené niektorým zo spôsobov konzervácie. Tieto skupiny majú, samozrejme, odlišnú výživovú hodnotu.

Podľa druhu čerstvého ovocia rozoznávame tieto skupiny:

- jadrové ovocie – jablká, hrušky, dule, jarabina a pod.,
- kôstkové ovocie – slivky, ringloty, marhule, broskyne, nektarinky, čerešne, višne a pod.,
- bobuľové ovocie – ríbezle, egreše, lesné plody a pod.,
- škrupinové ovocie – vlašské orechy, lieskovce, jedlé gaštany a pod.,
- exotické (južné) ovocie – všetky druhy pestované v tropických a subtropických oblastiach, napr. citrusy, banány, ananás, kivi, avokádo, mango, figy, rôzne orechy a pod.,
- hrozno.

Hlavnými zložkami dužinatého ovocia sú najmä voda, jej obsah kolíše od 70 – 90 %, cukry (5 – 15 %), vitamíny, najmä vitamín C, vitamíny skupiny B a karotenoidy, minerálne látky a vlákniny, najmä vo forme pektínov. V škrupinovom ovocí sa voda vyskytuje v zanedbateľných množstvách (4 – 8 %), ale cennejší je obsah bielkovín a tukov, najmä z hľadiska ich zloženia, pretože sú to prevažne tuky zložené z nenasýtených mastných kyselín, vrátane esenciálnych. Škrupinové ovocie obsahuje tiež vitamín E a mnohé minerálne látky.

Ovocie má aj vynikajúce senzorické vlastnosti, ktoré sú dané vysokým obsahom éterických olejov, cukrov, organických kyselín a iných látok. Spotreba ovocia u nás sa pohybuje pod európskym priemerom (64 kg na osobu a rok). Pod spodnou hranicou racionálnej spotreby zaostáva až o 19,6 kg. Ale je potrebné uviesť, že veľkú časť z tohto množstva tvorí spotreba južného ovocia, a to aj paradoxne v rokoch s dostatočnou domácou produkciou ovocia. Pre spotrebu na Slovensku je typické samozásobenie.

Spracované ovocie sa dá podľa spôsobu úpravy rozdeliť na niekoľko skupín, napr. kompóty, marmelády, džemy, rôsoly, ovocné pretlaky, sušené ovocie, kandizované ovocie, ovocie naložené v liehu alebo upravené chladené ovocie. Vo všeobecnosti treba povedať, že výživová hodnota a kvalita ovocia sa všetkými týmito úpravami znižuje. Obvykle úplná strata vitamínu C sa nahrádza obohacovaním výrobkov o tento vitamín, pričom sa môže stať, že výrobky prevýšia aj pôvodnú hodnotu vitamínu C v čerstvom ovocí. Nežiaducim javom konzervácie ovocia je najmä zvýšenie energetickej hodnoty ovocia po pridaní cukru, resp. zníženie obsahu vody. Preto, ako už bolo naznačené, je potrebné jednoznačné preferovanie čerstvého ovocia pred konzervovanými výrobkami.

Tab. č. 1.10 Obsah živín v niektorých druhoch ovocia

	Bielkoviny	Tuky	Cukry	Minerálne látky	Vitamíny	Energia
	g/100 g	g/100 g	g/100 g	mg/100 g	mg/100 g	kJ/100 g
Banány	0,69 – 2,4	0,05 – 0,6	15,4 – 24	0,52 – 1,2	10,6 – 32,6	340
Hrozno	0,4 – 0,9	0,14 – 0,5	14,6 – 20	0,15 – 0,9	30,6 – 72,1	142
Čerešne	1,16 – 2	10 – 13,5	0,47 – 0,65	0,26 – 0,77	0,9 – 37,8	225
Jablká	0,2 – 0,55	0,1 – 0,7	9 – 15,8	0,2 – 0,65	2,1 – 46,8	175
Jahody	0,23 – 1,8	0,2 – 0,5	6 – 12,1	0,24 – 0,8	30,1 – 127,4	121
Marhule	0,41 – 1,1	0,1 – 0,2	10,5 – 24,6	0,37 – 1	1,3 – 40,4	162
Ríbezle červené	0,6 – 1,2	0,1 – 0,4	10,3 – 14	0,41 – 0,76	27,3 – 64,1	143
Arašidy	20 – 31,15	34,42 – 58,1	11,7 – 24,4	0,3 – 2,7	20,7 – 47,2	2458
Orechy vlašské	10 – 21,8	50 – 70	9,2 – 18,3	1,4 – 2,4	4,9 – 38,7	2799
Pistácie	15 – 23	40 – 64,5	13,8 – 33,4	2,3 – 3,2	7,1 – 41,4	2501

1.3.1.7 Cukor, cukrovinky, náhradné sladidlá

Cukor je v podstate čistá sacharóza, čiže cukor repný a trstinový. Ostatné prírodné sladidlá, ako napr. dextróza (glukóza), fruktóza, laktóza a iné, nesmú používať toto označenie.

Extra biely repný cukor obsahuje asi 99,7 % sacharózy a je pre ľudský organizmus len zdrojom energie. Celkovo je žiaduce zníženie konzumácie cukru, pretože jeho spotreba je stále pomerne vysoká a prakticky sa nemení za posledných 50 rokov (asi 38 kg na obyvateľa). Niektorí autori vyzdvihujú konzumáciu hnedého cukru, ktorý má nižší obsah sacharózy, asi 97,5 %, pre vyšší obsah minerálnych látok v ňom. Z výživového hľadiska sú tieto informácie neprimerané a vyzdvihovanie hnedého cukru prehnané. V niektorých krajinách, najmä v Kanade, je veľmi obľúbený javorový sirup, čo je v podstate roztok sacharózy. U nás je jeho distribúcia v začiatkoch a jeho hodnota je najmä v jeho senzorických vlastnostiach.

Niekedy sa medzi sladidlá zaraďuje tiež včelí med, hoci ide o potravinu živočíšneho pôvodu.

Nečokoládové cukrovinky sú výrobky, ktorých základnú zložku tvorí cukor a obsahujú najviac 5 % kakaových zložiek v sušine. Všetky cukrovinky sú prakticky len zdrojom energie, a preto by ich spotreba za normálnych podmienok mala byť výrazne obmedzená. Prílišná a častá konzumácia cukru a cukroviniek zapríčiňuje nadmerný výskyt zubného kazu a zvýšený príjem aditívnych látok.

1.3.1.8 Huby

V potravinárstve sa používajú zástupcovia tak nižších, ako aj vyšších húb. Z nižších húb je významné najmä používanie droždia, čiže kvasiniek *Saccharomyces cerevisiae* Hansen, ktoré sa využíva buď ako pekárenské, alebo na výrobu jedál (polievok, nátierok). Droždie je veľmi dobrým zdrojom bielkovín a vitamínov. Obsahuje najmä vitamíny skupiny B a ergosterol, ktorý je provitamínom D₂. Avšak nezanedbateľný je i obsah minerálnych látok, ale aj niektorých ťažšie stráviteľných látok a nukleových kyselín.

Z vyšších húb sú na konzumáciu určené plodnice jedlých húb. Stráviteľnosť húb bezprostredne ovplyvňuje bunková stavba ich stien. Huby sú vo všeobecnosti horšie stráviteľné, pretože steny ich buniek sú tvorené väčšinou polysacharidom chitínom, ktorý odoláva účinkom tráviacich štiav ľudského organizmu. Bunková plazma húb obsahuje 70 – 95 % vody a len nepatrné množstvo tuku a cukru, ktoré tvoria hlavný podiel výživných látok. V sušine húb sa nachádza asi 3 – 9 % bielkovín, 1 – 6 % cukrov, prevažne vo forme polymérov, zastúpený je však aj

glykogén, mannit, sorbit a arabit. Huby tiež obsahujú 0,5 – 3,5 % tukov v sušine, väčšinou vo forme glyceridov a glykolipidov, často vo forme tukových kvapiek vo výtrusoch alebo pletive. Aj vitamíny sú v hubách zastúpené, hlavne provitamín betakarotén, ďalej vitamíny skupiny B, v malých množstvách aj vitamíny D, E a K a minimálne množstvo vitamínu C. Ďalšími zložkami húb sú enzýmy a látky s antibiotickým účinkom, z minerálnych látok najmä draslík, fosfor, vápnik a železo. Uvádza sa, že majú vyššiu schopnosť zhromažďovať stopové prvky z pôdy ako zelené rastliny. Treba však povedať, že často zhromažďujú aj toxické látky.

V hubárskych príručkách, ktoré sú určené pre zberateľov voľne rastúcich húb v prírode, sú pri jednotlivých vyobrazeniach vysvetlenia o ich konzumovateľnosti. Huby obvykle rozdeľujeme do troch skupín: huby jedlé, nejedlé a jedovaté. Kategória nejedlých húb nie je celkom presne definovaná, väčšinou k nim zaraďujeme huby, ktorých jedlosť ešte nie je celkom objasnená alebo ich vlastnosti nezodpovedajú požiadavkám konzumenta, napr. príliš malá plodnica, nepríjemný pach, chuť, tuhá dužina, odpudzujúci vzhľad alebo miesto výskytu. Pri konzumácii voľne rastúcich húb treba dbať na to, aby sme konzumovali len bezpečne známe huby, pretože môže dôjsť k otravám hubami, niekedy až s následkom smrti.

Okrem húb, ktoré sa zberajú voľne v prírode, sa asi 15 druhov pestuje aj v umelo vytvorených podmienkach, najväčší význam z nich majú šampiňóny a hliva. Huby okrem priamej konzumácie slúžia aj na ďalšie spracovanie, napr. sušenie, konzervovanie, zmrazovanie, výrobu rôznych granulátov, pást, práškov, extraktov a koncentrátov.

1.3.1.9 Čaj

Pravým čajom nazývame nápoj rastlinného pôvodu, ktorý je vyrobený z výhonkov, listov, púčikov alebo jemných častí zdrevnatených stoniek čajovníka *Camellia sinensis* L. Podľa spôsobu jeho spracovania ho rozdeľujeme na:

- zelený čaj – je to čaj, v ktorom neprebehla fermentácia, obsahuje veľké množstvo trieslovín, ktoré dávajú nápoju trpkú chuť,
- žltý čaj (oolong) – je to čiastočne fermentovaný čaj,
- čierny čaj – je to čaj, v ktorom prebehla fermentácia, pri ktorej sa väčšina trieslovín odbúrala a nápoj je len mierne trpký.

Pravý čaj sa konzumuje najmä pre jeho príjemné sensorické vlastnosti a povzbudzujúce účinky, ktoré sú spôsobené purínovými alkaloidmi, predovšetkým kofeínom. Čaj obsahuje tiež minerálne látky, najmä mangán a fluór, obsahuje i malé množstvo riboflavínu – niacínu.

Okrem pravého čaju sa označenie čaj používa aj na maceráty získané z rôznych bylín, vtedy hovoríme o bylinkovom čaji. Na jeho výrobu slúži buď samostat-

ná bylina, alebo ich zmes, alebo aj zmes s pravým čajom, prípadne ovocím. Bylinkové čaje majú rôzne liečivé účinky. Avšak veľké množstvo bylín obsahuje aj prírodne toxické látky, a preto vyhláška stanovuje, ktoré byliny sa môžu používať na výrobu čajov neobmedzene, a ktoré v presne stanovených množstvách (5 % alebo 30 %) alebo vôbec. Vo všeobecnosti sa odporúča strieďať jednotlivé druhy bylín.

Poslednou kategóriou nápojov s označením čaj sú nápoje vyrobené zo sušeného ovocia, prípadne častí upravených rastlín. Tento druh čaju označujeme ako ovocný čaj. Aj jeho používanie má predovšetkým senzorický význam, avšak tiež môže obsahovať prídavky iných látok, preto je vhodné všetky čaje kupovať len od známych výrobcov.

1.3.1.10 Káva, kávoviny

V jemenských horách pri Červenom mori si už pred viac ako tisíc rokmi všimli pastieri zvláštny nepokoj kôz, ktoré predtým konzumovali kríky so zelenými a bielymi plodmi. Trvalo stáročia, kým sa prišlo na to, že tieto plody, nazvané po náhornej africkej plošine Kaffa, obsahujú alkaloid kofeín, ktorý pôsobí na centrálny nervový systém stimulačne, teda ako „životabudič“, odstraňuje pocit únavy a zlepšuje náladu. Veľkými cititeľmi kávy sa stali Turci a podľa ich vzoru vznikli v Európe prvé kaviarne v Londýne a v Paríži. Zaujímavou cestou sa káva dostala do strednej Európy. Keď sa dlhé obliehanie Viedne Turkami skončilo v roku 1683 ich katastrofálnou porážkou, pri bezhlavom ústupe zanechali v okolí Viedne obrovské množstvo kávy, ktorá si potom našla cestu aj do blízkej Bratislavy. Káva sú semená kávovníka *Coffea*. Pražením zelenej kávy, usušených semien kávovníka, sa získa pražená káva, z ktorej sa pripravujú rôzne nápoje. Oblúba konzumácie kávy je tiež predovšetkým pre jej príjemné senzorické vlastnosti a povzbudzujúce účinky kvôli obsahu kofeínu. Káva pôsobí mierne dehydratačne. V súčasnosti sú veľmi využívané rôzne výrobky (extrakty) z kávy, ako napr. granule, prášok, vločky, kocky, pasta. Okrem toho sa vyrába aj káva s obmedzeným, resp. nulovým obsahom kofeínu.

Káva je podľa posledných výskumov bohatým zdrojom antioxidantov, dokonca lepším ako čaj. Instantná káva napríklad obsahuje až trikrát viac antioxidantov ako čierny čaj. Antioxidanty sa v káve vyskytujú v prirodzenej forme a môžu sa tak podieľať na neutralizácii škodlivých voľných radikálov, ktoré útočia na bunky nášho tela a ničia DNA.

Kávoviny sú výrobky, ktoré sú získané pražením rôznych častí rastlín bohatých na polysacharidy. Patria k nim najmä rôzne druhy obilnín, strukovín, korene čakanky obyčajnej, figy, cukrová repa, rôzne druhy ovocia a pod. Kávoviny neobsahujú kofeín a majú určitú energetickú hodnotu, ktorá je daná vysokým obsahom sacharidov v surovinách a niekedy aj pridaním cukru.

1.3.1.11 Kakao, čokoláda a čokoládové cukrovinky

Kakaový prášok (kakao) je výrobok získaný spracovaním očistených, ošúpaných a pražených kakaových bôbov (*Theobroma cacao L.*) na prášok, ktorý obsahuje najmenej 20 hmotnostných percent kakaového masla počítaného vzhľadom na hmotnosť sušiny a najviac 9 hmotnostných percent vody. Z kakaa sa vyrábajú rôzne výrobky, napr. kakaové maslo je tuk získaný z kakaových bôbov alebo ich zlomkov, pričom obsah voľných mastných kyselín je najviac 1,75 % (vyjadrený ako kyselina olejová); odtučnené kakao (odtučnený kakaový prášok) je kakaový prášok obsahujúci menej ako 20 hmotnostných percent kakaového masla počítaného vzhľadom na hmotnosť sušiny; prášková čokoláda (čokoláda v prášku) je výrobok zložený zo zmesi kakaového prášku a cukrov obsahujúci najmenej 32 % kakaového prášku; čokoláda na prípravu nápojov, sladené kakao, sladený kakaový prášok sú výrobky zložené zo zmesi kakaového prášku a cukrov, obsahujúce najmenej 25 % kakaového prášku a čokoláda je výrobok získaný z výrobkov z kakaa a z cukrov, ktorý musí obsahovať najmenej 35 hmotnostných percent kakaovej sušiny, z toho najmenej 18 hmotnostných percent kakaového masla a najmenej 14 hmotnostných percent beztukovej kakaovej sušiny. Podľa zloženia rozoznávame viacero druhov čokolád. Mliečna čokoláda je výrobok získaný z výrobkov z kakaa (kakaových súčastí), cukrov a mlieka alebo mliečnych výrobkov. Biela čokoláda je výrobok získaný z kakaového masla, mlieka alebo mliečnych výrobkov a cukrov podľa presnej receptúry. Plnená čokoláda je plnený výrobok z čokolády s rôznymi náplňami. Tento názov sa nevzťahuje na výrobky, ktoré majú vo vnútri pekárskú výrobku, cukrárske výrobky alebo zmrzlinu. Vonkajšia čokoládová časť plnenej čokolády musí tvoriť najmenej 25 % z celkovej hmotnosti výrobku. Čokoláda na jeden záhryz alebo pralinka (bonbón) je výrobok vo veľkosti jedného záhryzu, zložený z plnenej čokolády alebo jedného druhu čokolády, alebo z kombinácie alebo zmesi viacerých druhov čokolád a iných potravín (prísad), pričom podiel čokolády musí byť najmenej 25 % z celkovej hmotnosti výrobku.

Kakaový prášok je síce bohatý zdroj energie, bielkovín i tuku, niektorých minerálnych látok a vitamínov, ale vzhľadom na malé množstvo, ktoré sa používa na prípravu nápoja, je jeho prínos zanedbateľný.

Čokoláda a čokoládové cukrovinky sú bohatým zdrojom energie, pretože obsahujú veľké množstvo tuku a cukru. Ich konzumácia je obľúbená predovšetkým pre ich senzorické vlastnosti. Obsahujú aj malé množstvá povzbudzujúcich látok a niektoré prirodzené antioxidanty, najviac flavonoidy. Ich konzumácia by mala byť obmedzená vzhľadom na vysoký prísun energetických živín.

1.3.1.12 Korenie a pochutiny

Pochutiny zaraďujeme medzi požívatinu s nízkou energetickou hodnotou. Svojimi vlastnosťami výrazne ovplyvňujú konečnú chuť a vôňu hotových jedál.

Arómu korenia si ľudia cenia už od začiatku civilizácie. Korenie svojimi rozmanitými chuťami a farbami zvyšuje apetít a potešenie z jedla. Vzhľadom na to, že sa používa v malom množstve, je jeho výživová hodnota zanedbateľná. Vďaka rôznym a intenzívnym príchutiám však môže byť korenie dobrou náhradou soli.

Korením sú rôzne časti rastlín, napr. korene (chren), kôra (škorica), listy (bobkový list), vňať (petržlen, tymian), kvet (šafan, klinček), plody, semená alebo ich časti (aníz, fenikel, rasca, paprika, vanilka a iné).

Korenia, ako borievka, klinčeky a čierne korenie, sa už dlho používajú na úpravu chuti konzervovaných potravín, ale zároveň slúžia na zlepšovanie chuti bežných jedál. Niektoré korenia však obsahujú zložky, ktoré u citlivých ľudí môžu vyvolať nepriaznivú reakciu. Odborníci na alternatívnu medicínu pripisujú niektorým koreniam priaznivý zdravotný účinok, i keď väčšina ich názorov sa nijako nepotvrdila, mnoho týchto prostriedkov sa používa už po celé stáročia.

Korenie rozoznávame podľa tvaru, farby a povrchu. Veľmi často sa zamieňajú guľaté semená horčice, čierneho korenia, nového korenia a borievky. Preto musíme vedieť, že semienka horčice sú pomerne malé a žlté. Čierne korenie, ktoré je približne rovnako veľké ako nové korenie, poznáme podľa zmrašteného povrchu, kým nové korenie má povrch pomerne hladký. Borievkové semeno je väčšie ako spomínané korenia a je čierne. Semienka horčice sa ľahko zamieňajú za drobné bobuľky bieleho korenia s hladkým povrchom.

Korenie uskladňujeme v pohároch so zabrúsenou zátkou alebo v koreničkách z plastu s dobrým uzáverom. Umiestňujeme ich v suchej, dobre vetranej miestnosti. Keď kúpime korenie v papierových vrecúškach, doma ho presypeme do koreničiek, pretože v otvorenom vrecúšku by vypáchlo. Korenie ľahko prijíma pach iných potravín, preto ho uskladňujeme oddelene.

Okrem korenia v potravinárstve používame aj výrobky slúžiace na dochucovanie pokrmov, tzv. pochutiny. Patria k nim najmä dresingy, octy, zeleninové ochucovacie prípravky pastové (kečup, horčica, chren, pretlak a pod.), zeleninové ochucovacie prípravky suché (Vegeta a pod.). Okrem sensorických vlastností poskytujú niektoré z týchto výrobkov (najmä dresingy, kečupy a rôzne dochucovacie pasty) energetickú a výživovú hodnotu.

1.3.2 Potraviny a suroviny živočíšneho pôvodu

1.3.2.1 Mäso a mäsové výrobky

1.3.2.1.1 Bravčové mäso

Bravčové mäso patrí medzi najpoužívanejšie druhy mäsa na Slovensku. Jeho obľuba je daná tradíciou, ale i jeho senzoričnými vlastnosťami. Chemické zloženie bravčového mäsa je veľmi variabilné a závisí od mnohých vnútorných a vonkajších faktorov. Najväčší podiel v bravčovom mäse tvorí voda (33 – 75 %). Bielkoviny sú zastúpené 9 – 20 %, hlavnou plnohodnotnou bielkovinou svalového tkaniva je svalový globulínmyozín. Tuk (4 – 50 %) je cennou zložkou bravčového mäsa, a to predovšetkým pre pomerne vysoký obsah esenciálnych mastných kyselín. Sacharidy tvoria 0,4 %, ďalej obsahuje vitamíny skupiny B a vitamíny A, C. Faktory, ktoré ovplyvňujú kvalitu bravčového mäsa sú: vek, plemeno, pohlavie, výživa, zdravotný stav zvierťa, ustajnenie, výrobný proces. Z energetického hľadiska patrí medzi potraviny s vysokou energetickou hodnotou (je to mäso s jednou z najvyšších energetických hodnôt), jeho konzumáciu sa odporúča znížiť a nahradiť ho najmä hydínovým alebo hovädzím mäsom, najmä pre vysoký obsah tuku a cholesterolu. Obsah bielkovín je porovnateľný s obsahom bielkovín v iných druhoch mäsa, avšak v bilancii obsahu esenciálnych aminokyselín nedosahuje najvyššiu kvalitu. Pri konzumácii bravčového mäsa sa odporúča konzumovať iba chudé časti, vyhýbať sa tučnému mäsu.

1.3.2.1.2 Hovädzie mäso

Hovädzie mäso obsahuje vodu (57 – 75 %), bielkoviny (18 – 20 %), tuk (3 – 25 %), sacharidy (zanedbateľné množstvo glykogénu v pečeni), vitamíny (A, B₁, B₂, PP), minerálne látky (P, Na, K, Ca, Fe). Teľacie mäso obsahuje vodu (69 – 77 %), bielkoviny (19 – 22 %), tuk (1 – 10 %), sacharidy (0,3 %), 7 – 10 mg Ca/100 g, 1,4 – 2,4 mg Fe/100 g, minerálne látky (Na, K), vitamíny (B₁, B₂), retinol. V porovnaní s hovädzím mäsom majú vyšší obsah bielkovín v mäse len hydínové brojlery. Bielkoviny v hovädzom mäse majú aj vysokú biologickú hodnotu. V porovnaní s bravčovým a baraním mäsom má hovädzie mäso vyšší obsah všetkých dôležitých aminokyselín, a to najmä lyzínu, leucínu a izoleucínu a v porovnaní s hydínovým mäsom je priaznivá bilancia v obsahu leucínu, izoleucínu, treonínu a valínu. Faktory ovplyvňujúce kvalitu mäsa sú: vek, pohlavie, kastrácia, výživa, kŕmenie, ustajnenie, zdravotný stav zvierťa a výrobný proces. Medzi jednotlivými plemenami sú rozdiely v ranosti, vo výkrmnosti a jatočnej výťažnosti. Ranosť je vek, v ktorom zvieratá dosiahnu jatočnú zrelosť. Výkrmnosť je schopnosť zvierat produkovať mäso a tuk. Jatočná výťažnosť je pomer hmotnosti

jatočne opracovaného tela k čistej (nákupnej) hmotnosti zvierafa. V hodnotení kvality hovädzieho mäsa je dôležitý podiel mäsa v jatočnej polovičke, ten tvorí 78 – 81 %. Z celkového množstva mäsa predstavuje mäso prvej triedy priemerne 54 %, mäso druhej triedy 41 % a ostatné mäso asi 5 %.

Z dietetického hľadiska je pre výživu človeka veľmi dôležité teľacie mäso. Vykŕmené teľatá majú v porovnaní s dospelým hovädzím dobytkom nižšiu jatočnú výťažnosť a menej vnútorného loja. Nedostatkom je však vyšší podiel kostí, nižší podiel sušiny a bielkovín. V týchto parametroch lepšiu kvalitu dosahuje mladé hovädzie mäso.

1.3.2.1.3 Hydina

Hydinou sa nazývajú zdomácnené druhy vtákov. Patria sem sliepky, husi, kačice, morky, perličky a holuby. Hydinové mäso má prioritné postavenie v racionálnej výžive, pretože je biologicky plnohodnotné, nízko energetické a ľahko stráviteľné. Najbohatšie na bielkoviny je mäso moriek, potom mäso kurčiat a sliepok. Percentuálne zastúpenie bielkovín je vyššie v bielej svalovine než v tmavej. Množstvo tuku závisí od druhu hydiny, veku, spôsobu kŕmenia a ďalších faktorov. Hydinový tuk v porovnaní s tukmi ostatných hospodárskych zvierat má nižší obsah cholesterolu a vyšší obsah nenasýtených mastných kyselín (tým zabraňuje esterifikácii cholesterolu v krvi), od čoho závisí aj jeho vyššia biologická hodnota. Sacharidy sú zastúpené najmä glykogénom. Minerálne látky sú v hydinovom mäse zastúpené najmä vysokým obsahom železa, fosforu, vápnika, mangánu a vitamíny najmä vitamínmi B₁ a B₂. Vyšší obsah kyseliny listovej zlepšuje stráviteľnosť a organoleptické vlastnosti mäsa.

1.3.2.1.4 Mäso oviec a kôz

Mäso oviec a kôz spĺňa požiadavky kladené na potraviny určené na zdravú a plnohodnotnú výživu. Okrem svojej typickej vône a chuti (pre ktorú ho však niektorí konzumenti odmietajú) má dobrú stráviteľnosť, vysoký obsah dôležitých aminokyselín, minerálnych látok (najmä vápnika, fosforu, železa) a vitamínov. Priaznivo ovplyvňuje metabolizmus cholesterolu. Uvádza sa, že 100 g jahňacieho mäsa pokrýva 30 – 40 % dennej potreby bielkovín, 23 % zinku, 56 % vitamínu B₁₂ a 27 % aminokyseliny niacínu. Jeho energetická hodnota je priaznivá, nižšia ako energetická hodnota hovädzieho mäsa.

1.3.2.1.5 Mäso poľovnej zveri

Medzi voľne žijúcu poľovnú zver zaraďujeme jeleniu, srnčiu, danieliu, muflónovú a diviačiu, zajačiu a pernatú zver. K pernatej zveri patrí zver bažantia, jarabi-

čia, ako aj zverina z divých kačíc a polodivých kačíc a ostatných druhov lovných kačíc. Zverina musí spĺňať požiadavky na zdravotnú neškodnosť a hygienickú bezchybnosť, a ak ide o zverinu z voľne žijúcej zveri, musí byť preukázaný jej pôvod. Za zverinu sa považuje aj mäso medvedov, okrem mäsa ľadového medveda, ako aj mäso niektorých voľne žijúcich druhov zveri alebo zveri z farmových chovov dovezených zo zahraničia, ako je mäso pštrosov a iných vtákov z čeľade bežci (*Ratitae*), kengurie mäso, mäso bizónov a mäso iných druhov raticovej zveri alebo exotických kopytníkov, ak je zdravotne neškodné a hygienicky bezchybné, spĺňa požiadavky potravinového kódexu a je riadne označené druhom zvierata a jeho pôvodom tak, aby bolo zaručené, že nie je neznámeho pôvodu, alebo aby spotrebiteľ nebol klamaný. Z nutričného hľadiska aj mäso poľovnej zveri možno odporučiť, jeho energetická hodnota závisí od jednotlivých druhov, obsah tukov je nižší ako pri domestikovaných druhoch zvierat a obsah a zloženie bielkovín je porovnateľné alebo vyššie ako pri domestikovaných druhoch.

1.3.2.1.6 Rybie mäso

Rybie mäso rozdeľujeme na mäso sladkovodných rýb a morských rýb, mäso ostatných vodných živočíchov označujeme podľa jednotlivých druhov a rodov živočíchov. Túto skupinu mäsa tvorí na našom trhu väčšinou dovezené mäso, a preto sa zväčša predáva v mrazenej forme, aj keď v súčasnosti už nie je ťažké kúpiť aj čerstvé rybie mäso a výrobky. Biologická hodnota rybieho mäsa je vysoká. Ryby sú zdrojom bielkovín, ktoré sa skladajú z veľkej časti z esenciálnych, čiže nevyhnutných aminokyselín, ako sú napr. lyzín, metionín či histidín. Rybie mäso je ľahko stráviteľné, čo tiež zvyšuje jeho biologickú hodnotu. Obsah tuku v rybom mäse býva najmä pri niektorých druhoch vysoký, ale svojím zložením (obsahujú prevahu nenasýtených mastných kyselín) zodpovedá požiadavkám na zdravú výživu a dokonca priaznivo ovplyvňuje prevenciu srdcovo-cievnych chorôb. Ryby sú tiež veľmi bohatým zdrojom tzv. liposolubných, v tukoch rozpustných vitamínov. Vitamíny sú sústredené hlavne do vnútorností – pečene a tuku. Vitamín D sa nachádza hlavne v tuku morských rýb, vitamín A sa nachádza aj v sladkovodných rybách, najviac ho obsahujú úhor, kapor, pstruh. V rybacom mäse sa nachádza tiež vitamín B a C.

Ryby sú významným zdrojom mnohých minerálnych látok. Ich obsah závisí od obdobia výlovu, veku rýb a podmienok života. V morských rybách, ktoré žijú v prostredí bohatšom na minerálie, sa nachádza vyšší obsah minerálov ako v sladkovodných rybách.

Najviac je v rybách zastúpený draslík, ktorý podporuje metabolizmus sacharidov, tvorbu bielkovín, činnosť svalstva, nervov, dýchanie, ďalej sodík, ktorý sa uplatňuje v hospodárení s telesnými tekutinami, čo je dôležité na udržiavanie

krvného tlaku. Veľmi významný je i obsah vápnika. Mimoriadne vysoký obsah vápnika majú ryby konzervované, pretože sa väčšinou konzervujú ryby celé, teda mäso aj kosti. Horčík sa uplatňuje v nervovej a svalovej činnosti, ovplyvňuje dedičnosť a rast. Fosfor ovplyvňuje dráždivosť nervovej sústavy a má významnú úlohu spolu s vápnikom na mineralizácii kostí. Ďalšími prvkami obsiahnutými v rybom mäse sú železo, ktoré je nevyhnutné na tvorbu krvi a svalového myoglobínu, zinok a meď, ktoré sú aktivátormi viacerých enzýmov. Morské ryby sú dôležitým zdrojom jódu, významnej zložky hormónu tyroxínu, ktorý reguluje všetky formy látkovej premeny.

Ryby a plody mora sa spracovávajú rôznym spôsobom – mrazením, údením, vyprážením, solením, sušením, marinovaním, na polokonzervy, konzervy a polotovary. V týchto výrobkoch je problematický obsah tuku a soli. Celkovo sa dá povedať, že spotreba rýb na Slovensku je nízka, pohybuje sa okolo 4,2 kg na osobu, z čoho sladkovodné ryby tvoria približne 1,2 kg. Produkcia sa orientuje predovšetkým na lososovité, čiastočne na nížinné druhy rýb.

Tab. č. 1. 11 Obsah živín v niektorých druhoch mäsa

	Bielkoviny	Tuky	Cukry	Minerálne látky	Vitamíny	Energia
	g/100 g	g/100 g	g/100 g	mg/100 g	mg/100 g	kJ/100 g
Hovädzia svalovina	16,5 – 24,11	2,4 – 7,4	0,2 – 1,05	1 – 1,94	2,3 – 16,3	525
Teľacia svalovina	20,94 – 22,5	0,5 – 2,4	0,1	0,89 – 1,5	7,1 – 9,1	358
Bravčové stehno	13,8 – 24,74	10 – 20,3	9,23	0,46 – 1,82	1,4 – 4,4	873
Jahňacie stehno	19 – 19,8	5,9 – 12,3	0	1	6,4 – 13,6	668
Kozie mäso	18 – 20,4	2,31 – 14,2	0,1	0,9 – 1,3	4,8 – 6,4	569
Hus domáca	12,28 – 16,9	22,8 – 45,6	0,072 – 0,86	0,48 – 1	3,7 – 8,5	1504
Kačica domáca	10,82 – 22,65	13,11 – 45,6	17,47	0,6 – 1,2	3,2 – 6,3	1378
Kurča domáce	15,45 – 22,5	1,4 – 16,95	0,4- 0,5	0,8 – 3,1	3,5 – 13,2	576
Morka domáca	18,4 – 27,7	4,6 – 15	0,2 – 0,4	0,88 – 1,2	7,8 – 11,5	651
Bažant domáci	22,3 – 23,5	1,9 – 9,29	0,3 – 0,5	1 – 1,27	7,2 – 9,9	609
Diviacie stehno	22,83 – 24,62	4,94 – 8,18	0,25	1,1	1,3 – 1,8	630

	Bielkoviny	Tuky	Cukry	Minerálne látky	Vitamíny	Energia
	g/100 g	g/100 g	g/100 g	mg/100 g	mg/100	kJ/100 g
Jeleň obyčajný	18,1 – 22,96	1,32 – 5,4	0,5 – 0,6	0,9- 1,3	6,7 – 7,1	478
Kapor	11,29 – 23,43	2 – 19,8	0 – 0,1	0,81 – 1,46	2,7 – 6,2	485
Pstruh dúhový	20,48	8,8	0	1,31	5,2 – 8,1	673
Štuka holoarktická	10 – 20,87	0,31 – 2	0 – 0,1	0,96 – 1,5	1,8 – 8,2	341
Zubáč veľkousty	15 – 23,3	0,3 – 2,5	0,1 – 0,6	52 – 81,6	3,4 – 8,7	349

1.3.2.2 Mlieko a mliečne výrobky

Mlieko je veľmi dôležitou potravinou, potrebnou pre zdravý vývin detí, ale tvorí aj nevyhnutnú zložku potravy pre dospelých. Najdôležitejšou prednosťou mlieka je, že vo veľmi priaznivom pomere a v relatívne veľkom množstve obsahuje všetky najdôležitejšie živiny. Vysokohodnotné živočíšne bielkoviny obsiahnuté v 1 l mlieka kryjú až polovicu dennej potreby bielkovín. Jeden liter mlieka pokrýva až 20 % priemernej energetickej potreby, štvrtinu dennej potreby vitamínov A a B, asi jednu šestinou vitamínu C, 70 % dennej potreby fosforu a celú dennú potrebu vápnika. Mlieko je sekrét mliečnej žľazy cicavcov, ktorý vylučujú na výživu svojich mláďat. Obdobie, počas ktorého samice produkujú mlieko, sa nazýva laktácia. Na Slovensku sa na priamu výživu alebo výrobu mliečnych produktov používa mlieko kráv, oviec a kôz.

Najbežnejšie používaným mliekom je kravské mlieko. Kravské mlieko sa skladá z komplexu zlúčenín organického a anorganického pôvodu, ktoré sú v ňom v rozličných množstvách a vo veľmi prísnych vzájomných pomeroch. Niektoré zložky sa vyskytujú vo väčších množstvách, iné len v stopových koncentráciách. Základné zloženie kravského mlieka predstavuje 80 – 88 % vody, 3 – 5 % tuku, 3,25 – 3,65 % bielkovín, 4,7 – 4,9 % mliečneho cukru a 0,72 – 0,80 % minerálnych látok. Voda sa vyskytuje vo voľnej forme, malá časť je chemicky viazaná na mliečny cukor a časť je koloidne viazaná na mliečne bielkoviny. Mliečny tuk je rozptýlený vo forme tukových guľôčok s veľmi zložitou skladbou. Z hlavných mastných kyselín obsahuje najmä kyselinu palmitovú a olejovú, najmenej je zastúpená kyselina maslová. V mliečnom tuku sú rozpustené aj vonné a chuťové zložky mlieka. V mlieku sú tri hlavné bielkoviny, a to kazeín, ktorý tvorí 80 % bielkovín, laktoglobulín a laktoalbumín, ktoré sa často nazývajú srvátkové (po

zrazení kazeínu zostávajú v srvátke). Mliečny cukor (laktóza) je zložený z glukózy a galaktózy. Pri mliečnom kysnutí sa laktóza mení na kyselinu mliečnu (kyslé mlieko, jogurt, syry atď.), pri alkoholovom kvasení na alkohol (kefír). Okrem laktózy sa v mlieku v nepatrnom množstve nachádzajú aj iné cukry. Priemerný obsah popolovín v mlieku je 0,70 %, toto množstvo reprezentuje približne 0,90 % solí. Soli mlieka sú zastúpené chloridmi, fosfátmi a draselnými, sodnými, vápenatými a horečnatými citrátmi. Okrem týchto hlavných zložiek mlieko obsahuje aj veľa iných zložiek, najmä vitamíny (A, D, E, K, vitamíny skupiny B, niacín, kyselina pantoténová, biotín), enzýmy, protilátky, farbivá, plyny. Mlieko je veľmi vhodným prostredím pre mikroorganizmy, čo sa využíva pri výrobe rôznych mliečnych výrobkov. Mikroorganizmy však môžu spúšťať aj nežiaduce procesy v mlieku.

Z mlieka sa vyrába veľké množstvo mliečnych výrobkov. Medzi tekuté mliečne výrobky patria predovšetkým všetky konzumné druhy mlieka (polotučné, plnotučné, odstredené a trvanlivé) a trhové druhy smotany (sladká s obsahom tuku 10, 12 alebo 33 %, kyslá smotana s obsahom tuku 12 %, pochúťková smotana s obsahom tuku 16 %, lahôdková kyslá smotana s obsahom tuku 40 %). Kyslá smotana sa vyrába zo sladkej pridaním smotanového zákysu. Pri výrobe kyslých mliečnych výrobkov sa používajú baktérie mliečneho kvasenia. Medzi najrozšírenejšie kyslé mliečne výrobky s výbornými dietetickými vlastnosťami patrí jogurt. Na jeho výrobu sa používa špeciálna jogurtová kultúra. Redším výrobkom podobným jogurtu je jogurtové mlieko. Pôsobením acidofilnej kultúry sa vyrába acidofilné mlieko a acidofilný jogurt. Zmesou mliečneho tuku, vody a malého množstva netukových látok (mliečneho cukru, mliečnych bielkovín, kyseliny mliečnej, aromatických a minerálnych látok) sa vyrába maslo. Maslo sa môže vyrábať dvoma spôsobmi – v maselniciach zo sladkej smotany kontinuálnym spôsobom alebo zo smotany pomocou zákysu.

