

SKŁADNIKI MINERALNE

Składniki mineralne to pierwiastki, które wraz z tlenem, węglem, wodorem i azotem wchodzi w skład organizmu człowieka, a po spaleniu tkanek pozostają w postaci popiołu. Składniki mineralne stanowią około 4% masy naszego ciała.



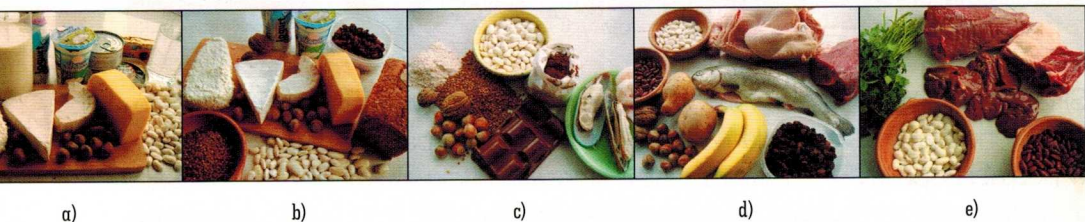
Rys. 8. Podział składników mineralnych

Dzielią się one na **makroelementy** i **mikroelementy**. Dobowe zapotrzebowanie organizmu człowieka na makroelementy przekracza 100 mg, natomiast mikroelementy są potrzebne w mniejszych ilościach. Do makroelementów zaliczamy: wapń, fosfor, potas, magnez, chlor, siarkę i sód. Do mikroelementów należą: żelazo, cynk, miedź, molibden, jod, mangan, kobalt, fluor, selen i chrom.

Wszystkie te składniki mineralne są niezbędne dla ustroju człowieka. Pełnią one w organizmie wiele funkcji:

- wapń, fosfor, magnez, siarka, fluor są materiałem budulcowym kości, zębów, skóry, włosów, paznokci, tkanek miękkich;
- żelazo wchodzi w skład hemoglobiny (składnika krwi) oraz mioglobiny (występuje w mięśniach);
- niektóre składniki mineralne są częścią enzymów (żelazo, cynk, miedź, molibden, mangan, selen), hormonów (cynk, jod), witamin (kobalt) oraz innych substancji ważnych dla organizmu;
- wapń i magnez uczestniczą w wielu procesach w organizmie, m.in. w kurczliwości mięśni czy przewodnictwie nerwowym;
- sód, potas i chlor biorą udział w procesach trawienia, wchłaniania i wydalania, utrzymują stały odczyn tkanek i cieczy oraz regulują krążenie cieczy ustrojowych;
- wapń, magnez, sód i potas oddziałują na prawidłowe funkcjonowanie niektórych narządów, układów i gruczołów wydzielania wewnętrznego.

Źródłami składników mineralnych są różne artykuły spożywcze oraz woda.

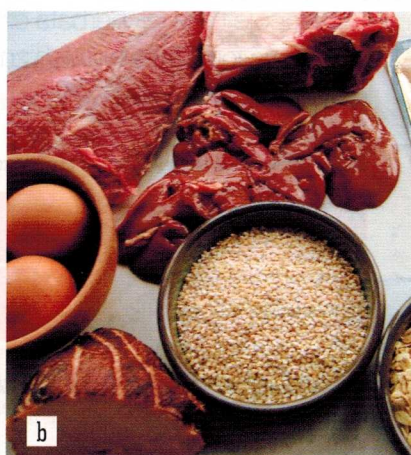


Rys. 9. Źródła wybranych składników mineralnych: a) wapnia, b) fosforu, c) magnezu, d) potasu, e) żelaza

Składniki mineralne dostarczane wraz z pożywieniem mają charakter kwasotwórczy (niemetale – głównie fosfor, chlor i siarka) lub zasadowotwórczy (metale – głównie wapń, sód, potas i magnez). Do prawidłowego funkcjonowania organizmu niezbędne jest utrzymanie równowagi kwasowo-zasadowej, czyli odpowiedniego odczynu płynów ustrojowych, a zwłaszcza krwi (pH 7,35–7,45).