Medzi najstaršie potravinárske výrobky patria syry. Obsahujú predovšetkým mliečnu bielkovinu – kazeín a mliečny tuk. Podľa druhu zrážania delíme syry na sladké (mlieko sa zráža účinkom syridla) a kyslé (mlieko sa zráža prevažne účinkom kyseliny mliečnej vytvorenej činnosťou baktérií mliečného kysnutia – tvaroh). Sladké i kyslé syry nazývame prírodné, pridaním rozličných prísad a emulgačných prípravkov (taviacich solí) sa vyrábajú tavené syry.

Sladké syry rozdeľujeme na:

- čerstvé (smotanový, maslový syr),
- plesňové (Niva, Camembert),
- ementálske (Ementál, moravský bochník),
- holandské (eidamská tehla, salámový syr atď.),

- syry zrejúce pod mrazom (romadúr, dezertný syr, pívny syr atď.),
- mäkké syry zrejúce v chlade (Zlato),
- syry s mletou surovinou (Čedar),
- tylžský syr,
- kravský hrudkový syr.

Syry obsahujú veľké množstvo vápnika, minerálnych látok, vitamínov a plnohodnotných bielkovín, avšak rizikovým faktorom ich konzumácie, ako aj nadmernej konzumácie iných mliečnych výrobkov, je obsah mliečneho tuku a u niektorých aj obsah solí.

Okrem syrov vyrábaných z kravského mlieka má na Slovensku dlhodobú tradíciu i výroba ovčích syrov, ktoré vznikajú z čistého ovčieho mlieka alebo zo zmesi s kravským mliekom. Medzi najznámejšie u nás patria bryndza, ovčí hrudkový syr, oštiepok a parenica.

Konzervovanie mlieka je na Slovensku tiež pomerne rozšírené, využíva sa najmä konzervovanie sušením, zahusťovaním, výrobou mrazených mliečnych výrobkov a trvanlivých mliečnych výrobkov. Treba pripomenúť, že do týchto výrobkov sa často pridáva cukrový sirup, čo môže zvyšovať ich energetickú hodnotu.

Nepriaznivou správou je, že spotreba mlieka a mliečnych výrobkov na Slovensku v posledných rokoch klesá a pohybuje sa pod hranicou zdravotnej rizikovosti. V roku 1989 sa u nás spotrebovalo na osobu ročne 253 kg mlieka a mliečnych výrobkov. V roku 1993 už len 170 kg a tento stav pretrváva aj v súčasnosti, v roku 1994 (162,5 kg na obyvateľa za rok). Zdravotne ideálna je spotreba 220 kg mlieka a mliečnych výrobkov na osobu ročne. V štátoch s vyspelou ekonomikou spotrebuje jeden občan ročne v priemere 25 kg kyslomliečnych výrobkov, u nás 3,4 kg.

Tab. č. 1.12 Obsah živín v niektorých druhoch mlieka a mliečnych výrobkoch

	Bielkoviny	Tuky	Cukry	Minerálne látky	Vitamíny	Energia
	g/100 g	g/100 g	g/100 g	mg/100 g	mg/100 g	kJ/100 g
Mlieko polotučné	2,5 – 5,5	1,8	4,1 – 5,2	0,4 – 0,8	0,49 – 3,4	194
Mlieko odtučnené	2,5 – 5,5	0,02 – 0,12	4,7 – 5,1	0,4 – 0,75	0,51 – 3,51	140
Mlieko kozie	2,9 – 4,74	2,5 – 6,8	2,97 – 6,86	0,36 – 0,98	1,4 – 5,3	309
Mlieko ovčie	3,35 – 12,8	2 – 15,2	3,26 – 6,62	0,66 – 1,42	3,5 – 6,8	436
Jogurt biely nízkotučný	3,47 – 4,8	0,04 – 0,3	4,85	0,8 – 0,97	1,3 – 2,8	157
Jogurt ovocný nízkotučný	4,37	1,08	19,05	1,02	1,5	429

	Bielkoviny	Tuky	Cukry	Minerálne látky	Vitamíny	Energia
	g/100 g	g/100 g	g/100 g	mg/100 g	mg/100 g	kJ/100 g
Maslo	0,3 – 1,1	80 – 84,3	0,3 – 0,72	0,08 – 0,2	0,8 – 5,4	3132
Eidamská tehla	24,8	24,8 – 28,8	1	4,9	0,56 – 0,92	1435
Ementál	19 – 31,76	25 – 37,12	1 – 3,4	3,78 – 4,1	1,1 – 3,7	1613
Encián	16,8 – 25,3	11,4 – 35,3	0,75 – 4,4	1,4 – 4,35	1,1 – 5,9	1234

1.3.2.3 Vajcia a výrobky z vajec

Vajce patrí medzi najstaršie zdroje výživy ľudí. Označenie vajce sa v potravinárstve používa len na označenie slepačieho vajca, ostatné druhy vajec musia byť označené prívlastkom názvu vtáka, od ktorého pochádzajú. Rozličné druhy vtákov znášajú rozdielne množstvá vajec s rozdielnymi vlastnosťami, za rozdielnych okolností. Najvyššie energetické hodnoty majú kačacie a husacie vajcia. Ich žĺtky obsahujú veľké množstvá tuku (13 – 14,5 %). Kačacie vajcia predstavujú aj riziko črevných ochorení, a preto sa ako potraviny vylučujú. Vo vajciach perličiek a prepeličích vajciach sa zistilo pomerne veľké množstvo mangánu, v prepeličích sa zistil aj nedostatok medi. Ich žĺtok obsahuje zinok i železo a vysoký obsah vitamínu A, ale má aj najnižší obsah cholesterolu. Niektorí autori pripisujú prepeličím vajciam liečivé účinky na štítnu žľazu a nadobličky. Vysvetľuje sa to obsahom aminokyseliny fenylalanínu, ktorá má vplyv na syntézu tyroxínu a adrenalínu v organizme.

Základnými časťami slepačieho vajca sú škrupina (12,3 % hmotnosti), bielok (55,8 %) a žĺtok (31,9 % hmotnosti). Výživová hodnota vajec je veľmi vysoká. Bielok i žĺtok obsahujú veľké množstvo kvalitných bielkovín (13 %), ktorých biologická hodnota sa vyrovná biologickej hodnote mlieka a mäsa. Vajcia obsahujú všetky aminokyseliny, ktoré sú pre výživu človeka dôležité, pričom pomer týchto aminokyselín vo vaječných bielkovinách je zo všetkých potravín najpriaznivejší. V menších množstvách sú zastúpené iba cysteín, arginín, histidín a tyrozín. Obsah tuku je tiež pomerne vysoký (12 %), s veľkým obsahom esenciálnych mastných kyselín. Vaječný tuk obsahuje vysoký podiel fosfolipidov, ktoré sa okrem výživovej hodnoty využívajú pri technologickom využití vajec pre ich emulgačný, zahusťujúci a spájací účinok.

Vajcia obsahujú takmer všetky vitamíny, okrem vitamínu C. Žĺtok obsahuje vitamíny rozpustné vo vode i v tuku, zatiaľ čo vitamíny bielka sú rozpustné len vo vode. Z minerálnych látok obsiahnutých vo vajci má najväčší význam fosfor.

Nezanedbateľný je i obsah železa, ktorý sa vyskytuje v ľahko stráviteľnej forme. Z ostatných látok je vhodné spomenúť síru, draslík a jód.

Negatívnou vlastnosťou vajec je hlavne vysoký obsah cholesterolu vo vaječnom žĺtku, ten býva nižší vo vajciach pochádzajúcich z veľkochovu. Z dietetického hľadiska je vhodné vylúčiť vaječný žĺtok najmä pri ochoreniach žlčníka, pankreasu, pečene, ako aj pri redukčnej diéte.

Vajcia majú široké uplatnenie v potravinárstve, a preto sa začalo ich priemyselné spracovávanie. Veľké uplatnenie najmä v reštauráciách, vývarovniach získali tekuté vaječné hmoty, ktoré sa upravujú buď ako tekutý vaječný bielok, žĺtok, vaječná hmota a vaječná hmota s prísadami, alebo sa zmrazujú na zmrazenú vaječnú hmotu alebo zmrazený vaječný žĺtok, resp. bielok. Ďalším spôsobom spracovania vajec, veľmi vhodným najmä pre malé nároky na skladovanie a prepravu, je sušenie vajec. Sušená vaječná hmota sa vyrába v týchto trhových druhoch: sušená pasterizovaná vaječná zmes, sušený pasterizovaný žĺtok, sušený pasterizovaný bielok a sušený pasterizovaný kryštalický bielok. Z takto upravenej vaječnej hmoty sa vyrábajú sušené homogenizované vaječné zmesi, napr. na výrobu palaciek, zmrzliny, korpusev a iných produktov.

V domácnostiach sa z vaječných výrobkov najviac používa majonéza. Majonéza je emulzia rastlinného oleja, vaječných žĺtkov a octu s príchuťovými látkami. Používa sa buď ako samostatný pokrm, alebo ako doplnok pokrmov. V súčasnosti sa používajú rôzne náhrady oleja v majonéze, ktorého obsah býva až asi 25 – 80 %. Okrem spomínaných výrobkov sa priemyselne vyrábajú aj kombinované vaječné výrobky, sú to konzervy, ktorých základnou zložkou sú vajcia v kombinácii s mäsom.

Tab. č. 1.13 Obsah živín v niektorých druhoch vajec a výrobkoch z nich

	Bielkoviny	Tuky	Cukry	Minerálne látky	Vitamíny	Energia
	g/100 g	g/100 g	g/100 g	mg/100 g	mg/100 g	kJ/100 g
Husacie vajce	13,87 – 14	13 – 13,9	1,2 – 1,35	1,08 – 1,2	1,4 – 2,1	756
Kačacie vajce	12,7 – 14,3	11,8 – 15,1	0,7 – 1,45	1 – 1,14	0,6 – 2,4	749
Morčacie vajce	12,97 – 13,7	11,2 – 12,29	0,7 – 1,5	0,66 – 0,9	0,3 – 0,49	693
Slepačie vajce	11,42 – 14,6	9,3 – 12,42	0,36 – 1,22	0,6 – 1,5	241,69 – 304,2	632
Majonéza	1,24 – 1,45	85,12 – 87,1	0,47	0,94	–	3271
Vaječná hmota sušená	46 – 47,35	40,95 – 45	1,56 – 4,95	3,44 – 3,67	7,4 – 9,6	2445
Vaječná hmota mrazená	11,95 – 12,9	10,2 – 12,42	0,94 – 1,22	0,1 – 0,96	0,36 – 1,2	641

1.3.2.4 Včelí med

Včelí med je tradične používaným sladidlom na Slovensku. Jeho obľuba a spotreba je nestála. Surový (nerafinovaný) med uvoľňuje cukornú zložku oveľa pomalšie do krvného obehu ako bežný cukor a môže obsahovať malé množstvo vitamínov a minerálov. Med ďalej obsahuje: dextríny, oligosacharidy, čo sú cukry skladajúce sa z dvoch až desiatich jednoduchých ľahko stráviteľných cukrov, vodu, bielkoviny, enzýmy, inhibín. Sladkosť medu je asi 75-percentná oproti sladkosti cukru. Cukorná zložka medu sa skladá predovšetkým z glukózy a fruktózy. Tieto cukry sú ľahko stráviteľné, nezaťažujú organizmus ako cukry rafinované.

Niektorí autori pripisujú medu okrem dietetických vlastností i liečivé účinky. Priaznivo pôsobí pri hojení rán, zlepšuje činnosť srdca, ciev a obličiek, je vhodný pri vredovej chorobe žalúdka a dvanástnika. Priemyselne nespracovaný med znášajú v malých dávkach aj diabetici. Med chráni pečeň pred poškodením pri žltacke a otravách. Podporuje tvorbu krvi, pretože, okrem iného, obsahuje v ideálnej forme železo. Okrem selénu obsahuje takmer všetky stopové prvky. Posilňuje imunitný systém, pri fyzickej a psychickej únave je zdrojom okamžitej energie. Zlepšuje pamäť a upokojuje. Lyžička medu pred spaním pomáha odstraňovať nespavosť a u detí nočné pomočovanie. Med je veľmi rozšírený v kozmetike a liečbe kožných chorôb.

Med kvetový je svetlý a ľahko kryštalizuje. Lesný med medovicový je tmavší, dlhšie vydrží tekutý, je voňavejší. Tmavší med obsahuje viac antioxidantov, ktoré v organizme plnia funkciu likvidátora tzv. voľných radikálov spôsobujúcich poškodenia stien a vnútorných mechanizmov buniek, čím vzniká náchylnosť k niektorým chorobám a starnutiu kože.

K negatívam medu patrí najmä obsah látok, ktoré napomáhajú pri leptaní skloviny a spôsobujú tak tvorbu zubného kazu.

1.3.3 Potraviny nerastného pôvodu

Do tejto skupiny potravín zaraďujeme jedlú soľ. U nás sa soľ vyrába z kamennej soli, ktorá sa získava ťažbou z ložísk. Znečistená soľ sa najprv vylúhuje vodou, pričom vzniká soľanka. Po odparení vody sa upravuje rozmiešaním na čistý biely prášok. U nás sa jedlá soľ obohacuje jódom, prevažne vo forme jodičnanu, prípadne jodidu, niekedy aj inými látkami, napr. fosforom. S pridávaním jódu sa začalo po zistení jeho nedostatku u obyvateľstva a následných komplikáciách. Po zavedení týchto opatrení sa už dnes prakticky nevyskytujú.

Spotreba soli je u nás vysoká, odporúča sa podstatne ju znížiť, prípadne na-

hradiť inými výrobkami. Existuje mnoho možností, ako nahradiť bežnú stolovú soľ. Nerafinovaná morská soľ je bohatá na širokú škálu minerálov a stopových prvkov, ktoré znižujú potenciálne škodlivé účinky normálnej soli. Môžeme ju kúpiť v kvalitných obchodoch zdravej výživy. Podobne ako bežnú soľ mali by sme ju tiež používať striedmo. V súčasnosti je pomerne dostupná soľ chloridu draselného namiesto chloridu sodného (stolovej soli). Má významné zdravotné účinky. Niektoré štúdie odhalili, že draslík pomáha pri znižovaní krvného tlaku. Soľ môžeme nahradiť aj niektorými druhmi sušenej koreňovej zeleniny alebo bylín. Môžeme ich použiť ako prirodzené príchute, a tým môžeme znížiť alebo úplne vylúčiť použitie kuchynskej soli.

1.3.4 Cudzorodé látky v potravinách

Štúdie chemického zloženia potravín sa zameriavajú predovšetkým na základné živiny, na esenciálne výživové faktory, ako sú vitamíny, minerálne látky a stopové prvky, ďalej na látky senzorycky dôležité a ich prekurzory. Výskum sa zaoberá aj niektorými polysacharidmi a ich príbuznými látkami, ktoré sa označujú ako látky vytvárajúce balast. Rovnaká pozornosť je venovaná aj chemickým látkam, ktoré sa do potravín dostávajú buď náhodne, alebo sa pridávajú zámerné, pretože zlepšujú ich vlastnosti, najmä trvanlivosť, vzhľad, vôňu a pod. Prvá skupina sa označuje spravidla ako látky kontaminujúce (kontaminanty), druhá skupina ako látky prídavné, aditívne (potravinové aditíva). Obidve skupiny sa označujú ako cudzorodé látky v potravinách. Popri zisťovaní druhu a množstva týchto látok sa skúma tiež ich možné pôsobenie na významné zložky potravín, prípadne na zmenu vlastností potravín. Študujú sa aj ich rozkladné produkty a metabolizmy.

Pod pojmom cudzorodé látky rozumieme látky, ktoré nie sú prirodzenou zložkou požívateľín, alebo sa nepoužívajú samostatne ako požívatiny alebo typické potravinárske prísady, alebo nie sú pre daný druh požívatiny charakteristické, prípadne prítomnosť ktorých v požívatine, alebo ich množstvo, môže mať vplyv na zdravie človeka. Ide o látky prídavné (aditívne), znečisťujúce (kontaminujúce) a rezíduá cudzorodých látok, úmyselne použitých v poľnohospodárskej a potravinárskej výrobe.

Prídavné (aditívne) látky predstavujú celú škálu prírodných i syntetických látok, ktoré sa vo veľmi malých množstvách pridávajú do potravín na zlepšenie podmienok výroby, spracovania, úpravy, prepravy a uchovania potravín, na zníženie zdravotného rizika, zvýšenie odolnosti potravín proti chemickým, fyzikálnym a biologickým zmenám a na predĺženie trvanlivosti potravín, na zachovanie a zlepšenie výživovej hodnoty potravín (pridávaním alebo odoberaním nie-

ktorých zložiek), na zlepšenie organoleptických vlastností potravín a zachovanie ich typických charakteristík, štandardnosti a kvality. Žiadna aditívna látka sa nedostane do obehu bez veľmi prísneho a podrobného hodnotenia.

V súlade s medzinárodným číselníkom potravinárskych prídavných látok má každá látka pridelený kód pozostávajúci z písmena E, za ktorým nasleduje trojprípadne štvorciferné číslo. Naša legislatíva ustanovuje povinnosť označovať v potravinách všetky prídavné látky. Kód sa môže používať pri označovaní potravín samostatne alebo spolu s kompletným názvom prídavnej látky. „Ďčka“ nemajú byť strašiakom, ale informáciou pre spotrebiteľa, že prídavné látky sa do výrobku dostávajú v súlade s predpismi, a že sú neustále pod dozorom.

Kategórie potravinárskych prídavných látok

Aditívne látky rozdeľujeme do rôznych kategórií podľa ich funkcie, pričom jedna aditívna látka môže zabezpečovať viacero funkcií.

Členenie podľa Potravinového kódexu SR:

- Antioxidanty
- Konzervačné látky
- Farbíva
- Kyseliny, zásady a soli
- Vonné, chuťové a povzbudzujúce látky
- Látky upravujúce fyzikálne vlastnosti potravín
- Potravinárske enzýmy
- Rozpúšťačlá
- Iné technologické pomocné látky

Neškodnosť aplikovaných prídavných látok garantuje Svetová zdravotnícka organizácia (WHO) a Svetová organizácia pre poľnohospodárstvo a výživu (FAO) prostredníctvom spoločnej Komisie Codex Alimentarius FAO/WHO. Rozhodnutia orgánov Komisie Codex Alimentarius FAO/WHO vychádzajú z odporúčaní nezávislého Spoločného výboru odborníkov pre potravinárske prídavné látky FAO/WHO (tzv. JECFA), ktorý je zložený zo špičkových svetových odborníkov v danej oblasti a nechráni žiadne komerčné záujmy. Legislatíva Codex Alimentarius sa považuje za celosvetový štandard, od ktorého sa odvíjajú regionálne i národné predpisy (vrátane predpisov Európskej únie a Slovenskej republiky). Zámerom je zabezpečenie rovnakej úrovne ochrany spotrebiteľov na celom svete a správnych praktík pri obchodovaní s potravinami. Limitné dávky prídavných látok v potravinách, ktoré uvádza Codex Alimentarius, sú tie, ktoré sa nesmú prekročiť v žiadnom štáte.

Potravinárske aditíva sa posudzujú podľa rôznych toxikologických štúdií. Pla-

tí zásada, že medzi prídavné látky sa môže zaradiť iba taká látka, ktorá je technologicky nevyhnutná a dlhodobo neškodná. Určí sa množstvo prídavnej látky, ktoré ani pri jej celoživotnej každodennej konzumácii nemôže ohroziť zdravie človeka – hodnota ADI (vyjadrená v miligramoch na kilogram telesnej hmotnosti za deň). Jej množstvo sa vydelením bezpečnostným faktorom, t. j. pri definovaní najvyšších povolených (tzv. limitných) dávok prídavných látok v konkrétnych potravinách sa vychádza zo 100- až 200-násobne menších množstiev, ako sú tie, o ktorých je jednoznačne preukázané, že sú absolútne neškodné. Navyše sa v nariadeniach a predpisoch zohľadňuje celý komplex stravovacích systémov.

Na aplikáciu prídavných látok sa vzťahuje tretia hlava druhej časti Potravinového kódexu SR. Do legálne vyrobených potravín sa v žiadnom prípade nedostanú také prísady, resp. ich dávky, ktoré by mohli ohroziť zdravie človeka, ani keby ich človek konzumoval každodenne po celý život. Naša legislatíva prídavných látok je v plnom súlade s medzinárodnou legislatívou.

1.3.5 Nápoje

Nápoje tvoria dôležitú súčasť správnej výživy. Môžeme ich rozdeliť na nealkoholické, výživné, povzbudivé a alkoholické. Najvhodnejším nápojom pre človeka je čistá pramenitá voda, ale i čaj, minerálne vody, mlieko, ovocné šťavy a iné. Osviežujúco pôsobí aj jogurt a kyslé mlieko. Osobitnú skupinu tvoria rôzne nápoje určené pre športovcov, ktorých zloženie zodpovedá vykonávanej pohybovej činnosti, a ktoré netreba kombinovať s inými prípravkami. Denne by sme mali vypiť 1,5 až 2 l tekutín. Okrem toho potravou (polievka, ovocie) by sme mali prijať asi 1 liter. Príjem vody musí byť minimálne taký ako výdaj. Z organizmu sa stráca voda močom (asi 1 – 1,5 l), dychom (1/2 l), stolicou a potením (1/2 l). V období dospievania je zvýšená potreba príjmu vody, pretože bunky majú vyšší obsah vody. Voda je potrebná na činnosť všetkých buniek nášho tela (napr. mozgových pri učení alebo svalových buniek pri športe). Značná časť živín, ktoré sa majú v tele využiť, sa musí s vodou viazať alebo v nej rozpustiť. Následkom nedostatočného pitia sa zahusťuje vnútorné prostredie organizmu, výsledkom býva často napr. únava, bolesť hlavy.

Popri vode môžu byť vhodným nápojom minerálne vody, bylinkové nesladené čaje, ovocné šťavy. Väčšina nealkoholických nápojov nemá prakticky žiadnu nutričnú hodnotu. Ak nie sú osladené umelým sladidlom, sú len bohatým zdrojom cukru. Niektoré nealkoholické nápoje obsahujú malé množstvo vitamínu C, niektoré umelo ochutené nápoje obsahujú pridaný vitamín C. Časť nealkoholických nápojov je sytená oxidom uhličitým – napr. sódová voda a minerálne vody, ktoré ob-

sahujú navyše i minerálne soli. Pripisujú sa im rôzne liečivé vlastnosti. Ich výhodou je, že majú nízku energetickú hodnotu. Limonády (ovocného aj kolového typu) obsahujú veľké množstvo cukru (20 g v 200 ml), farbivá a iné prídavné látky.

Nápoje ako coca-cola alebo pepsi-cola obsahujú aj kofeín (15 mg na 100 ml) a kyselinu fosforečnú. Tieto súčasti nepriaznivo vplyvajú na metabolizmus vápnika súvisiaci s rastom a rednutím kostí (osteoporóza).

Základné druhy alkoholických nápojov sú pivo, víno, medovina, liehoviny a ostatné alkoholické nápoje. Obsah alkoholu v jednotlivých druhoch kolíše. Pivo má obsah alkoholu od 0,5 – 5 %, pri víne sa pohybuje medzi 8 – 13 %, likérové a dezertné vína majú ešte vyšší obsah alkoholu (14 – 16 %). Liehoviny majú najvyšší obsah alkoholu, ktorý sa podľa druhu pohybuje od 15 – 40 %.

Nápoje obsahujúce alkohol treba minimalizovať. Ideálne je vôbec ich nepiť, najmä v prípade, že sa v rodine vyskytuje závislosť od alkoholu, ochorenia pečene a podžalúdkovej žľazy. Alkohol zvyšuje vylučovanie tekutín, brzdí resyntézu glykogénu v pečeni a vo svaloch, má tlmivý účinok na nervový systém, a tým znižuje aj citlivosť dýchacieho centra. Je zvlášť nevhodný pri regenerácii a aklimatizácii na výšku.

1.4 Technológia výroby a spracovania základných zložiek potravy

1.4.1 Technológia sacharidov a cereálií

1.4.1.1 Výroba cukru

Cukrovarnícky priemysel má na Slovensku bohatú vyše storočnú tradíciu. Základným produktom cukrovarníckej výroby je sacharóza (repný, trstinový cukor) obsiahnutá v cukrovej repe (*Beta vulgaris*) a v cukrovej trstine (*Saccharum officinarum*). Vedľajšími produktmi repného cukrovarníctva sú vylúhované rezky, melasa a saturačný kal.

Cukor je pre telo jedným zo zdrojov energie, a preto predstavuje vo výžive ľudí veľmi dôležitý prvok. Z hľadiska štátu je to strategická potravina, ktorá sa skladuje pre prípad použitia v ohrození a jeho prednosťou je práve možnosť dlhodobého skladovania. Na druhej strane jeho vysoká spotreba, hlavne vo vyspelých krajinách, sa často dáva do súvislosti s výskytom viacerých ochorení, napr. s tvorbou zubného kazu, obezitou, cukrovkou a pod.

Vylúhované rezky sú cenným krmivom, ktoré sa dá skrmosť priamo alebo

konzervované silážovaním, resp. sušením. *Melasa*, so svojím obsahom ešte asi 50 % cukru, predstavuje kvalitné krmivo a okrem toho je významnou surovinou fermentačného priemyslu. Používa sa pri výrobe droždia, kyseliny mliečnej, citrónovej, etanolu, niektorých aminokyselín a organických rozpúšťadiel. *Saturačný kal* so svojím pomerne vysokým obsahom (až 50 %) uhličitanu vápenatého sa používa ako hnojivo na úpravu kyslej reakcie pôd, alebo ako minerálna prísada do kŕmnych zmesí.

V našich zemepisných šírkach sa na výrobu cukru používa cukrová repa – dvojočná rastlina, ktorá sa zberá v prvom roku, keď obsahuje asi 18 % cukru (sacharózy). Cukrová repa sa zberá na jeseň a spracováva sa počas cukrovarníckej kampane, ktorá trvá približne tri mesiace, na kryštálový cukor s obsahom 99,8 % sacharózy.

Technológia výroby cukru je náročná, skladá sa z radu za sebou idúcich procesov a operácií.

Najprv sa buľvy repy musia zbaviť hlíny, piesku, rastlinných a minerálnych nečistôt a potom sa režu na tenké prúžky – sladké rezky. Cukor, uložený v uzavretých bunkách repy, môžeme získať voľnou extrakciou (vyplavením vodou) iba z otvorených buniek, teda narezaním (otvorením, poškodením buniek rezom). V praxi sa takto získa asi 1/3 cukru z repy. Zvyšné 2/3 cukru sa získavajú difúziou cez umrútenú bunkovú stenu. Bunková blana je nepriepustná, preto sa musí umrútiť teplom, bunkovým jedom alebo elektrickou energiou. Najčastejšie sa používa zahriatie na teplotu 70 – 75 °C. Proces získania cukru z repy sa uskutočňuje v extraktore a vedie k tvorbe tzv. surovej (difúznej) šťavy, ktorá však okrem sacharózy obsahuje aj ďalšie vylúhované látky – rozpustné necukry. Tieto látky sa zo surovej šťavy odstraňujú čistením – epuráciou pomocou vápenného mlieka $\text{Ca}(\text{OH})_2$ a oxidu uhličitého CO_2 . Účinkom vápenného mlieka sa postupne vyzrážajú zo surovej šťavy predovšetkým látky koloidného charakteru (bielkoviny a pektíny) vo forme nerozpustných vápenatých zrazenín. Prebytok vápna sa odstráni tzv. saturáciou pomocou oxidu uhličitého, pričom sa tvorí zrazenina nerozpustného uhličitanu vápenatého CaCO_3 . Takto vznikajúci uhličitan vápenatý slúži zároveň ako adsorpčné a filtračné činidlo, ktoré zachytáva ďalšie látky, predovšetkým farbivá prítomné v surovej šťave. Vytvára sa tak dobre sedimentujúca a filtrujúca zrazenina, ktorá tvorí saturačný kal. Saturačný kal sa odstraňuje zo šťavy filtráciou a dekantáciou. Vyčistená – *lahká šťava* sa niekoľkonásobným odparovaním v odparke zahustí na *ťažkú šťavu*, ktorá sa varí v zrnáčoch na *cukrovinu*. Uvarená cukrovina sa primerane ochladí a napúšťa sa do odstrediviek, kde sa od kryštálikov cukru oddelí *materský sirup* – melasa. Cukor, ktorý sa takýmto spôsobom získa, sa nazýva *surový cukor* a obsahuje ešte niektoré necukry v podobe popolovín, zvyšky materského sirupu, a preto je aj žltohnede-

do sfarbený. Čistý biely cukor získavame v procese *rafinácie*, ktorá začína tzv. *afináciou*. Afinácia je proces, pri ktorom sa surový cukor rozmieša v čistom cukornom sirupe, pričom sa z povrchu kryštálov surového cukru uvoľní materský sirup a zvyšky ďalších prítomných necukrov, ktoré sa odstránia odstredením. Vzniknutá *afináda* sa ďalej upravuje a odfarbuje aktívnym uhlím, ultramarínom alebo pomocou ionomeničov a opäť sa varí na cukrovinu, ktorá po odstredení dáva *rafinádu*, t. j. prakticky čistú 99,8 % sacharózu. Takto získaný biely kryštálový cukor sa suší, chladí a triedi. Do obchodnej siete sa okrem kryštálového cukru dodáva ešte cukor lisovaný, čo sú vlastne kocky, cukor mletý, t. j. múčkový a liaty homoľový cukor, ktorý sa však dnes využíva iba na ozdobné a reklamné účely.

Z dietetického hľadiska je dôležitá výroba niektorých ďalších cukrov, predovšetkým fruktózy, glukózy, laktózy, maltózy a pod.

Fruktóza – ovocný cukor sa vyskytuje vo väčšine sladkých ovocných plodoch, v mede a v polysacharide inulíne, ktorý sa nachádza v topinambure a v čakanke. Vyrába sa zo sacharózy, inulínu alebo glukózy a používa sa pri výrobe marmelád, sirupov, ale predovšetkým ako sladidlo pre diabetikov.

Glukóza – hrozňový cukor sa nachádza v hrozne, ale aj v mnohých iných rastlinách ako súčasť polysacharidu škrobu, z ktorého sa vyrába hydrolýzou. Rýchlo sa vstrebáva, a preto sa používa ako rýchly dodávateľ energie. Používa sa ako sladidlo pri chorobách pečene, žalúdočných a črevných ochoreniach.

Laktóza – mliečny cukor sa vyskytuje v mlieku cicavcov a vyrába sa zo srvátky. Využíva sa vo farmaceutickom priemysle pri výrobe práškov, tabletiiek a extraktov a pri výrobe detskej a dojčenskej výživy.

Maltóza – sladový cukor sa vyrába hydrolýzou škrobu pôsobením enzýmu maltáza, ktorý vzniká v klíčiacom obilí. Je dobre stráviteľné, preto sa využíva pri výrobe dietetických prípravkov, ale napr. aj v cukrárskej výrobe.

Slovníček:

Difúzia – samovoľný prechod molekúl látky v nepohyblivom prostredí inej látky, ktorý sa uskutočňuje ako dôsledok tepelných alebo koncentračných rozdielov v sústave.

Extrakcia – separačný proces patriaci medzi difúzne operácie, pri ktorom sa určitá látka vylúhuje zo zmesi látok vhodným rozpúšťadlom.

Extraktor – zariadenie používané na extrakciu; v priemysle sa používajú extraktory rôznej konštrukcie, typu, veľkosti a výkonu.

Epurácia – odstraňovanie necukrov zo surovej šťavy. Ide o súbor operácií čistenia surovej šťavy, ktorá sa skladá z predčerenia, dočerenia, I. a II. saturácie a vývarky s príslušnými mechanickými filtráciami.

Saturácia – jedna z operácií epurácie, ktorej úlohou je odstránenie prebytočného vápnika pri čistení surovej šťavy pomocou oxidu uhličitého vo forme nerozpustného uhličitanu vápenatého.

Odparka – zariadenie na odparovanie a zahusťovanie cukrovarníckych štiav.

Filtrácia – spôsob separácie, t. j. oddeľovania tuhej a kvapalnej fázy navzájom.

Dekantácia – oddeľovanie zrazeniny od roztoku opatrným zlievaním tekutiny z usadeniny.

Zrnič – zariadenie na zahusťovanie veľmi viskózných cukrových roztokov pracujúce s podtlakom.

Materský sirup – zahustený zvyšok presýteného roztoku, z ktorého sa vyzerá žltá kryštalická látka.

Ionomenič, menič iónov, ionex – látka schopná na základe adsorpcie vymieňať rovnako nabité ióny.

Monosacharid – jednoduchý cukor.

Disacharid – cukor zložený z dvoch rovnakých alebo rôznych jednoduchých cukrov.

Polysacharid – cukor zložený z veľkého množstva rovnakých alebo rôznych jednoduchých cukrov.

1.4.1.2 Výroba nečokoládových cukrovínek

Podľa obsahu čokoládových súčastí sa delia cukrovinky na čokoládové (viac ako 5 %) a na nečokoládové (menej ako 5 % čokoládových súčastí). Nečokoládové cukrovinky rozdeľujeme do dvoch skupín, a to na cukrovinky s nevykryštalizovanou sacharózou a s vykryštalizovanou sacharózou. Do skupiny *amorfných* nečokoládových cukrovínek (s nevykryštalizovanou sacharózou) zaraďujeme hlavne kandity (dropsy, roksy, furé, benáty), rôzne druhy želé a karamely. Do skupiny *kryštalických* nečokoládových cukrovínek (s vykryštalizovanou sacharózou) patrí fondán, marcipán a komprimáty.

Základom výroby oboch skupín nečokoládových cukrovínek je roztok alebo suspenzia sacharózy a škrobového, prípadne maltózového sirupu vo vode. Sirup zabraňuje kryštalizácii sacharózy, a tým napomáha vzniku amorfného stavu cukrovej hmoty, dokonca môže zabrániť kryštalizácii sacharózy úplne. To sa využíva pri výrobe kanditov a želé.

Kandity sa vyznačujú tvrdou konzistenciou, sú sklovité, rôzne sfarbené, bez alebo s náplňou, ochutené alebo okyslené kyselinou citrónovou, mliečnou alebo vínnou, a vyrábajú sa v rôznych tvaroch. Pomer sacharózy a škrobového sirupu vo východiskovom kanditovom roztoku je 100:50 a zahustená kanditová hmota obsahuje maximálne 3 % vody.

Želé má tuhú rôsolovitú konzistenciu spôsobenú pridaním agaru, želatíny, pektínu alebo škrobu do základnej zmesi sacharózy a škrobového sirupu. Obsah vody v želé je asi 20 % a na jeho ochutenie sa najčastejšie používa ovocná dreň, šťavy alebo ovocné príchute.

Karamely na rozdiel od predchádzajúcich cukrovínek majú mäkšiu konzistenciu a vyznačujú sa typickou žuvateľnosťou. K základnému roztoku sacharózy

a škrobového sirupu sa pri ich výrobe pridáva aj mlieko, maslo alebo stužený tuk, a preto majú karamely matný vzhľad. Obsahujú asi 7 % vody a ako chuťové prísady sa pri ich výrobe používajú hlavne vanilín, kakaový prášok, káva, ale aj ovocné výťažky a kyselina citrónová a vína.

Kryštalické nečokoládové cukrovinky sa vyznačujú veľmi jemnou kryštalickou štruktúrou. Hlavnými výrobkami tejto skupiny cukrovíniek sú *fondánové cukrovinky*. Tvorí ich fondánová masa, ktorá sa získa rozpustením a varením sacharózy a škrobového roztoku v pomere 100:20. Fondánová hmota zahriata do bodu varu sa začne ochladzovať pri intenzívnom šľahaní, pričom vzniká suspenzia jemných kryštálikov sacharózy v nasýtenom roztoku. Tento proces sa nazýva tabuľovanie. Formovanie a tvarovanie fondánu je možné až po opätovnom zahriatí a po stuhnutí sa zvyčajne polieva čokoládovou polevou.

Komprimáty sa vyrábajú lisovaním ochutenej a zafarbenej práškovej sacharózy alebo glukózy do tvaru tabliet. Na zvýšenie súdržnosti zmesi a na zabránenie jej prílepovania na lis sa k ochutenému a zafarbenému cukru pridáva napr. škrobový sirup, želatína, pektín, kakaové maslo a pod. Konečný výrobok však nesmie obsahovať viac ako 0,5 % vody.

Marcipán je mäkká, mierne drobivá masa, ktorá sa vyrába z parených, olúpaných a pomletých mandlí, sacharózy a škrobového sirupu. Marcipánová hmota sa po prifarbení a pridaní aromatických látok formuje do rôznych tvarov.

Osobitnú skupinu cukrovíniek tvoria dražé, gumové cukríky a nugáty. *Dražé* sú cukrovinky, ktoré sa vyrábajú postupným nanášaním cukrovej alebo čokoládovej vrstvy na rôzne vložky (napr. jadrá, želé, fondán) v tzv. dražovacom kotle. Dražovací kotol je naklonený rotujúci bubon, v ktorom sa docieli obľý tvar a typická chuť dražé.

Základné suroviny používané na výrobu *gumových cukrovíniek* sú okrem sacharózy a škrobového sirupu predovšetkým arabská guma alebo želatína. V poslednom čase sa venuje značná pozornosť výrobe žuvacej gummy na báze tzv. chicle-gum. Ide síce o drahú surovinu, ale zo zdravotného hľadiska sa žuvacej gume pripisuje značný význam pri udržiavaní ústnej hygieny. Existujú viaceré spôsoby pridávania rôznych látok do týchto výrobkov, ktoré majú za úlohu pôsobiť predovšetkým antibakteriálne v ústnej dutine a predchádzať tak tvorbe zubného kazu.

Nugátová masa sa pripravuje z cukru, tuku a pražených mandlí alebo orieškov. Svojimi fyzikálnymi vlastnosťami a charakterom zloženia sa nugát podobá čokoládovej mase, a preto sa niekedy priraduje k čokoládovým cukrovinkám, hlavne v prípade výroby tmavého nugátu, ku ktorému sa na zafarbenie pridáva kakaový prášok alebo čokoládová masa. Svetlý nugát obsahuje jadrá, cukor, tuk a sušené mlieko.

1.4.1.3 Výroba čokolády a čokoládových cukrovíniiek

Pri výrobe čokolády a čokoládových cukrovíniiek sa okrem cukru používajú ako základné suroviny kakaový prášok, kakaové maslo, sušené mlieko, rôzne jadrá a sušené ovocie.

Kakaový prášok a kakaové maslo sa získavajú spracovaním kakaových bôbov, t. j. plodov tropického stromu kakaovníka pravého (*Theobroma cacao*), pochádzajúceho zo Strednej Ameriky. Plod kakaovníka je asi 15 cm dlhý a obsahuje približne 50 kakaových bôbov (jadier). Kakaové bôby obsahujú 5 % vody, 50 – 60 % tuku, 10 % bielkovín, 6 % škrobu, 2,5 % vlákniny, 6 % trieslovín, 2,5 % kyselín, 0,45 % teobromínu a 0,2 % kofeínu. Jadrá sa vylupujú z plodov, fermentujú a sušia ešte priamo v krajine pôvodu a v tejto upravenej forme sa distribuujú do spracovateľských krajín. Tam sa spracovávajú na kakaovú hmotu, ktorá je základom na výrobu čokoládovej hmoty, ale aj kakaového masla a kakaového prášku. Očistené bôby sa triedia, pražia a drvčia. Pretriedená a odklíčkováaná drvina sa melie na kakaovú hmotu, ktorá sa ďalej môže lisovať na kakaové maslo a výlisky, ktoré sa drvčia na kakaový prášok. Alebo sa kakaová hmota mieša s kakaovým maslom, cukrom, prípadne sušeným mliekom na čokoládovú hmotu, z ktorej sa po úprave získavajú čokoládové výrobky.

Čokoládové výrobky môžeme rozdeliť na tabuľkové čokolády horké a mliečne, bez prísad alebo s prídavkom jadier, sušeného ovocia, praženej kávy a pod., ďalej na čokoládové špeciality a sezónne výrobky (figúrky, mince), čokoládové polevy a cukrovinky.

Slovníček:

Fermentácia (kvasenie) – proces, pri ktorom sa využívajú schopnosti niektorých mikroorganizmov premieňať látky dodané do ich prostredia na požadované produkty.

1.4.1.4 Cereálie, mlynárstvo

Obilniny – cereálie, sú základnou zložkou ľudskej výživy, ale aj výživy zvierat, a dôležitou potravinárskou surovinou v mlynárskom, pekárskom, cestovinárskom, škrobárenskom priemysle a pri výrobe trvanlivého pečiva.

V mlynárstve, t. j. v technológii výroby múky z obilia, sú základnými obilninami na výrobu chleba pšenica a raž. Okrem týchto obilnín sa v mlynoch spracováva aj kukurica, jačmeň, ovos a niektoré ďalšie zrnoviny. Samotnému mletiu predchádza príjem obilia, jeho skladovanie, čistenie a príprava na mletie. Mletie je pomerne zložitý technologický proces, ktorý sa skladá z viacerých mlecích postupov – pasáží. Každá pasáž sa skladá z drvenia a následného triedenia získaného rozomletého produktu. Z pasáže získavame hrubšie (krupice, krupičky)

a jemnejšie frakcie (pasážne múky), ktoré sa musia roztriediť na rovinných vysievačoch, čo je vlastne sústava sít s rôznou veľkosťou otvorov. Tento proces dezintegrácie a následného triedenia produktu je základnou jednotkou celej mlynárskej technológie, ktorá sa viacnásobne opakuje a tým sa získava konečný produkt – múka, prípadne krupica a krupička. Dnes však mlyny okrem klasických mlynárskych výrobkov produkujú aj rôzne hotové zmesi, upravené múky alebo múky štandardizované na určitý druh výrobku a pod.

Obchodné druhy múk sa pripravujú miešaním jednotlivých pasážnych múk a podľa granulácie sa delia na hladké, polohrubé a hrubé. Na výrobu krúp a krúpok pre ľudskú výživu sa používa jačmeň, ktorý sa spracováva na výrobky rôznej veľkosti – malé, stredné, veľké krúpy a krúpy – lámanku, perličky.

Výrobky z ovsu (ovsené vločky a múka) sú celozrnné, obsahujú veľa minerálnych látok a vitamínov, a preto sa používajú ako prísada v dojčenskej výžive a vzhľadom na obsah lichenínu (látka zamedzujúca zápalom) sú vhodné pri chorobách žalúdka a čriev. Kukurica sa spracováva na jemnú krupicu alebo múku, ktoré sa používajú predovšetkým na výrobu iných ako pekárenských výrobkov. Kukuričná múka sa využíva pri výrobe dietetických výrobkov, pretože je vhodná aj pre ľudí trpiacich celiakou, t. j. ochorením, pri ktorom pacient nemôže konzumovať pšeničnú bielkovinu – lepok. Z kukuričnej krupice sa síce varia rôzne ochutené kaše, ale v oveľa väčšej miere sa využíva na výrobu extrudovaných výrobkov. Extrúzia je moderná technológia, pri ktorej sa v reakčnej nádobe (extrudéri) pôsobením tlaku, tepla a mechanických síl spracováva surovina na rôzne druhy výrobkov, napr. instantné múky, polievky, cestoviny, corn flakes, müsli, chrumky, extrudovaný chlieb a pod.

1.4.1.5 Pekárstvo

Základnými pekárskymi surovinami sú múka, voda, droždie a soľ. Prísady ako cukor, tuky, maslo, mlieko, vajcia sú pomocné suroviny. V súčasnosti sa používajú aj mnohé ďalšie prísady, ktoré majú zlepšiť sensorické vlastnosti výrobkov, prípadne spomaliť ich starnutie, zlepšiť konzistenciu. Pri výrobe špeciálnych výrobkov, jemného pečiva a cukrárskych výrobkov sa používajú viaceré druhy semien (sezam, slnečnica, mak, ľanové semienka), jadrá (orechy, lieskovce), hrozienka, konzervované a sušené ovocie, kakaové a čokoládové polevy.

Výroba chleba sa skladá v podstate z troch základných technologických úkonov – príprava cesta, kysnutie cesta a pečenie chleba. Každý z týchto úkonov je sprevádzaný ďalšími dôležitými sprievodnými postupmi. Pred samotnou prípravou cesta je potrebné vybrať vhodný typ a druh múky, ktorá je preosiata. Preo-

sievaním sa múka zbavuje nežiaducich prímiesí, ale sa súčasne aj prevzdušňuje, aby v nej bol dostatočne obsiahnutý kyslík potrebný pri procese kvasenia. Potom sa pridáva voda, kvas alebo kvasnice, prípadne ďalšie prísady podľa druhu výrobku. Cesto sa vypracuje v hnetacích strojoch a nechá vyzrieť. Počas zretia začnú v ceste prebiehať viaceré biochemické, mikrobiologické aj mechanické procesy, pri ktorých dochádza k premene bielkovín, sacharidov, tukov, nastáva napučovanie, solvatácia, peptizácia, dochádza k tvorbe a úniku oxidu uhličitého. Pri zretí je dôležitá teplota, pretože pri vyšších teplotách prebieha prednostne mliečne kvasenie a tvoria sa organické kyseliny, ktoré sú nositeľmi typickej chuti pečených výrobkov. Pri nižších teplotách prevláda alkoholové kvasenie a súčasne tvorba oxidu uhličitého, ktorý spôsobuje nakyprenie cesta a jeho pórovitú štruktúru. Zrelé chlebové cesto sa delí a tvaruje do formy bochníka a ukladá sa do múkou posypaného vahanu, v ktorom kysne.

Cesto určené na výrobu pečiva sa delí na menšie guľaté tvary – klonky, ktoré sa formujú na zemle, rožky alebo hviezdičky. Aj tieto menšie tvary sa nechávajú vykysnúť.

Pekárenské chlebové výrobky kysnú v miestnosti nazývanej kvasiareň pri teplote 26 až 32 °C 35 až 55 minút. Počas tvarovania sa cesto zbaví prakticky celého množstva oxidu uhličitého a tiež stráca svoju pórovitosť. Úlohou kysnutia je dokončenie procesov kvasenia, opätovné nakyprenie a vytvorenie pórovitej štruktúry vytvarovaného výrobku.

Záverečnou a z hľadiska kvality rozhodujúcou etapou výroby chleba je pečenie. Pečenie prebieha v niekoľkých fázach. Pri najvyššej teplote (chlieb 230 až 280 °C, pečivo 180 až 230 °C) dochádza k tzv. zapekaniu. Po určitom čase sa teplota postupne znižuje a na záver sa chlieb dopeká pri teplote asi 200 °C. Teplota uprostred chleba nesmie počas celého pečenia prekročiť 100 °C. Počas pečenia prebieha množstvo biochemických reakcií, ktoré sa podieľajú na tvorbe štruktúry striedky a vzniku kôrky. Termická karamelizácia cukrov a dextrinácia škrobu spôsobuje sfarbenia kôrky, polykondenzačné reakcie vyvolávajú vznik produktov dodávajúcich výrobkom typickú chuť a vôňu.

Výroba pekárskych výrobkov nekončí ich upečením, pretože nesprávna manipulácia pri chladnutí môže výrazne ovplyvniť ich kvalitu. Viaceré druhy pekárskych výrobkov sa balia do fólií a nedokonalé vychladnutie by mohlo viesť k zapareniu a rýchlejšiemu znehodnoteniu výrobku. Časť výrobkov sa pred balením a expedíciou krája a v tom prípade by sa nedokonale vychladnutý výrobok mohol deformovať.

Medzi pekárske výrobky, okrem chleba a bežného pečiva, zaraďujeme aj jemné a špeciálne výrobky. Najčastejšie sa na trhu objavuje zmiešaný pšenično-ražný chlieb svetlý alebo tmavý. Bežné pšeničné pečivo poznáme vodové, tukové,

mliečne a maslové. Jemné pečivo sa delí na tukové, maslové, trvanlivé a špeciálne. Špeciálne pekárenské výrobky sa vyrábajú s rôznymi prísadami, napr. so semienkami (ľanový, slnečnicový chlieb), pivovarským droždím (Bevit), so zemiakovou múčkou (zemiakový chlieb), s cmarom (cmarový chlieb).

V poslednom období sa, zo zdravotného hľadiska, za jednu z najdôležitejších zložiek potravy považuje vláknina. Jej význam spočíva v predchádzaní viacerých chorôb (zápcha, žľčové kamene, znižovanie hladiny cholesterolu, redukčná diéta). Cereálna vláknina je súbor nestráviteľných sacharidov a podobných zložiek potravy (celulóza, lignín, gummy, pektíny), ktoré sa nachádzajú vo významných množstvách predovšetkým v celozrnných múkach. Zdrojom vlákniny v týchto múkach sú pšeničné otruby, ako vysoko vláknitá prísada sa využívajú aj kukuričné, ovsené, sójové a odtučnené ryžové otruby. Celozrnný chlieb ražný, pšeničný alebo pšenično-ražný sú teda zdrojom vlákniny, ale aj vitamínov a minerálnych látok. Medzi výrobky so zvýšeným obsahom vlákniny zaraďujeme aj šrotový chlieb Gravit, graham, grahamové rožky a žemle.

Slovníček:

Senzorické vlastnosti – zmyslové vlastnosti. Senzorické hodnotenie potravín patrí medzi najstaršie spôsoby kontroly kvality potraviny. Skúsenejší hodnotiteľ zisťuje, či sa chuť, vôňa, farba, konzistencia výrobku zhoduje so štandardom.

Solvatácia – je proces, pri ktorom sa častice látky (ióny, molekuly) v roztoku obaľujú molekulami rozpúšťadla.

Peptizácia – vznik peptidovej väzby – CO-NH – medzi karboxylovou a aminoskupinou aminokyselín.

Vahan – slamený košík podlhovastého alebo okrúhleho tvaru používaný na vykysnutie cesta pri výrobe chleba.

Karamelizácia – tepelný rozklad sacharózy sprevádzaný vznikom hnedo sfarbených anhydridov nazývaných karamely.

Dextrinácia – termický rozklad makromolekuly škrobu na menšie polymérne jednotky – dextríny.

Polykondenzácia – chemická reakcia, pri ktorej vznikajú makromolekuly z nízko molekulových východiskových produktov, pričom sa odštiepujú jednoduché vedľajšie reakčné produkty, napr. voda, amoniak, chlorovodík a pod.

1.4.1.6 Výroba cestovín

Medzi trvanlivé cereálne výrobky zaraďujeme predovšetkým cestoviny. Rozdeľujeme ich podľa viacerých kritérií, napr. podľa zloženia na bezvajecné a s obsahom vajec, podľa tvaru na krátke, stredné, dlhé a zvitky, podľa tvarovania na lisované a valcované, prípadne podľa sušenia na sušené a nesusené.

Pri výrobe cestovín zohráva dôležitú úlohu výber kvalitnej suroviny, predovšetkým múky, ktorá rozhodujúcim spôsobom ovplyvňuje mechanické vlastnosti a vzhľad cestovín. Najvhodnejšia je *semolina*, t. j. polohrubá múka vyrobená z tvrdej pšenice (*Triticum durum*), ktorá má vysoký obsah bielkovín, žltých a oranžových karoténových farbív a je vysoko sklovitá.

Cesto na výrobu cestovín sa pripravuje z múky a vody, prípadne z vajíčok, a ostatných prísad. Jeho príprava je pomerne jednoduchá, pretože je to nekvasené cesto, ktoré sa v ďalšom technologickom postupe upravuje iba lisovaním (valcovaním) a sušením. Celý proces prípravy, miesenia a lisovania cesta sa uskutočňuje v cestovinárskom lise pod tlakom. Cesto na výrobu cestovín je tuhé, s výrazne nižším obsahom vody (29 až 32 %) ako bežné pekárenské cestá. Čím je obsah vody nižší, tým jednoduchšie je sušenie cestovín.

Vymiesené cesto sa lisuje cez otvory matíc, ktoré tvarujú cesto do pripravenej formy podľa druhu cestoviny. Pod maticou sú umiestnené otáčajúce sa nože, ktoré režu vytvarované cestoviny na požadovanú dĺžku.

Najdôležitejšou operáciou z hľadiska kvality a trvanlivosti výrobku je proces sušenia cestovín, ktorý sa uskutočňuje v troch stupňoch. Pri *osúšaní* sa výrobky zbavujú 1 až 2 % vlhkosti, pri *predsušení* sa odstráni 7 až 8 % vlhkosti a pri *sušení* je potrebné odstrániť ešte 6 až 7 % vlhkosti. Konečný obsah vlhkosti je potom 12,5 až 13 %. Celkový čas sušenia je pri bežne používanej teplote 50 – 55 °C 6 až 12 hodín. Na urýchlenie procesu sa využíva vysoko teplotné sušenie pri 70 – 85 °C, keď sa čas sušenia skraca na 5 až 10 hodín podľa dĺžky cestoviny. Vysoké teploty sušenia (100 – 130 °C) skracujú proces sušenia na 2 až 5 hodín a súčasne ničia, resp. zabraňujú rozvoju niektorých mikroorganizmov. V poslednom čase sa úspešne používa aj mikrovlnné sušenie, ktoré skraca čas sušenia z 8 hodín na 90 minút, pričom sa výrazne znižuje aj spotreba energie a prítomnosť baktérií. Správne zabalené a skladované cestoviny majú trvanlivosť 1 až 2 roky.

1.4.1.7 Výroba trvanlivého pečiva

Cereálne výrobky, ktoré sa od cukrárskych a pekárenských výrobkov odlišujú predovšetkým väčšou trvanlivosťou (2 mesiace a viac), zaraďujeme medzi trvanlivé pečivo a snack výrobky. Tieto výrobky zvyčajne okrem energetickej hodnoty nemajú väčší nutričný význam a slúžia hlavne ako rýchle občerstvenie.

Medzi tieto výrobky zaraďujeme sušienky, oblátky, krekerky, perníky, piškóty, praclíky, sucháre, ale aj sypké cereálne zmesi (sušené obilné kaše, obilné vločky, müsli).

Základnou surovinou pri ich výrobe je pšeničná múka alebo zmesi múk s prídavkom ďalších surovín a prísad, napr. vody, tuku, mlieka, soli, sladidiel, vajec, droždia, farbív, ochucovadiel, enzýmových prípravkov a pod.

1.4.1.8 Škrobárstvo

Škrob je polysacharid, ktorý je možné v konečnom dôsledku odbúrať hydrolyzou až na monosacharid glukózu. Je to dôležitá rezervná látka rastlín, ktorá sa hromadí ako produkt asimilácie v niektorých rastlinných častiach, napr. v semenách, koreňoch alebo hľuzách. Podstatou škrobárstva teda nie je samotná výroba škrobu, ale iba jeho získavanie, resp. izolácia z priemyselných plodín, ako sú zemiaky, pšenica, kukurica a niektoré ďalšie.

Technologický postup získavania škrobu z ktorejkoľvek plodiny je v podstate rovnaký, s určitými rozdielmi hlavne v prvých troch častiach, a skladá sa z týchto operácií:

- prijímanie, uskladnenie a čistenie suroviny,
- úprava suroviny k následnej izolácii škrobu,
- vlastná izolácia škrobu – vypieranie,
- rafinácia škrobu – čistenie,
- predsušenie, sušenie a konečná úprava suchého škrobu.

Základnou surovinou na výrobu škrobu u nás sú hľuzy zemiakov. V celosvetovom hospodárstve je najdôležitejšou surovinou na výrobu škrobu kukurica a v menšej miere ďalšie druhy obilnín. Výroba škrobu zo zemiakov je pomerne jednoduchá v porovnaní s výrobou z obilnín, pretože pokým sa škrobové zrná pomerne ľahko uvoľňujú priamo z roztrhaných buniek rozomletých zemiakových hľúz, pri obilninách je potrebné najprv uvoľniť bielkovinu (glutén), ktorá obaľuje škrobové zrná, a opatrne ju oddeliť.

Pri izolácii škrobu z buniek zemiakových hľúz sa musia roztrhať najprv bunkové steny, čo sa uskutočňuje v dezintegrátoroch – strúhadlách rôznej konštrukcie. Z rozomletých zemiakov sa uvoľňuje bunková šťava z rozrušených buniek, ktorá sa odstraňuje ako tzv. hľuzová voda na odlučovačoch a používa sa ako cenná surovina na výrobu krmív, prípadne na zavlažovanie alebo hnojenie. Postrúhaná zemiaková masa – trenka – postupuje na vlastné vypieranie škrobu, na tzv. vypieraciu stanicu. V extraktoroch – vypieračoch sa trenka kontinuálne prepiera vodou a súčasne sa posúva k okraju, odkiaľ odpadáva vypratá trenka (vláknina) a cez kónické sitá preteká surové škrobové mlieko. Vylisovaná a usušená vypratá vláknina sa používa na krmné účely.

Surové škrobové mlieko je vodná suspenzia škrobu a ďalších látok, ktoré v tomto prípade predstavujú nečistoty. Ide o rozpustné a nerozpustné látky, ako napr. jemnú vlákninu, ktorá prešla sitami, organické a anorganické látky zo zvyškov hľuzovej vody a tiež drobné mechanické nečistoty, ktoré treba odstrániť. Čistenie – rafinácia surového škrobového mlieka sa uskutočňuje v rôznych separátoroch, rafinačných odstredivkách, rafinačných sitách, hydrocyklónoch a ďalších zariadeniach, ktoré využívajú sedimentáciu v gravitačnom alebo odstredivom poli. Po zahustení (predsušení) na vákuových filtroch dostávame vlhký škrob, ktorý je potrebné dosušiť prúdiacim horúcim vzduchom s teplotou 140 až 160 °C.

V súčasnosti sa zo škrobu vyrába veľké množstvo rôznych výrobkov, medzi ktoré patria modifikované škroby, technické dextríny, glukózový a škrobový sirup a mnohé ďalšie. Odhaduje sa, že z celkovej produkcie škrobu sa 50 až 70 % použije na výrobu potravín a zvyšok sa uplatní v iných priemyselných odvetviach. V mliekarstve, pekárstve, konzervárstve, ale i pri výrobe cukroviniek sa využívajú predovšetkým modifikované škroby, hydrolyzáty škrobu a substituované škroby. Väčšinou pri výrobe potravín plnia úlohu stabilizátorov, zahusťovadiel alebo ako prísady viažuce vodu. Pri výrobe nápojov, sirupov a džemov sa využívajú ako náhrada sacharózy škrobové glukózovo-fruktózové sirupy, škrobové sirupy a maltodextríny nahradzujú aj tuky pri výrobe nízko energetických potravín.

Slovníček:

Asimilácia – proces, pri ktorom živá hmota prijíma látky a energiu z vonkajšieho prostredia a premieňa ich na látky potrebné pre svoje životné procesy.

Modifikované škroby – sú upravené tak, že výsledný produkt sa vzhľadom podobá škrobu.

Hydrolyzáty škrobu – produkty, ktoré vznikajú hydrolýzou (štiepením) molekuly škrobu.

Substituované škroby – produkty, ktoré sa získajú tak, že do molekuly škrobu sa vnesú rôzne substitučné skupiny.

Dextríny – polysacharidy, ktoré vznikajú akoukoľvek depolymerizáciou škrobu, pričom ich polymerizačný stupeň je vyšší ako štyri.

Maltodextríny – mierne hydrolyzované (štiepne) produkty škrobu s molekulovou hmotnosťou viac ako 10⁴.

1.4.2 Technológia mäsa

Mäso je jednou zo základných zložiek výživy kvôli vysokému obsahu nutrične hodnotných bielkovín, ale aj tukov s obsahom nenasýtených mastných kyselín, vitamínov (predovšetkým skupiny B) a niektorých minerálnych látok (horčík, vápnik, draslík, železo, zinok), ktoré plnia špecifické funkcie v metabolizme ľudského organizmu.

Pod pojem mäso zahrňujeme všetky časti živočíšnych tiel, vrátane rýb a bezstavovcov, ktoré sú vhodné na ľudskú výživu v upravenej forme alebo v čerstvom stave. Na základe takto chápaného pojmu patria k mäsu aj živočíšne tuky, krv, vnútornosti, koža a mäsové výrobky. V užšom zmysle slova pod mäsom rozumieme samotnú svalovinu (svalové tkanivo) spolu s prerasteným tukom, cievmi, väzivom a inými súčasťami.

1.4.2.1 Technológia jatočných zvierat

Technológia jatočných zvierat zahŕňa priemyselné spracovanie hovädzieho dobytká, ošípaných, oviec, kôz a koní. U nás sa v najväčšej miere spracováva hovädzí dobytok a ošípané, ostatné druhy jatočných zvierat predstavujú z hľadiska spracovania iba malé percento.

Prvou výrobnou fázou jatočného opracovania zvierat je usmrtenie – porážka s následnou úpravou tiel jatočných zvierat (vonkajšie opracovanie, sťahovanie z kože, pitva, konečná úprava – jatočné spracovanie) na ďalšie spracovanie. Súčasťou tejto fázy spracovania je, okrem dôkladnej veterinárnej prehliadky každého jednotlivého kusa zvieräťa, aj chladiarenské uskladnenie, počas ktorého dochádza k potrebným posmrtným zmenám v mäse. Tieto posmrtné zmeny, nazývané zrenie mäsa, vznikajú v dôsledku zmeny metabolizmu svalového tkaniva. V svalovom tkanive prebiehajú naďalej biochemické procesy, ale vznikajúce produkty látkovej premeny sa už nemôžu odvádzať prerušeným krvným obehom, a tak sa hromadia až do vyčerpania všetkých látok poskytujúcich energiu. V procese zrenia tak dochádza ku zmenám vlastností mäsa, ktoré sa prejavia napr. väčšou schopnosťou viazať vodu, a teda zvýraznením šťavnatosti a krehkosti. Zníženie hodnoty pH mäsa obmedzuje rast a činnosť mikroorganizmov a tým zvyšuje jeho trvanlivosť. Počas zrenia bielkoviny prítomné v mäse napučávajú, stávajú sa stráviteľnejšími. Závisí to od teploty a kvality mäsa. Pri teplote 3 – 4 °C zreje 12 – 14 dní, pri teplote 15 °C trvá zrenie 48 hodín. Mäso stráca charakteristický zápach, nadobúda typickú mäsovú vôňu a je vhodné na spracovanie na výrobky alebo kuchynskú úpravu.

Pri porážke sa súčasne získavajú aj významné vedľajšie produkty, ako napr. tuk, krv, vnútornosti, koža, rohovina, technické kosti.

V ďalšej fáze mäso postupuje na rozrábku. Pod pojmom rozrábka rozumieme delenie hovädzích štvrtí, resp. bravčových polovičiek na menšie kusy a ich súčasnú úpravu, t. j. vykostenie, odblanenie, odstránenie šliach a chrupaviek, prípadne tuku a pod. V tomto výrobnom procese sa mäso opracováva troma spôsobmi podľa toho, na aký účel je určené. Výsekové mäso je rozdelené na jednotli-

vé anatomické časti, pretože je určené do bežnej obchodnej siete. Menej dôkladnejšie je rozdelené mäso *výrobné*, určené na spracovanie na mäsové výrobky. Mäso *pre mraziarne*, určené na dlhodobé skladovanie, sa často ponecháva vo forme štvrtí, resp. polovičiek.

Mäsová výroba, t. j. spracovanie mäsa na rôzne druhy výrobkov varených, údených, solených, pečených, sterilizovaných a pod., je v súčasnosti najrozsiahljšou a najzložitejšou výrobnou fázou, zahŕňajúcou veľký počet rozličných výrobných operácií a postupov. Výsledkom sú najrozličnejšie druhy salám, klobás, údených mias a iných mäsových výrobkov.

Podľa druhu rozdeľujeme mäsové výrobky do nasledujúcich základných skupín:

- drobné mäsové výrobky
- mäkké salámy
- trvanlivé mäsové výrobky
- špeciálne mäsové výrobky
- varené mäsové výrobky
- pečené mäsové výrobky
- surové a varené údené mäsa
- mäsové polotovary
- konzervy a polokonzervy

Podľa spôsobu výroby rozdeľujeme mäsové výrobky na :

- tepelne opracované
- tepelne neopracované (určené na priamu spotrebu bez ďalšej úpravy alebo s úpravou)
- trvanlivé tepelne opracované
- fermentované trvanlivé salámy (trvanlivé tepelne neopracované)

Vedľajšie jatočné produkty, ako tuk, krv, vnútornosti, koža, rohovina, kosti a pod., majú významné využitie. *Tuky*, získané ako vedľajší produkt spracovania mäsa, majú uplatnenie buď priamo v mäsovej výrobe, alebo slúžia ako surovina pre tukový priemysel. *Krv* sa používa na potravinárske účely, na výrobu krmív alebo na technické účely. *Vnútornosti* považujeme za požívateľné časti tiel jatočných zvierat, ktoré však nerátame k mäsu a vzhľadom na ich nižšiu trvanlivosť sa čo najskôr spracovávajú na výrobky, alebo distribuujú do maloobchodnej siete. Významnou surovinou pre farmaceutický priemysel sú *žľazy a výlučky* jatočných zvierat (hypofýza, pankreas, miecha, nadobličky, žľč atď.), ktorý ich využíva pri výrobe liekov a enzymatických prípravkov. *Črevá* a ďalšie časti tráviacich ciest (od žalúdka až po konečník) sa po príslušnom opracovaní a zakonzervovaní (solením alebo sušením) používajú pri výrobe hlavne varených a pečených

mäsových výrobkov. Kože sú základnou surovinou pre kožiarsky priemysel, ale využívajú sa aj priamo pri výrobe mäsových výrobkov (bravčové kože). Kosti sa v mäsovom priemysle delia na výsekové, predávané v obchodnej sieti a používané na výrobu bielkovinových vývarov, a technické, používané pri rôznych iných výrobách. Z kostí sa získava kostný tuk, používaný v kozmetickom priemysle, používajú sa pri výrobe želatíny, krmných múčok, hnojív. Rohovina sa využíva pri výrobe bielkovinových hydrolyzátov, krmných zmesí, prípadne rezbárskych výrobkov. Ešte aj štetiny a vlasy zvierat sa môžu využiť napr. v kefarstve, aj keď dnes s rozvojom výroby plastov stratili čiastočne pri tejto výrobe na význame.

Slovníček:

Bielkovinové hydrolyzáty – produkty čiastočnej alebo úplnej hydrolyzy (rozkladu) bielkovín. Majú využitie v lekárstve, kde sa môžu použiť pri bielkovinovej podvýžive a v potravinárstve ako korenacie prípravky na zlepšenie chuti, prípadne obohatenie pokrmov.

1.4.2.2 Hydinárska technológia

Hydinársky priemysel spracováva okrem hrabavej hydiny aj hydinu vodnú a v rámci hospodárstva nadobúda neustále väčší význam. Biologická hodnota hydínového mäsa, hlavne u mladej hydiny, je ešte vyššia ako u mäsa veľkých jaťočných zvierat a spolu s rozširovaním poznatkov z oblasti zdravej výživy rastie spotreba a význam hydínového mäsa v jedálnom lístku bežných spotrebiteľov.

Medzi technologickým postupom spracovania hrabavej a vodnej hydiny existujú mierne rozdiely, súvisiace predovšetkým s rôznou kvalitou peria (prítomnosť tukových vrstiev na perí a páperie u vodnej hydiny), zásadné postupy a operácie sú však podobné a konečné spracovanie a úprava totožné. Z hrabavej hydiny sa u nás spracovávajú v najväčšej miere kurčatá, sliepky, morky a menej perličky. Z vodnej hydiny hlavne husi a kačice.

Proces spracovania hydiny začína omračovaním, pokračuje usmrtením a dokonalým odkrvením, pričom krv sa hygienicky zachytáva, pretože je určená na ďalšie potravinárske spracovanie. Nasleduje fáza obarenia a šklbania, ktorá sa musí uskutočniť čo najrýchlejšie po usmrtení, pretože posmrtné zmeny sa prejavajú aj ťažším odstraňovaním peria. Šklbanie peria sa uskutočňuje mechanickým spôsobom pomocou tzv. šklbáčov a dočistenie od zvyškov peria sa robí ručne alebo opaľovaním horákmi. Umytá hydina sa presúva na pitvanie, kde sa odstraňujú vnútornosti a telo sa upravuje na kuchynské spracovanie. Aj keď technologický postup pitvania je tiež čiastočne mechanizovaný, je potrebné aj ručné opracovanie, aby bolo zabezpečené racionálne využitie vedľajších produktov a odpadov. Ďalšou výrobnou fázou je chladenie, jeho význam spočíva predo-

všetkým v obmedzení rozvoja mikroorganizmov a v náležitom usmernení biochemických procesov v tkanivách. Chladenie sa môže uskutočňovať vzduchom, vodou, alebo sa používajú kombinované metódy. Na záver nasleduje konečná úprava pre trh, t. j. roztriedenie podľa kvality, označenie, zabalenie a prípadne následne zmrazenie.

Najvýznamnejšími vedľajšími produktmi hydinárskej výroby sú perie a vajcia. *Perie* sa spracováva na finálne výrobky – lôžkové perie v špecializovaných závodoch na spracovanie peria. Perie vodnej hydiny sa tu triedi na páperie, polopáperie, nedriapané perie a krídlčky, a aj perie hrabavej hydiny je už dnes upravené tak, že ho možno využívať ako lôžkové.

Vajcia predstavujú dôležitú zložku potravy a súčasne významnú surovinu v potravinárskej výrobe. Sú bohatým zdrojom živín, obsahujú plnohodnotné bielkoviny, tuky, vitamíny a minerálne látky. Nežiaducou zložkou vajec, ktorá predstavuje rizikový faktor pri ochorení kardiovaskulárneho systému, je cholesterol, ktorý tvorí podstatnú časť obsahu vaječných lipidov. Obsah cholesterolu v žĺtku jednotlivých druhov hydiny je rôzny, najviac ho obsahujú vajcia vodnej hydiny (kačice) a morčacie vajcia. Obsah cholesterolu v slepačích vajciach sa pohybuje v pomerne širokom rozpätí a v závislosti od rôznych faktorov, napr. od veku nosnice (vo vajciach mladých nosníc je ho viac), kolíše počas znáškového cyklu u tej istej nosnice, vo vajciach z veľkochovov býva obsah nižší, pretože tieto nosnice majú regulovaný príjem tukov a pod. Tlak na znižovanie cholesterolu v strave viedol chovateľov k znižovaniu jeho obsahu napr. úpravou krmiva pre nosnice, alebo chovom špeciálne šľachtených druhov hydiny. Ale ani tieto snahy nevedú k úplnému odstráneniu cholesterolu z čerstvých vajec. Oveľa účinnejšie možno odstraňovať cholesterol z vaječných hmôt, čo sú už vlastne vaječné výrobky. V takomto prípade je možné použiť chemické reakcie, napr. zo sušeného žĺtka možno extrakciou oxidom uhličitým odstrániť až 98 % obsahu cholesterolu.

1.4.2.3 Iné mäsiarske technológie

Do tejto skupiny potravinárskych výrob môžeme zaradiť spracovanie zveriny a rýb. Mäso zo zveriny sa upravuje na výsekové, ktoré sa predáva v špecializovaných predajniach alebo sa spracováva do konzerv. Aj keď stav jelenej, diviacej a srnčej zveriny v našich lesoch je dostatočný a ročne sa spracuje do 1000 ton mäsa, predstavuje táto technológia u nás doplnkovú oblasť potravinárskej výroby. Podobne je to aj s chovom a spracovaním sladkovodných rýb. Ryby sa na trh dodávajú v čerstvom stave, zmrazené, údené, solené, konzervované alebo marinované.

1.4.3 Technológia mlieka

Mliekarenstvo je oblasť potravinárskeho priemyslu, ktorá sa zaoberá úpravou a spracovaním mlieka. Ide predovšetkým o mlieko kravské, hoci priemyselne sa spracováva aj mlieko iných druhov zvierat, napr. kozie, ovčie, byvolie a pod. Na rozdiel od materského mlieka, ktoré patrí medzi tzv. albumínové mlieka (podľa druhu bielkoviny), patria spomenuté mlieka medzi tzv. kazeínové. Nenahradiiteľnosť mlieka vo výžive človeka od dojčenského veku po celý život súvisí s jeho obsahom bielkovín (hlavne živočíšnych), tukov, sacharidov, ale aj esenciálnych aminokyselín, minerálnych látok a vitamínov. Mlieko predstavuje v našej strave jeden z najdôležitejších zdrojov vápnika a vitamínu B₂.

Podstata technologického spracovania mlieka spočíva v správnom ošetroení a úprave mlieka na priamu konzumáciu alebo na výrobu mliečnych výrobkov. Rozhodujúci vplyv na kvalitu mlieka má poľnohospodárska výroba. Už v tomto štádiu môže kvalitu mlieka ovplyvniť plemeno, výživa a zdravotný stav dojnice, ale predovšetkým dokonalá hygiena a sanitácia pri akejkoľvek manipulácii s mliekom.

Spracovanie surového kravského mlieka na konzumné mlieko zahŕňa chladenie, čistenie, tepelné ošetroenie (pasterizácia, sterilizácia), prípadne úpravu tučnosti a homogenizáciu. Ešte v poľnohospodárskom závode sa musí vydojené mlieko schladiť na 2 až 8 °C, aby sa zabránilo rozmnožovaniu mikroorganizmov. Čistením sa v mliekarni odstráni drobné mechanické nečistoty v procese cedenia, filtrácie alebo pomocou moderných odstrediviek, na ktorých sa súčasne oddeľuje aj tuk. Obsah tuku v surovom mlieku je zvyčajne vyšší, ako sa požaduje pri konzumnom mlieku, preto sa obsah tuku v surovine štandardizuje podľa predpísaných noriem. Potrebný obsah tuku sa dosahuje jeho odoberaním pomocou odstrediviek, alebo zmiešaním dvoch šarží mlieka s rôznym obsahom tuku. Základné ošetroenie mlieka sa uskutočňuje v procese pasterizácie, t. j. zahrievaním na teplotu nižšiu ako 100 °C. Cieľom tohto procesu je usmrtenie mikroorganizmov, pričom nesmie dôjsť k takým chemickým zmenám, ktoré by znamenali zmenu chuti alebo nutričnej hodnoty suroviny. Zabezpečuje sa tým zdravotná neškodnosť mlieka a zvyšuje sa jeho trvanlivosť. V praxi sa uplatňujú viaceré pasterizačné postupy:

- dlhotrvajúca (nízka) pasterizácia: 63 až 65 °C počas 20 až 30 minút, sa používa iba výnimočne a obvyčajne v malokapacitnom meradle,
- krátkotrvajúca (šetrná) pasterizácia: 68 až 74 °C počas 8 až 40 sekúnd, sa využíva hlavne pri syrárskom mlieku, pretože pri nej nedochádza k žiadnym stratám vitamínov,
- vysoká pasterizácia: 85 °C počas 8 až 15 sekúnd, sa využíva pri výrobe kon-

zumného mlieka. Tento pomerne vysoký ohrev znamená síce stratu asi 20 % vitamínov, ale zabezpečí 99,9 % usmrtenie choroboplodných zárodkov.

Pri výrobe trvanlivého mlieka sa používa sterilizácia, t. j. ultravysoký ohrev (UHT ohrev – Ultra High Temperature) na 135 až 150 °C počas 2 až 8 sekúnd.

Homogenizácia je záverečný proces spracovania konzumného mlieka pred samotným balením a distribúciou do obchodnej siete. Cieľom homogenizácie je zmenšenie priemeru tukových guľôčok pod hodnotu 2 µm, aby nedochádzalo k vystupovaniu vrstvy tuku (smotany) na povrch mlieka. Tukové guľôčky, ktorých priemer je 0,5 až 20 µm, sa mechanicky rozbijú tlakovým pretláčaním cez úzku štrbinu alebo dýzu. Homogenizáciou sa teda mení koloidný systém mlieka, čo ovplyvňuje nielen spomalenie tvorby vrstvy smotany, ale aj vytváranie plnšej chuti a väčšej belosti mlieka, zvyšovanie viskozity mlieka, znižovanie rizika oxidácie mliečného tuku atď.

1.4.3.1 Technológia výroby vybraných mliekarenských výrobkov

Veľký sortiment mliekarenských výrobkov možno rozdeliť do niekoľkých skupín:

- tekuté mliekarenské výrobky – smotana, jogurt, kefír, kyslé mlieko, acidofilné mlieko,
- maslo a mrazené smotanové výrobky,
- koncentrované a sušené výrobky – sušené a kondenzované mlieko, mliečne krmné zmesi.

Osobitné skupiny mliečnych výrobkov sú dojčenská a detská výživa a syrárstvo.