Pierwiastki kwasotwórcze występują zwłaszcza w mięsie, drobiu, rybach, jajach i produktach zbożowych (mąka, kasze, pieczywo, makarony). Są to tzw. produkty zakwaszające. Wykorzystanie składników mineralnych z przetworów zbożowych jest ograniczone, ponieważ część z nich jest związana z błonnikiem i kwasami fitynowymi, co powoduje, że organizm człowieka ich nie trawi.

Pierwiastki zasadowotwórcze występują w przeważającej ilości w mleku, serach twarogowych, warzywach, owocach. Są to tzw. produkty odkwaszające (alkalizujące).



Rys. 10. a) produkty alkalizujące, b) produkty zakwaszające

Od wzajemnych proporcji tych produktów w diecie zależy oddziaływanie spożywanego jedzenia na odczyn płynów ustrojowych. Organizm tylko w określonym stopniu może sam go regulować. Zakwaszenie organizmu jest przyczyną zmęczenia, senności, bólów głowy, podatności na infekcje, a także niezdrowego wyglądu skóry. Planując wyżywienie, należy dbać o to, by w diecie znalazła się odpowiednia ilość produktów zasadowotwórczych.

Składniki mineralne w ustroju człowieka są zawsze rozpuszczone w wodzie, dlatego gospodarka wodna i gospodarka składnikami mineralnymi ściśle się z sobą wiążą. Woda może stanowić 45–75% masy ciała, u osób dorosłych jest to zwykle około 60%. W płynach ustrojowych w największej ilości występują sód, chlor i potas. Przy niedostatecznym pobraniu wody, zbyt dużym spożyciu soli kuchennej (NaCl) lub przy nadmiernym poceniu się zwiększa się w osoczu krwi stężenie substancji osmotycznie czynnych, głównie sodu. Objawia się to zwiększonym pragnieniem. Przy spożywaniu zbyt małej ilości wody dochodzi do odwodnienia organizmu, co niekorzystnie wpływa na przemiany metaboliczne, utrudnione jest wtedy usuwanie niepotrzebnych lub szkodliwych produktów przemiany materii. Utrata wody ustrojowej w ilości około 20% masy ciała prowadzi do śmierci.

Źródłem wody są napoje zimne i gorące, płynne potrawy (np. zupy) oraz produkty spożywcze zawierające znaczne jej ilości w formie wolnej i związanej (owoce, warzywa). Doskonałymi źródłami wody bogatej w makro- i mikroelementy są naturalne wody mineralne, wody źródlane, soki owocowe i warzywne, mleko i napoje mleczne. Na stężenie składników mineralnych w wodzie pitnej największy wpływ ma jej pochodzenie (gleby otaczające źródła wodociągowe), a także gotowanie, które może obniżać zawartość niektórych pierwiastków (wapnia, cynku).

Napoje takie jak herbata czy piwo noszą nazwę bezelektrolitowych, ponieważ zawartość jonów jest w nich znikoma. Tłuszcze, cukier, czekolada prawie w ogóle nie zawierają wody.

Tabela 4. Zawartość wody w różnych produktach spożywczych

| Produkty | | |
|---|--|--|
| o małej ilości wody | o średniej ilości wody | o dużej ilości wody |
| cukier, olej, oliwa, czekolada, orzechy, herbatniki, miód, płatki zbożowe, cukierki, wafle, pieczywo chrupkie, masło, margaryna | lody, sery twarogowe, śmietana, mięso, ryby, jaja, wędliny | ogórki kiszona, kapusta kiszona, większość świeżych warzyw i owoców, śmietanka |