Smotana sa získava spolu so spracovaním mlieka, t. j. pri jeho odstredovaní. Do obchodnej siete sa dodáva viacero druhov podľa obsahu tuku. Sladká smotana určená na priamu konzumáciu obsahuje 10 až 18 % tuku, je pasterizovaná, na predĺženie trvanlivosti je možné použiť aj UHT ohrev. Smotana do kávy obsahuje 10 % tuku a je ošetrovaná sterilizáciou v obale, resp. UHT ohrevom, vzhľadom na to, že sa požaduje dlhá trvanlivosť tohto výrobku. Šľahačková smotana má obsah tuku 30 až 40 % a v prípade výroby trvanlivej šľahačky sa ošetruje UHT ohrevom a homogenizáciou. Šľahačková smotana sa musí vyznačovať dobrou šľahateľnosťou a stabilitou peny, čo do značnej miery závisí od obsahu tuku, ale aj fosfolipidov a bielkovín, ktoré uľahčujú tvorbu peny. Preto sa do smotany pridáva práškový cmar (fosfolipidy) a srvátka (bielkoviny). Kyslá smotana sa vyrába pomocou prídavku kyseliny mliečnej (750 mmol.l^{-1}).

Maslo je energeticky bohatá zložka ľudskej výživy s vysokým obsahom fyziologicky účinných a biologicky potrebných látok. Pod pojmom maslo sa rozumie výrobok, ktorý obsahuje minimálne 80 % mliečneho tuku. Obsah vody nemá prekročiť viac ako 16 % a obsah netukov (laktóza, bielkoviny, minerálne látky) sa pohybuje okolo 2 %. Maslo je bohatým zdrojom karoténov, ale aj lipofilných vitamínov (A, E, K, D), obsahuje nenasýtené mastné kyseliny (linolová, linolénová, arachidónová), ale aj pomerne vysoký obsah cholesterolu (240 mg v 100 g). Tradičným spôsobom výroby masla je jeho zmaslovanie (stĺkanie smotany) v maselnici, t. j. v horizontálnom stĺkacom valci, pričom sa súčasne odvádza cmar, ktorý predstavuje vedľajší produkt pri výrobe masla. Dôležitým parametrom výroby je optimálna teplota, ktorá je v zime 10 °C a v lete 13 °C. To znamená, že stĺkací valec treba chladiť, a tým sa zvyšuje viskozita smotany. Takto pripravené maslo sa balí do obalov, ktoré nesmú prepúšťať vodu, plyny, tuk ani ultrafialové žiarenie. Najvhodnejšia je preto hliníková fólia alebo téglyky z plastu. Dnes sa vyrába aj nízkoenergetické maslo, t. j. maslo so zníženým obsahom tuku (obsahuje až 40 % vody v hotovom výrobku). V anglosaských a škandinávskych krajinách sa s obľubou konzumuje aj solené maslo, ktoré obsahuje 1 až 2,5 % NaCl. Zvýšený obsah soli výrazne zvyšuje aj mikrobiálnu trvanlivosť výrobku. Výrobky, v ktorých je časť mliečneho tuku nahradená rastlinným tukom alebo olejom (slnečnicovým, sójovým, podzemnicovým), sa nazývajú emulgované tuky. Takéto „maslo“ je ľahšie roztierateľné aj lacnejšie.

Cmar, vedľajší produkt výroby masla, je z hľadiska výživy významná surovina s dôležitými dietetickými a funkčnými vlastnosťami. Dietetický význam cmaru spočíva vo zvýšenom obsahu fosfolipidov, lipoproteínov, voľných mastných kyselín a ďalších zložiek, ktoré majú pôvod v mlieku. Hlavne zvýšený obsah esenciálnych mastných kyselín robí z cmaru významnú surovinu na výrobu zakvasených mliečnych výrobkov, niektorých druhov syrov, šľahaného a konzumného cmaru. Cmar, či už v čerstvom stave alebo sušený, má výborné emulgačné a stabilizačné účinky, pre ktoré sa využíva v rôznych výrobách potravinárskeho priemyslu, napr. pri výrobe mrazených smotanových krémov, mliečnych pien, ale aj v pekárstve a pri výrobe sušených mliečnych kýmnych zmesí.

Sušené mliečne výrobky predstavujú širokú bázu výrobkov od mlieka s rôznym obsahom tuku, cez sušenú smotanu, srvátku, cmar, sušené mliečne kávové a ovocné nápoje, sušené maslo, syry, rôzne aditíva na báze mlieka na pekárske účely, až po mliečne zmesi na výkrm teliat a pod. Technologické spracovanie týchto výrobkov vyžaduje kvalitné mlieko, vyčistené a pasterizované, s upravenou tukovosťou a tepelne ošetrované pri teplote 105 až 110 °C. Pri týchto teplotách sa zabezpečí inaktívacia lipolytických enzýmov a tým sa zvýši trvanlivosť výrobku. Pred samotným sušením sa mlieko zahusťuje v odparkách a nakoniec sa za-

hustené mlieko suší rozprašovaním (atomizáciou) cez rozprašovacie dýzy alebo cez rozprašovacie odstredivkové kotúče v sušiacich komorách.

Zo sušených mliečnych výrobkov má špecifické postavenie *dojčenská a detská výživa*. Základnými výrobkami v tejto oblasti sú sušené plnotučné mlieko, mliečne kaše, dietetické výrobky a pod. Sušené *adaptované* mlieko je kravské mlieko s prídavkom laktózy a čiastočným nahradením mliečneho tuku rastlinným olejom (čím sa dodajú nenasýtené mastné kyseliny), so zníženým obsahom celkových bielkovín a minerálnych látok, obohatené vitamínmi a železom. Výsledný výrobok sa homogenizuje a tepelne ošetrí UHT ohrevom pre výnimočné hygienické požiadavky. Účelom adaptácie (humanizácie) je dosiahnutie takého zloženia kravského mlieka, aby sa čo najviac podobalo mlieku materskému. Na liečebnú dojčenskú výživu sa vyrábajú polotučné sušené mlieka, ktoré sa používajú pri hnačkových ochoreniach a pri ochoreniach, pri ktorých je potrebné obmedziť obsah tuku v strave detí.

Slovníček:

Fosfolipidy – diestery kyseliny fosforečnej, zložené lipidy.

Karotény – látky rastlinného pôvodu rozpustné v tukoch. Betakarotén sa štiepi v organizme na dve molekuly vitamínu A.

Lipofilné vitamíny – vitamíny rozpustné v tukoch.

Cholesterol – steroid vyskytujúci sa v bunkách stavovcov.

Mastné kyseliny – nerozvetvené alkánové a alkénové kyseliny vyskytujúce sa v prírodných tukoch a olejoch.

Lipolytické enzýmy – enzýmy spolupôsobiace pri rozklade lipidov.

1.4.3.1.1 Syrárstvo

Syry sú tradičným výrobkom, ktorý človek vyrába už celé storočia. Je to vlastne bielkovinový koncentrát mlieka, ktorý získame odstránením tekutiny (srvátky). Pôsobením enzýmov alebo zmenou pH (okyslením) sa sušina mlieka, t. j. predovšetkým bielkoviny (kazeín) a mliečny tuk, skoaguluje, a tým sa oddelí od vody. Srvátkou sa odstráni aj podstatná časť mliečneho cukru, vo vode rozpustné vitamíny a minerálne látky, a tiež rozpustné srvátkové bielkoviny. Pri spracovaní mlieka na syry sa teda koncentrujú nutrične najcennejšie zložky mlieka v syre a súčasne sa značne zvýši trvanlivosť výrobku. Technológia výroby rôznych druhov syrov je však proces zložitý, zahŕňajúci celý rad krokov, procesov a biochemických reakcií a premien.

Syry sa spravidla delia na dve základné skupiny – na prírodné a topené syry. Prírodné syry sa ďalej delia na sladké (sem patria všetky čerstvé, mäkké, tvrdé, plesňové syry) a kyslé (sem patrí tvaroh, olomoucké tvarôžky a rôzne termizo-

vané výrobky). Samostatnú skupinu tvoria topené (tavené) syry, ktorých hlavnou výhodou je, že umožňujú spracovanie syrov, ktoré sú chuťovo bezchybné, ale vzhľadom nevyhovujú danému typu. Ďalšou výhodou je, že vďaka tepelnému ošetrovaniu sa vyznačujú zvýšenou trvanlivosťou.

Základnou surovinou pri výrobe syrov je kvalitné kravské mlieko, ale používa sa aj kozie a ovčie mlieko na výrobu kozieho a ovčieho syra. Požiadavky na kvalitu mlieka pri tejto výrobe sú značné vzhľadom na to, že chemické zloženie mlieka má rozhodujúci vplyv na zloženie syra a výťažnosť výroby. Pomer obsahu tuku a kazeínu v mlieku rozhoduje o obsahu tuku v sušine syra, prítomnosť vápenatých iónov je nevyhnutná pre dobrú enzýmovú zrážavosť (syrenie) mlieka a pod. Naše technologické postupy povoľujú použitie iba pasterizovaného mlieka, čím sa zabezpečuje zdravotná bezchybnosť suroviny. Nasleduje baktofugácia, čo je proces, pri ktorom sa odstredivou silou odstraňujú spórotvorné baktérie. Mlieko sa následne štandardizuje a homogenizuje. Štandardizáciou sa zabezpečuje stály pomer tuku a bielkovín, aby sa dosiahol požadovaný obsah tuku v sušine konečného výrobku, homogenizácia sa používa pri výrobe niektorých čerstvých syrov. Do syrárskeho mlieka sa môžu ešte pridávať rôzne aditíva, podľa druhu konečného výrobku. Podmienkou správnej tvorby ôk (napr. pri ementále) je prídavok termofilných baktérií (*Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus helveticus*, *Streptococcus thermophilus*), pri výrobe plesňových syrov zohrávajú dôležitú úlohu plesne (*Penicillium roqueforti*, *P. camamberti*, *P. candidum*), na zlepšenie farby niektorých syrov sa pridáva syrárska farba *anato* (extrakt z rastliny *Bixa orellana*) alebo karotén, na ochutenie sa používajú rôzne druhy korenia, zeleniny, bylín a orechov.

Základným procesom pri výrobe syrov je zrážanie syroviny. Môže sa uskutočniť pomocou zníženia hodnoty pH kyselinou mliečnou, ktorá vzniká priamo v mlieku z laktózy ako výsledok činnosti mliečnych baktérií, alebo prídavkom kyseliny octovej, citrónovej prípadne chlorovodíkovej. V tom prípade hovoríme o tzv. *kyslom zrážaní*. Druhý spôsob zrážania sa uskutočňuje pomocou prídavku *syridla*, čo je enzýmový extrakt získaný z telacích žalúdkov. Aktívnou zložkou syridla je enzým chymozín. V tom prípade ide o fyzikálno-chemický proces, pri ktorom dochádza k premene rozpustného kazeinátu vápenatého na nerozpustný parakazeinát vápenatý. Opísanými postupmi získavame zrazeninu (syrovinu), tuhú gélovú hmotu, ktorá sa oddelí od srvátky a ďalej upravuje krájaním, drobením na zrno, prípadne dohrievaním a dosúšaním, ktoré slúžia na dokonalejšie odstránenie zvyškov srvátky. Syrovina sa potom formuje alebo lisuje, solí a nakoniec sa prenáša do pivníc na dozretie. Okrem nezrejcích syrov, ktoré sa konzumujú v čerstvom stave, všetky ostatné druhy prechádzajú procesom zrenia. V procese zrenia dochádza k mikrobiologickým a enzymatickým zmenám,

pri ktorých syr získava typický vzhľad, konzistenciu, chuť, vôňu a zloženie. Mäkké syry zrejú krátko (1 až 2 týždne), tvrdé dlhšie (5 až 6 mesiacov). Taliansky syr Parmezán zreje 1 až 2 roky. Konečná úprava hotových výrobkov spočíva v správnom zabalení a uskladnení pri teplote 4 až 6 °C.

Srvátka, vznikajúca pri výrobe syrov a tvarohu ako vedľajší produkt, bola v minulosti považovaná viac-menej za odpad, ktorý sa používal ako potravina iba v čase núdze. Vzhľadom na to, že srvátka obsahuje ešte asi polovicu sušiny pôvodného mlieka, je v dnešnej potravinárskej výrobe považovaná za významnú surovinu, ktorá výrazne zlepšuje ekonomiku spracovania a výroby syrov. Srvátka sa najčastejšie využíva ako tekuté, zahustené alebo sušené krmivo. Na ľudskú výživu sa môže čiastočne použiť pri výrobe nápojov, pečiva, cukroviniek alebo syrov. Neupravená srvátka sa používa aj ako fermentačné médium na výrobu etanolu, kyseliny mliečnej alebo biomasy. Významné sú aj produkty, ktoré sa získajú úpravou srvátky, napr. demineralizáciou. Demineralizovaná srvátka je súčasťou dojčenskej výživy, používa sa pri výrobe diétnych potravín, tiež v pekárstve, cukrárstve a mäsovej výrobe. Najcennejšou zložkou srvátky sú jej bielkoviny, ktoré sa získavajú ultrafiltráciou a používajú sa pri výrobe dojčenskej výživy a výživy pre športovcov. V sušine srvátky sa nachádza 4 až 5 % laktózy, ktorá sa zo srvátky získava ako produkt s vysokou čistotou, vhodný do dojčenskej výživy, ako tabletovací prostriedok pre farmáciu, zložka fermentačných médií napr. pri výrobe antibiotík, v cukrárskej výrobe a pod.

1.4.4 Technológia tukov a olejov

Z nutričného hľadiska patria tuky a oleje medzi významné zdroje energie, esenciálnych mastných kyselín, fosfolipidov, lipofilných vitamínov a ďalších biologicky aktívnych látok. Okrem nutričného významu sa tuky a oleje uplatňujú ako významná chemická surovina používaná pri výrobe paliva, detergentov, mydla, sviečok a kozmetiky.

Základné suroviny, z ktorých sa tuky a oleje získavajú, môžu mať rastlinný alebo živočíšny pôvod. Suroviny rastlinného pôvodu – olejniný – nadobúdajú neustále väčší význam v modernom tukovom priemysle predovšetkým preto, že obsah zo zdravotného hľadiska nežiaduceho cholesterolu je v nich takmer nulový.

Olejniný, ktoré sa používajú pri výrobe jedlých olejov najčastejšie, sú slnečnica, repka olejná, podzemnica olejná, olivovník, sója, palma olejná, kokosová palma, bavlník, sezam indický, kukuričné klíčky, ale aj hroznové semená, ľan, kakaovník, horčica, ricín atď.

Medzi surovinou živočíšneho pôvodu zaraďujeme predovšetkým tukové tkani-

vo niektorých zvierat (sadlo ošípaných, hovädzí loj), ale aj mlieko (mliečny tuk cicavcov), morské ryby (rybacia pečeň). Na technické účely sa využíva kostný tuk, odpadové živočíšne tuky, v menšej miere hydínové a konské sadlo.

Pred vlastným získavaním oleja je potrebné rastlinné plody, resp. semená, čistiť, sušiť, niekedy odšupkovať a správne skladovať. Po úprave suroviny nasleduje získavanie oleja, a to buď lisovaním, alebo extrakciou. *Lisovaním* sa rozumie mechanické vytlačanie oleja z olejnatého materiálu, teda oddelenie oleja z rastlinných tkanív účinkom tlaku. *Extrakcia* je proces, pri ktorom sa olej z rastlinných tkanív rozpustí v organickom rozpúšťadle (najčastejšie v hexáne) a potom sa rozpúšťadlo zo získaného roztoku odparí. Niektorí výrobcovia oba tieto postupy kombinujú. Hlavnou podmienkou, ktorá určuje voľbu jedného alebo druhého procesu, je olejnatosť suroviny. Olejniny s obsahom oleja nižším ako 25 – 30 % sa nelisujú, ale extrahujú.

Pred vlastným lisovaním sa olejniny drvia a melú na valcových stoliciach, ďalej sa klimatizujú, t. j. zohrievajú pri určitej vlhkosti určitý čas, aby došlo k rozrušeniu bunkových stien a tým k uvoľneniu oleja z buniek. Klimatizovaná surovina sa privádza do kontinuálnych závitkových lisov, kde sa z nej zvýšeným tlakom vylisuje olej do cedidlového koša. Takto získaný surový olej sa zvyčajne ešte zbavuje prípadných nečistôt a zvyškov výliskov na vibračných sitách, v usadzovacích nádržiach alebo filtráciou na kalolisoch.

Proces extrakcie možno rozdeliť do štyroch fáz. Najprv sa musí surovina mechanicky upraviť podobne ako pred lisovaním, potom nasleduje samotná extrakcia, v ďalšej fáze sa oddeľuje olej od rozpúšťadla a na záver sa spracujú extrahované zvyšky. Úprava suroviny spočíva v jej pomletí, rozdrvení a klimatizácii prípadne predlisovaní. Extrakcia sa uskutočňuje v extraktoroch, ktoré môžu byť konštrukčne rôzne riešené, napr. kontinuálne, polokontinuálne, ponorné, skrúpacie a pod. Vyextrahovaný olej sa zbaví rozpúšťadla odparením v kontinuálnych odparkách. Rastlinné zvyšky zbavené oleja sa nazývajú šrot, ktorý sa ešte suší, melie, chladí a používa sa ako krmivo, alebo na výrobu bielkovinových koncentrátov (sójový šrot).

Najstarší a najpoužívanější spôsob získavania tukov zo živočíšnych surovín je *vytápanie*. Môže sa uskutočňovať suchým alebo mokrým spôsobom. Pri suchom spôsobe sa tuk vytápa v uzatvorenom duplikátorovom kotle horúcou parou nepriamo. Pri mokrom spôsobe sa horúca para alebo voda mieša priamo s tukovým tkanivom. Zabezpečí sa tým vyšší výťažok aj lepšia kvalita tuku, nehrozí totiž prehriatie materiálu (prepálenie tuku). Tuk sa napokon oddelí od vody v odstredivke. Pri oboch spôsoboch vytápania sa zvyšok po vytopení, t. j. oškvarky oddelia od tuku, napr. na rotačnom site, a vylisujú sa v závitkovom lise, aby sa zbavili zvyškov tuku.

Aj olej a tuk morských cicavcov a rýb sa získava vytápaním v autoklávoch. Kostný tuk sa získava z rozomletých kostí pomocou ultrazvuku, vytápaním horúcou vodou alebo pôsobením tlakovej pary.

Okrem vytápania sa môže využiť na získanie živočíšneho tuku aj extrakcia. Zvyčajne sa tento postup používa pri získavaní tuku z kostí alebo oškvarkov, pričom kosti zbavené tuku sa použijú na výrobu kostnej múčky a získaný tuk sa používa na technické účely.

Tuk získaný niektorým z uvedených technologických postupov je tzv. surový olej, ktorý sa ďalej spracováva rafináciou. *Rafinácia* je proces, ktorého cieľom je odstrániť zo surových tukov a olejov zvyšky vody, mechanické nečistoty a ďalšie nežiaduce látky rozpustné v tukoch a olejoch. Rafinácia zahŕňa viacero operácií, ktorých výsledkom je rafinovaný stolový olej. Prvým stupňom rafinácie je *hydratácia* (odslizovanie). V tomto stupni sa zo surového oleja odstráni predovšetkým fosfolipidy a voda, ktoré prechádzajú do tzv. hydratačného kalu. Druhým stupňom rafinácie je *neutralizácia* (odkyselenie), pri ktorom sa odstraňujú voľné masťné kyseliny. Na neutralizáciu sa používajú alkalické roztoky, napr. NaOH, Na₂CO₃, alebo je možné odstrániť tieto kyseliny zo surových olejov esterifikáciou glycerolom, prípadne extrakciou selektívnymi rozpúšťadlami. Po neutralizácii nasleduje proces *bielenia*. Počas bielenia sa odstraňuje nežiaduce zafarbenie. Na odstránenie prítomných farbív sa používajú rôzne adsorbenty, najčastejšie aktívne uhlie alebo bieliace hlinky (bentonity). Posledným stupňom rafinácie je *dezodorizácia*, ktorou sa zabezpečuje odstránenie nežiaducich pachov, vôní a chutí. V tomto technologickom stupni sa nežiaduce prchavé látky odstraňujú destiláciou vodnou parou pri teplote 190 až 240 °C a pri zvýšenom tlaku.

Takto získaný stolový rafinovaný olej sa môže obohatiť prídavkom napr. vitamínov na zvýšenie nutričnej hodnoty a potom sa plní do veľko alebo malospotrebiteľských obalov, v ktorých sa distribuuje do obchodnej siete.

Okrem stolových olejov sú ďalšími potravinárskymi výrobkami tukového priemyslu emulgované a pokrmové tuky. *Emulgované tuky* (margaríny) sú emulzie vody v oleji. Upravený rafinovaný olej alebo tuk – tuková násada, sa zmieša s vodou (môže sa použiť aj mlieko, srvátka alebo smotana) a emulguje v zariadení nazývanom votátor (zoškrabovací chladič chladený amoniakom). Vo votátore sa suroviny mechanicky premiešavajú (hnetú) a súčasne chladia, pričom vzniká margarínová emulzia. Pred konečným balením sa môžu margaríny fortifikovať prídavkom vitamínov, prípadne sa solia, alebo ochucujú rôznymi bylinkami. *Pokrmové tuky* na rozdiel od margarínov neobsahujú vodu, a preto sa nazývajú bezvodé alebo stopercentné pokrmové tuky. Niektoré druhy pokrmových tukov sa používajú ako čiastočná alebo úplná náhrada kakaového masla.

Slovníček:

Autokláv – tlaková nádoba na zohrievanie látok za zvýšeného tlaku, v ktorej prebiehajú chemické reakcie.

Duplikátorový kotol – nádoba s plášťom alebo s dvojitém dnom, do ktorého sa privádza vykurovacia alebo chladiaca látka.

Kalolis – typ rámového filtra, t.j. zariadenie na priemyselné filtrovanie, zložené z rámov a platní zakrytých filtračnou plachtickou.

Emulzia – sústava dvoch navzájom nerozpustných kvapalín, z ktorých je jedna v druhej rozptýlená vo forme jemných mikroskopických kvapôčok.

Ultrafiltrácia – separačný proces principiálne zhodný s filtráciou, pričom filtračným materiálom je membrána s rozmermi pórov na úrovni koloidov, resp. makromolekúl, t.j. 2 až 10^4 nm.

1.4.5 Fermentačné technológie

Všeobecne možno opísať proces *fermentácie* ako súbor biochemických procesov, ktoré vedú k žiaducim alebo nežiaducim zmenám v potravinách ako výsledok činnosti mikroorganizmov. Pod nežiaducimi mikrobiologickými zmenami rozumieme zmeny, ktoré vedú k zhoršeniu kvality potravín, t. j. k ich kazeniu. Žiaduce mikrobiálne zmeny upravujú napr. zmyslové vlastnosti (chuť, vôňa, farba, konzistencia), alebo predlžujú trvanlivosť potravín (konzervovanie). Väčšinou sa tieto procesy dajú regulovať a riadiť, čo znamená, že pre rast a činnosť mikroorganizmov je potrebné zabezpečiť vhodné podmienky a dostatočný prísun energie a živín.

Pod pojmom fermentácia rozumieme dva druhy procesov:

- pokiaľ dochádza k anaeróbnemu (bez prítomnosti kyslíka) rozkladu cukrov na oxid uhličitý a niektoré ďalšie metabolity, hovoríme o *kvasení* – *kvasnom procese* (alkoholové, mliečne, maslové, octové kvasenie),
- pokiaľ mikroorganizmy rozkladajú zdroj uhlíka v aeróbných podmienkach (za prítomnosti kyslíka), hovoríme o *aeróbných mikrobiálnych procesoch*.

Fermentačné (kvasné) technológie sa uplatňujú v širokej oblasti rôznych potravinárskych výrob. V plnej miere sa využívajú pri výrobe nápojov (pivo, víno), v pekárstve (droždie), pri výrobe octu a niektorých kyselín uplatňujúcich sa v potravinárskych výrobách (kyselina citrónová, mliečna). Vo veľkej miere sa produkty kvasenia, resp. vlastná biomasa (samotné mikroorganizmy), využívajú pri výrobe enzýmov, lipidov, vitamínov, provitamínov a ďalších látok dôležitých pre výživu človeka.

1.4.5.1 Sladovníctvo a pivovarníctvo

Technológia spracovania sladu a výroby piva má tisícročnú tradíciu. Hlavný produkt sladovníctva – slad je základnou surovinou pri výrobe piva, ale vyrábajú sa druhy sladu a sladové výťažky, ktoré majú uplatnenie aj v iných priemyselných výrobách (okrem potravinárskeho priemyslu aj vo farmaceutickom, textilnom).

Surovinou na výrobu sladu je špeciálne šľachtený sladovnícky jačmeň, ktorý sa pred spracovaním musí čistiť, triediť a správne uskladniť. Výrobný postup spracovania jačmeňa na slad začína jeho *máčaním*, ním sa zvýši obsah vody potrebnej na naklíčenie a priebeh enzýmových reakcií v zrne. Pri *klíčení* dochádza k aktivácii enzýmového systému zrna a syntetizujú sa ďalšie enzýmy potrebné na tzv. *rozlúštenie*. Klasický spôsob klíčenia sa uskutočňuje na humnách, čo znamená, že vymočený jačmeň sa rozprestrie na podlahy veľkých miestností s intenzívnym vetraním. Usmerňovaním teploty, vlhkosti a prívodom dostatku vzduchu sa vytvárajú najvhodnejšie podmienky na správne klíčenie, podľa druhu vyrábaného sladu. Pri výrobe svetlého sladu trvá proces klíčenia 7 dní, pri výrobe tmavého sladu 9 dní. Konečným produktom tejto výrobnéj fázy je zelený slad, ktorý má mať zdravú vôňu (po uhorkách), mierne zvädnutý klíček a endosperm po rozotrení medzi prstami musí byť suchý, mäkký a múčnatý. Ďalším technologickým stupňom je proces *hvozdenia*. V procese hvozdenia sa zníži obsah vody v zrne pod 4 %, pričom dochádza k zastaveniu vegetačných pochodov, ale enzymatická aktivita sa zachováva a zároveň sa tvoria chuťové, farebné a oxidoredukčné látky, ktoré určujú charakter a použitie sladu. Takto upravený slad postupuje do odklíčovačky, kde sa zbaví korieňkov (sladového kvetu) a zároveň sa ochladí. Sladový kvet sa používa na výrobu bielkovinového krmiva, prípadne ako surovina pri výrobe nápojov alebo prísad do pečiva. Pred expedíciou sa slad leští, zbavuje prachu a nečistôt a potom sa distribuuje na predaj. V prípade, že výroba sladu je spojená súčasne s výrobou piva, pokračuje slad na ďalšie spracovanie ako jedna zo základných surovín pre pivovarský priemysel.

Okrem sladu je základnou pivovarskou surovinou chmeľ, ktorý dodáva pivu charakteristickú chuť a vôňu a zároveň pôsobí konzervačne. Chmeľ (*Humulus lupulus l.*) je dvojdómá rastlina, z ktorej sa pri varení piva používajú usušené samičie kvetenstvá (chmeľové hlávky), ktoré musia byť ešte neoplozené. Obsah vody v chmeľových hlávkach sa po zbere znižuje, z približne 80 % na 10 % vlhkosti, sušením. Suchý chmeľ sa lisuje do žochov a vzhľadom na to, že starnutím rýchlo stráca pivovarnícku hodnotu, je potrebné ho spracovať čo najskôr.

Poslednou základnou pivovarníckou surovinou je voda, ktorá svojou kvalitou výrazne ovplyvňuje charakter a kvalitu piva. Preto aj kvalitná pitná voda musí

byť pre potreby pivovarníctva často upravená dekarbonizáciou (zmäkčením) a odsolovaním.

Výrobu piva možno rozdeliť do troch výrobných stupňov zahŕňajúcich viacero mechanických, fyzikálno-chemických a biologických procesov:

- výroba mladiny z chmeľu, sladu a vody,
- kvasenie mladiny a dokvášanie mladého piva,
- záverečné úpravy, stáčanie a pasterizácia piva.

Výroba mladiny sa skladá z týchto technologických postupov – šrotovanie, vystieranie a rmutovanie, sciedzanie mladiny, nasleduje chmeľovar a chladenie mladiny. Cieľom celého procesu výroby mladiny je dostať látky obsiahnuté v slade (predovšetkým škrob) do roztoku, aby sa mohli sladovými enzýmami rozložiť na jednoduché sacharidy, ktoré neskoršie kvasinky skvasia na etanol a oxid uhličitý.

Šrotovanie je operácia, pri ktorej dochádza k mechanickému drveniu sladového zrna s cieľom získať maximum jemne rozomletého endospermu. Pri *vystieraní* sa mieša sladový šrot s vodou. Pri svetlom pive na 100 kg šrotu sa pridáva 5 – 6 hl vody, pri tmavom pive 4 – 5 hl vody. Rmutovanie je proces, pri ktorom dochádza k postupnému rozkladu látok extrahovaných zo sladu počas vystierania na jednoduché cukry účinkom niektorých druhov enzýmov. Zjednodušene ide vlastne o „scukornatenie“ škrobu vplyvom amylolytických enzýmov. V ďalšej operácii *sciedzania* sa oddelí roztok extraktu, t. j. sladiny od pevného podielu scukornateného rmutu, t. j. mláta. Mláto sa obyčajne ešte vysladzuje, t. j. vylúhujú sa z neho zvyšky extraktu vodou zahriatou na 75 °C. Nasleduje *chmeľovar*, pri ktorom sa varí mladina spolu s pridaným chmeľom počas 100 až 120 minút. Nastáva koncentrovanie a sterilizácia mladiny, koaguláciou sa odstraňujú vysokomolekulárne bielkoviny a súčasne dochádza k prechodu horkých chmeľových látok do roztoku a ich chemickej premene na látky chuťové a aromatické. Množstvo chmeľu pridaného do mladiny v tomto technologickom stupni závisí od druhu vyrábaného piva – 250 g chmeľu na 1 hl piva pri svetlých výčapných druhoch, 400 g chmeľu pri výrobe ležiakov a 200 g pri tmavých pivách. Po chmeľovare nasleduje oddelenie zvyškov chmeľu v separátore a následná úprava a chladenie mladiny. *Úpravou a chladením* mladiny dosiahneme odstránenie hrubého a jemného kalu, ktorý obsahuje zvyšné bielkoviny, horké látky, polyfenoly a polysacharidy. Tieto procesy sa uskutočňujú na rôznych typoch separačných zariadení – v sedimentačných kadiach, odstredivkách, filtroch, dekantéroch, kalolisochoch a pod.

Kvasenie mladiny sa uskutočňuje v kvasných kadiach, kde sa do mladiny pridávajú pivovarnícke kvasinky (*Saccharomyces cerevisiae*). Pri klasickej technoló-

gii sa uskutočňuje v dvoch fázach, *hlavné kvasenie* prebieha v otvorených alebo uzavretých nádobách, *dokvášanie* sa uskutočňuje v ležiacich tlakových tankoch. Podstatou hlavného kvasenia je premena sacharidov na etanol a oxid uhličitý, pričom sa tvoria aj vedľajšie kvasné produkty (alifatické alkoholy, aldehydy, diketóny, mastné kyseliny, estery), ktoré spolu vytvárajú chuť a arómu piva. Hlavné kvasenie trvá 6 až 10 dní, podľa druhu vyrábaného piva. Dokvášanie prebieha pri nízkych teplotách (1 až 3 °C) v ležiacich oceľových alebo smaltovaných valcových nádobách pri pretlaku 0,05 MPa. V tomto procese sa pomaly skvasujú zvyšné sacharidy, pivo zraje, číri sa a sýti vznikajúcim oxidom uhličitým. Dochádza v ňom k mnohým fyzikálno-chemickým dejom, ktoré spôsobujú vyzretie sensorických vlastností a ustálenie koloidného charakteru piva. Celý proces trvá 3 týždne až 3 mesiace, podľa stupňovitosti piva.

Záverečné úpravy piva spočívajú vo filtrácii, pričom sa odstraňujú zvyšky mikroorganizmov a koloidných kalov. Biologická stabilita piva sa dosahuje pasterizáciou, najčastejšie pri teplote 62 °C. Exportné piva sa stabilizujú aj prídavkom stabilizátorov (rôzne typy kremičitých gélov, kyselina askorbová a pod.). Pivo sa transportuje v cisternách, sudoch, plechovkách a fľašiach. Plneniu piva do obalov treba venovať tiež veľkú pozornosť, aby nedochádzalo k úniku oxidu uhličitého a zbytočnému styku s kyslíkom, čo môže ovplyvniť kvalitu piva. Preto sú plničky na pivo konštruované na izobarickom princípe.

Oblúbenosť piva súvisí hlavne s jeho sensorickými vlastnosťami, ale podľa najnovších poznatkov pivo so svojou vysokou stráviteľnosťou má významnú dietetickú a výživovú hodnotu. Pozitívny vplyv pitia piva na zdravie človeka spočíva hlavne v obsahu látok s antioxidantnými účinkami. Samozrejme, rozhodujúca je spotreba piva a jeho umiernený príjem, pretože negatívne dôsledky, spôsobené nadmerným požívaním alkoholu, majú oveľa závažnejší vplyv na zdravie človeka.

Slovníček:

Endosperm – múčnatá časť zrna, výživovacie pletivo zárodka rastlín.

Izobarický dej – dej prebiehajúci pri konštantnom tlaku.

1.4.5.2 Liehovarníctvo

K tradičným fermentačným výrobám patrí výroba liehu, liehovín a destilátov. V bežnom živote sa pod názvom lieh obyčajne chápe primárny alkohol – etanol, ktorý je možné vyrobiť niektorým z chemických postupov, alebo v praxi častejšie využívaným mikrobiologickým postupom, t. j. kvasením. Etanol je možné vyrobiť v rôznej kvalite, a preto ho možno používať na viaceré účely, napr. potravinárske, farmaceutické, chemické.

Fermentačná alebo kvasná výroba etanolu je založená na pôsobení enzýmov mikrobiálnych buniek – kvasiniek na sacharidy, pričom dochádza k rozkladu jednoduchých sacharidov na etanol a oxid uhličitý. Tento proces sa zjednodušené nazýva *alkoholové kvasenie* a prebieha prevažne bez prístupu vzduchu (anaeróbne). Ako základné mikroorganizmy sa najčastejšie využívajú kvasinky *Saccharomyces cerevisiae*, ktoré tvoria alkohol veľmi rýchlo a súčasne produkujú iba malé množstvá vedľajších metabolitov.

Suroviny vhodné na výrobu liehu musia obsahovať dostatok skvasiteľných sacharidov, hlavne monosacharidy (glukóza, fruktóza...), a disacharidy (sacharóza, maltóza, laktóza...). Oligosacharidy a polysacharidy (škrob, celulóza, dextríny...) sú menej vhodné, pretože ich treba najprv upraviť na jednoduché cukry pôsobením enzýmov (enzýmová hydrolýza) alebo kyselín (kyslá hydrolýza). Naproti tomu pentózy (xylóza, arabinóza, ribóza...) sú neskvasiteľné. Z tohto hľadiska je najvhodnejšou surovinou používanou u nás repná melasa, ktorej hlavnou zložkou je sacharóza, ale aj invertný cukor a rafinóza. Je možné použiť aj iné produkty cukrovarníckej výroby, napr. surový a rafinovaný cukor, ľahkú alebo ťažkú štavu. V iných krajinách sa využíva aj melasa z cukrovej trstiny, cirok, rôzne palmové šťavy, niektoré druhy kaktusov a sukulentov. Jednoduché sacharidy sú obsiahnuté aj v ovocí, a preto aj niektoré druhy ovocia sa úspešne používajú pri výrobe ovocného liehu. Okrem týchto surovín sa však požívajú aj škrobnaté suroviny, predovšetkým zemiaky a obilniny. V mnohých krajinách práve obilniny – pšenica, raž, kukurica, predstavujú hlavnú liehovarnícku surovinu.

Podstatou celého výrobného procesu je príprava tzv. záparu, jeho následné kvasenie a destilácia, pri ktorej sa získa surový lieh. Ten je potom potrebné upraviť rektifikáciou a rafináciou, po ktorej získavame čistý lieh, a po ďalšej úprave (filtrácii) jemný lieh. Jednotlivé pracovné etapy uvedeného výrobného procesu sa môžu mierne líšiť v závislosti od použitej suroviny.

Spracovanie melasy je oproti škrobnatým surovinám jednoduchšie, pretože obsahuje priamo skvasiteľný cukor – sacharózu. Aj *príprava záparu* z melasy je preto jednoduchá, spočíva v nariadení vodou a v prídavku kvasiniek. *Kvasenie* prebieha za anaeróbnych podmienok v uzavretých bioreaktoroch s možnosťou regulácie teploty a pH.

Príprava záparu zo škrobnatých surovín vyžaduje viacero operácií. Najprv je potrebné surovinu rozdrviť a napariť, aby sa sprístupnili a zmazovateli škrobové zrná, ktoré sa potom pomocou amylolytických enzýmov rozložia na jednoduché cukry. Vzniknutý *sladký zápar* prechádza do bioreaktora na *kvasenie*, kde sa využívajú buď čisté liehovarnícke kultúry kvasiniek, alebo je možné použiť aj pekárske droždie.

Vykvasený zápar sa v ďalšom technologickom postupe *destiluje*. Produktom

destilácie je tzv. surový lieh, ktorý je však použiteľný iba na technické účely, pretože obsahuje ešte určité množstvo metanolu a tzv. pribudlín (vyššie alkoholy). Na potravinárske účely je potrebné surový lieh upraviť *rafináciou*, pri ktorej sa odstráni nežiaduce prísady a *rektifikáciou*, pomocou ktorej sa etanol skoncentruje. Oba tieto procesy sú vo svojej podstate opakované destilácie, ktoré sa uskutočňujú vo viacerých destilačných kolónach. V klasických rektifikačných kolónach sa vyprodukuje 95 až 98 % rafinovaného liehu, zvyšné 2 až 5 % sú látky nežiaduce – nečistoty (metanol, vyššie alkoholy, estery, mastné kyseliny a pod.). Zvyšok po destilácii v záparovej kolóne sa nazýva *výpalok* a predstavuje hlavný odpad z liehovaru. Výpalky obsahujú neprchavé produkty kvasenia a majú pomerne široké využitie ako hodnotné krmivo, prípadne hnojivo.

1.4.5.2.1 Výroba liehovín a destilátov

Pod pojmom liehoviny rozumieme alkoholické nápoje s obsahom viac ako 15 % objemu etanolu. Na potravinárske účely sa používa výhradne rafinovaný lieh a podľa jeho pôvodu je možné rozdeliť liehoviny takto:

- nekvasené liehoviny (vyrábané tzv. studenou cestou) – vyrábajú sa miešaním jednotlivých komponentov, t. j. rafinovaného liehu a ďalších zložiek, ako sú cukor, ovocné šťavy, víno, destiláty, extrakty bylín a drog, aromatické látky, voda (vodka, gin, borovička, fernet, becherovka, rôzne likéry),
- destiláty (vyrábané kvasným procesom) – vyrábajú sa zo sacharidových surovín kvasením a následnou destiláciou. Najčastejšie sa vyrábajú z obilnín (whisky), ovocia (ovocné pálenky – slivovica, hruškovica) a vína (koňak, vínovica, brandy). Na výrobu destilátov sa používajú aj u nás exotické suroviny ako cukrová trstina a trstinová melasa (rum), rastliny rodu Agáve (tequila), ryža (rakija), sirupy a šťavy cukrových paliem, figy, banány, svätotrojanský chlieb a pod.

Suroviny na výrobu kvalitných destilátov musia byť tiež kvalitné, predovšetkým ak ide o výrobu akostných páleniek. Použité ovocie má byť zrelé, čisté a nenahnité, musí obsahovať dostatok sacharidov, chuťových a vonných látok. Pri výrobe destilátov zo škrobnatých surovín treba venovať pozornosť príprave obilného záparu, aby sa maximum škrobu premenilo na skvasiteľné sacharidy. Kvasenie suroviny sa uskutočňuje v uzavretých alebo otvorených kvasných nádobách (kadiach), pričom sa zvyčajne nepoužívajú čisté kultúry mikroorganizmov, ale využíva sa prirodzená mikroflóra, ktorú si so sebou prináša surovina. Nasleduje destilácia, rafinácia, rektifikácia a konečné úpravy (filtrácia, čírenie, úprava farby). Na rozdiel od výroby rafinovaného liehu nie je cieľom destilácie získanie maximálnej výťažnosti etanolu, ale výsledný destilát musí mať požadované

senzorické vlastnosti typické pre daný druh výrobku. Okrem predpísaného množstva alkoholu musí výsledný destilát obsahovať aj optimálne množstvo aromatických a chuťových látok, ktoré dodávajú výrobku charakteristickú, vyváženú a harmonickú chuť a vôňu. Čerstvé destiláty bývajú však tesne po destilácii často senzorycky nevyrovnané a požadovanú kvalitu získavajú až po vyzretí (niektoré druhy vyzrievajú až 15 rokov), napr. v dubových sudoch vo vhodnom skladovacom prostredí, pričom dochádza v destiláte k fyzikálno-chemickým zmenám, ktoré vplývajú na vytvorenie ideálneho obsahu chuťových a vonných látok.

Slovníček:

Droga – pod pojmom droga sa rozumejú časti rastlín, ktoré obsahujú senzorycky zaujímavé chuťové a vonné látky. Ide o cibule, listy, kvety, korene, plody, semená a pod., ktoré sa po určitej úprave môžu použiť pri výrobe liehovín.

1.4.5.3 Vinárstvo

Víno je odpradáвна súčasťou ľudskej kultúry. Aj keď nevieme, kedy bolo po prvýkrát vyrobené, existujú dôkazy pestovania viniča hroznorodého ešte z doby kamennej. Maľby v hrobkách starých Egyptanov jasne dokazujú, že pestovanie, zber a výroba vína sa od dávnych čias v základných črtách nezmenila.

Plody viniča hroznorodého (*Vitis vinifera*) – hrozno – obsahujú cukor (glukózu a fruktózu), organické kyseliny (vínnu a jablčnú), dusíkaté a minerálne látky, triesloviny, farbivá a aromatické látky. Chemické zloženie a chuťové látky hroznových bobúľ majú rozhodujúci vplyv na kvalitu vyrábaného vína. Existuje veľké množstvo vínnych odrôd, ktoré sa navzájom líšia farbou (biele, ružové, červené), chuťou a vôňou, ale technologický postup ich spracovania na víno je v podstate, až na malé výnimky, totožný.

Proces výroby vína sa začína zberom, nasleduje odzrňovanie a mletie hrozna. Pri odzrňovaní sa oddelia v odzrňovači stopky (strapiny) od hroznových bobúľ, pretože pri lisovaní by mohli horké látky zhoršovať chuť výsledného produktu. Nasleduje mletie, pri ktorom sa z rozdrvených bobúľ uvoľňuje hroznový mušt. Pri spracovaní bielych odrôd sa pokračuje lisovaním, ktorého úlohou je oddelenie šťavy uvoľnenej z buniek v predchádzajúcich výrobných operáciách. Pri výrobe červených vín sa pred lisovaním pomleté hrozno nakvása prídavkom starého vína alebo zvýšenou teplotou (20 – 25 °C) počas 10 až 14 dní. Cieľom tohto procesu je maximálne uvoľnenie farbiva, ktoré je uzatvorené v bunkách šupky. Keďže mechanickým spôsobom (mletím) sa farbivo zo šupiek dostatočne neuvoľňuje, je potrebné bunkovú stenu šupky rozrušiť pôsobením tepla alebo

pridaním alkoholu. Po týchto úpravách sa aj červené odrody lisujú na hydraulických alebo pneumatických lisoch. Vylisovaný mušt sa upravuje odkalovaním, prevzdušňovaním, sírením, úpravou kyslosti a cukornatosti. Pri odkalení sa z muštu odstráni hrubé nečistoty, prevzdušnenie je nevyhnutnou podmienkou na dobrú činnosť kvasiniek. Sírenie sa používa na ochranu pred plesňami a baktériami a na zabránenie oxidácie. Úpravou kyslosti sa znižuje alebo zvyšuje obsah kyseliny vínnej na optimálne množstvo. K úprave cukornatosti sa pristupuje v nepriaznivých rokoch, keď hrozno nedosahuje požadovanú cukornatosť pri zbere. Cukornatosť muštu sa zvyšuje zahustením, alebo pridaním sacharózy. Tento postup vyžaduje skúsenosti a opatrnosť, pretože prílišným osladením sa môže zmeniť odrodový charakter vína. Ďalším výrobným procesom je kvasenie muštu, pri ktorom sa používajú kmene kvasiniek *Saccharomyces cerevisiae*. Pôvodne sa využívali kvasinky vyskytujúce sa prirodzene na povrchu hroznových bobúľ, hovoríme o tzv. spontánnom kvasení. Tento spôsob dodnes využívajú malovýrobcovia. Vo veľkovýrobe sa využíva riadené kvasenie pomocou zákvasu pripraveného z čistých kultúr vínnych kvasiniek namnožených v sterilnom mušte. Proces kvasenia sa uskutočňuje v troch fázach – začiatok kvasenia, búrlivé kvasenie a dokvášanie. Na začiatku kvasenia sa pomaly rozbieha rozmnožovanie kvasiniek a nastáva postupný rozklad cukrov. Toto štádium trvá 2 až 3 dni. Vo fáze búrlivého kvasenia, ktoré trvá niekoľko dní až týždňov, nastáva prudký rozvoj rastu kvasiniek, vyvíja sa veľké množstvo oxidu uhličitého a tepelnej energie. Mušt sa zohrieva až na 25 – 28 °C. Dokvášanie je charakteristické postupným spomaľovaním celého procesu, znižovaním tvorby oxidu uhličitého a spomaľovaním rastu kvasiniek. Po ukončení kvasenia začnú kvasinky sedimentovať na dno nádoby, tvoria sa tzv. kvasničné kaly. Mladé víno sa samovoľne čistí. Súčasne v ňom prebiehajú rôzne biologické a fyzikálno-chemické procesy, pri ktorých sa vo víne vytvárajú priaznivé pomery organických kyselín a zvyšuje sa stabilita vína. Víno sa oddeľuje od sedimentu stáčaním. Pri tomto procese dochádza k prevzdušneniu, ktoré vedie obvykle k ďalšiemu vyzrážaniu jemných kalov, ktoré obsahujú hlavne triesloviny, ale aj bielkoviny a iné koloidné látky. Preto sa stáčanie po 6 až 8 týždňoch opakuje znova. Nasleduje ošetrovanie a školenie vína, pri ktorom sa vytvárajú konečné sensorické vlastnosti a celkový charakter vína. Tento proces sa nazýva aj pivničné hospodárstvo, pretože sa uskutočňuje vo vhodných (pivničných) priestoroch vo veľkých tankoch, cisternách alebo drevených sudoch. Pri stálej a nízkej teplote víno dozrieva, t. j. sensorické vlastnosti, chute a vône sa harmonizujú, „zaokrúhľujú“, vytvára sa typický „buket“ vína. Pod pojmom školenie vína sa rozumejú operácie čírenia, stabilizácie, pasterizácie a filtrácie vína, ktoré sa používajú v tejto fáze výroby. Celý proces optimálneho vyzretia vína, nadobudnutie charakteristických chuťo-

vých a aromatických vlastností, trvá približne jeden rok. Pred vlastným plnením do fľaš a expedíciou do obchodu sa víno podrobuje záverečným úpravám, ktoré spočívajú v úprave zvyškového cukru, zbavení kyslosti a v sceľovaní. Sceľovaním sa dosahuje zjednotenie a vyrovnanie kvality vína podľa požiadaviek daného druhu. Ide o zmiešanie jednotlivých výrobných šarží toho istého druhu tak, aby sa vytvorili čo možno najideálnejšie pomery obsahov alkoholu, cukrov a kyselín. Sceľovanie možno uskutočňovať v ktorejkoľvek výrobnej fáze, napr. počas školenia, čírenia alebo hneď po kvasení. Za najvhodnejšie sa považuje sceľovanie mladého vína, pretože počas nasledujúceho zrenia sa môžu jednotlivé zmiešané šarže senzoricke navzájom lepšie vyrovnať a zladieť.

Vinárstvo ako výrobné odvetvie zahŕňa oveľa širší sortiment výrobkov, ako je výroba bieleho a červeného odrodového vína. Do tejto technológie sa radí aj výroba šumivých a perlivých vín, ako aj výroba dezertných, sladkých a korenených vín. Ovocné a nízkoalkoholické vína sa nepovažujú vo viacerých krajinách za typické vinárske výrobky, a teda ani za súčasť vinárstva.

Šumivé vína (sekty) sa vyrábajú sekundárnym kvasením kvalitných prírodných vín v uzavretých nádobách (tankoch alebo fľašiach) pod tlakom. Pri tomto procese sa víno sýti vznikajúcim oxidom uhličitým a stáva sa šumivé a penivé. Technológia výroby šumivých vín sa začala uplatňovať ešte v 17. storočí vo francúzskej oblasti Champagne a s malými zmenami sa uplatňuje dodnes. Iba vína z tejto oblasti môžeme dnes nazývať šampanské, všetky ostatné vína vyrobené týmto postupom sa nazývajú šumivé alebo sekty.

Perlivé vína sa nevyrábajú prekvasením ako vína šumivé, ale iba priamym sýtením oxidom uhličitým. Preto sa od šumivých vín líšia kvalitou, penením aj rýchlosťou uvoľňovania oxidu uhličitého. Oxid uhličitý sa uvoľňuje z perlivých vín oveľa rýchlejšie a intenzívnejšie, s čím súvisí aj intenzívne penenie pri nalievaní. Perlenie však trvá iba krátko a aj pena rýchle opadne. Šumivé vína uvoľňujú bublinky oxidu uhličitého pozvoľne a pomaly a perlenie v nich je dlhotrvajúce.

Dezertné vína sa vyrábajú pridávaním zahusteného muštu a liehu, čím sa zvyšuje obsah cukru a alkoholu. Priradujeme k nim aj sladké prírodné vína, u nás predovšetkým tokajské. Korenené vína – vermúty sú prírodné vína s prídavkom cukru, alkoholu a výluhu korenín. Zmes použitého korenia je obyčajne výrobným tajomstvom jednotlivých producentov.

Ovocné vína sa vyrábajú alkoholovým kvasením ovocných štiav. Vykvasené víno sa číri a filtruje, jeho farba sa môže upraviť vínnym kulérom. Nízkoalkoholické vína sa pripravujú z prírodným vín, pričom sa z nich alkohol odstraňuje zahrievaním, extrakciou, absorpciou, prípadne membránovými procesmi.

Slovníček:

Kulér – potravinárske farbivo vyrobené pálením cukru pri teplote 180 až 300 °C.

1.4.5.4 Droždiarstvo

Vznik droždiarstva, ako samostatného výrobného odvetvia, sa datuje do 19. storočia, keď bola založená prvá droždiareň vo Viedni. Pri výrobe kysnutého cesta sa dovtedy používali pivovarské a liehovárnícke kvasinky. K rozvoju modernej droždiarskej technológie, založenej na využívaní a rozmnožovaní kvasiniek druhu *Saccharomyces cerevisiae*, prispel svojím výskumom významný vedec, mikrobiológ L. Pasteur. Pri svojich výskumoch zistil, že prívod kyslíka k bunkám kvasiniek mení metabolizmus týchto mikrobiálnych buniek tak, že sa znižuje produkcia etanolu a zvyšuje rast a rozmnožovanie kvasiniek. Tento jav, nazývaný Pasteurov efekt, je dnes určujúcim procesom technológie výroby droždia. Čisté kultúry kvasiniek sa uchovávajú v laboratóriách a slúžia ako základ výroby kvalitného pekárenského droždia. V začiatkoch vývoja droždiarstva predstavovali základnú surovinu na prípravu droždiarskeho média – zápary obilniny (napr. kukurica), ale čoskoro sa prešlo k výrobe droždia z melasy.

Výrobný proces sa začína čírením a sterilizáciou melasy. Podstatou čírenia je odstránenie nežiaducich koloidných látok, ktoré by mohli brzdiť rast kvasiniek. Okrem toho je potrebné pridať niektoré živiny a rastové látky (dusík, fosfor, biotín – vitamín B), ktorých je v melase nedostatok. Upravená melasa sa prečerpáva do kvasných kadí, kde sa k nej pridáva násada, t. j. čistá kultúra kvasiniek. Kvasné kade musia byť chladené, aby sa udržala optimálna teplota a zároveň prevzdušňované, aby celý proces vyvolával rast kvasiniek a nie tvorbu etanolu. Takto sa tvorí kvasnicový zápar a tento proces trvá 10 až 12 hodín. Po ukončení tejto fázy sa zápar odstredí a získané kvasničné mlieko sa prepiera vodou, uskladní sa pri teplote 4 °C a použije sa ako tzv. násadové droždie v nasledujúcom expedičnom stupni. V ďalšej fáze výroby sa v kvasných kadiach pripravuje zápar na výrobu expedičného droždia, a to tak, že do vodou zriedenej melasy sa pridá vypočítané množstvo násadového droždia a nechá sa prekvasiť za presne stanovených podmienok (teplota fermentácie 30 °C, pH v rozmedzí 4,8 až 6,0, intenzívne prevzdušňovanie). Intenzívne penenie, ktoré celý proces fermentácie sprevádza, sa odstraňuje prídavkom odpeňovacích činidiel a miešaním. Po ukončení procesu sa expedičné droždie odstredí a filtruje, čím sa získa hmota s obsahom sušiny približne 30 %. Takto získané pekárenské droždie sa upravuje na predaj. Pre veľkospotrebiteľov sa balí priamo do polyetylénových obalov, do obchodnej siete pre maloobderateľov sa lisuje vo forme hranolov, ktoré sa krájajú a balia na malé kocky. Najvhodnejšia skladovacia teplota pekárenského droždia je približne 6 °C. Okrem lisovaného droždia sa dnes v značnej miere využíva aj droždie sušené a mrazené; jeho výhodou je väčšia trvanlivosť.

Pekárenské droždie sa používa, ako to naznačuje jeho názov, v pekárskej vý-

robe. Názvom potravinárske droždie sa označuje sušená forma, ktorá sa používa ako doplnok instantných výrobkov – polievok, polievkových koreniacich prípravkov. Kýmne droždie sa používa pri výrobe krmív ako bielkovinový doplnok. Na rozdiel od pekárenského a potravinárskeho droždia sa pri jeho výrobe využívajú mikroorganizmy rodu *Candida utilis* a ako základná surovina sa nepoužíva melasa, ale niektoré vhodné odpady z liehovarnického a škrobárskeho priemyslu, prípadne sulfitové výluhy, ktoré vznikajú ako odpad pri výrobe celulózy.

1.4.5.5 Špeciálne biotechnológie

Z predchádzajúceho textu jednoznačne vyplýva, že fermentačné technológie majú veľmi široké uplatnenie v rôznych odvetviach potravinárskeho priemyslu. Mikrobiologické procesy sa uplatňujú pri spracovaní mlieka a mäsa, pri výrobe kakaovej hmoty, v pekárskej výrobe, alkoholové kvasenie je základným procesom v liehovarníctve, vinárstve, pivovarníctve. Poznáme však aj ďalšie v potravinárstve významné suroviny, ktorých výroba je založená práve na mikrobiálnom princípe. Ide hlavne o niektoré organické kyseliny, napr. citrónovú, octovú, mliečnu, ale tiež o niektoré aminokyseliny. Biotechnologické postupy sa uplatňujú aj pri výrobe antibiotík, niektorých enzýmov a potravinárskych aditívnych látok.

Zo spomenutých produktov má najstaršiu tradíciu výroba kyseliny octovej – octu, ktorý sa používal už v starom Ríme ako pochutina a liek. V dnešnej potravinárskej výrobe sa uplatňuje predovšetkým ako konzervačný a okysľujúci prípravok.

Ocot je možné vyrobiť dvoma spôsobmi. Buď sa pripraví zriedením chemicky vyrobenej kyseliny octovej, alebo čo je bežnejší spôsob výroby, kvasením. Podstatou mikrobiálnej výroby octu je oxidácia etanolu na kyselinu octovú a vodu. Suroviny na výrobu kyseliny octovej musia preto obsahovať etanol. Podľa druhu použitých surovín poznáme viacero druhov octu:

- vínný ocot
- ovocný ocot
- obilný, sladový ocot
- liehový ocot
- ryžový ocot

U nás sa na výrobu octu používa najčastejšie rafinovaný lieh vyrobený z melasy, zemiakov alebo obilia.

Prírodné suroviny (rôzne druhy ovocia, hrozno) majú obvyčajne optimálne zloženie živín potrebných na činnosť mikroorganizmov. Pri výrobe octu z rafino-

vaného liehu je však potrebné dodať niektoré chýbajúce živiny, napr. niektoré soli (sulfáty, chloridy, fosfáty), tiež malé množstvá kovov (železo, mangán, meď), prípadne trochu glukózy a kvasničné extrakty (sladina). Baktérie, ktoré oxidujú lieh na kyselinu octovú, nazývame *octové baktérie* a sú to kmene patriace do rodu *Acetobacter*. Vyrobený ocot obsahuje približne 10 až 12 % kyseliny octovej, do obchodnej siete sa však dodáva ocot riedený (8-percentný).

1.4.6 Technológia výroby pochutín a spracovania suchých plodov

Pochutiny predstavujú významnú zložku ľudskej stravy nielen pre zvyčajne výraznú chuť, vôňu, prípadne farbu, ale často aj významné fyziologické účinky. Väčšina pochutín nemá veľký nutričný význam, ale mnohé pôsobia povzbudivo na nervovú sústavu alebo sekréciu určitých látok v organizme, prípadne majú antioxidačné alebo konzervačné účinky. Najbežnejšie spracovávané pochutiny sú káva a jej náhrady (kávoviny), čaj, koreniny, arómy a esencie. Medzi najčastejšie technologicky upravované suché plody patria oriešky a arašidy.

1.4.6.1 Technológia výroby kávy a kávovín

Kávovník je tropická rastlina (strom alebo ker) rodu *Coffea*. Hlavné pestovateľské oblasti kávy sú tropické krajiny Ameriky, Afriky, Ázie a Oceánie. Plody kávovníka sa podobajú na čerešne a majú bielu, žltú, červenú až fialovú farbu. Obsahujú jedno až dve semená, kávové zrná.

Zo zrelých plodov sa kávové zrná získavajú dvoma postupmi:

- Pri *suchom* spôsobe sa celé plody sušia na slnku v tenkých vrstvách na betónových plochách 5 až 15 dní. Zo suchých plodov sa medzi valcami vylúskajú kávové zrná, ktoré sa zbavia nečistoty preosiatím. Zrná sa potom triedia podľa veľkosti a kvality.
- *Mokrý* spôsob je založený na rozdrvení dužiny plodu a následnom prepraní. Zvyšky dužiny prilipnutej na zrnách sa odstraňujú krátkou fermentáciou (1 – 2 dni) a opätovným prepraním. Nakoniec sa semená usušia.

Takto upravené kávové zrná sa nazývajú *zelená káva*, ktorá sa upravuje pražením spravidla až na mieste spotreby.

Praženie je proces, ktorý výrazne môže ovplyvniť kvalitu kávy. Zelená káva sa praží v pražičoch (nádobách rôznej konštrukcie) pri teplote okolo 200 °C počas približne 10 až 20 minút. Počas praženia dochádza k odparovaniu vody a zá-

roveň k mnohým chemickým reakciám, pri ktorých sa tvorí charakteristická farba, vôňa a chuť. Po upražení sa káva rýchlo schladzuje na sitách alebo vzduchom chladených bubnoch. Balia sa buď celé alebo mleté zrná, väčšinou vákuovo, aby sa čo najdlhšie zachovala aróma kávy. Hlavné dôvody na konzumáciu kávy spočívajú v jej sensorických vlastnostiach a v dôsledku obsahu kofeínu v povzbudivom účinku na nervový systém človeka. Nadmerné pitie kávy však môže viesť aj k závislosti, tzv. kofeinizmu.

Veľkú obľubu u spotrebiteľov získala instantná (rozpustná) káva. Vyrába sa z vodného extraktu mletej kávy odstránením vody napr. sušením pod tlakom a ďalšími úpravami, granulovaním.

Určitá skupina konzumentov uprednostňuje kávu so zníženým obsahom kofeínu (max. obsah 0,2 %), resp. bezkofeínovú kávu (max. obsah 0,08 %). Kofeín sa odstraňuje zo zelenej kávy extrakciou niektorými organickými rozpúšťadlami (metylénchlorid, trichlóretylén, petroléter). Takto upravená zelená káva sa potom praží ako normálna káva, pričom si zachováva všetky sensorické vlastnosti praženej kávy.

Kávoviny sú výrobky, ktoré slúžia ako náhrada alebo prísada do kávy, ale na rozdiel od pravej kávy neobsahujú kofeín. Vyrábajú sa pražením rôznych častí rastlín bohatých na polysacharidy. Najčastejšie používanými surovinami na výrobu kávovín sú obilniny (raž, jačmeň), strukoviny (sója, hrach, fazuľa), ale aj koreň čakanky, cukrová repa, gaštany, žalude, zemiaky, topinambury, orechy, ovocné jadrá a pod. Praženie suroviny sa uskutočňuje pri teplote okolo 200 °C a hotový produkt sa melie alebo inak upravuje podľa požiadaviek trhu. Vyrábajú sa aj kávovinové extrakty.

1.4.6.2 Technológia výroby čaju

Čajovník je subtropický ker rodu *Camellia*, ktorého listy, púčiky a výhonky sa spracovávajú na pochutinu čaj. Tieto rastlinné časti čajovníka obsahujú hlavne vodu, triesloviny, sacharidy, vlákninu, rôzne pigmenty, vitamíny, karotény, kofeín a iné látky. Zelený čaj má významný obsah antioxidantov, ktoré sa v poslednom čase považujú za dôležité látky uplatňujúce sa pri prevencii chorôb srdca, ciev a nádorových ochorení. Najväčšími producentmi čaju sú krajiny Ázie, Afriky a Južnej Ameriky.

Podľa spôsobu spracovania delíme čaje na:

- fermentovaný čaj – čierny,
- nefermentovaný čaj – zelený,
- polofermentovaný čaj – žltozelený (žltý).

Pri výrobe čierneho čaju sa pozbierané čajové lístky nechávajú zavädnúť počas 12 až 16 hodín v prúde vzduchu, pričom sa stočia do rúrky. Týmto stáčaním sa uvoľňuje bunková šťava, ktorá umožní fermentáciu lístkov. Fermentácia prebieha pri teplote okolo 20 °C niekoľko hodín a počas nej dochádza k tvorbe charakteristických sensorických vlastností. Najdôležitejším momentom výroby je vystihnutie správneho okamihu na prerušenie fermentácie a zahájenie sušenia. Pred balením sa čaj roztriedi do skupín – čajové listy, čaje zlomkové, čajová drvina, čajový prach.

Zelený čaj sa nefermentuje. Listy sa iba naparia pri teplote 85 až 90 °C a potom sa sušia, triedia a balia. Polofermentovaný žltozelený čaj sa čiastočne fermentuje a suší sa v tieni.

Pomocou rôznych sílic a extraktov sa pripravujú aj čaje aromatizované, alebo čaje ochutené inými rastlinami. V obchodnej sieti sa stretávame aj s instantným čajom a čajovými extraktmi.

1.4.6.3 Technológia výroby korenín

Koreniny sú pochutiny rastlinného pôvodu, t. j. listy, kvety, kôra, hľuzy, plody, semená a vňate, ktoré po určitej úprave môžu výrazne ovplyvniť chuť, vôňu a farbu potravín. Chemické zloženie korenín je veľmi rozmanité. Obsahujú bielkoviny, lipidy, sacharidy, minerálne látky, vitamíny, alkaloidy, silice, triesloviny, organické kyseliny a mnohé ďalšie látky. Koreniny sa pridávajú do potravín nielen na zlepšenie sensorických vlastností, ale často podporujú chuť do jedla a vylučovanie tráviacich šťiav, zrýchľujú vylučovanie odpadových látok v organizme, niektoré druhy pôsobia mierne antisepticky. Mnohé sa používajú pre svoje antioxidantné a konzervačné účinky. Majú významné postavenie v ľudovom liečiteľstve.

Koreniny môžeme klasifikovať podľa rôznych hľadísk. Podľa pôvodu ich delíme na domáce a dovážané (tropické, subtropické), podľa zloženia na jednodruhové a zmesi, podľa technologickej úpravy na celé, mleté, drvené. Existujú aj iné spôsoby klasifikácie, napr. podľa použitej rastlinnej časti (list, kvet, koreň, kôra) alebo fyziologického účinku (prospešné, dráždivé).

V krajine pôvodu sa korenie zvyčajne spracuje fermentovaním a sušením a konečné úpravy, napr. mletie a balenie sa uskutočňuje v krajine spotreby. Cieľom fermentácie je vznik charakteristických sensorických vlastností. Sušenie, predlžujúce trvanlivosť, sa uskutočňuje buď v sušiarňach, alebo voľne vzduchom v tenkej vrstve. Pri tomto spôsobe sušenia môže nastať zmena sfarbenia a dochádza aj k stratám aromatických látok. V súčasnosti sa využíva aj veľmi

efektívne sušenie sublimáciou (lyofilizácia). Tento spôsob spočíva v šokovom zmrazení na teplotu $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ a sušení pod tlakom (asi 60 Pa). Korenie si zachováva pôvodnú farbu a vôňu. Niektoré druhy korenia sa pred zabalením drvia a melú. Do obchodnej siete sa potom dodávajú vo vhodných obaloch, ktoré zabraňujú stratám aromatických látok, buď ako jednodruhové (paprika, korenie, rasca), zmesi korenín (na prípravu konkrétnych druhov potravín – gulášové korenie, na ryby, grilovacie), alebo koreniace prípravky (okrem rôznych druhov korenín obsahujú aj iné prídavné látky – zeleninu, huby, soľ).

1.4.6.4 Technológia výroby aróm a esencií

Arómy a esencie patria medzi aditíva, teda látky, ktoré sa používajú na zlepšenie sensorických vlastností potravín. Arómy a esencie obsahujú chemické látky, ktoré pôsobia na čuchové a chuťové receptory človeka a vyvolávajú pocit vône a chuti. Obyčajne ich delíme na:

- prírodné aromatické látky rastlinného alebo živočíšneho pôvodu,
- aromatické látky prírodným identické, ktoré sú vyrobené synteticky, ale po chemickej stránke sú totožné s látkami prírodnými,
- umelé aromatické látky, ktoré sa vyrábajú synteticky a svojím chemickým zložením sa od prírodných látok líšia.

Základné technologické postupy používané pri výrobe aróm a esencií sú destilácia, extrakcia a lisovanie.

1.4.6.5 Technológia výroby suchých škrupinových plodov

Do tejto skupiny pochutín zaraďujeme širokú paletu rôznych druhov orieškov, orechov, jadier. Technologické spracovanie suchých škrupinových plodov spočíva v sušení, odstránení škrupiny alebo šupky, prípadne v pražení a nakoniec v balení. Vzhľadom na to, že tieto produkty obsahujú veľa olejov, ktoré po čase oxidujú a tiež mnohé druhy orieškov ľahko plesnivujú, správne balenie a uskladnenie vyžaduje zvýšenú pozornosť. Preto sa používa obalový materiál neprepúšťajúci kyslík (hliníkové a vrstvené polyamidové fólie), alebo vákuové balenie a balenie v inertnej atmosfére.

Slovníček:

Inertná atmosféra – atmosféra tvorená inertným plynom, t.j. plynom, ktorý chemicky nereaguje (napr. dusík, oxid uhličitý).

1.5 Zvyšovanie trvanlivosti, zdravotná bezchybnosť a kvalita potravín

1.5.1 Suroviny a ich zmeny počas skladovania a spracovania

Základným predpokladom výroby kvalitných potravín sú kvalitné suroviny v dostatočnom množstve a primerane dostupné. Väčšina surovín spracovávaných v potravinárskom priemysle má svoj pôvod v poľnohospodárskej výrobe, t. j. ide predovšetkým o rastlinné a živočíšne produkty, ktoré je zväčša potrebné primerane spracovať a vhodne upraviť do podoby potraviny vhodnej na konzumáciu.

Okrem poľnohospodárskych produktov je základnou surovinou potravinárskej výroby aj voda, ktorá môže predstavovať jednak podstatnú zložku potraviny napr. v nápojoch, ale môže sa využívať aj ako voda technologická v rôznych fázach výroby potravín.

Medzi potravinárske suroviny ďalej zaraďujeme rôzne prídavné látky (farby, sladidlá, emulgátory, arómy atď.), ktoré sa používajú na úpravu technologických, senzorických alebo nutričných vlastností vyrobenej potraviny.

Zvláštnu skupinu tvoria tzv. bioprodukty, suroviny pochádzajúce z presne definovaného ekologického spôsobu poľnohospodárskej výroby.

Potravinárske suroviny aj samotné potraviny sú väčšinou nestále materiály, rýchlo a ľahko podliehajúce znehodnoteniu, ktoré môže znamenať zdravotné riziko pre konzumenta. Dokonalé poznanie zmien prebiehajúcich počas skladovania a spracovania suroviny na potravinu je preto základnou podmienkou udržania zdravotnej bezchybnosti, ale aj nutričnej hodnoty potraviny. Počas celého procesu spracovania a výroby potravín dochádza k mnohým fyziologickým, chemickým, enzýmovým a mikrobiálnym zmenám.

Fyziologické zmeny súvisia s fyziologickými procesmi, ktoré prebiehajú v rastlinných a živočíšnych tkanivách často ešte aj po prvotných technologických operáciách. Klasickým príkladom je mäso, v ktorom tesne po porážke doznievajú ešte biochemické procesy súvisiace s metabolizmom svalového tkaniva. Nesprávny priebeh procesu „zrenia“ mäsa, môže viesť k nežiaducim fyziologickým zmenám, ktoré výrazne ovplyvňujú jeho kvalitu. Príkladom nežiaducich fyziologických zmien rastlinných tkanív je napr. poškodenie ovocia alebo zeleniny chladom, prípadne tzv. „tkanivové dusenie“, ku ktorému dochádza pri vákuovom alebo inertnom balení čerstvého, ešte „dýchajúceho“ ovocia alebo zeleniny. Takto poškodené suroviny oveľa rýchlejšie začínajú hniť.

Najtypickejšími *chemickými zmenami* potravín sú oxidačné reakcie, hlavne

oxidácia tukov. Tieto nežiaduce zmeny ovplyvňujú nutričnú hodnotu a senzoricke vlastnosti potravín. V dôsledku reakcií medzi jednotlivými zložkami potravín navzájom, alebo s látkami kontaminujúcimi potraviny, dochádza k chemickým zmenám, ktoré vedú k neenzýmovému hnednutiu. Okrem zmeny farby dochádza pri týchto chemických reakciách aj k nežiaducim zmenám chuti a vône. Kontaminácia potravín toxickými látkami môže znamenať závažné zdravotné riziko. Toxické kontaminanty sa do potravín dostávajú zvonku (nesprávne skladovanie, nevhodné obaly), ale môžu vzniknúť aj počas nesprávneho výrobného procesu, nedodržaním technologickej a hygienickej disciplíny.

Nežiaduce *enzýmové zmeny* môžu ovplyvniť kvalitu, ale aj priebeh technologického procesu. K enzýmovým zmenám dochádza najčastejšie v dôsledku porušenia tkaniva, poškodením buniek mechanickými procesmi (mletie, rezanie, lúpanie). Enzýmy prirodzene sa vyskytujúce v tkanivách, prípadne produkované prítomnou mikroflórou, sa aktivujú a spôsobujú napr. enzýmové hnednutie (vznik polyfenoloxidáz). Aj keď tieto zmeny obyčajne neovplyvňujú zdravotnú bezchybnosť potravín, spôsobujú výrazné zhoršenie senzorickej vlastností.

Z hľadiska zdravotnej bezchybnosti, ale aj nutričnej a senzorickej hodnoty, predstavujú najväčšie riziko zmeny spôsobené činnosťou mikroorganizmov – *mikrobiologické zmeny*. Všetky suroviny, ale aj hotové potravinové výrobky môžu byť kontaminované mikroorganizmami. Sú totiž pre ne ideálnym prostredím, s dostatočným obsahom živín a vhodnými podmienkami na rozmnožovanie. Preto väčšina technologických procesov zahŕňa rôzne konzervačné postupy, ktoré ovplyvňujú rast a rozmnožovanie mikroorganizmov v potravinách.

1.5.2 Konzervovanie a zvyšovanie trvanlivosti potravín

V odbornej literatúre sa pojem konzervovanie definuje takto: „*Konzervovanie je úmyselný zákrok, resp. úprava potravín, ktorá predlžuje ich prirodzenú trvanlivosť na dlhší čas, ako je ich prirodzená skladovateľnosť.*“

Najstaršie spôsoby konzervovania, ako sušenie, údenie, solenie, presladzovanie, premasťovanie a pod., vznikali prirodzene na základe skúsenosti a používajú sa oddávna. S neskorším vývojom nových technológií a strojov sa začali rozvíjať modernejšie spôsoby chladenia a zmrazovania a hlavne vedecká práca mikrobiológa Louisa Pasteura (1822 – 1895) prispela k rozvoju najmodernejších konzervačných metód.

Cieľom konzervovania, resp. predlžovania trvanlivosti potravín, je vlastne zabránenie ich úplnému znehodnoteniu, t. j. rozkladu. Rozklad potravín je zapríčinený nežiaducou činnosťou mikroorganizmov, ktorá vedie k strate nutričnej

hodnoty a sensorických vlastností potraviny. Mikroorganizmy svojou činnosťou môžu zapríčiniť, že potravina sa stane nepožiteľnou, dokonca až toxickou, a môže tak predstavovať závažné zdravotné riziko pre človeka. Preto konzervačné metódy sú vlastne zamerané hlavne na ochranu potravín pred rozkladnou činnosťou mikroorganizmov.

Dnes používané konzervačné postupy možno rozdeliť do troch skupín:

- odstraňovanie mikroorganizmov z prostredia,
- abióza, priama inaktivácia mikroorganizmov (usmrcovanie mikroorganizmov),
- anabióza, nepriama inaktivácia mikroorganizmov (zvyšovanie odolnosti potravín).

1.5.2.1 Odstraňovanie mikroorganizmov z prostredia potraviny

Do tejto skupiny patria vlastne technologické prípravné práce a základné hygienické postupy, ako sú pranie, umývanie, odstredovanie, filtrácia a pod. Cieľom týchto postupov je zníženie kontaminácie surovín, polotovarov a potravín mikroorganizmami. Všetky tieto postupy však vyžadujú ďalšie konzervačné operácie. Špecifické postavenie v tejto skupine konzervačných metód majú ultrafiltrácia a baktofugácia, ktoré už môžeme považovať za konzervačné metódy v užšom slova zmysle. Pri ultrafiltrácii sa surovina filtruje cez mikrobiologicky nepriepustnú membránu a následne sa asepticky plní do vhodného obalu, aby nedošlo k sekundárnej kontaminácii. Baktofugácia je založená na princípe odstredovania. Používa sa pri odstraňovaní bakteriálnych spór z mlieka. Vyžaduje však následnú pasterizáciu.

1.5.2.1.1 Priama inaktivácia mikroorganizmov – abióza

Konzervačné metódy založené na princípe abiózy ničia väčšinu mikroorganizmov prítomných v potravine a zároveň vyvolávajú reverzibilnú alebo ireverzibilnú inaktiváciu enzýmov. Ide predovšetkým o fyzikálne a chemické postupy, ako je použitie zvýšenej teploty, žiarenia, tlaku, ultrazvuku alebo chemických látok.

Konzervovanie zvýšenou teplotou – patria sem také konzervačné postupy, ako sú blanširovanie, sterilizácia, pasterizácia, tyndalizácia. Tepelné ošetrenie horúcou parou, ktorého cieľom je hlavne inaktivácia enzýmov, nazývame *blanširovanie*. Používa sa na úpravu zeleniny a ovocia pred nasledujúcou pasterizáciou alebo sterilizáciou. *Sterilizácia* je proces, pri ktorom sa používajú teploty vyššie

ako 100 °C počas minimálne 10 minút a dochádza pri nej k usmrteniu väčšiny bakteriálnych spór a všetkých vegetatívnych foriem mikroorganizmov. *Pasterizácia* je tepelné ošetrenie potravy pri teplote do 100 °C, ktoré usmrčuje vegetatívne formy mikroorganizmov, ale nie bakteriálne spóry. Opakovaná, viacnásobná pasterizácia sa nazýva *tyndalizácia*. Pri prvej pasterizácii sa usmrčia vegetatívne formy mikroorganizmov, po ochladení sa nechajú vyklíčiť prežívajúce bakteriálne spóry a pasterizácia sa zopakuje, čím nastane ich usmrtenie.

Do skupiny metód, ktoré využívajú na konzervovanie teplo, zaraďujeme aj niektoré menej využívané konzervačné metódy, ktoré sú založené na premene iných druhov energie na tepelnú. Patrí sem ohrev mikrovlnným a infračerveným žiarením, prípadne odporový ohrev. Mikrovlnné a infračervené žiarenie je elektromagnetická energia, ktorá formou vlnenia preniká do potravy a tam sa mení na energiu tepelnú. Pri odporovom ohreve (ohmickom) sa využíva elektrický odpor potravy na premenu elektrickej energie na tepelnú.