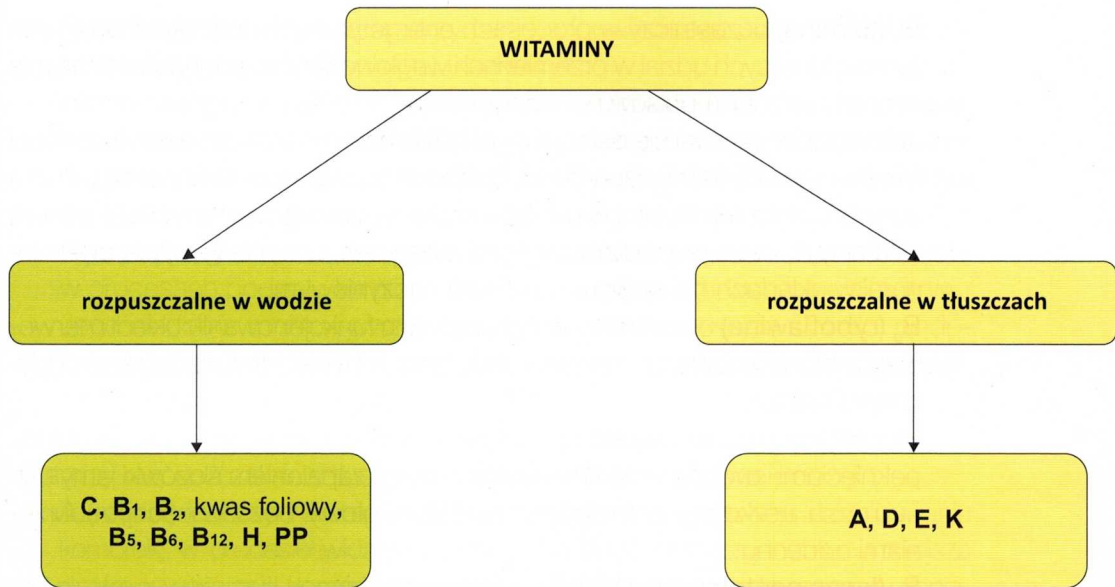
WITAMINY

Witaminy to związki organiczne, które mimo że nie są źródłem energii ani budulcem, pełnią w komórkach i tkankach różne funkcje niezbędne do prawidłowego przebiegu procesów metabolicznych, rozwoju i zdrowia. Są grupą związków o bardzo zróżnicowanej budowie chemicznej. Termin „witamina” wprowadził w 1911 roku polski badacz Kazimierz Funk.

Obecnie znanych jest 13 witamin. Dzielą się one na **rozpuszczalne w wodzie** i **rozpuszczalne w tłuszczach**.

W wodzie rozpuszcza się dziewięć witamin, oznaczonych symbolami: C, B₁, B₂, B₅, B₆, B₁₂, B₇ (H), B₉ (PP) oraz B₉ (kwas foliowy).

W tłuszczach rozpuszczają się cztery witaminy: A, D, E i K.



Rys. 11. Podział witamin

Organizm ludzki nie magazynuje witamin, dlatego trzeba je dostarczać wraz z pożywieniem. Zarówno niedobór, jak i nadmiar witamin w diecie są szkodliwe dla zdrowia:

- stan umiarkowanego niedoboru określonej witaminy objawiający się charakterystycznymi zakłóceniami w funkcjonowaniu organizmu nazywamy **hipowitaminozą**;
- długotrwały i głęboki niedobór danej witaminy prowadzi do wystąpienia zespołu chorobowego zwanego **awitaminozą**;
- dostarczanie do ustroju zbyt dużej ilości określonej witaminy może powodować pewne niedomagania, a taki stan nazywa się **hiperwitaminozą**.

Witaminy pełnią w organizmie człowieka wiele ważnych funkcji. Witaminy rozpuszczalne w wodzie mają między innymi zadania omówione poniżej.

- **C (kwas askorbinowy)** uczestniczy w wielu procesach metabolicznych, w tym tłuszczów, cholesterolu i kwasów tłuszczowych, przyspiesza gojenie ran i zrastanie kości, ułatwia przyswajanie żelaza i regenerację witaminy E, przeciwdziała procesom utleniania, podnosi odporność organizmu i neutralizuje niektóre toksyny.

Niedobór kwasu askorbinowego powoduje choroby dziąseł (szkorbut), wolniejsze gojenie ran, łamliwość kości, osłabienie i pęknięcie naczyń włosowatych, niedokrwiłość, bóle mięśniowe, zmęczenie, brak apetytu, podatność na infekcje.

B₁ (tiamina) uczestniczy w procesach energetycznych, jest składnikiem enzymów biorących udział w przemianach węglowodanów, odgrywa istotną rolę w przenoszeniu impulsów nerwowych.

Jej niedobór objawia się osłabieniem, bólami głowy, brakiem apetytu, bólami mięśni i nerwobólami, zaparciami, drażliwością, zaburzeniami pamięci i koncentracji, dolegliwościami w układzie krążenia. Długotrwały zbyt niski poziom witaminy B₁ może prowadzić do choroby beri-beri, charakteryzującej się zmianami w układach nerwowym i sercowo-naczyniowym.