Konzervovanie žiarením – využíva sa UV žiarenie, betažiarenie a gamažiarenie. Žiarením sa usmrčujú mikroorganizmy predovšetkým na povrchu potravy, prípadne sa ožarovaním inaktivuje klíčenie niektorých plodín, alebo spomaľuje dozrievanie ovocia. Pomáha predĺžiť skladovateľnosť mäsa v chladiarenských podmienkach.

Ďalšie fyzikálne metódy konzervovania sú založené na použití *ultrazvuku* prípadne *zvýšeného tlaku*. Aj keď použitie týchto metód je obmedzené, môže sa použiť v kombinácii s ďalšími konzervačnými postupmi, hlavne pri usmrčovaní mikroorganizmov v kvapalných potravinách.

Na konzervovanie kvapalných potravín sa v poslednom čase využíva moderná metóda HIPEF (High Intensity Pulsed Electric Field), ktorá je založená na využití priameho inaktivačného účinku intenzívne pulzujúceho elektrického poľa.

Chemické metódy usmrčovania mikroorganizmov sú založené na použití dezinfekčných chemikálií, ako napríklad anorganických zlúčenín chlóru alebo peroxidov. Priamo do potravín sa však pridávajú iba niektoré chemikálie, napr. kyselina peroxooctová, ktorá sa rozkladá na neškodnú kyselinu octovú alebo dimetylkarbamát, ktorý sa postupne rozloží na oxid uhličitý a metanol.

1.5.2.1.2 Nepriama inaktivácia mikroorganizmov – anabióza

Anabiotické konzervačné metódy neusmrčujú mikroorganizmy priamo, ani nepôsobujú ireverzibilnú inaktiváciu enzýmov, vytvárajú však také reakčné prostredie, v ktorom sa znižuje, resp. zastavuje aktivita a rast mikroorganizmov. Anabióza teda zahŕňa také spôsoby úpravy prostredia, ktoré zvyšujú odolnosť potravy voči rozkladnej činnosti mikroorganizmov. Spôsoby úpravy prostredia

potraviny môžu mať fyzikálny a fyzikálno-chemický, chemický alebo biologický charakter.

Fyzikálne a fyzikálno-chemické anabiotické konzervačné metódy. Do tejto skupiny zaraďujeme konzervačné metódy založené na použití *zníženej teploty*, t. j. chladenie potravín (psychroanabióza) a mrazenie potravín (kryoanabióza). Metódy založené na *znižovaní vlhkosti* delíme na osmoanabiotické (zahusťovanie, presládzanie, solenie) a xeroanabiotické (sušenie). Rozdiel medzi týmito metódami spočíva v tom, že pokým pri sušení (xeroanabióze) dochádza k odstraňovaniu vody z potraviny, pri zahusťovaní alebo použití cukru a soli (osmoanabióze) dochádza, okrem znižovania aktivity vody, k zvýšeniu osmotického tlaku v potravine a tým k zhoršeniu životných podmienok pre mikroorganizmy.

Samostatnú skupinu v rámci týchto metód predstavuje *konzervovanie údením*, t. j. studeným alebo horúcim dymom. Chemické zložky dymu, ako aldehydy, ketóny, karboxylové kyseliny, fenoly, krezoly, terpény, dechty atď., majú významné antimikrobiálne účinky, ktoré sa zároveň kombinujú s tepelným účinkom a so znižovaním aktivity vody.

Chemické konzervačné metódy – chemoanabióza je založená na prídavku chemických látok, ktoré majú fungicídne, baktericídne, fungistatické, bakteriostatické alebo antimikrobiálne účinky. Používajú sa na konzervovanie surovín, polotovarov aj hotových výrobkov, ale ich množstvo je stanovené tak, aby nepredstavovalo zdravotné riziko pre človeka. Ich obsah v potravine je prísne kontrolovaný orgánmi štátnej správy. V našom potravinárskom priemysle sa najčastejšie používa kyselina mravčia, kyselina sorbová a benzoová a ich soli, oxid siričitý a jeho soli, kyselina 4-hydroxybenzoová a jej estery, difenyl, dusičnany a dusitany a tiež niektoré antibiotiká.

V rastlinných pletivách niektorých plodov sa vyskytujú chemické látky, tzv. fitoncídy, ktoré sú nositeľmi charakteristických sensorických vlastností (chuť, vôňa) daného rastlinného druhu, ale majú aj mikrobicídne účinky. Typickým príkladom je allicilín v cesnaku, sinigrín v horčičnom semene a chrene, alebo pomarančový olej v citrusoch. Prítomnosť týchto chemických látok predurčila využitie mnohých rastlinných druhov v ľudovom liečiteľstve. Fitoncídy možno získať z príslušných rastlín vo forme extraktov alebo substrátov, ktoré si zachovávajú svoj ochranný mikrobicídny charakter a sú teda použiteľné ako konzervačné prostriedky a činidlá.

Klasickou konzervačnou metódou je *marinovanie*, t. j. okysľovanie potraviny organickými kyselinami, napr. octovou, mliečnou, citrónovou, jablčnou alebo vínnou. Výrazné zníženie pH prostredia neznašajú hlavne baktérie a kvasinky. Do marinády sa okrem kyseliny pridáva soľ a koreniny, ktoré vylepšujú chuť a vôňu marinovanej suroviny.

Konzervovanie *biologickou úpravou prostredia* – cenoanabióza využíva predovšetkým alkoholové a mliečne kvasenie. Ide o riadené fermentačné procesy, pri ktorých sa zámerné vytvárajú podmienky na tvorbu žiaducej mikroflóry, ktorá konkuruje nežiaducim mikroorganizmom a patogénom. Tieto metódy sa využívajú pri konzervovaní zeleniny (kyslá kapusta, kvasené uhorky), pri výrobe ovocných vín a pod.

1.5.3 Likvidácia a zužitkovanie vedľajších produktov potravinárskej výroby

Vedľajšie produkty a odpady potravinárskeho priemyslu majú väčšinou organický pôvod, čo znamená, že predstavujú značné riziko z hľadiska znečistenia životného prostredia. Organické látky v odpadových vodách z potravinárskych výrob sú živiny pre rôzne mikroorganizmy prirodzene sa vyskytujúce v povrchových vodách. Keď sa takto znečistená odpadová voda vypustí do vodného toku (recipientu), môže nastať nežiaduce premnoženie prítomných mikroorganizmov (rias, siníc), ktoré vyčerpávajú zvýšené množstvo kyslíka z vody. Predovšetkým v stojatých vodách sa tým zhoršujú podmienky života pre vyššie rastlinné a živočíšne druhy.

Najefektívnejší spôsob ochrany životného prostredia je prevencia, t. j. snaha nájsť také výrobné technológie, ktoré by produkovali čo najmenej odpadov a vedľajších nevyužitelných produktov. Budúcnosť v potravinárskej výrobe majú teda málo odpadové a v ideálnom prípade bezodpadové technológie.

Väčšina surovín používaných v potravinárskej technológii má rastlinný alebo živočíšny pôvod, a preto mnohé vedľajšie produkty aj odpady potravinárskych výrob sa dajú využiť ako druhotné suroviny. Najčastejšie sa využívajú v poľnohospodárstve ako krmivá alebo hnojivá, ale dnes sa významne rozvíja aj oblasť moderných biotechnológií, ktorá zohráva stále väčšiu úlohu pri likvidácii, resp. využití organických odpadov z poľnohospodárskej a potravinárskej výroby. Biotechnologické postupy sa významnou mierou uplatňujú v potravinárskom, farmaceutickom aj chemickom priemysle pri výrobe aminokyselín, antibiotík, aldehydov, ketónov, amínov, feromónov, vitamínov, enzýmov, organických kyselín a ďalších biologicky účinných látok. Podstatou týchto postupov je pridávanie živín obsiahnutých v potravinárskych odpadoch do živných pôd mikroorganizmov, ktoré potom priemyselne produkujú biologicky účinné látky. Živiny v odpadoch potravinárskych výrob je možné využiť aj na produkciu biomasy SCP (single cell proteins). Ide o jednobunkové organizmy, ktoré sú zdrojom bielkovín.

1.5.4 Zdravotná bezchybnosť a kvalita potravín

Podľa Zákona NR SR č.152/95 Zb.z. o potravinách je pojem kvalita definovaný takto: „Kvalita je celkový súhrn záväzne určených vlastností a znakov výrobku, ktoré mu dávajú schopnosť uspokojovať konkrétne potreby spotrebiteľa.“

Kvalita potraviny je daná jej hodnotou energetickou, biologickou a nutričnou (výživovou). „Zdravotne neškodné potraviny sú potraviny, ktoré sú spôsobilé na ľudskú spotrebu z hygienického hľadiska.“

Takéto potraviny sú svojimi biologickými, chemickými aj fyzikálnymi vlastnosťami, ale aj kvalitou, zložením a nutričnou hodnotou vhodné na výživu človeka a môžu sa v odporúčaných dávkach konzumovať denne po celý život, bez nepriaznivého vplyvu na zdravie ľudí.

1.5.4.1 Rizikové faktory ovplyvňujúce zdravotnú bezchybnosť potravín

Každý výrobca potravín alebo poskytovateľ stravovacích služieb má záujem na tom, aby potraviny, ktoré predáva, boli po všetkých stránkach kvalitné a zdravotne bezchybné. V procese výroby, úpravy a celkovej manipulácie s potravinou sa vyskytujú tri skupiny rizík, ktoré môžu spôsobiť poškodenie alebo znehodnotenie potraviny. Zdravotná bezchybnosť potraviny môže teda byť ohrozená biologickými, chemickými a fyzikálnymi rizikovými faktormi.

1.5.4.1.1 Biologické rizikové faktory

Biologické rizikové faktory, medzi ktoré počítame predovšetkým mikroorganizmy (baktérie, vírusy, plesne), ale aj živočíchy a rastliny, sa všeobecne považujú za najčastejšiu príčinu ohrozenia zdravia človeka z potraviny.

Mikrobiálne infekcie pochádzajúce z potraviny delíme do týchto skupín:

- bakteriálne nákazy
- vírusové nákazy
- plesňové nákazy
- parazitné nákazy

Bakteriálne nákazy

Medzi najznámejšie bakteriálne nákazy patria ochorenia spôsobené baktériou rodu *Salmonella*, tzv. salmonelózy. Ochorenie sa prejavuje bolesťami brucha, vracaním, hnačkou, vysokou teplotou a dehydratáciou organizmu. Pre malé deti

a oslabený organizmus sa môže končiť smrťou. Hlavnými zdrojmi salmonel sú surové vajčička a výrobky z nich alebo nedostatočne tepelne spracované mäso.

Jednou z najrozšírenejších patogénnych baktérií je *Clostridium perfringens*, ktorej spóry sú odolné aj voči vyšším teplotám. Produkujú viacero druhov toxínov, ktoré môžu spôsobovať pomerne ľahké hnačkové ochorenie, ale aj závažné ochorenie končiace perforáciou čriev. Tieto baktérie sa bežne vyskytujú v pôde aj v prírodných vodných zdrojoch, tiež v tráviacom trakte zvierat aj ľudí. Z potravín predstavuje rizikovou skupinu surové mäso a hydina.

Staphylococcus aureus je súčasťou bežnej mikroflóry až 40 % zdravej populácie. Nachádza sa na slizniciach horných dýchacích ciest a pre zdravého jedinca za normálnych okolností nie je nebezpečný. Vyznačuje sa vysokou tepelnou stabilitou, vydrží var až počas 30 minút. Stafylokoková infekcia sa prejavuje vracaním, hnačkami a bolesťami brucha a zdrojom nákazy môžu byť nesprávne upravené a skladované mäsové výrobky, výrobky obsahujúce vajcia, napr. majonézy, zmrzliny, krémy, ale aj cestoviny.

Bacillus cereus produkuje dva rôzne toxíny, ktoré môžu po požití vyvolať u človeka bolesti brucha, hnačky, vracanie a celkovú nevoľnosť. Bežne sa vyskytuje v pôde, na rastlinách a v cereálnych potravinách. K otrave môže dôjsť po požití nesprávne skladovaných pudingov, krémov, ale aj varených pokrmov z ryže, mäsa alebo zeleniny.

Clostridium botulinum je baktéria produkujúca veľmi účinné botulotoxíny, ktoré spôsobujú poškodenie periférneho nervového systému končiace smrťou. V nízkych koncentráciách sa tieto baktérie vyskytujú bežne v pôde, vode a v rybách. Botulotoxín sa nazýva aj klobásový jed, pretože sa môže vyskytovať v údeninách, mäsových alebo zeleninových konzervách. Pri dodržaní správneho technologického postupu pri konzervovaní je jeho výskyt takmer vylúčený. Baktérie sa ničia varom už po piatich minútach.

Baktérie rodu *Listeria monocytogenes* rastú v širokom rozpätí teplôt od 1 do 45 °C. Viaceré kmene sú schopné sa rozmnožovať pri nižších teplotách (okolo 1 °C), a preto sú nebezpečné pri kontaminácii chladených potravín. Pre zdravého človeka nie sú tieto baktérie príliš nebezpečné. Pre oslabený organizmus, starých ľudí, deti a tehotné ženy však môžu byť vysoko rizikové. Listérie sa bežne vyskytujú v pôde, vode, na rastlinách, ale aj v siláži. Z potravín rizikovou skupinu tvoria mliečne výrobky, hlavne syry a šaláty z nedostatočne umytej zeleniny.

Vážny priebeh môže mať ochorenie spôsobené patogénnymi kmeňmi *Escherichia coli*. Výskyt týchto baktérií súvisí s nižšou úrovňou hygieny. Nepatogénne kmene *E. coli* sa bežne vyskytujú v črevnom trakte človeka a za normálnych okolností nepredstavujú žiadne zdravotné riziko. Zdrojom patogénnych kmeňov môže byť mäso, mlieko, syry, ale aj hydina a zemiaková kaša. Ochorenie sa pre-

javuje hnačkami, pri závažnejších stavoch dochádza k zápalom hrubého čreva spojených s krvácaním, môže vzniknúť vredové ochorenie, hemoragický zápal slepého čreva a oslabený organizmus môže aj podľahnúť.

Ťažké zápaly žalúdočnej a črevnej sliznice vyvolávajú baktérie *Vibrio cholerae*. Ochorenie nazývané cholera je často smrteľné pre dehydratáciu spôsobenú hnačkami. Hlavným zdrojom infekcie bývajú ľudské výkaly, muchy a hlodavce, ale môžu to byť aj kontaminované potraviny. Vo vyspelých krajinách so slušnou hygienickou úrovňou sa toto ochorenie prakticky nevyskytuje.

Shigella dysenteriae vyvoláva črevné hnačkové ochorenie – dizentériu. Ochorenie môže byť vyvolané už desiatimi bunkami patogénnych baktérií, ktorých zdrojom bývajú majonézové šaláty, ale aj jahody a zelenina zalievaná znečistenou kontaminovanou vodou.

Vírusové nákazy

Potraviny a voda môžu byť zdrojom vírusovej nákazy. Človek často ohrozuje sám seba vírusmi, ktoré sa nachádzajú v jeho črevách tak, že nedbá dostatočne na hygienu alebo používa fekáliami znečistenú vodu na polievanie zeleniny a ovocia. Tráviacim traktom sa potom infikuje enterovírusmi, ktoré vyvolávajú hnačkové ochorenia. Zdrojom vírusovej infekcie môže byť surové mäso, vajcia, mlieko a niektoré morské živočíchy, napr. ustrice. Prostredníctvom kontaminovanej potraviny je možné infikovať sa aj vírusom žltacky typu A alebo detskej obrny.

Plesňové nákazy

Plesňové nákazy sú zapríčinené mykotoxínmi, čo sú sekundárne metabolity drobných mikroskopických húb – plesní. V súčasnosti je známych približne 300 až 350 druhov týchto plesní, pričom niektoré z nich produkujú viac ako jeden toxín. Hlavnými producentmi mykotoxínov sú rody plesní *Aspergillus*, *Penicillium* a *Fusarium*.

Ku kontaminácii mykotoxínmi môže dôjsť v dôsledku zaplesnenia poľnohospodárskych rastlinných alebo živočíšnych produktov, prípadne v dôsledku priameho využívania kultúrnych plesní v rôznych potravinárskych a biotechnologických procesoch a pri výrobe plesňových alebo fermentovaných potravinových výrobkov. Medzi najrizikovejšie potraviny patria džemy, marmelády, oriešky, sušené ovocie, sušené mliečne výrobky, zelenina, múka, výrobky z múky.

Extrémne vysokou toxicitou sa vyznačujú aflatoxíny – mykotoxíny, produkované plesňami rodu *Aspergillus*. Pri priaznivých podmienkach (vysoká teplota) sa tvoria predovšetkým v rôznych semenách, napr. kukurice, podzemnice olejnej, pistácií, mandlí, vlašských orechov, ale aj v rôznych druhoch korenia. Aflatoxíny majú hepatotoxické, mutagénne a karcinogénne účinky, preto ich prí-

pustné hodnoty v potravinách sa pohybujú na úrovni jednotiek maximálne desiatok $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$.

Zo skupiny tzv. ochratoxínov najzávažnejšie účinky na organizmus má ochratoxín A, ktorý produkuje pleseň rodu *Penicillium*. Tento toxín sa najčastejšie vyskytuje v cereáliách (jačmeň, pšenica, kukurica) a zelených kávových zrnách. Bol izolovaný aj z orgánov a mäsa niektorých hospodárskych zvierat, ale aj z údenárskych a syrových výrobkov, pri výrobe ktorých sa použili kultúrne plesne. Ochratoxíny sa vyznačujú nefrotoxicitou, hepatotoxicitou, ale aj imunotoxicitou a karcinogenitou. Prípustné hygienické limity ochratoxínu A sa pohybujú na úrovni jednotiek maximálne desiatok $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$.

Zo skupiny mykotoxínov produkovaných rodom *Fusarium* jedným z najtoxickejších je *Fusarin C*. Táto pleseň parazituje predovšetkým na kukurici, ale *Fusarin C* bol izolovaný aj z ďalších obilnín. Je to silný mutagén a podozrivý karcinogén.

Parazitné nákazy

Pri dostatočnej hygiene a dodržiavaní správneho technologického postupu sú parazitné nákazy vylúčené, pretože parazity sú usmrtené dôkladným tepelným opracovaním. Z ochorení parazitného pôvodu je všeobecne známa toxoplazmóza vyvolaná parazitom zo skupiny protozoa *Toxoplasmosa gondii*. Nositeľom tohto parazita sú infikované mačky, psy, drobné hlodavce alebo niektoré druhy vtákov. Infekcia sa prenáša fekáliami a občas sa môže prejavíť po konzumácii surového alebo nedostatočne uvareného mäsa. Toxoplazmóza má charakter slabšej chrípky a pre zdravého človeka neznamena veľké zdravotné riziko. Nebezpečenstvo spontánneho potratu však hrozí tehotným ženám.

Medzi všeobecne známe parazity patrí aj pásomnica (rod *Taenia solium*) a svalovec (*Trichinela spiralis*), ktoré sa do ľudského organizmu môžu dostať z nedostatočne tepelne spracovaného bravčového mäsa. Príznaky ochorenia sú v prvom prípade vracanie, bolesti brucha, anémia, poruchy nervového systému, úbytok hmotnosti a v druhom prípade závažné zápaly svalov, napr. srdcového svalu. Brucelóza, ochorenie prenášané parazitom rodu *Brucella*, má svoj pôvod najčastejšie v mlieku. Vďaka veterinárnemu dozoru, dostatočnej hygiene a technologickej disciplíne tieto ochorenia vo vyspelých štátoch prakticky vymizli.

1.5.4.1.2 Chemické rizikové faktory

Aj keď problematika zdravotnej bezchybnosti potravín je najčastejšie spájaná s prítomnosťou nežiaducich mikroorganizmov, pri hodnotení potravinovej bezchybnosti nemožno obchádzať ani chemické faktory. Anorganické a organické

chemické látky predstavujúce riziko môžu byť obsiahnuté už v surovinách, alebo sa do potraviny dostanú sekundárnou kontamináciou pri spracovaní, preprave alebo skladovaní.

Zdravotné riziko predstavujú v potravinách hlavne látky pochádzajúce:

- z poľnohospodárskej výroby – rezíduá pesticídov, hnojív, rastových stimulátorov, veterinárnych liečiv a pod.,
- z potravinárskej výroby – kontaminanty (zvyšky čistiacich prostriedkov, nežiaduce chemické látky, vznikajúce v dôsledku nesprávneho technologického postupu spracovania alebo pri nesprávnom skladovaní a pod.) a aditíva (zámerne pridávané látky upravujúce vzhľad, chuť, vôňu, konzistenciu a iné fyzikálne a chemické vlastnosti potravín),
- z iných príčin – znečistené životné prostredie, havárie, nesprávne uskladnenie a pod.

Existuje však aj skupina toxických látok, ktoré sa prirodzene vyskytujú v poľnohospodárskych plodinách a ktoré za určitých okolností môžu predstavovať závažné zdravotné riziko. Ich účinok môže byť alergizujúci, ale aj priamo toxický.

Klasickým príkladom sú huby. Otravy hubami patria k veľmi nebezpečným a veľmi častým alimentárnym otravám. Zaujímajú prvé miesto zo všetkých otráv rastlinami. U nás podľa odhadu rastie asi 5000 druhov vyšších húb (tzv. nižšie huby sú mikroskopické a predstavujú druhovo bohatú skupinu), pričom iba asi 150 druhov je jedovatých.

Otravy hubami delíme na:

1. *Pravé otravy hubami* – vznikajú po požití jedovatých húb, najčastejšie po zámene za jedlé druhy.
2. *Nepравé otravy hubami* – dochádza k nim po konzumácii jedlých húb, ktoré boli sekundárne kontaminované napr. kovmi, rádionuklidmi, agrochemikáliami, mikroorganizmami a pod.
3. *Zdanlivé otravy hubami (pseudootravy)* – vznikajú v súvislosti s konzumáciou jedlých húb, pričom príčinou chorobného stavu nie je intoxikácia, ale napr. ťažká stráviteľnosť, alergia, choroby žľáz a pod.

V nezrelých zemiakoch a rajčinách sa vyskytujú glykoalkaloidy solanín a tomatín, ktorých obsah je tiež hygienicky limitovaný a vo väčších dávkach môžu znamenať toxikologické riziko.

V ovocných jadrách a tiež v mandliach sa nachádzajú kyanidové glykozidy (amygdalín), ktoré sa za určitých okolností môžu, napr. pri výrobe kompótov z neodkôstkovaného ovocia, meniť na kyanidy. Túto okolnosť treba zohľadniť pri voľbe adekvátneho technologického postupu výroby.

Ale aj potraviny zdravotne bezchybné môžu pre určité skupiny ľudí s metabolickými poruchami znamenať zdravotné riziko. Títo ľudia sú alergickí na niektoré zložky potraviny, napr. lepok, vaječnú bielkovinu, laktózu a pod. Je pre nich teda veľmi dôležité správne označovanie zloženia potravín, ktoré vyžaduje aj naša potravinárska legislatíva (Potravinový kódex, druhá časť, 7. hlava).

1.5.4.1.3 Fyzikálne rizikové faktory

Do tejto skupiny rizikových faktorov patria mechanické nečistoty, ktoré majú svoj pôvod buď v surovine, alebo vo vonkajšom prostredí. Z nedostatočne ošetrenej a očistenej suroviny to môžu byť kamienky, hlina, piesok, škrupiny, šupky, kostičky, chrupavky, štetiny a pod. Z vonkajšieho prostredia alebo technologického zariadenia to môžu byť kúsky skla, kovov, ale aj zvyšky náterov, rôzne drobné predmety, drevo a pod.

1.5.4.2 Hodnotenie a zabezpečovanie kvality surovín a potravín

Kvalita výrobkov sa v poslednom období stáva pre spotrebiteľov jednou zo základných požiadaviek a rozhodujúcich faktorov pri kúpe potravinárskeho výrobku. Preto je pre výrobcov nevyhnutné zabezpečovať jej kontrolu počas celého výrobného procesu, t. j. od príjmu a skladovania suroviny cez jej spracovanie na výrobok až po kontrolu kvality konečného výrobku opúšťajúceho závod. Mnohí výrobcovia v snahe zabezpečiť vysokú kvalitatívnu úroveň svojich výrobkov a udržať si obchodný kredit na trhu, sa do určitej miery usilujú dohliadnuť na udržanie kvality svojich výrobkov priamo v obchodnej sieti prostredníctvom spolupráce s predajcami. Kvalita a trvanlivosť potravinárskych výrobkov totiž závisí vo veľkej miere aj od správnej manipulácie a skladovania u predajcu.

Kontrolu kvality v potravinárskom priemysle môžeme rozdeliť do troch kategórií:

- vstupná kontrola – kontrola surovín, pomocných materiálov a obalov,
- medzioperačná kontrola – kontrola výrobného procesu, t. j. kontrola správnosti priebehu jednotlivých technologických operácií a postupov,
- výstupná kontrola – kontrola hotových výrobkov.

Všetky spomenuté druhy kontroly sa zvyčajne uskutočňujú priamo v potravinárskom podniku na jednotlivých pracoviskách a vo vlastnom prevádzkovom laboratóriu. Kontrola výrobného procesu je zameraná na dodržiavanie požadovaných časových, teplotných, tlakových a ďalších technologických parametrov. Úlo-

hou pracovníkov prevádzkových laboratórií je v čo najkratšom čase poskytnúť aspoň orientačné údaje o kvalite suroviny, polotovarov a hotových výrobkov, aby sa v prípade potreby mohol uskutočniť okamžitý zásah do technológie výroby.

Na posúdenie kvality surovín a potravín sa využívajú *subjektívne* a *objektívne* metódy hodnotenia.

Medzi subjektívne metódy zaraďujeme *senzorické (zmyslové)* hodnotenie kvality. Táto metóda je založená na zmyslovom posudzovaní takých vlastností potraviny, ako je chuť, vôňa, farba, konzistencia a pod. Senzorické hodnotenie si vyžaduje skúseného pracovníka – hodnotiteľa, ktorý je schopný poskytnúť často komplexnejšie hodnotenie, než aké sa získa pri chemickom rozbere.

Objektívne metódy hodnotenia kvality sú založené na *chemických, fyzikálno-chemických a mikrobiologických analýzach* uskutočňovaných pomocou laboratórneho a prístrojového vybavenia. Chemickým a fyzikálno-chemickým vyšetrením sa zisťujú fyzikálne veličiny a obsahy jednotlivých zložiek (vody, sušiny, popola, tukov, bielkovín, cukrov) skúmanej vzorky. Mikrobiologické vyšetrenie poskytuje informáciu o obsahu žiaducich a nežiaducich mikroorganizmov v skúmaných vzorkách.

1.5.5 Obal, jeho význam a funkcia v potravinárskej výrobe

Základnou funkciou obalu v potravinárskej výrobe je *funkcia ochranná*, t. j. obal zabezpečuje ochranu potraviny pred mechanickými, klimatickými a biologickými vplyvmi. Okrem toho však plní aj funkciu *racionálnej manipulačnej jednotky*, čo znamená, že hmotnosťou, tvarom, prípadne konštrukciou musí vyhovovať manipulačným a prepravným požiadavkám. Posledná funkcia obalu je *vizuálno-komunikačná*, pretože obal je nositeľom dôležitých informácií pre spotrebiteľa a zároveň svojím estetickým stvárnením má upútať jeho pozornosť a vzbudiť záujem.

Obaly možno deliť z viacerých hľadísk. Podľa mechanických vlastností delíme obaly na:

- tuhé – kovy, sklo, lepenky,
- polotuhé – kartóny, plastové misky a poháriky,
- mäkké – papier, fólie.

Niektoré obaly možno konzumovať s potravinou.

Z hľadiska určenia môžeme obaly deliť na:

- prepravné,
- spotrebiteľské.

Základnými obalovými materiálmi sú drevo, sklo, papier, tkaniny, kov, plasty a ich kombinácie a modifikácie.

Používanie tradičného obalového materiálu – *dreva* je dnes už na ústupe. Drevo nevyhovuje svojou vyššou hmotnosťou súčasným požiadavkám obchodu, a preto sa využíva väčšinou na prepravné účely vo forme paliet, veľkých debien, sudov a pod. Sudy stále zohrávajú dôležitú úlohu pri tradičnej výrobe vín a niektorých destilátov. V spotrebiteľskej sfére sa využíva iba na výrobu luxusných obalov (značkové liehoviny, cigary, syry) a korkových zátok.

Charakteristickým znakom ďalšieho tradičného obalového materiálu – *tkaniny* je jeho priedušnosť. Preto je vhodný na suroviny a potraviny, ktoré potrebujú počas skladovania a manipulácie „dýchať“, teda hlavne na balenie čerstvých plodín (ovocie, zelenina). V súčasnosti sa však tradičné materiály, ako juta alebo kúdeľ, nahradzujú polymérnymi fóliami a tkaninami.

Papier ako obalový materiál poskytuje širokú škálu možností využitia od spotrebiteľského až po prepravný a skladový obal. Vzhľadom na to, že väčšina potravín obsahuje vodu, jednoduché papierové obaly nie sú vhodné na priamy styk s povrchom potraviny, pretože by sa rýchlo premočili. Preto sa papier upravuje rôznymi technikami, napr. vrstvením a zlepovaním (kartóny, lepenky) alebo impregnovaním rôznymi prísadami (nepremastiteľný papier na báze pergamentu). Zvláštnu skupinu papierových obalov tvoria nápojové škatule (Tetra-pack). Sú to viacvrstvé obaly laminované vnútri hliníkovou fóliou a vonku polyetylénom. Upravené papierové obaly možno využívať na balenie tuhých, polotuhých, ale aj tekutých materiálov a ich využitie v potravinárstve je preto mnohostranné.

Významnú skupinu obalov tvoria *kovové obaly*. Na potravinárske účely sa používa oceľ, hliník a cín. Hlavnými výhodami kovového obalu je ich pevnosť, tvoria výbornú bariéru proti kontaminácii z vonkajšieho prostredia a využíva sa aj ich dobrá tepelná vodivosť pri výrobe konzervovaných hotových jedál alebo mäsových, zeleninových a ovocných konzerv. Zásadnou nevýhodou je korózia kovového obalu, ku ktorej môže dôjsť pri pôsobení náplne alebo vplyvom vonkajšieho prostredia. Pocínovaný oceľový plech sa používa na výrobu konzervových plechoviek rôznej veľkosti, závaracích viečok a korunkových fľaškových uzáverov. Hliníkové tuby, konzervové a nápojové plechovky a hliníkové fólie sa vyznačujú hlavne ľahkosťou a mäkkosťou, na druhej strane ich nevýhodou je menšia mechanická pevnosť. Cín sa v súčasnosti, vzhľadom na jeho celosvetový nedostatok, používa výhradne na pocínovanie oceľových konzervových plechov a aj tu sú snahy nahradiť ho napríklad chrómom. Ochrana kovu pred koróziou je však pri použití cínu oveľa väčšia.

Veľkú skupinu obalov používaných v potravinárskej výrobe tvoria *sklené obaly*.

Sklo je baliaci materiál, do ktorého sa balia všetky druhy potravín od tekutých, cez kašovité, polotuhé až tuhé. Jeho výhody súvisia hlavne s vynikajúcou odolnosťou voči fyzikálnym aj chemickým vplyvom, sklenené obaly sa ľahko udržiavajú čisté a sterilné, dajú sa opakovane použiť a výhodou je aj dostupnosť a recyklovateľnosť suroviny na jeho výrobu. Nevýhody sklenených obalov súvisia s ich krehkosťou (nižšou mechanickou odolnosťou), väčšou hmotnosťou a nižšou tepelnou odolnosťou. Veľké tepelné rozdiely, napr. pri prudkom ochladení, môžu spôsobiť prasknutie obalu. Sklenené obaly sa využívajú predovšetkým v spotrebiteľskej sieti vo forme fliaš na nápoje alebo pohárov na konzervovanie. Ako prepravné obaly sa používajú demižóny, balóny a fľaše väčších objemov (50 až 100 l).

V poslednom čase nadobúdajú prevahu na trhu *plastové obaly*. Tieto obaly sa vyrábajú hlavne z polymérov, ktorých vlastnosti sú veľmi rôznorodé, a preto aj použiteľné na širokú škálu rôznych druhov potravín. Mnohé z týchto materiálov sú plastické, a teda sa môžu pri zvýšenej teplote tvarovať na rôzne misky, téglíky a fľašky. Rôzne druhy polymérov viac alebo menej prepúšťajú plyny, aromatické látky a vodu, čo môže výrazne ovplyvniť trvanlivosť potraviny. Sú to materiály pevné, tepelne stabilné a dostatočne hermetické. Najčastejšie používané polyméry v obalovej technike sú celofán, estery a étery celulózy, polyetylén, polypropylén, polystyrén, polyvinylchlorid, polyamid, polyestery, epoxidové živice atď.

Okrem pasívnej úlohy obalu, ktorá spočíva vo vytvorení bariéry medzi potravínou a vonkajším prostredím, sa v poslednom čase rozvíja aj systém *aktívneho balenia* (aktívny obal). Aktívne obaly umožňujú zachovať kvalitu zabalenej potraviny a predĺžiť jej životnosť tým, že sú schopné reagovať na zmenu podmienok a prispôbiť svoje vlastnosti týmto zmenám. Napríklad niektoré obalové fólie sú schopné pozmeniť svoju priepustnosť plynov a vody, použitím tzv. absorbérov alebo emitérov vycytiť nežiaduce (kyslík, vodnú paru) alebo uvoľňovať potrebné látky (prírodné konzervačné látky) do balenej potraviny. Aktívny obal mení teda podmienky zabalenej potraviny v prospech jej nutričných a senzorickej vlastností.

Zvýšený záujem výrobcov o kontrolu kvality svojho výrobku až po obchodnú sieť viedol k vývoju tzv. *inteligentného obalu*. Takéto obaly sú schopné pomocou určitých indikátorov kontrolovať tepelné zmeny, tesnosť obalu, ale aj čerstvosť potraviny. Indikátory umiestnené zväčša na obale reagujú na zmenu teploty alebo tesnosti obalu najčastejšie farebnou zmenou. Indikátory čerstvosti výrobku sú založené na zaznamenaní zvýšeného uvoľňovania prchavých látok, ktoré vznikajú pri dozrievaní, starnutí alebo pri rozklade potraviny. Tieto indikátory sú umiestnené vo vnútri obalu a zvyčajne sa tiež farebne menia.

Všeobecným problémom súvisiacim s obalmi je ich veľké množstvo a tým ich nežiaduci vplyv na životné prostredie. Veľká záťaž životného prostredia obalmi,

ktoré sa ťažko likvidujú a v prírode rozkladajú, vedie odborníkov k riešeniu tohto problému viacerými spôsobmi:

- použitie obalov iba v opodstatnených prípadoch, ak je to nevyhnutné (napr. baliť jednotlivé citrusové plody do fólie je zbytočné),
- vyvíjať biodegradovateľné obalové materiály,
- využívať vratné alebo recyklovateľné obaly.

1.5.6 Správna hygienická a výrobná prax

Termín „správna hygienická a výrobná prax“ zahŕňa všetky hygienické a výrobné podmienky, ktoré vedú k výrobe kvalitnej a zdravotne bezchybnej potraviny. Tak ako je pre kvalitný potravinársky výrobok nevyhnutné dodržiavať správne technologické postupy, tak je tiež dôležité z hľadiska zdravotnej bezpečnosti dodržiavať určité hygienické postupy a podmienky. Podnik, ktorý má spracovanú dokumentáciu na správnu výrobnú prax (GMP – Good Manufacture Practice) a správnu hygienickú prax (GHP – Good Hygiene Practice) a vypracovaný kontrolný systém na dodržiavanie princípov správnej hygienickej a výrobnjej praxe, nemá problém s výrobou kvalitných a zdravotne bezchybných potravinárskych výrobkov.

Základnými dokumentmi správnej výrobnjej praxe sú technicko-hospodárske normy (THN), technologické postupy (TP) a technické normy (TN). Všetky tieto dokumenty sú súčasťou výrobnjej dokumentácie a presne opisujú množstvo a druh jednotlivých surovín a prídavných látok, spôsob ich spracovania, ale aj druh a množstvo použitých obalov, spotrebu energie pri výrobe a straty, ktoré počas dodržania technologického postupu nastanú.

1.5.6.1 Zásady správnej výrobnjej praxe – HACCP (Potravinový kódex, 2. časť, 8. hlava)

Výroba zdravotne bezchybných potravín je nevyhnutne spojená s prevenciou, t. j. s predchádzaním zdravotného rizika pri spracovaní a výrobe potravín. Túto problematiku komplexne rieši preventívny ochranný systém HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) – systém *analýzy rizík pomocou kritických kontrolných bodov*. Úlohou systému je identifikovať, vyhodnocovať a predchádzať nebezpečenstvu ohrozujúcemu zdravie človeka potravinou a tiež určovať postupy, ktorými možno predísť vzniku nebezpečenstva a ohrozenia zdravia.

Na rozdiel od klasického spôsobu kontroly hotových výrobkov, pri ktorom sa už iba konštatuje nebezpečnosť, resp. bezpečnosť vyrobenej potraviny, tento systém preventívne analyzuje všetky možné kritické body počas celého procesu

príjmu surovín, spracovania až po distribúciu výrobku do obchodnej siete, v ktorých môže vzniknúť nebezpečenstvo zdravotného znehodnotenia a určuje spôsob kontroly a prevencie v týchto kritických bodoch výroby. Podstatou preventívneho systému HACCP je teda:

- uskutočniť analýzu nebezpečenstva,
- stanoviť kritické body, v ktorých môže nebezpečenstvo vzniknúť,
- stanoviť kritické limity v jednotlivých bodoch a systém ich sledovania,
- určiť nápravné opatrenia a spôsob kontroly v jednotlivých kritických bodoch,
- zaviesť overovanie celého kontrolného systému s príslušnou dokumentáciou.

Zavedením systému HACCP a jeho dôsledným uplatňovaním sa získa komplexný systém kontroly nad procesom výroby, manipuláciou, surovinami, prostredím a pracovníkmi, ktorý pôsobí preventívne, takže ohrozeniu zdravia z potraviny priamo predchádza.

Princípy systému HACCP sa aplikujú v troch etapách. V prvej etape sa uskutoční analýza nebezpečenstva na základe opisu jednotlivých výrobkov, surovín, ale aj výrobných postupov. Podrobná analýza vedie k odhaleniu kritických miest (rizikových bodov), v ktorých najčastejšie a najľahšie môže vzniknúť zdravotné riziko. Po odhalení rizikových bodov je potrebné stanoviť limitné hodnoty a medze súvisiace s daným rizikom, ktoré nesmú byť prekročené, a teda musia byť pod neustáloou kontrolou. Súčasne sa sformulujú nápravné opatrenia a overovacie postupy pre prípad prekročenia limitnej hodnoty v danom rizikovom bode výroby. Výsledkom prvej etapy je vypracovanie dokumentácie (smernice, príručky), ktorá opisuje konkrétne podmienky a systém kritických bodov v danej prevádzke. V nasledujúcej etape sa teoretické poznatky a postupy z predchádzajúcej analýzy zavedú postupne do praxe. Najprv je potrebné zaškoliť pracovníkov, vysvetliť im princíp systému a postupne zaviesť merania limitných hodnôt v jednotlivých kritických bodoch a, samozrejme, viesť potrebnú dokumentáciu o týchto meraniach. Počas tejto etapy sa ešte uskutočňujú úpravy a systém sa optimalizuje. Obsahom tretej etapy uplatňovania systému HACCP je jeho pravidelné overovanie a aktualizácia, t. j. rozširovanie na nové výrobky, technológie a nových pracovníkov.

Systém je potrebné chápať ako filozofiu prístupu a nástroj na zaistenie zdravotnej bezchybnosti potravín, ktorý akceptujú a uplatňujú všetci pracovníci v danej výrobe. Dokumentácia k systému je iba pomôckou na jeho udržanie v praxi.

Systém HACCP je súčasťou Codexu Alimentarius a je povinný vo výrobe potravín v krajinách EÚ od roku 1995. Tento systém vyvinula firma Piesburg Company na zabezpečenie neškodných potravín pre americký kozmický program NASA v roku 1971. V roku 1988 bol zavedený do praxe v potravinárskej výrobe. V roku 1993 ho akceptovala EÚ. Od roku 2000 platí aj u nás (PK, 2. časť, 8. hlava).

1.5.6.2 Systém riadenia kvality vo výrobe potravín

Systém kvality vo výrobe potravín sa v medzinárodnom meradle opiera o normy riadenia kvality označované ako *ISO 9000*. Vznik ISO noriem bol vyvolaný potrebou vytvorenia určitých štandardov, na základe ktorých by vznikli porovnateľné podmienky pre rôznych dodávateľov potravinárskych výrobkov, aby sa tým uľahčil voľný pohyb tovarov a zvýšila dôvera medzi dodávateľmi a odberateľmi. Tieto normy presne definujú požiadavky a postupy, ktoré musí výrobca splniť, aby získal certifikát, t. j. potvrdenie o tom, že jeho podnik skutočne spĺňa požiadavky daných noriem. Certifikát udeľujú nezávislé certifikačné spoločnosti na základe auditu a zároveň tieto spoločnosti vykonávajú aj trvalý dozor nad dodržiavaním zásad ISO noriem v danom podniku. Majú tiež právomoc odobrať certifikát, pokiaľ výrobca trvalo nedodržiava stanovené podmienky výroby. Medzinárodné normy ISO 9000 sú formulované všeobecne, t. j. nie sú zamerané špeciálne na potravinársku výrobu, a teda neupresňujú dostatočne všetky požiadavky a podmienky týkajúce sa potravinárskej výroby. Tieto požiadavky však definujú iné systémy technických noriem, ako napr. norma *BRC* (British Retail Consortium – organizácia britského maloobchodu) alebo austrálska *SQF* (Safe Quality Food). Uvedené systémy sa navzájom podobajú a na rozdiel od ISO noriem presne definujú požiadavky na podmienky výroby, manipulácie a skladovania potravinárskych surovín a výrobkov, ako aj požiadavky na systém riadenia kvality, na dodržiavanie správnej výrobnéj a hygienickej praxe a systému HACCP v potravinárskom podniku.

1.5.6.3 Hygiena a sanitácia v potravinárskej výrobe

Výroba zdravotne neškodných potravín vyznačujúcich sa vysokou kvalitou, nutričnou, energetickou a senzorkou hodnotou je nevyhnutne spojená s dodržiavaním prísnych hygienických a sanitačných podmienok. Výrobcovia potravín, ktorí zodpovedajú za ich zdravotnú neškodnosť a kvalitu, musia teda nielen kontrolovať proces výroby, pracovníkov a technologické zariadenia, ale aj striktné zabezpečovať hygienu výroby vrátane hygieny technologických zariadení, výrobných priestorov a osobnej hygieny pracovníkov. Dodržiavanie hygienických zásad vo výrobnom podniku vyžaduje vypracovanie hygienického režimu výroby a neustálu kontrolu jeho dodržiavania. Dobře spracovaný režim hygieny výroby, dôsledná kontrola a evidencia tohto režimu vyžaduje zaškolených a uvedomelých pracovníkov, ktorých osobná angažovanosť v procese uplatňovania hygienických predpisov a požiadaviek je na vysokej úrovni.

Bezchybné hygienické podmienky výroby sa zabezpečujú prostredníctvom *sanitácie*. Sanitácia je súbor činností (čistenie, dekontaminácia, dezinfekcia, dezinfekcia, deratizácia, sterilizácia a pod.), ktoré majú zabezpečiť dodržanie hygienických podmienok výroby tak, aby potravinárske výrobky spĺňali najprísnejšie kritériá kladené na ich kvalitu a zdravotnú bezchybnosť. V užšom zmysle slova je sanitácia súbor opatrení, ktoré sú potrebné na zneškodnenie, inaktiváciu alebo odstránenie pôvodcov chorôb a nákaz, resp. zabránenie rozkladu a iných poškodení potravín.

V praxi rozlišujeme sanitáciu preventívnu a represívnu. Úlohou preventívnej sanitácie je predchádzať znečisteniu a kontaminácii od začiatku výroby, t. j. už od suroviny cez polotovary až po konečný produkt v celom technologickom procese. Represívna sanitácia je samotné umývanie, čistenie a dezinfekcia, ktorá sa musí v určitých pravidelných časových intervaloch uskutočňovať priamo vo výrobných priestoroch a na technologických zariadeniach.

Základnými prvkami komplexnej sanitačnej činnosti sú *čistenie a dezinfekcia*. Čistenie je spôsob odstraňovania nečistôt a zvyškov surovín a pomocných látok z povrchu výrobných zariadení, strojov, pracovného náradia, stien, podláh, ale aj rúk pracovníkov. V procese čistenia ide o odstránenie pevných častíc (fyzikálna čistota), chemických látok (chemická čistota) a mikroorganizmov (mikrobiologická čistota). Samotné čistenie, akokoľvek dôkladné, však nezabezpečí komplexnú dekontamináciu zariadení a priestorov. Až bezprostredne nasledujúca dezinfekcia môže zabezpečiť zneškodnenie zvyšku prežívajúcich mikroorganizmov.

Proces čistenia môžeme klasifikovať z rôznych hľadísk. Podľa spôsobu poznáme:

- čistenie suché (bez použitia vody a vodných roztokov),
- čistenie mokré (používa sa voda, vodou riedené roztoky, prípadne pena).

Podľa stupňa mechanizácie delíme procesy čistenia na:

- ručné,
- mechanické,
- strojové.

Podľa reakcie čistiacich prostriedkov poznáme čistenie:

- neutrálne (pH 5,5 až 8,5),
- kyslé (pH pod 5,5),
- alkalické (pH nad 8,5).

Podľa teploty použitej čistiacej vody, resp. roztoku, delíme čistiace procesy na:

- studené (teplota pod 30 °C),
- teplé (teplota 35 až 60 °C),
- horúce (teplota nad 75 °C).

Jednotlivé spôsoby čistenia sa uplatňujú ako samostatné procesy iba zriedkavo. Najčastejšie sa používajú kombinácie viacerých čistiacich procesov, čím sa dosahuje ich väčšia efektívnosť. Technologický postup čistenia sa zvyčajne skladá z týchto čiastkových operácií:

- mechanické odstraňovanie nečistôt,
- odstraňovanie nečistôt rozpustných vo vode,
- detergencia,
- oplachy,
- likvidácia odpadov.

Základným kritériom, ktoré rozhoduje o použití určitého čistiaceho postupu, je maximálna čistiaca mohutnosť, ale aj časová nenáročnosť a nízke zafaženie odpadových vôd. Dôležitú úlohu pri výbere čistiaceho procesu zohrávajú aj ekonomické faktory, t. j. náklady na čistiace zariadenie a prostriedky.

Dezinfekcia je fáza, ktorá nasleduje bezprostredne po čistení a ako sa dokázalo v praxi, jej účinnosť je podmienená dôkladnosťou predchádzajúceho čistenia. Čím dôkladnejšie je predchádzajúce čistenie, tým účinnejšia je nasledujúca dezinfekcia. Na dezinfekciu sa používajú buď *chemické prostriedky* (organické a anorganické chemické látky), alebo *fyzikálne prostriedky* (teplota, tlak, žiarenie, sušenie). Dokonalá účinnosť dezinfekcie sa prejaví stopercentným usmrtením mikroorganizmov, ktoré je možné overiť v procese kontroly čistenia a dezinfekcie. Okrem vizuálnej kontroly po čistení (subjektívne hodnotenie) sa uskutočňuje kontrola stermi (objektívne hodnotenie), to znamená, že sa odoberú vzorky z očistených povrchov a podrobia sa mikrobiologickému vyšetreniu. Na základe získaných výsledkov sa zhodnotí účinnosť zvolenej technológie čistenia a odhalia sa hygienicky slabé miesta výroby potraviny.

Sanitácia technologických zariadení a výrobného prostredia nie je mysliteľná bez osobnej hygieny pracovníkov, ktorí s potravinárskymi surovinami a výrobkami prichádzajú do styku. Výrobca je zo zákona povinný zabezpečovať podmienky na osobnú hygienu pracovníkov od zabezpečenia funkčných hygienických zariadení (toalety, sprchy, šatne, umývadlá) po materiálne prostriedky osobnej hygieny (mydlá, krémy na ruky) a pracovné odevy a pomôcky. Pracovníci, ktorí prichádzajú do kontaktu so surovinami a potravinárskymi výrobkami pri skladovaní, preprave alebo priamo vo výrobe, sú zase povinní dodržiavať všetky zásady osobnej hygieny a všetky hygienické zásady súvisiace s ich pracovnou činnosťou. Pred vstupom do zamestnania si musia potravinárski pracovníci osvojiť základné hygienické minimum, t. j. hygienické predpisy a normy, ktoré súvisia s ich činnosťou v danom odbore alebo na úseku ich pracovnej činnosti. Pracovníci potravinárskych podnikov sú tiež povinní okrem absolvovania vstupnej le-

kárskej prehliadky, ktorá potvrdí ich zdravotnú spôsobilosť pre prácu v potravinárstve, zúčastňovať sa na preventívnych lekárskech prehliadkach alebo na mimoriadnych lekárskech prehliadkach podľa príkazu zamestnávateľa. V prípade výskytu infekčného ochorenia u nich alebo u osôb, s ktorými prišli do bezprostredného kontaktu, sú povinní túto skutočnosť ihneď ohlásiť zamestnávateľovi, ktorý vykoná príslušné preventívne opatrenia.

1.5.7 Legislatíva – potravinový dozor

Aj keď konkurenčný boj v celosvetovom meradle výrazne podnecuje snahu výrobcov starať sa o kvalitu a zdravotnú bezpečnosť potravín v čo najväčšej miere, všetky vyspelé krajiny zabezpečujú ochranu zdravia svojich obyvateľov prostredníctvom príslušnej legislatívy a štátneho dozoru v oblasti výroby potravín.

Zdravotná bezchybnosť a kvalita potravín v SR sa kontroluje a zabezpečuje prostredníctvom viacerých orgánov štátnej správy, ktoré vykonávajú tzv. potravinový dozor (zákon č. 152/1995 Z. z. o potravinách). Potravinový dozor (4. časť zákona č. 152/1995 Z. z.) patrí pod pôsobnosť ministerstva zdravotníctva, ministerstva hospodárstva, orgánov na ochranu zdravia, Štátnu veterinárnu a potravinovú správu SR, krajské a regionálne veterinárne a potravinové správy; v ozbrojených silách SR vykonáva dozor ministerstvo obrany, v Policajnom zbore SR ministerstvo vnútra a v Zbore väzenskej a justičnej stráže SR ministerstvo spravodlivosti. Tieto orgány kontrolujú dodržiavanie podmienok a opatrení, ktoré vyplývajú právnickým aj fyzickým osobám podnikajúcim v oblasti potravinárstva zo zákona NR SR č. 152/95 Z. z. o potravinách, ktorý je základnou legislatívnou normou potravinárskej výroby u nás. Vykonávacím predpisom tohto zákona je Potravinový kódex SR, ktorý okrem základných všeobecných požiadaviek na hygienu výroby potravín, rieši problematiku označovania potravinárskych výrobkov, limitných hodnôt aditív a cudzorodých látok v potravinách a tiež podrobne rozoberá výrobu, skladovanie a manipuláciu jednotlivých potravinárskych komodít. Okrem týchto dvoch základných legislatívnych noriem s hygienou potravín a ich výrobou súvisí celý rad ďalších zákonov, smerníc, vyhlášok a nariadení, vrátane STN (Slovenských technických noriem) a TN (technických noriem), napr. Zákon o veterinárnej starostlivosti, Zákon o ochrane zdravia ľudí, Zákon o ochrane zvierat, Zákon o zdravotnej starostlivosti, Zákon o odpadoch atď.

V súvislosti so vstupom Slovenska do spoločného obchodného priestoru EÚ sme museli v predstihu zosúladiť naše právne predpisy v oblasti potravinárskej výroby s legislatívou EÚ. V tom zmysle bola u nás v roku 1993 vydaná Smernica rady č. 93/43/EHS o hygiene výroby požívatín. Jej platnosť skončila 1. 1. 2006,

neskôr bola nahradená nariadením č. 852/2004 Európskeho parlamentu a Rady z 29. apríla 2004 o hygiene potravín.

V roku 1962 bol na konferencii Organizácie pre výživu a poľnohospodárstvo (FAO) ustanovený Výbor pre potravinový kódex (Codex Alimentarius Commission – CAC), ktorého úlohou je uvádzať do praxe potravinové štandardy, hygienické zásady, maximálne limity pre rezíduá pesticídov a veterinárnych liečiv v potravinách a ďalšie kódexové dokumenty. Na základe dokumentov vydaných v Codex Alimentarius jednotlivé štáty Európskej únie vytvárajú svoje vlastné predpisy riadiace výrobu potravín, ich distribúciu a medzinárodný predaj.

1.6 Výživa a zdravie človeka

1.6.1 Funkčné potraviny a výživové doplnky

Funkčné potraviny predstavujú novú generáciu potravín, ktorá sa niekedy označuje aj ako *potraviny pre zdravie*. Termín funkčné potraviny je oficiálne uznávaný iba od roku 1991 a označuje potraviny, ktoré tvoria určitý prechod medzi konvenčne chápanými potravinami a liekmi a svojím zložením a účinkami môžu ovplyvniť prechodný stav medzi zdravím a chorobou. Funkčné potraviny sa teda konzumujú kvôli prevencii, aby nedošlo k určitému ochoreniu, ale nie sú určené na jeho liečenie. Postavenie funkčných potravín na základe pozitívneho pôsobenia na zdravie človeka možno znázorniť touto schémou:

základné potraviny → potraviny so zvýšenou nutričnou hodnotou → funkčné potraviny → liečivá

Funkčné potraviny sú teda skutočné potraviny so základnými nutričnými funkciami, ktoré majú preukázateľne fyziologicky prospešné účinky, alebo znižujú riziko ochorenia. Nesmú byť upravené v práškovej alebo tabletovej forme a sú súčasťou obvyklej stravy. Do tejto skupiny látok sa nepočítajú potraviny obohatené (fortifikované) vitamínmi alebo minerálnymi látkami. Funkčné potraviny poskytujú tieto zložky prirodzene vo väčšom, tzv. nutrične významnom množstve. Sú potrebné predovšetkým tam, kde bežná strava nepokrýva potrebné dávky živín, alebo tam, kde je okamžite potrebné zvýšiť určité nutričné faktory vo výžive.

Pri výrobe funkčných potravín sa vychádza z bežných potravín, pričom cieľom je zvýšenie podielu kladných fyziologicky účinných zložiek (antioxidantov,

fytochemikálií, prebiotík, probiotík), alebo zníženie obsahu nežiaducich zložiek (napr. alergizujúcich) v danej potravine. Potraviny nie je možné zaradiť do kategórie funkčných potravín samovoľne. Ak chce výrobca deklarovať, že jeho výrobok má skutočne preventívny charakter pri určitých ochoreniach, musí ho poskytnúť na náročné a finančne nákladné testovanie autorizovanej inštitúcie, ktorá potvrdí pravdivosť tohto tvrdenia.

Medzi najstaršie funkčné potraviny zaraďujeme rôzne kyslé mliečne výrobky (probiotické jogurty, kefír, acidofilné mlieko), výrobky so zvýšeným obsahom rozpustnej vlákniny (výrobky z ovsá, cereálne kaše), špeciálne tuky. Veľa druhov ovocia, zeleniny a obilnín obsahuje špecifické fytochemikálie, ktoré zaraďujú tieto potraviny medzi prirodzené funkčné potraviny (cesnak, zelený čaj, brokolica, sója, kapustovitá a mrkvovitá zelenina, citrusové plody, tekvica, ľanové semená, cereálie).

Výživové doplnky sú koncentráty základných mikroživín (vitamínov, minerálnych látok, vlákniny, stopových prvkov, aminokyselín, mastných kyselín, monosacharidov), ktorými nemožno kompenzovať nezdravú stravu, ani nahradiť potrebnú výživu, ale môžu byť vhodným prostriedkom na zlepšenie podmienok optimálneho zdravia. Vyrábajú sa v rôznych liekových formách, ako tablety, kapsule, prášky, nápoje a pod. Niektoré výživové doplnky sa používajú na celkové zlepšenie zdravotného stavu, iné sa používajú pri konkrétnych zdravotných ťažkostiach. Prirodzená strava, pokiaľ je dostatočne pestrá a primeraná, zabezpečuje organizmu všetky živiny v dostatočnom množstve, preto výživové doplnky sú určené iba na skutočné doplnenie výživy v určitých špecifických prípadoch. Využívajú sa na doplnenie normálnej stravy, ak sa v strave vyskytuje hraničné množstvo určitého mikronutrientu, prípadne pre osoby, ktoré sú ohrozené vznikom ochorenia. Ide napr. o starých ľudí, ktorí sú zle živí, alebo ľudí stravujúcich sa jednostranne (rôzne diéty, prísní vegetariáni), ľudí s ochoreniami, pri ktorých dochádza k zhoršeniu vstrebávania živín (choroby žľčníka, pečene), ale aj ženy počas gravidity a laktácie a pod.

1.6.2 Odporúčané dávky živín a potravín

Výživa človeka má veľký vplyv na jeho výkonnosť, odolnosť voči chorobám, dĺžku života, a preto vo vyspelých spoločnostiach jej štát venuje značnú pozornosť. Výživová politika štátu sa zameriava na zisťovanie vhodného množstva jednotlivých živín, ktoré je nevyhnutné pre väčšinu populácie na zachovanie správnej životosprávy. Preto sa experimentálne stanovujú tzv. *odporúčané výživové dávky (OVD)*, ktoré svojím obsahom a kombináciou jednotlivých živín vyhovujú 90 %

obyvateľstva a číselne vyjadrujú priemerné hodnoty nutričných potrieb pre jednotlivé populačné skupiny. Potreba jednotlivých živín je však pre rôzne skupiny obyvateľstva rozdielna. Závisí od veku, pohlavia, telesnej a duševnej aktivity a množstva ďalších faktorov. Preto aj odporúčané dávky živín sú použiteľné pre jednotlivcov iba orientačne s prihliadnutím na ich individuálne potreby. Jednou z východiskových informácií, na základe ktorej sa stanovujú OVD, je chemické zloženie potravín. Najstaršie potravinové tabuľky, uvádzajúce údaje o chemickom zložení potravín, pochádzajú zo začiatku 19. storočia. Prvé československé tabuľky vyšli v roku 1947 a posledná aktualizácia chemického zloženia potravín sa u nás uskutočnila v roku 1996. Tieto údaje tvoria základ Potravinovej databanky SR. Okrem údajov o chemickom zložení potravín sa pri vypracovávaní nových odporúčaných výživových dávok prihliada na poznatky iných štátov, na odporúčania komisie expertov WHO/FAO, prípadne iných medzinárodných organizácií (napr. UNICEF) a tiež na najnovšie poznatky z domácej a zahraničnej vedy. V súčasnosti platná ôsma verzia OVD pre obyvateľov SR vošla do platnosti v roku 1997. Jej vznik bol podmienený zmenami fyziologických potrieb jednotlivých skupín obyvateľstva v súvislosti so zmenami sociálno-ekonomického vývoja našej spoločnosti.

Pre väčšinu konzumentov je dosť náročné na základe hodnôt odporúčaných výživových dávok zistiť, koľko živín stravou v skutočnosti prijme. Preto sa v praxi odporúčané dávky živín vyjadrujú pomocou *odporúčaných dávok potravín (ODP)*. Odporúčané dávky potravín vyjadrujú teoretickú potrebu výživy formou reálne spotrebovaného množstva potravín v spoločnosti. Nevýhodou ODP je skutočnosť, že vychádzajú z reálneho vývoja spotreby potravín a spotrebiteľského dopytu na trhu, a teda vo veľkej miere zohľadňujú tradície a stravovacie zvyklosti obyvateľstva. Zloženie stravy sa pomerne rýchlo mení v súvislosti so zmenami zloženia potravín, so situáciou na trhu, vplyvom meniacich sa preferencií obyvateľstva. Spolu s tým by bolo potrebné meniť ODP v intervale niekoľkých rokov, čo tiež nie je veľmi výhodné. Preto odporúčané dávky potravín majú iba pomocný význam, na základe ktorého sa plánuje výroba jednotlivých druhov potravín a súčasne sa zabezpečuje dostatok ich zdrojov pre správnu výživu obyvateľstva štátu. Najnovšie hodnoty ODP, ktoré boli spracované na základe poslednej prijatej verzie ODP a sú platné od 1.1.2000, preferujú zvýšenie spotreby hydiny, rastlinných jedlých tukov a olejov na úkor spotreby masla, cukru a vajec. Odporúčané dávky potravín sa spravidla určujú na dlhšie obdobie, t. j. vyjadrujú sa v kg na osobu a rok, ale je možné prepočítať ich aj na kratší časový úsek – mesiac alebo deň.

1.6.3 Energetická bilancia organizmu

Pri vykonávaní práce, fyzickej alebo duševnej, ľudský organizmus spaľuje energiu získanú zo základných živín v potrave. Na optimálne zvládnutie pracovnej záťaže je potrebné, aby príjem a výdaj energie bol vyrovnaný. Narušenie rovnovážneho stavu vedie k únave alebo až k poškodeniu zdravia. Prevaha prijatej energie nad uvoľnenou, v dlhšom časovom úseku, sa prejaví zvýšenou tvorbou zásob, t. j. zvyšuje sa hlavne obsah tuku v organizme. Naproti tomu dlhodobé zníženie príjmu energie je sprevádzané znižovaním zásobných látok až úbytkom svalovej hmoty.

Príjem energie si organizmus zabezpečuje prostredníctvom potravy, resp. v nej prítomnými hlavnými živinami. V potravinách prítomné využiteľné cukry, bielkoviny a tuky sú zdrojom tzv. využiteľnej energie alebo aj *energetickej hodnoty potravín*. Je to množstvo energie uvoľnenej z potraviny pri látkovej premene v ľudskom organizme. Nositeľom energie sú aj alkoholy, ale tie nepatria medzi živiny. Prijatá energia, potrebná na správny priebeh biologických reakcií, sa v ľudskom tele v metabolickom procese (pri spaľovaní potravy) mení na tepelnú energiu.

Hodnotu tejto energie – fyziologického spalného tepla, počítame podľa vzťahu:

$$E = 16,75B + 37,68L + c(S - PV) + 29,69A \quad [\text{kJ}]$$

E – energia

B – priemerný obsah celkových bielkovín

L – priemerný obsah celkových tukov

S – priemerný obsah celkových cukrov

PV – priemerný obsah potravinovej vlákniny

A – priemerný obsah alkoholu

c – veličina rozdielna pre rôzne potraviny:

mäso, tuky, obilniny, strukoviny, pochutiny 17,17

mlieko, cukor, zelenina, huby, nápoje 16,54

vajcia, ovocie 15,70

hotové pokrmy 16,67

Podľa smernice rady č. 90/496/EHS bol výpočet energetickej hodnoty potravín upravený podľa smernice platnej v Európskej únii a prepočítavacie koeficienty v rovnici sa upravili takto:

Cukry	4 kcal – 17 kJ (okrem alkoholických cukrov)
Alkoholické cukry	2,4 kcal – 10 kJ
Bielkoviny	4 kcal – 17 kJ
Tuky	9 kcal – 37 kJ
Alkohol	7 kcal – 29 kJ
Organické kyseliny	3 kcal – 13 kJ

Rovnica pre výpočet energetickej hodnoty potravín nadobudla potom tvar:

$$E = 17B + 37L + 17S + 10AC + 13OK + 29A \quad [\text{kJ}]$$

E – energia,

B – priemerný obsah celkových bielkovín,

L – priemerný obsah celkových tukov,

S – suma priemerného obsahu cukrov a škrobu,

AC – suma priemerného obsahu alkoholických cukrov,

OK – priemerný obsah organických kyselín,

A – priemerný obsah alkoholu.

Podľa sústavy jednotiek SI sa energia vyjadruje v jouloch (J), resp. kilojouloch (kJ). V povedomí staršej populácie je však ešte stále zakódovaná už neplatná jednotka kalória (cal), resp. kilokalória (kcal). Jedna kalória zodpovedá približne 4 joulom (presne 4,1868 J), čiže:

$$y \text{ cal (kcal)} \cdot 4,1868 = x \text{ J (kJ)}$$

$$\text{alebo } x \text{ J (kJ)} : 4,1868 = y \text{ cal (kcal)}$$

Potreba energie na zabezpečenie všetkých činností ľudského organizmu sa skladá z troch základných zložiek:

- bazálny metabolizmus (BM) – energia vynaložená na nevyhnutné životné funkcie organizmu, meria sa v pokojnom stave a na lačno, t. j. človek nevykonáva žiadnu mechanickú ani duševnú prácu a tráviaci systém je v pokoji,
- energetický výdaj pri práci (EVA) – energia spotrebovaná pri práci, rozdielna podľa charakteru práce, zapojenia svalovej hmoty, závislá od dĺžky trvania pracovného výkonu,
- diétou indukovaná termogenéza (DIT) – vyjadruje straty energie spôsobené vznikom tepla pri hormonálnej odozve na príjem stravy a pri mechanickej práci organizmu (ako je napr. žuvanie, žalúdočné a črevné pohyby). Tieto straty predstavujú približne 6 % z prijatej energie a sú zapríčinené zvýšením látkovej premeny po jedle.

Okrem dennej potreby energie je dôležitá aj *biologická hodnota potravín*, ktorá vyjadruje obsah živín (bielkoviny, tuky, cukry), výživových faktorov (vitamíny, minerálne látky) a ich vzájomný pomer v potravine.

Energetická a biologická hodnota spoločne tvoria *výživovú hodnotu potraviny*, t. j. veličinu, ktorá charakterizuje podiel potraviny na uspokojovaní výživových potrieb ľudského organizmu.

1.6.4 Zásady racionálnej výživy

Pojem *racionálna výživa* označuje súbor odporúčaní pre príjem stravy, založený na najnovších vedeckých poznatkoch. Správna výživa, založená na vedeckých dôkazoch, vedie k optimálnemu rozvoju zdravého ľudského organizmu a vytvára podmienky na prevenciu ochorení, vysokú výkonnosť, reprodukciu zdravého potomstva a dosiahnutie dlhého veku.

Zásady racionálnej výživy u nás sú založené na princípe:

- optimálneho príjmu energie,
- zníženia príjmu tuku,
- optimálneho príjmu bielkovín,
- optimálneho príjmu sacharidov a vlákniny,
- optimálneho príjmu mikronutrientov – vitamínov, stopových prvkov,
- zníženia príjmu soli (NaCl),
- zníženia príjmu alkoholu,
- správnej frekvencie príjmu jedál a primeranej kultúry stravovania.

Pre väčšinu slovenskej populácie sa odporúča príjem energie pri prevažne ľahkej práci (sedavé zamestnanie) takto:

muži	do 34 rokov	približne 11 340 kJ	(2 700 kcal)
	do 54 rokov	približne 10 920 kJ	(2 600 kcal)
ženy	do 34 rokov	približne 9 240 kJ	(2 200 kcal)
	do 54 rokov	približne 8 610 kJ	(2 050 kcal)

Pri prepočte energie na deň je to v našich podmienkach asi 150 až 160 kJ (35 – 38 kcal) na 1 kg hmotnosti.

Odporúčaný podiel základných živín v strave je **10 až 15 % bielkovín, menej ako 30 % tukov a 55 % až 60 % sacharidov.**

Optimalizácia príjmu bielkovín v SR si vyžaduje ich zníženie v strave asi o 9 %. Podľa meraní z roku 1995 slovenské obyvateľstvo prijímalo v priemere o 9 % bielkovín v strave viac, ako je odporúčaná výživová dávka (84 g/deň). A aj pomer živočíšnych a rastlinných bielkovín je potrebné upraviť v prospech väčšieho príjmu rastlinných bielkovín, ktoré zabezpečujú optimálny obsah esenciálnych aminokyselín. Preto podľa zásad racionálnej výživy odborníci odporúčajú zvýšiť príjem bieleho mäsa, rýb, strukovín a nízkotučných mliečnych výrobkov.

Zníženie energie z tukov pod hranicu 30 % sa pri rešpektovaní zásad správnej výživy môže dosiahnuť zvýšením príjmu rastlinných a rybích tukov a olejov na úkor živočíšnych tukov. Príjem cholesterolu je pritom potrebné udržať pod 300 mg/deň.

Podľa najnovších údajov pokrýva príjem energie zo sacharidov iba 70 – 80 %

odporúčaných hodnôt, a teda je tu potreba zvýšiť príjem sacharidov (nie však rafinovaného cukru) a vlákniny v strave obyvateľov SR. Súčasný príjem vlákniny u nás je na úrovni 15 – 16 g/deň oproti odporúčanému množstvu 25 – 35 g/deň.

Optimalizácia príjmu mikronutrientov v našich podmienkach vyžaduje výrazné zvýšenie príjmu ovocia a zeleniny, ktoré okrem toho, že sú zdrojom vlákniny, zvyšujú podiel vitamínov, betakaroténu a stopových prvkov v strave.

Podľa ďalších zásad racionálnej výživy je potrebné znižovať obsah kuchynskej soli v strave na menej ako 5 až 7 g/deň. Súčasne sa odporúča znižovať príjem údených a pečených výrobkov a jedál, ktoré pre pomerne dlhú kuchynskú úpravu pri vysokých teplotách obsahujú niektoré nežiaduce chemické látky. Alkohol je významným zdrojom energie, ale nepatrí medzi živiny a má pri dlhodobej konzumácii nežiaduce toxické účinky na organizmus, a preto sa odporúča jeho príjem v množstve menej ako 30 g (300 ml vína) na deň pre mužov. Pre ženy platia polovičné dávky.

Frekvencia príjmu jedál za optimálnych podmienok by mala byť rozdelená do 5 dávok, minimálne však do 3 dávok za deň. Dnes už niet pochybností o tom, že kultúra stravovania vo veľkej miere môže ovplyvniť pocit uspokojenia z jedla, ale aj priebeh využitia živín organizmom. Potrava sa má prijímať v estetickej a hygienicky vhodnej miestnosti, v pokojnej a príjemnej atmosfére a v dostatočnom časovom intervale.

Dlhoročné zanedbávanie primeraného vzdelávania a informovanosti širokej spotrebiteľskej verejnosti spôsobilo, že dnešný priemerný spotrebiteľ nedodržiava zásady zdravej výživy. Preto je potrebné orientovať pozornosť obyvateľstva na *zdravý potravinový plán*, ktorý zahŕňa základné zásady, princípy a pravidlá racionálnej výživy a správneho výberu potravín. Pre zdravý potravinový plán platí tzv. *algoritmus 3 – 5 – 7* predstavujúci princíp:

- 3 kľúčových slov – striedmosť, pestrosť, vyváženosť,
- 5 potravinových skupín – obilniny, ovocie, zelenina, mlieko, mäso,
- 7 diétnych pravidiel – pestrosť stravy, udržiavanie ideálnej hmotnosti zodpovedajúcej veku a pohlaviu, preferovanie jedál s nízkym obsahom tukov, preferovanie ovocia a zeleniny, minimálne množstvo cukru, minimálne množstvo soli, alkohol s mierou.

Princíp kľúčového slova *striedmosť* sa týka kvantitatívnej stránky potravy, t. j. množstva a odporúčaných dávok tak, aby nedochádzalo k tvorbe nadmerných tukových zásob, ale ani k deficitu živín v dôsledku znižovania telesnej hmotnosti človeka. *Pestrosť* stravy znamená konzumáciu všetkých piatich potravinových skupín. *Vyváženosť* stravy je zabezpečená správnym pomerom základných živín – bielkovín, tukov, cukrov, minerálnych látok a vitamínov.

Rozšíreniu zásad správneho stravovania medzi najširšie vrstvy spoločnosti napomáhajú informačné, vzdelávacie kampane a veľmi efektívne sú rôzne grafické pomôcky. Sú to napr. *tanier* rozdelený na nerovnaké výseky, v ktorých sú proporčne umiestnené odporúčané potraviny zo všetkých 5 potravinových skupín. Inou grafickou pomôckou je *dúha*, v ktorej podiel potravín z jednotlivých skupín na celkovom dennom príjme znázorňuje dĺžka oblúka. Najrozšírenejšia je však *potravinová pyramída* alebo *pyramída zdravia*, ktorú zostavil v roku 1992 doktor Viktor Herbert, a ktorá vychádza z odporúčaní Americkej dietetickej asociácie. Potravinová pyramída názornou formou ukazuje optimálny podiel jednotlivých potravinových skupín v dennom „jedálničku“ a určuje teoreticky vypočítané dávky pre priemerného spotrebiteľa. Aj keď dnes existuje viacero rôznych variant potravinovej pyramídy, v zásade platí, že základňu pyramídy predstavujú potraviny, ktoré by sa mali denne konzumovať v najväčšom množstve, vo vyšších poschodiach sú potraviny, ktoré by sa mali konzumovať v patrične menších množstvách a vrchol pyramídy tvoria potraviny, ktoré treba konzumovať striedmo.

Približne 40 % denného príjmu by mali predstavovať potraviny zo skupiny obilniny, chlieb, ryža a cestoviny. Približne 35 % denného príjmu by malo pripadať na ovocie a zeleninu, asi 20 % na mlieko, mliečne výrobky, mäso, hydinu, ryby, strukoviny a orechy a len asi 5 % na tuky, oleje a sladkosti.

Okrem jedla treba k zdravej výžive nevyhnutne počítať dostatok tekutín, hlavne minerálky a bylinkové čaje, v množstve 1,5 až 2 l denne.

Treba si však aj uvedomiť, že potravinová pyramída je odporúčaním racionálnej výživy pre zdravých ľudí s normálnou telesnou hmotnosťou a počet jednotkových porcií z každej potravinovej skupiny je rozdielny v závislosti od veku, pohlavia, fyzického stavu a pohybovej aktivity jednotlivcov.

1.6.5 Význam pohybovej aktivity pre zdravý životný štýl

Pohybové aktivity majú svoj nezastupiteľný význam pri regulácii telesnej hmotnosti a liečení obezity. Pohyb je však aj neoddeliteľnou súčasťou zdravého životného štýlu, pretože má vplyv na stavbu a funkciu jednotlivých orgánov v ľudskom organizme.

Správne zvolené a aplikované pohybové aktivity podporujú látkovú výmenu, metabolizmus vápnika, prekrvenie svalových tkanív, zvyšuje sa vitálna kapacita pľúc, znižuje sa krvný tlak a zaťaženie srdcového svalu. Pohyb umožňuje zlepšenie črevnej peristaltiky, zlepšenie prekrvenia tráviacich orgánov, primeranú záťaž kĺbov.

Druh pohybu je potrebné zvoliť primerane k veku a zdravotnému stavu je-

dinca, predovšetkým v prípade, že sa snažíme o zníženie hmotnosti pri obezite. Spočiatku postačuje dostatočne rýchla a dlhá chôdza. Každodenné, aspoň 20-minútové prechádzky, pri ktorých dôjde k potrebnému zvýšeniu pulzovej frekvencie, sú na začiatok dostatočne účinné. Po zvládnutí chôdze možno pokračovať inými formami cvičenia. Rozmedzie pulzovej frekvencie, pri ktorej sa spaľujú tukové zásoby, vypočítame z tohto vzťahu:

(220 – vek) . 0,6 = spodná hranica pásma spaľovania tukov

(220 – vek) . 0,8 = horná hranica pásma spaľovania tukov

príklad: vek 40 rokov $(220 - 40) \cdot 0,6 = 108$

$(220 - 40) \cdot 0,8 = 144$

V rozmedzí 108 až 144 tepov za minútu dochádza k najefektívnejšiemu odúravaniu tukov. Pulzovú frekvenciu môžeme odmerať na zápästí.

1.6.6 Diferencovaná výživa

Každý jednotlivý organizmus má iné požiadavky na potrebu živín, čo, samozrejme, nie je možné uplatniť v praxi, ale je možné vypracovať odporúčané výživové dávky a potravinový plán pre určité diferencované skupiny obyvateľstva na základe niektorých spoločných požiadaviek.

V prvom rade sa prihliada na *energetické nároky* organizmu, t. j. na bazálny metabolizmus, intenzitu telesnej práce, tepelné podmienky okolia a pod. Ďalej sa zohľadňujú požiadavky na *potrebu živín*, ktorá závisí od veku, pohlavia a zamestnania jednotlivca. Do úvahy sa berú aj *stravovacie zvyklosti, tradície a telesný typ* človeka. Výživa sa musí tiež prispôbiť *zdravotnému stavu* a niekedy aj *osobnému presvedčeniu* sledovanej skupiny. Pri tvorbe optimálneho výživového plánu určitej skupiny obyvateľstva sa zohľadňujú aj *chuťové a sociálne preferencie*, prípadne *finančné možnosti a želania* spotrebiteľov.

Na základe uvedených požiadaviek sa potom môže definovať viacero skupín obyvateľov, pre ktorých sú vytvorené optimálne výživové odporúčenia buď na základe ich veku, alebo osobitých situácií.