B₂ (ryboflawina) uczestniczy w prawidłowym funkcjonowaniu układu nerwowego, błon śluzowych, wzroku, przemianach białek i tłuszczów oraz oddychaniu tkanek.

Hipowitaminoza objawia się opóźnieniem wzrostu, zmianami w jamie ustnej, pęknięciami i owrzodzeniami w kąciakach warg, zapaleniem śluzówki jamy ustnej i nosa, uszkodzeniem rogówki, zawrotami głowy, bezsennością, zaburzeniami oddechu.

B₅ (kwas pantotenowy) bierze udział w przemianach tłuszczów, syntezie hemoglobiny, regeneracji skóry, wytwarzaniu przeciwciał, podnosi odporność błon śluzowych, wspomaga pigmentację włosów oraz wpływa na prawidłowy wzrost.

Niedobór objawia się zmęczeniem, osłabieniem, nudnościami, bólami głowy i brzucha, osłabieniem odporności, zmniejszonym refleksem, zmianami skórnymi i zaburzeniami w pigmentacji włosów.

B₆ (pirydoksyna) uczestniczy w metabolizmie tłuszczów i białek, syntezie hemoglobiny, wpływa na funkcjonowanie układu nerwowego, podnosi odporność organizmu.

Hipowitaminoza powoduje występowanie stanów zapalnych skóry, w tym stanów łojotokowych na twarzy, bezsenność, drażliwość, podatność na infekcje. Jej długotrwały niedobór może prowadzić do powstawania kamieni nerkowych.

B₁₂ (cyjanokobalamina) uczestniczy w metabolizmie białek, tłuszczów i węglowodanów, zapobiega anemii złośliwej, tworzy osłonki komórek nerwowych, bierze udział w syntezie DNA, współdziała w reakcjach biochemicznych.

Niedobór może być przyczyną zaburzeń w układzie nerwowym, anemii złośliwej, zmian zwyrodnieniowych błony śluzowej żołądka.

H (biotyna) uczestniczy w przemianach tłuszczów i białek, wspomaga odporność, jest odpowiedzialna za krzepnięcie krwi (wraz z witaminą K).

Zbyt mała podaż biotyny powoduje osłabienie, bóle mięśni, apatię, zmiany skórne, podwyższenie poziomu cholesterolu i barwników żółciowych we krwi.

- **PP (niacyna)** uczestniczy w utrzymaniu odpowiedniego stanu skóry, w syntezie hormonów, w oddychaniu tkankowym. Hipowitaminoza objawia się zakłóceniami w łańcuchu oddechowym, w układzie trawiennym i nerwowym (między innymi bezsennością, bólami i zawrotami głowy). Brak tej witaminy w organizmie wywołuje chorobę zwaną pelagrą (łuszczycowe zapalenie skóry).
- **Kwas foliowy** bierze udział między innymi w tworzeniu kwasów nukleinowych, w procesach podziału komórek oraz powstawania czerwonych ciałek krwi. Jego niedobór może wywołać ciężkie zaburzenia rozwojowe płodu, niedokrwistość, spowolnienie syntezy DNA, biegunkę tropikalną oraz nadpobudliwość i trudności w zasypianiu.

Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach pełnią funkcje omówione poniżej.

- **A (retinol)** jest czynnikiem wzrostowym, uczestniczy w rozwoju i różnicowaniu komórek, w procesie widzenia, wpływa na odporność organizmu, zmniejsza ryzyko wystąpienia komórek rakowych, zapobiega niekontrolowanemu utlenianiu kwasów tłuszczowych. Jej niedobór może powodować pogorszenie widzenia o zmroku (kurzą ślepotę), rogowacenie skóry i uszkodzenie błon śluzowych układu pokarmowego, oddechowego i moczowego, zahamowanie wzrostu, obniżenie odporności, zaburzenia w układzie nerwowym i procesie rozrodczym. Nadmiar (hiperwitaminoza) retinolu również może prowadzić do wielu schorzeń: zmian skórnych, wypadania włosów, łamliwości paznokci, bólów głowy, stawów i kości, mdłości i światłowstrętu.
- **D (kalcysterol)** wpływa na prawidłowe wchłanianie wapnia i fosforu, mineralizację kości i zębów oraz na odpowiednie funkcjonowanie mięśni i gruczołów przytarczycowych. Jej niedobór powoduje demineralizację kości, krzywicę, rozmiękanie kości i osteoporozę. Zbyt wysoka dawka kalcysterolu jest toksyczna i może się objawiać wymiotami, różnego rodzaju bólami, zwapnieniem narządów.
- **E (tokoferol)** jest przeciwutleniaczem, dzięki czemu zapobiega wielu niekorzystnym reakcjom w organizmie, m.in. zmianom nowotworowym, skórny, bierze udział w syntezie niektórych hormonów. Hipowitaminoza tokoferolu może prowadzić do uszkodzenia błon komórkowych, niedokrwistości niemowląt i dzieci, rogowacenia skóry, bólów, a nawet zaniku mięśni czy zaburzeń w układzie nerwowym.
- **K (filochinon)** pobudza pracę wątroby, zapobiega krwotokom, działa przeciwzapalnie i przeciwbólowo, ma właściwości przeciwbakteryjne i przeciwgrzybiczne, uczestniczy w formowaniu tkanki kostnej, w przemianach białek i kwasów nukleinowych. Niedobory filochinonu mogą powodować skazę

krwotoczną u noworodków, różnego rodzaju krwotoki, zaburzenia pracy wątroby. Nadmiar tej witaminy źle wpływa na pracę wątroby, wywołuje alergie i różne choroby u noworodków.

Występowanie poszczególnych witamin w określonych artykułach spożywczych jest zróżnicowane. Podczas rozpatrywania udziału poszczególnych grup produktów w dostarczaniu witamin należy wziąć pod uwagę ich dostępność, obróbkę, jakiej są poddawane przed spożyciem, oraz przyzwyczajenia żywieniowe konsumentów. Witaminy z grupy B i witamina C wykazują największą wrażliwość na warunki przetwarzania, czyli procesy kulinarne i technologiczne.

Głównymi źródłami witaminy C w naszej diecie są ziemniaki, warzywa i owoce. Jej rozpad następuje wskutek obojętnego lub zasadowego odczynu środowiska, utleniania oraz pod wpływem wysokiej temperatury.

Witaminy z grupy B są dostarczane w warunkach polskich głównie z produktów zbożowych, mięsa i przetworów mięsnych oraz z ziemniaków. Nieco mniejszy udział mają warzywa i owoce oraz przetwory mleczne. Wyjątek stanowi ryboflawina (B_2), której najważniejszym źródłem są mleko i jego przetwory, oraz kwas foliowy, który w znacznych ilościach pochodzi z warzyw i owoców. Straty niektórych witamin z grupy B wiążą się z działaniem światła (B_2 , B_6 , B_{12} , kwas foliowy), temperatury (B_1 , B_5 , B_6), tlenu oraz odczynu środowiska.

Naturalnym środowiskiem występowania witamin rozpuszczalnych w tłuszczach (z wyjątkiem witaminy E) są produkty zawierające tłuszcz: tran, wątroba, nerki, tłuste ryby, masło, pełne mleko, śmietanka i śmietana, tłuste sery, żółtka jaj. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, że witamin A i D nie zawierają oleje roślinne i smalec. Witaminy A nie ma także w słoninie, witamina D występuje w niej w bardzo niewielkiej ilości, może być natomiast syntetyzowana pod wpływem promieni słonecznych. Witamina A znajduje się w produktach roślinnych w formie prowitamin – karotenu (postaci nieczynnej), który jest składnikiem barwników. Zawierają go warzywa i owoce w kolorze pomarańczowym, żółtym i ciemnozielonym.

Witamina E występuje wyłącznie w świecie roślinnym. Najbogatszym jej źródłem są oleje roślinne, pieczywo pełnoziarniste oraz zielone warzywa liściaste.

Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach są bardzo wrażliwe na działanie światła (A, E, K), tlenu i wysokiej temperatury (A, E) oraz odczynu środowiska, w jakim są poddawane działaniu wymienionych wcześniej czynników. Witamina A ulega szybszemu rozkładowi w środowisku kwaśnym, E – w zasadowym, K natomiast toleruje wyłącznie odczyn obojętny. Wrażliwość na temperaturę tej grupy witamin jest jednak mniejsza niż witamin rozpuszczalnych w wodzie. Witamina D jest stosunkowo wytrzymała i jej straty w procesach technologicznych są niewielkie.