Výživa v jednotlivých obdobiach života (podľa veku) je diferencovaná do týchto skupín:

1. výživa v gravidite a laktácii,
2. výživa detí a dospelých,
3. výživa v dospelom veku,
4. výživa vo vyššom veku.

Výživa podľa osobitých situácií sa diferencuje takto:

1. výživa športovcov,
2. výživa pracujúcich ľudí,
3. špecifická výživa rôznych skupín obyvateľov (napr. fajčiarov, stresovaných ľudí).

Samostatnú skupinu tvorí liečebná výživa (liečebná diéta), ktorá je potrebná pri určitých druhoch ochorení.

Výživa v období gravidity má zabezpečiť predovšetkým dostatočné množstvo látok potrebných na zdravý vývoj plodu, látky potrebné na zväčšenie orgánov matky (napr. maternice, prsných žliaz) a dostatočné množstvo zásobných látok na obdobie dojčenia. Organizmus matky teda vyžaduje zvýšené množstvo živín, strava musí obsahovať dostatočné množstvá stavebných, energetických aj ochranných látok. Súčasne by strava v období gravidity mala byť ľahko stráviteľná, podporujúca peristaltiku čriev a vyvážená tak, aby nedochádzalo k zvýšenému ukladaniu tuku v tele matky. Potreba energie počas tehotenstva stúpa, ale príliš vysoký nárast hmotnosti nie je žiaduci, pretože môže vyvolať tehotenskú cukrovku alebo zvýšenie tlaku – hypertenziu. Stúpajú nároky na príjem bielkovín, ktoré sú potrebné na výstavbu tela plodu a tiež nároky na príjem niektorých minerálnych látok, hlavne vápnika, železa, zinku a fosforu. Zásoby vitamínov zlepšujú odolnosť organizmu matky a majú význam pri správnom vývoji plodu a v prevencii vrodených vývojových porúch.

Materské mlieko je najlepšou výživou pre dojčatá, a preto dojčiace matky musia príjem živín ešte zvýšiť viac ako počas tehotenstva. Potrebujú dostatok živín nielen pre vlastný organizmus, ale aj pre organizmus dieťaťa. Využívajú sa aj živiny a energia, ktoré sa ukladali už počas tehotenstva do zásoby. Dojčiaca žena by mala cielene vyberať potraviny, ktoré zabezpečia dostatok živín pre ňu samotnú aj pre dieťa. Požaduje sa zvýšený prívod vápnika, a preto na prvom mieste v jedálničku dojčiacej ženy je mlieko a mliečne výrobky. Mlieko a výrobky z neho sú aj zdrojom živočíšnych bielkovín, fosforu a vitamínov. Mäso, vnútornosti a vajcia sú zdrojom železa a vitamínu B₁₂. Ako zdroj vitamínov a vlákniny by sa v tomto období malo vyskytovať v strave ženy vyššie množstvo zeleniny a ovocia. Dôležitý je pitný režim, ktorý vyžaduje 1 až 1,5 l mlieka denne a tiež ovocné šťavy, nie veľmi sladké džúsy a minerálne vody ako zdroj minerálnych látok. V období dojčenia by sa ženy mali vyhýbať kofeínu, alkoholu, ťažkým korenistým jedlám a aromatickým látkam, ktoré môžu prechádzať do mlieka a škodiť dieťaťu.

Výživu detí do jedného roku možno rozdeliť na dve obdobia – obdobie iba mliečnej výživy (do 6 mesiacov) a obdobie, keď sa mliečna výživa čiastočne nahrádza nemliečnou stravou (do 12 mesiacov). Materské mlieko je ideálnou stra-

vou, pretože obsahuje všetky živiny (okrem vitamínu D), ktoré dieťa potrebuje. Preto je veľmi dôležité, aby žena dojčila svoje dieťa podľa možnosti aspoň také obdobie. Ak matka nedočí, podávajú sa deťom náhradné mliečne prípravky z kravského mlieka, ktoré sú upravené tak, aby sa svojím zložením čo najviac priblížili materskému mlieku. Po 6. mesiaci veku dieťaťa (po 5. mesiaci u detí živých kravským mliekom) sa začína do dojčenskej stravy pridávať zelenina a mäso, ktoré majú zabezpečiť prísun živočíšnych bielkovín, solí a železa, ktorých množstvo v materskom mlieku pre tento vek už nepostačuje. Postupne sa pridáva aj ovocie a ďalšie mliečne výrobky. V zásade ale platí, že do jedného roka je základom výživy dieťaťa mlieko, ktorého denná dávka je minimálne 500 ml.

Obdobie batolaťa je vek do 2 – 3 rokov, keď sa spomaľuje rast a klesá potreba energie a bielkovín. Základ výživy tvorí ešte stále mlieko, ale už kravské. Súčasťou stravy v tom veku sú okrem mliečnych výrobkov mäso, ovocie, zelenina, zemiaky, chlieb (hlavne celozrnný), strukoviny a vajcia. Vzhľadom na to, že batola stráca viac vody ako dospelý človek v pomere k svojej hmotnosti, je potrebné poskytnúť mu dostatok tekutín.

Mimoriadne citlivé na kvalitu výživy je obdobie školského veku a dospievania. Nároky na výživu sa približujú výžive dospelých, ale je potrebné zohľadniť prudký rast a zmeny v organizme predovšetkým v období puberty. Rast dieťaťa si vyžaduje zvýšený prísun minerálnych látok (vápnik, fosfor, železo), ochrana pred infekciami, zvýšená aktivita pri učení, pohyb a tvorba kostí vyžaduje zvýšené dávky vitamínov (C, B, D). V tom období sa vytvárajú základné výživové návyky, a preto je potrebné dodržiavať nielen množstvo, ale aj správnu skladbu stravy, stravovací a pitný režim.

Najdlhším a najproduktívnejším obdobím života človeka je *dospelosť*. Delí sa na niekoľko úsekov:

- mladší dospelý – vek 19 až 34 rokov,
- stredný dospelý – vek 35 až 54 rokov,
- pokročilý dospelý vek – nad 55 rokov.

Keďže zásady správnej výživy sa týkajú najširších vrstiev populácie, cieľom každej vyspelej krajiny je tieto zásady v čo najväčšej miere uviesť do života spoločnosti. Preto vlády jednotlivých krajín realizujú rôzne celonárodné programy v oblasti zlepšenia výživy obyvateľstva. Formou osvety a propagácie sa snažia mnohé medzinárodné, vládne a občianske organizácie presadzovať najnovšie poznatky vedy v oblasti zdravého životného štýlu, aby sa tým zabezpečila čo najlepšia informovanosť obyvateľstva. Všeobecné odporúčania pre zdravú výživu vypracované formou smerníc organizáciami ako je Svetová zdravotnícka organizácia (WHO) a Organizácia pre výživu a poľnohospodárstvo (FAO), sa na

úrovni jednotlivých štátov prenášajú do odporúčaných výživových dávok (OVD), tabuliek výživových hodnôt potravín, potravinových výživových plánov a pod. Samozrejme, že existencia dostatočného množstva vedecky podložených informácií a poznatkov nemôže automaticky zabezpečiť aj ich praktické uplatňovanie v živote. Je preto stále naliehavejšou úlohou nielen štátu, ale aj lekárov, učiteľov, médií a iných kompetentných jedincov a organizácií, aby potrebu a nevyhnutnosť dodržiavania zásad racionálnej výživy intenzívne presadzovali v širokej populácii a vysvetľovali jej význam pre zlepšenie zdravotného stavu a tým aj život človeka v spoločnosti.

Spôsob výživy môže výrazne ovplyvniť kvalitu života človeka vo vyššom veku. V období presenia (40 – 60 rokov) sa môže výživou preventívne oddialiť prejav starnutia. V období senia (nad 60 rokov) sa výživa prispôsobuje prejavom starnutia. Dlhodobá nesprávna výživa môže byť príčinou vzniku závažných ochorení a jedným z určujúcich faktorov, ktorý zásadnou mierou pôsobí na výkonnosť človeka v starobe. Cieľom nie je iba dosiahnutie vysokého veku, ale aj tzv. aktívnej staroby, keď starší človek žije plnohodnotný a výkonný život bez závažných zdravotných obmedzení.

Podľa WHO sa obdobie vyššieho veku rozdeľuje na:

- obdobie starnutia – 45 až 59 rokov,
- obdobie včasnej staroby (starší vek) – 60 až 74 rokov,
- obdobie vlastnej staroby (pokročilý vek) – 75 až 89 rokov,
- obdobie vysokej staroby (dlhovekosť) – nad 90 rokov.

Výživa vo vyššom veku sa musí prispôbiť fyziologickým a psychologickým zmenám, ktoré toto obdobie prináša. Starší ľudia potrebujú nižší príjem energie, pretože ich metabolizmus sa spomaľuje. V dôsledku prevencie viacerých ochorení je potrebné v ich strave zabezpečiť dostatok esenciálnych živín, vlákniny a minerálnych látok. Stratú chuti k jedlu treba kompenzovať dostatočnou pestrosťou stravy, ktorá môže byť viac korenistá, aby sa podporila tvorba tráviacich štiav. Vzhľadom na zníženie pohybu zvyšuje sa riziko obezity a kardiovaskulárnych ochorení, preto je potrebné znížiť príjem cukru a sladkostí. Dostatočný príjem tekutín zabraňuje dehydratácii organizmu a s tým spojeným stratám sodíka. Výživové problémy môže spôsobovať aj užívanie niektorých liekov, alebo psychologické a sociálne príčiny, ako napr. osamelosť, chýbajúca podpora rodiny, obmedzenie pohyblivosti, zhoršenie zraku, obmedzenie financií.

Energetická potreba športovcov je rôznorodá v závislosti od druhu športu. V zásade však platí, že výdaj energie v tejto skupine je vyšší, a preto aj pomer základných živín vo výžive športovcov má byť zdôraznený v prospech sacharidov a bielkovín s miernym znížením tukov. Výkon športovca je podmienený zvýšený-

mi nárokmi na minerálne látky, vitamíny a, samozrejme, tekutiny. Často sú nevyhnutné aj rôzne *výživové doplnky*, t. j. špeciálne prípravky pre výživu športovcov. Rôzne druhy športu sú charakteristické svojimi požiadavkami, v závislosti od dĺžky trvania, opakovaní a intenzity záťaže, ktoré daný šport na organizmus kladie. Pokým silové športy vyžadujú zvýšený príjem bielkovín a tukov na výstavbu svalovej hmoty, pri vytrvalostných športoch by mal byť nízky príjem tukov a minimálne 60 % energetickej potreby by mali pokrývať sacharidy. Pri vysokom výdaji energie športovci strácajú spolu s vodou množstvo minerálnych látok, ktoré je potrebné dopĺňať v špeciálnych nápojoch so zvýšeným obsahom draselných, sodíkových, chloridových a fosforečnanových iónov.

Ludský organizmus pri vykonávaní práce vynakladá určité množstvo energie, ktorej veľkosť závisí od vynaloženej záťaže. *Ťažko telesne pracujúci* potrebujú viac energie ako ľudia s ľahkým sedavým zamestnaním. Svetová zdravotnícka organizácia odporúča pre fyzicky pracujúcich takýto denný príjem energie:

	ženy (kJ)	muži (kJ)
Ľahká práca –	8 000	10 000
Stredne ťažká práca –	11 000	12 500
Ťažká práca –	12 500	15 000
Veľmi ťažká práca –	14 000	18 000

Ťažko pracujúci vynakladajú viac energie a potrebujú aj zvýšený príjem tukov. Na výstavbu svalovej hmoty sa v ich strave vyžaduje dostatočné množstvo bielkovín, ktorých pomer (40 : 60 % živočíšne ku rastlinným) sa má posunúť v prospech rastlinných bielkovín. Dostatok vitamínov podporuje zvýšenú reaktivitu organizmu a strata minerálov spolu so stratou vody potením pri zvýšenej námahe sa musí kompenzovať dostatočným príjmom tekutín. Ťažko pracujúci prijímajú väčšie množstvo stravy, ktoré je potrebné rozdeliť do viacerých denných dávok, aby sa zbytočne nezaťažoval tráviaci systém organizmu jednorazovým podaním veľkého množstva potravy.

Viacere pracovné činnosti sú sprevádzané rôznymi škodlivými faktormi pracovného prostredia, ako je zvýšená alebo znížená teplota, práca s toxickými látkami, žiarenie a pod. Takéto rizikové faktory sprevádzajúce pracovnú činnosť treba v čo najväčšej miere eliminovať. Okrem technických, organizačných a preventívnych riešení zohráva pri zvýšení odolnosti organizmu dôležitú úlohu aj správna ochranná výživa. Správnou výživou je možné nahradzovať straty živín, vitamínov, minerálnych látok a vody, urýchľovať vyplavovanie nežiaducich látok z tela a tiež zvyšovať odolnosť organizmu voči škodlivej látke prítomnej v pracovnom prostredí.

Pracujúci v chlade majú väčšie straty tepla, a preto vyžadujú zvýšený príjem energie. Ten im zabezpečuje tuk a zvýšený prísun vitamínov ich chráni proti in-

fekcii pri prechladnutí. V horúcich prevádzkach hrozí pracovníkom dehydratácia a v extrémnych prípadoch môže dôjsť k strate až 8 litrov tekutín za zmenu. Preto okrem zvýšeného príjmu tekutín sa odporúča zvýšiť množstvo vitamínov a minerálnych látok a organických kyselín v strave. V prevádzkach, kde sa pracovníci dostávajú do styku s jedmi a inými škodlivými látkami, je výživa prispôbená druhu škodliviny. Ochranná výživa v týchto prípadoch sa zameriava na zvýšený obsah aminokyselín, kyseliny listovej, lipooovej, vitamínov C, B a železa. V prostredí rádioaktívneho žiarenia sa odporúča zvýšiť príjem aminokyselín z plnohodnotných bielkovín, dôležité sú vitamíny komplexu B, železo a vápnik. Vo všetkých prevádzkach, kde sa pracovníci dostávajú do styku so škodlivinami, sa odporúča zvýšený príjem tekutín, aby sa urýchlilo ich vyplavovanie z organizmu.

1.6.7 Liečebná výživa

Výživa, ktorej cieľom je zlepšiť zdravotný stav pacienta alebo ho vyliečiť, je liečebná výživa. Viaceré ochorenia – cukrovka, poruchy činnosti žľáz, pečene, obezita, metabolické poruchy – sú sprevádzané úpravou stravy, t. j. vyžadujú špeciálnu výživu, ktorú nazývame všeobecne liečebná diéta. V praxi sa uplatňuje aj preventívna liečebná výživa, ktorá má zabezpečiť ochranu pred vznikom rôznych ochorení. Špeciálnym druhom liečebnej výživy je výživa rekonvalescentov po ťažkých chorobách. Aj odstránenie nesprávnej výživy a jej následkov (obezita, anorexia) patrí do oblasti záujmu liečebnej výživy.

Liečebná výživa je organizovaná tromi formami ako:

- ambulatná liečba,
- kúpeľná liečba,
- nemocničná liečba.

Pri ktorejkoľvek z týchto druhov liečby je nevyhnutný dohľad lekára – dietológa. Medzi najdôležitejšie liečebné diéty patrí *šetriaca diéta*, ktorá sa uplatňuje pri poruchách tráviaceho traktu, napr. pri vredových ochoreniach, *nízkotuková diéta* (choroby žľáz), *nízkobielkovinová diéta* (metabolické poruchy), *nízkocholesterolová diéta* (vysoký krvný tlak), *redukčná diéta* (obezita, cukrovka), *ne-slaná diéta* (pri chorobách obličiek a vysokom krvnom tlaku), *bezlepková diéta* (pri celiakii). Pri niektorých ochoreniach je potrebné kombinovať viacero druhov diét súčasne.

Od roku 1954 sa v našich nemocniciach začali pripravovať diéty pre pacientov podľa normatív, dnes platí tento Diétny systém:

- Diéta 0 – S – čajová,
- Diéta 0 – tekutá,
- Diéta 1 – šetriaca kašovitá,
- Diéta 2 – šetriaca,
- Diéta 3 – základná,
- Diéta 4 – s obmedzením tukov,
- Diéta 5 – s obmedzením zvyškov,
- Diéta 6 – s obmedzením bielkovín,
- Diéta 7 – s obmedzením energie (redukčná),
- Diéta 8 – diabetická,
- Diéta 9 – neslaná,
- Diéta 10 – výživná,
- Diéta 11 – pre batolátá (1 – 3 roky),
- Diéta 12 – pre deti predškolského (4 – 6 rokov) a mladšieho školského veku (7 – 10 rokov),
- Špeciálne diéty 13 a štandardizované diétne postupy.

1.6.8 Nesprávna výživa

Na základe poznatkov odborníkov sa spôsob života, práce, nesprávne a neracionálne stravovacie návyky podieľajú až 50 % na nepriaznivom zdravotnom stave nášho obyvateľstva. Ostatné faktory pôsobiace na zdravotný stav našej populácie – životné a pracovné podmienky (asi 20 %), genetické faktory (asi 20 %), zdravotníctvo (asi 10 %) sa prejavujú v podstatne menšej miere.

Pod pojem *nesprávna výživa* zahrňame nielen nevhodnú skladbu stravy, t. j. nevhodný výber a kombináciu jedál, ale aj nesprávny spôsob stravovania, t. j. režim prijímania stravy. Pod pojmom *nevhodná strava* rozumieme stravu v nežiaducom zložení, nevhodne pripravovanú, s vysokou energetickou hodnotou. Nesprávna výživa je jedným z faktorov, ktorý podporuje vznik tzv. civilizačných chorôb.

Od poslednej tretiny minulého storočia odborníci zaznamenali zvyšovanie množstva prijímanej stravy, ktorá sa vyznačuje vysokou energetickou hodnotou a nesprávnou štruktúrou. Pretrváva nedostatočná konzumácia zeleniny a ovocia s čím súvisí deficit vitamínov a minerálnych látok v súčasnej strave. Fenomén rýchleho občerstvenia – „fast food“, ktorý zaznamenal u nás výrazný rozvoj hlavne po roku 1989, prináša síce rýchlu a ľahko dostupnú formu stravovania, ale na druhej strane jedlá s nevhodným zložením živín a nedostatočným obsahom mikronutrientov. Aj keď sa na výrobu rýchleho občerstvenia používajú kva-

litné suroviny, zvyčajne sa používajú nevhodné spôsoby prípravy jedál, hlavne pečenie alebo vyprážanie. Tieto jedlá sa vyznačujú:

- vysokým obsahom energie,
- vysokým obsahom tuku,
- vysokým obsahom soli,
- nízkym obsahom vlákniny,
- nízkym obsahom vitamínov a minerálnych látok.

Nevhodné zloženie živín a deficit mikronutrientov zvyšuje riziko obezity a tiež kardiovaskulárnych a nádorových ochorení. Nevýhodou rýchleho občerstvenia je aj nepravidelnosť stravovania a stravovanie v zhone a nedostatku času, čo spôsobuje poruchy príjmu stravy, poruchy tráviacej sústavy a neurózy.

Zdravotné dôsledky nesprávnej výživy

Prudký vývoj západnej spoločnosti v technickej, ekonomickej, kultúrnej aj sociálnej oblasti v priebehu posledných 2 – 3 generácií bol príčinou výraznej zmeny životného štýlu a nutričného správania sa populácie. Predovšetkým počas minulého storočia došlo v priemyselne rozvinutých krajinách k ekonomicko-spoločenským zmenám v takom rozsahu, že populácia týchto krajín sa nestihla geneticky prispôbiť novým podmienkam vonkajšieho života. Podľa odborníkov viedol tento nový „západný“ životný štýl ku vzniku porúch v adaptácii človeka na zvýšenú psychickú a fyzickú záťaž, a tým aj ku vzniku *hromadných chorôb neinfekčného pôvodu (tzv. civilizačných chorôb)*. Predpokladá sa, že zmeny vo výživových zvyklostiach a v životnom štýle sa podieľajú až 50 % na chorobnosti súčasnej populácie. Je preto úsilím odborníkov v celosvetovom meradle odhaľovať príčiny a súvislosti medzi rizikovými faktormi a vznikom choroby a poznatky z oblasti vedeckej výživy aplikovať v praxi predovšetkým formou preventívnych opatrení. Choroby, ktorých vznik, okrem iného, súvisí aj s nesprávnou výživou, delíme do týchto skupín:

- kardiovaskulárne choroby (ischemická choroba srdca, vysoký krvný tlak, ischemická choroba dolných končatín),
- nádorové choroby (nádory pľúc, hrubého čreva, žalúdka, prsníkov),
- choroby pohybovej sústavy a skeletu (dna, osteoporóza),
- alergické choroby (alergie z potravín),
- choroby dýchacej sústavy (chronický zápal priedušiek, bronchiálna astma, zápal pľúc),
- iné choroby (diabetes mellitus, obezita, zubný kaz).

Výsledky mnohých výskumov potvrdzujú, že nesprávna výživa môže byť príčinou viacerých, nielen civilizačných, ochorení. Naproti tomu výskumy tiež po-

tvrdili, že zdravá výživa a správny životný štýl chráni zdravých jedincov pred vznikom chorôb, ale aj pomáha upraviť a navrátiť zdravie po chorobe.

Nadvýživa a podvýživa

Optimálne dávky živín môžu byť pre každého jednotlivca mierne rozdielne v závislosti od viacerých faktorov (zdravotný stav, intenzita práce, klimatické podmienky a pod.). Odchýlky od optimálnych hodnôt, pokiaľ nie sú významné, je organizmus schopný vyrovnávať rôznymi regulačnými mechanizmami. Významné a neustále sa vyskytujúce odchýlky, ktoré už organizmus nie je schopný korigovať, vedú k:

- stavu nadvýživy – príjem energie a určitých živín alebo skupiny živín je dlhší čas podstatne vyšší ako optimálne dávky,
- stavu podvýživy – príjem energie a určitých živín alebo skupiny živín je dlhodobo podstatne nižší ako optimálne dávky.

Problém nadvýživy sa týka predovšetkým vyspelých krajín, kým podvýživa je predovšetkým problémom v rozvojových krajinách.

Faktory vyvolávajúce nadvýživu sú hlavne zvýšený príjem energie a niektorých živín, nedostatočný výdaj energie, metabolické poruchy, poruchy činnosti niektorých orgánov, poruchy hormonálnej regulácie metabolizmu a pod. Vo vyspelých krajinách sú hlavnými príčinami nadvýživy predovšetkým nadbytočný príjem energie a súčasne nedostatok pohybových aktivít. Problémom je hlavne zvýšený príjem tukov, cholesterolu, sodných iónov a niekedy aj bielkovín. Okrem týchto výživových faktorov sa pri vzniku nadvýživy uplatňujú aj psychické faktory, telesná dispozícia (telesný typ) a tiež schopnosť organizmu hospodáriť s energiou a živinami.

Typickým prejavom dlhodobej nerovnováhy medzi príjmom a výdajom energie je *obezita*. Obezita je rizikovým faktorom ďalších závažných ochorení, napr. kardiovaskulárnych chorôb a cievných mozgových príhod, zhubných nádorov, cukrovky, artrózy, choroby žľčníka a pod. Na základe odborných štúdií sa potvrdilo, že telesná hmotnosť jedincov je geneticky podmienená. Prudký nárast výskytu obezity v populácii za posledných 20 rokov však jednoznačne naznačuje, že okrem genetických faktorov, ktoré ovplyvňujú telesnú hmotnosť jedincov na 50 až 70 %, sa na tomto nežiaducom trende zúčastňujú ďalšie rizikové faktory, napr.:

- zníženie pohybovej aktivity,
- zmena životného štýlu,
- ľahká dostupnosť stravy s vysokým obsahom tukov,
- sociálno-ekonomické faktory, napr. vzdelanie, finančné zabezpečenie,
- rasová a etnická náchylnosť, napr. u Hispáncov, Afroameričanov, Rómov.

Pri hodnotení obezity sa používajú rôzne, viac-menej zjednodušujúce kritériá. O obezite obyčajne hovoríme, keď podiel tukového tkaniva k celkovej hmotnosti presiahne u mužov 20 % a u žien 25 %.

Veľmi zjednodušujúce, a preto nie veľmi presné sú rovnice:

$$\text{hmotnosť v kg} = \text{výška v cm} - 100$$

$$\text{hmotnosť v kg} = \text{výška v cm} - 105$$

Za presnejšiu môžeme považovať rovnicu, ktorá zohľadňuje pri výpočte aj telesný typ, statnosť postavy a mohutnosť kostry:

$$\text{hmotnosť v kg} = c \cdot X \cdot Y$$

c – konštanta zohľadňujúca telesný typ

X – výška postavy v cm

Y – obvod hrudníka v cm

Za hlavné kritérium posudzovania vzťahu telesnej hmotnosti a výšky sa v súčasnosti považuje *index telesnej hmotnosti (body mass index) BMI*. Hodnota BMI sa počíta zo vzťahu:

$$\text{BMI} = \text{hmotnosť v kg} : (\text{výška v m})^2$$

Podľa vypočítanej hodnoty BMI sa optimálna telesná hmotnosť pohybuje v rozmedzí 20 až 25. O obezite hovoríme od hodnoty 30, hodnota nad 40 predstavuje stupeň obezity ohrozujúci život. Hodnoty BMI sú vo veľmi dobrom vzťahu s typom postavy a rozložením telesného tuku hlavne u severoamerických a západoeurópskych národov. Pre východo- a juhoeurópsku populáciu sú vyhovujúce, ale pri ázijskej a africkej populácii vykazujú veľké odchýlky.

Najdôležitejšími kritériami prevencie obezity sú znížený príjem energie a zvýšená pohybová aktivita, ktorá nemusí byť veľmi náročná. Často postačuje každodenná chôdza, cyklistika, plávanie a pod. Liečenie obezity je náročné a okrem rôznych diét vyžaduje dodržiavanie viacerých dôležitých princípov (pohybová aktivita, zmena životného štýlu, zmena stravovacích návykov, výber stravy, stravovací rytmus, psychika pacienta, farmakoterapia atď.) Najúčinnějšía je dlhodobá liečba pod dozorom odborníka – dietológa, ktorý určí postup liečby na základe stupňa obezity, zdravotného stavu pacienta a ďalších faktorov.

Jedným zo základných prvkov liečby je redukčná diéta, ktorá môže byť krátkodobá alebo dlhodobá. *Krátkodobé redukčné diéty* sú zväčša radikálne, t. j. znamenajú podstatné zníženie príjmu energie dokonca skoro hladovanie, ale ich účinok je prechodný. Používajú sa pri liečbe silnej obezity pod prísny dohľad dietológa v špecializovaných zariadeniach a majú význam pri získaní užitočných stravovacích návykov pacienta. *Dlhodobé redukčné diéty* sú pomalšie, redukcia hmotnosti je pozvoľnejšia, ale účinok tejto diéty je trvalejší. Ani dohľad dietológa nemusí byť veľmi intenzívny, stačí ambulantná liečba. Pri každej re-

dukčnej diéte musí byť zachovaný dostatočný príjem vody a živín, hlavne esenciálnych. Nesprávne uplatňované redukčné diéty a nevedecké diéty z rôznych populárnych časopisov môžu vyvolať vznik nežiaducich porúch. Dôsledky takýchto nesprávnych redukčných diét môžu byť:

- psychické – radikálne a jednostranné redukčné diéty môžu vyvolať až odpor k jedlu,
- fyziologické – hypovitaminózy a s tým súvisiaca zvýšená únava a náchylnosť na infekcie, u žien poruchy menštruačného cyklu, anorexia, alebo naopak prirodzená reakcia na anorexiu, bulímia.

Poruchy vzniknuté v dôsledku nesprávnych redukčných diét sa často veľmi náročne odstraňujú a môžu mať aj dlhodobé dôsledky na zdravie, predovšetkým u detí a dospievajúcich.

Podvýživa (malnutrícia) nastáva v dôsledku nedostatočného príjmu energie alebo živín, resp. niektorých skupín živín. Vyskytuje sa predovšetkým v rozvojových krajinách, ale stretávame sa s ňou aj v priemyselne vyspelých zemiach. Vo vyspelých krajinách sú príčinami výskytu podvýživy napr. nedostatok niektorej zložky v potravinách určitého regiónu (jód, selén), nesprávne výživové návyky (nedostatok minerálnych látok, vitamínov alebo vlákniny v strave), zanedbávanie a nedostatočné stravovanie (starí, osamelí ľudia), nesprávne aplikované redukčné diéty, ochorenia spojené so zmenou potreby niektorých živín a pod. Hlavnou príčinou podvýživy v rozvojových krajinách je nedostatok energie sprevádzaný obyčajne nedostatkom bielkovín, ale aj nedostatok hygieny, vzdelania a ďalšie sociálno-ekonomické faktory.

1.6.9 Výživa a spoločné stravovanie

Okrem individuálneho, čiže *rodinného* stravovania, sa vo vyspelých krajinách intenzívne rozvíja spoločenské stravovanie, ktoré sa označuje aj ako *spoločné* stravovanie, resp. stravovanie v zariadeniach spoločného stravovania.

Pod pojmom spoločné stravovanie alebo poskytovanie stravovacích služieb rozumieme stravovanie väčšieho počtu osôb mimo domácnosť. Význam spoločného stravovania neustále stúpa a dnes väčšina obyvateľov konzumuje aspoň jedno jedlo denne mimo domu. Preto jednotlivé formy spoločného stravovania môžeme považovať za jeden z najúčinnějších nástrojov na ovplyvňovanie stravovacích zvyklostí spoločnosti a preventívneho pôsobenia správnou výživou v boji proti civilizačným ochoreniam v hospodársky vyspelých krajinách.

V systéme spoločného stravovania rozoznávame tieto typy stravovania:

- *Otvorené (verejné) stravovanie* – v zariadeniach dostupných pre každého, t. j. v reštauráciách, bufetoch, automatoch, baroch, motorestoch a pod.
- *Uzavreté stravovanie* – v zariadeniach vyčlenených pre určitú skupinu obyvateľstva, t. j. v závodných a školských jedálňach, v nemocniciach, vo vojenských útvaroch a pod.
- *Zmiešané (prechodné) stravovanie* – v zariadeniach, kde má prístup každý za určitých podmienok, napr. pri nejakých hromadných akciách, brigádach, kultúrnych podujatiach, v táboroch a rekreačných zariadeniach, v školách v prírode.

Zariadenia spoločného stravovania plnia do určitej miery aj sociálnu funkciu, pretože predovšetkým v závodnom stravovaní zamestnancovi hradí čiastočne stravu zamestnávateľ zo sociálnych fondov. Najväčšou výhodou systému spoločného stravovania je však možnosť zásahu do stravovacích zvyklostí obyvateľstva a presadzovania zásad správnej výživy v stravovaní celej spoločnosti. Na druhej strane hromadné stravovanie znamená z hľadiska epidemiologického značné riziko (alimentárne nákazy, otravy), a preto musí byť pod prísnu hygienickú a legislatívnu kontrolou. U nás platí vyhláška MZ SR o požiadavkách na zriadenie spoločného stravovania (č. 214/2003 Z. z.).

Veľký význam pri prevencii civilizačných ochorení nadobúdajú spoločné stravovacie zariadenia určené deťom a mládeži. Je nevyhnutné zvyšovať kvalitu výživy v predškolských a školských jedálňach tak, aby sa zabezpečili potreby mladého vyvíjajúceho sa organizmu, ale aby sa súčasne predchádzalo rizikovým faktorom, ktoré v dospelosti môžu viesť k hromadným neinfekčným ochoreniam. Správna výživa poskytovaná prostredníctvom spoločného stravovania môže účinne pôsobiť pri prevencii viacerých ochorení a súčasne tým ovplyvniť zdravý duševný aj telesný vývoj celej spoločnosti.

1.6.10 Sociálne a psychické aspekty výživy

Človeka ako tvora spoločenského, žijúceho v určitom sociálnom prostredí, toto prostredie výrazne ovplyvňuje. S tým, samozrejme, súvisia aj rôzne sociálne vplyvy v oblasti výživy. Vzťah človeka k výžive je teda určovaný sociálnym prostredím, regionálnymi podmienkami, zvyklosťami, tradíciou, osobným a náboženským presvedčením, materiálnymi možnosťami a pod. Konzumovanie stravy odnepamäti bolo spojené s určitými slávnostnými udalosťami, niektoré druhy potravín mali svoj spoločenský status, t. j. boli dostupné iba bohatším spoločenským vrstvám, jedli sa iba pri určitých príležitostiach. Stravovanie bolo v minu-

losti výrazne ovplyvnené dostupnosťou určitých druhov potravín v závislosti od regiónov (napr. olivový olej a morské živočíchy u nás takmer neboli známe). Na výživu majú výrazný vplyv aj životné postoje, osobné presvedčenie a viera, ktoré sa prejavujú napr. vo vylúčení určitých potravinových druhov z jedálneho lístka (bravčové mäso v islamskom náboženstve, hovädzie mäso v hinduistickom náboženstve a pod.). Prijímanie potravy sa mení aj s vekom. Niektoré jedlá sa považujú za výhradne detské, ktoré s vekom človek postupne zo svojho jedálneho lístka vylučuje, resp. obmedzuje ich konzumáciu (krupičná kaša, mlieko, mliečne výrobky). Naopak niektoré v období dospievania do svojho jedálneho lístka zaraďuje, okrem iného v snahe dokázať dospelosť (káva, alkohol).

V polovici minulého storočia sa v Európe výrazne zmenila situácia v dostupnosti dostatočného množstva potravín pre najširšie vrstvy obyvateľstva. Výsledkom vznikajúceho prebytku potravín vo vyspelých priemyselných krajinách je výrazné zvýšenie energetickej spotreby, ľudia jedia priveľa potravín s vysokým obsahom tukov, cukrov a bielkovín. Zároveň s rozvojom priemyslu došlo k postupnému zníženiu fyzickej námahy pri práci, k mechanizácii a motorizácii, pohybová aktivita ľudí výrazne poklesla. Okrem zvýšenia energetickej hodnoty došlo tak aj k nadmernej spotrebe živín v strave. Výsledkom je dnešný nežiaduci zdravotný stav obyvateľov týchto krajín a vysoký výskyt tzv. civilizračných ochorení.

Hlavnou úlohou výživy je uspokojovať fyziologické potreby, ale aj jej psychické pôsobenie výrazne ovplyvňuje stravovanie ľudí. Konzumácia stravy je u človeka spojená s príjemnými pocitmi a uspokojením. Výrazný psychologický vplyv na konzumáciu potravín má kultúra stravovania a senzorická (zmyslová) kvalita potravín. Chutné potraviny konzumované v príjemnom a čistom prostredí majú význam aj pri využiteľnosti živín všeobecne. Senzoricky výrazné a chutné potraviny stimulujú vylučovanie tráviacich šťiav a tým aj lepšiu využiteľnosť živín z potraviny. Viaceré druhy potravín konzumuje človek hlavne pre ich chutnosť bez ohľadu na ich výživnú alebo energetickú hodnotu (pochutiny, lahôdky). Je preto dôležité zladit' príjem fyziologicky významných živín s vysokou senzoricou kvalitou potravín, aby sa na jedálnom lístku konzumenta neobjavovali síce chutné, ale energeticky bohaté a výživovo málo hodnotné potraviny.

Okrem spomenutých, v podstate kladných, psychických vplyvov na výživu v súčasnosti pôsobí na moderného človeka veľa negatívnych psychických faktorov, ktoré označujeme pojmom psychická záťaž (stres). Stres a výživa sú navzájom veľmi úzko prepojené. Človek má tendenciu zvládať nadmerný stres konzumovaním väčšieho množstva potravín, cigariet, kávy a alkoholu, alebo naopak prestane sa pravidelne stravovať, stráca chuť na jedlo až po úplné nechutenstvo. Tieto nesprávne výživové praktiky vedú po dlhšom čase k zhoršeniu zdravotného stavu. Obyčajne najprv dochádza k poruchám trávenia a tráviacich orgánov

a spätne nesprávna výživa zvyšuje náchylnosť na vznik ďalšej psychickej záťaže a človek sa dostáva do začarovaného kruhu. Stres takto môže výrazne ohroziť nielen fyzické, ale aj emocionálne a psychické zdravie človeka.

Na základe poznatkov odborníkov je známe, že zmeniť stravovacie návyky obyvateľstva je veľmi náročné. Vyžaduje to čas a trpezlivosť, dokonca výchovu viacerých generácií, aby sa presadili v stravovacích tradíciách a zvykoch národa určité prvky korigujúce nesprávne výživové prvky a tendencie. Je teda povinnosťou štátu, aby prevzal túto úlohu a prostredníctvom tzv. výživovej politiky presadzoval uplatňovanie zdravej výživy v prostredí celej populácie pomocou svojich vzdelávacích, zdravotníckych, legislatívnych aj spoločenských inštitúcií a orgánov.

1.7 Zoznam použitej literatúry

- PAPÁNEK, J. – POKORNÝ, J. – DOSTÁLOVÁ, J.: *Základy výživy a výživová politika*. Praha: VŠCHT, 2002.
- MAGULA, D. a kol.: *Výživa a zdravie*. Nitra: SPU 2001.
- KUNOVÁ, V.: *Zdravá výživa*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2004.
- HABÁNOVÁ, M.: *Technológia úpravy potravín*. Nitra: SPU 2004.
- SCHOTT, H. a kol.: *Kronika medicíny*. Bratislava: Fortuna Print 1994.
- GOLIAN, J. a kol.: *Sanitácia v potravinárstve*. Nitra: SPU 2003.
- VELÍŠEK, J.: *Chemie potravín*. Tábor: OSSIS 2002.
- DRDÁK, M. – STUDNICKÝ, J. – MÓROVÁ, E. – KAROVIČOVÁ, J.: *Základy potravinárskych technológií*. Bratislava: Malé centrum 1996.
- KADLEC, P. a kol.: *Technologie potravín*. Praha: VŠCHT 2002.
- SIMONOVÁ, E. a kol.: *Pokrmý – potravinové tabuľky*. Nitra: NOI 2002.
- CIBIS, N. a kol.: *Člověk*. Praha: Scientia, spol. s r.o., 1996.
- MUCHOVÁ, Z. a kol.: *Výroba zdravotne neškodných potravín*. Nitra: SPU 1999.
- GOLIAN, J.: *Hygiena potravín*. Nitra: SPU 2000.
- TÓTH, D.: *Základy biologickej bezpečnosti*. Bratislava – Nitra: PFUK – SPU 2001.
- HORČIN, V.: *Konzervovanie potravín*. Nitra: SPU 2004.
- HEROLDOVÁ, L.: *Alternatívne výživové smery I. a II.* Dostupné na Internete: <http://webkucharka-maggi.centrum.sk/iso/clanek.phtml?id=458,459>.