Duży wpływ na zawartość witamin w produktach spożywczych mają procesy technologiczne. W roślinach zbożowych witaminy gromadzą się głównie w zewnętrznych warstwach ziarna. Produkcja mąki z wysokiego przemiału (białej) wymaga usunięcia warstwy zewnętrznej, dlatego mąki najjaśniejsze są najuboższe w witaminy z grupy B i witaminę E.

Podczas fermentacji ciasta przybywa witamin (zwłaszcza B₁ i B₂) wskutek zmian wywoływanych przez drożdże, natomiast podczas wypieku niektóre z nich zostają częściowo zniszczone.

Nowoczesne metody pasteryzacji mleka znacznie ograniczają straty witamin, natomiast podczas produkcji serów twarogowych do serwatki przechodzi większość witamin z grupy B zawartych w mleku.

Podczas sterylizacji owoców i warzyw w puszkach, a także podczas wypieku ciast z owocami częściowo rozkładają się zawarte w nich witaminy C i B₆. Najmniejsze ilości witamin tracą owoce poddane mrożeniu. Ważny jest także sposób przechowywania mrożonek. Rozdrabnianie owoców ma natomiast negatywny wpływ na zawartość witamin.

Obecnie na szeroką skalę stosuje się wzbogacanie niektórych produktów w witaminy. Na przykład witaminą A wzbogaca się margaryny, oleje roślinne, mleko, mąkę, przetwory zbożowe, makarony, desery, napoje, cukier; witaminą E – oleje roślinne, margaryny, smalec, tłuszcze cukiernicze; witaminą C – napoje owocowe, mleko w proszku, suche produkty zbożowe, cukierki.

Niekiedy należy uzupełnić okresowe niedobory witamin odpowiednimi preparatami farmaceutycznymi zawierającymi syntetyczne witaminy.

SKŁADNIKI NIEODŻYWCZE

Składniki nieodżywcze w żywności to grupa substancji, które nie mają właściwości odżywczych. Można je sklasyfikować w następujący sposób:

- występujące w surowcach i w produktach spożywczych w sposób naturalny,
- powstające w żywności podczas jej przetwarzania i przechowywania,
- dodatki wprowadzane celowo – barwniki, środki konserwujące.

Naturalne substancje nieodżywcze (NSN) występują przede wszystkim w surowcach roślinnych. Chronią komórki roślin przed czynnikami zagrażającymi przetrwaniu gatunku, bronią roślin przed szkodnikami, drobnoustrojami, skutkami urazów mechanicznych. Przykładami mogą być: **glikozydy** – występujące w kapuście (białej, czerwonej, włoskiej, pekińskiej), brukselce, kalafiorze, rzodkiewce;

flawonoidy – barwniki roślinne; **fityniany** znajdujące się w zbożach i suchych nasionach roślin strączkowych; **kwasy szczawiowe** zawarty w szpinaku, rabarbarze, kakao, herbacie; **solanina** w ziemniakach i inne.

W surowcach pochodzenia zwierzęcego NSN występują rzadziej. Przykładem może być **awidyna** zawarta w białku jaja.

Substancje nieodżywcze powstające podczas przechowywania produktów spożywczych to np. nadtlenki, które tworzą się w wyniku łatwo zachodzących reakcji tłuszczów jadalnych z tlenem.

Substancje nieodżywcze powstające podczas procesów przetwórczych mogą się tworzyć w czasie utrwalania żywności oraz przekształcania surowców roślinnych i zwierzęcych w różne przetwory spożywcze. Stosuje się wtedy różne procesy mechaniczne (oczyszczanie, rozdrabnianie), termiczne (działanie niskiej bądź wysokiej temperatury), chemiczne (utwardzanie tłuszczów przez uwodornienie, hydroliza), biochemiczne (fermentacje) i inne. Często w ich wyniku powstają substancje mające niekorzystny wpływ na organizm człowieka. Należą do nich między innymi związki Maillarda tworzące się podczas długotrwałego ogrzewania związków białkowych oraz izomery trans wyższych kwasów tłuszczowych powstające podczas uwodorniania tłuszczów przy produkcji margaryn i innych produktów tłuszczowych.

Wśród składników nieodżywczych znajdują się substancje, które różnie oddziałują na ludzki organizm:

- mogą działać korzystnie – np. flawonoidy (czerwone i żółte), które wykazują właściwości antyutleniające (zapobiegają tworzeniu się wolnych rodników) oraz glikozydy, które mają działanie antynowotworowe;
- mogą być obojętne dla zdrowia;
- mogą wykazywać działanie szkodliwe dla zdrowia – np. utrudniać przyswajanie niektórych składników odżywczych, mieć właściwości toksyczne lub drażnić przewód pokarmowy człowieka;
- mogą stanowić zanieczyszczenia i skażenia.

Składniki zawarte w produktach zarówno pochodzenia roślinnego, jak i zwierzęcego wywołujące charakterystyczne objawy chorobowe nazywa się substancjami antyodżywczymi.

Szkodliwe działanie dla zdrowia wykazują:

- niektóre substancje naturalne (kwasy szczawiowe, chityna w grzybach);
- zanieczyszczenia fizyczne (ziemia, cząstki opakowań);

- zanieczyszczenia chemiczne (pozostałości gazów spalinowych, środków chemicznych stosowanych w produkcji roślinnej, zwierzęcej i w przetwórstwie);
- zanieczyszczenia biologiczne (drobnoustroje, szkodniki magazynowe);
- skażenia (pozostałości środków ochrony roślin, nawozów sztucznych, metale ciężkie pochodzące z pyłów, ścieków, spaliny, drobnoustroje chorobotwórcze i inne).

Dodatki do żywności to substancje, które wprowadza się do żywności w celach technologicznych. Mają wpływ na właściwości gotowego wyrobu. Mogą być dodawane w celu:

- przedłużenia trwałości (konserwanty, przeciwutleniacze, stabilizatory, regulatory kwasowości);
- polepszenia struktury (substancje żelujące, emulgatory, wypełniacze, substancje przeciwdziałające zbrylaniu, pienieniu);
- nadania określonych cech organoleptycznych (barwniki, substancje smakowo-zapachowe, środki słodzące, substancje wzmacniające smak);
- podniesienia wartości odżywczej (preparaty białkowe, witaminy, związki mineralne);
- ułatwienia przebiegu procesów przetwórczych (katalizatory nieorganiczne, substancje klarujące, rozpuszczalniki).

Przy stosowaniu dodatków do żywności konieczne jest ściśle przestrzeganie parametrów technologicznych ze względu na zachowanie bezpieczeństwa zdrowotnego żywności. Substancje dodatkowe stosowane w cukiernictwie opisano w rozdziale 4.9.

WARTOŚĆ ENERGETYCZNA ŻYWNOSCI

Istotnym elementem wartości odżywczej pożywienia jest jego wartość energetyczna, która zapewnia energię niezbędną do życia. Człowiek zużywa ją do wszystkich przemian zachodzących w organizmie, do utrzymania stałej temperatury ciała i wykonywania pracy zarówno fizycznej, jak i umysłowej.

Zapotrzebowanie człowieka na energię zależy od wielu czynników. Są to:

- warunki klimatyczne,
- indywidualne tempo metabolizmu,
- masa ciała,
- płeć,

- wiek,
- aktywność fizyczna (w tym rodzaj wykonywanej pracy i uprawianego sportu),
- u kobiet dodatkowo stan fizjologiczny (ciąża, karmienie piersią).



Rys. 12. Czynniki wpływające na zapotrzebowanie energetyczne organizmu

Poza aktywnością fizyczną pozostałe czynniki wymienione wyżej wpływają na podstawową przemianę materii. Składają się na nią procesy fizjologiczne, tj. trawienie, oddychanie, krążenie, odnowa komórek i tkanek itp.

Dzienne zapotrzebowanie energetyczne oznacza ilość energii, którą każdego dnia należy dostarczyć organizmowi w pożywieniu, aby pokryć wydatki energetyczne wynikające z:

- podstawowej przemiany materii,
- aktywności fizycznej.

Dzienne zapotrzebowanie energetyczne podaje się najczęściej w kilokaloriach (kcal) lub rzadziej w kilodżulach (kJ).

Dzienne zapotrzebowanie energetyczne wzrasta podczas intensywnego wysiłku fizycznego oraz podczas wzrostu i rozwoju organizmu, ciąży i okresu karmienia lub rekonwalescencji.

Średnie dzienne zapotrzebowanie energetyczne osoby dorosłej o umiarkowanej aktywności fizycznej wynosi:

- 2000 kcal dla kobiety,
- 2500 kcal dla mężczyzny.

Dostarczanie organizmowi odpowiedniej ilości i jakości pożywienia, które pokrywa dzienne zapotrzebowanie energetyczne, lecz go nie przewyższa, jest warunkiem utrzymania właściwej kondycji oraz stałej i prawidłowej masy ciała. Od 12 do 14% energii powinno pochodzić z białek, do 30% – z tłuszczów (w tym co najmniej 3% z niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych), a pozostałe od 55 do 65% – z węglowodanów.

Porównanie ilości energii dostarczonej z pożywieniem z zapotrzebowaniem energetycznym organizmu nazywa się bilansem energetycznym.

Jeśli ilość energii dostarczonej z pożywieniem w ciągu doby jest równa wydatkom energetycznym w tym czasie, to bilans energetyczny jest zrównoważony.

Jeśli ilość energii dostarczonej w dziennej dawce pożywienia jest mniejsza od wydatków energetycznych w ciągu doby, to bilans energetyczny jest ujemny. Ujemny bilans energetyczny utrzymujący się przez pewien czas sprawia, że organizm czerpie potrzebną energię z nagromadzonej tkanki tłuszczowej. Następuje wtedy utrata wagi, a w skrajnych przypadkach może dojść do niedożywienia i wychudzenia.

Jeśli w dziennej dawce pożywienia dostarczona ilość energii jest wyższa niż wydatki energetyczne, to bilans energetyczny jest dodatni. Nadmiar energii jest odkładany w postaci tkanki tłuszczowej. Utrzymywanie dodatniego bilansu energetycznego przez dłuższy czas powoduje wzrost masy ciała oraz może doprowadzić do nadwagi lub otyłości.

Wszystkie substancje organiczne, w tym również zawarte w żywności, w określonych warunkach ulegają spalaniu, podczas którego uwalnia się energia cieplna. Energię tę można zmierzyć. Wartości uwolnionej energii znacznie się różnią, nawet w przypadku substancji należących do tej samej grupy, z uwagi na występujące różnice w składzie chemicznym. Na przykład w grupie węglowodanów glukoza uwalnia mniej energii niż taka sama ilość celulozy.

Na podstawie obliczeń i ustalonych współczynników przyjęto, że:

- ze spalenia 1 g białka otrzymuje się 4 kcal energii;
- ze spalenia 1 g węglowodanów otrzymuje się 4 kcal energii;
- ze spalenia 1 g tłuszczów otrzymuje się 9 kcal energii.

Żeby więc obliczyć wartość energetyczną pożywienia, należy uwzględnić zawartości poszczególnych składników odżywczych i pomnożyć je odpowiednio przez ilość otrzymanej energii ze spalenia 1 g tych substancji, a następnie zsumować otrzymane ilości.

Przykład:

W pożywieniu znajduje się 12 g białka, 10 g cukrowców i 4 g tłuszczu. Jego wartość energetyczna wynosi zatem:

$$12 \times 4 \text{ kcal} + 10 \times 4 \text{ kcal} + 4 \times 9 \text{ kcal} = 124 \text{ kcal}.$$

W tabelach składu i wartości odżywczej produktów spożywczych podaje się zawsze wartość energetyczną 100 g danego produktu, co ułatwia obliczanie wartości energetycznej surowców, gotowych wyrobów oraz potraw i posiłków.

Wartość energetyczna produktów spożywczych jest w największym stopniu determinowana przez zawartość w nich wody i tłuszczów. Woda nie ma wartości energetycznej, natomiast jej ilość w danym produkcie wpływa na jego masę. Z kolei wartość energetyczna tłuszczów jest najwyższa. Wynika z tego, że produkty o wysokiej zawartości wody i niskiej zawartości tłuszczów mają stosunkowo niewielką wartość energetyczną, natomiast te, w których jest mało wody lub występuje większa ilość tłuszczu, są wysoko-energetyczne.