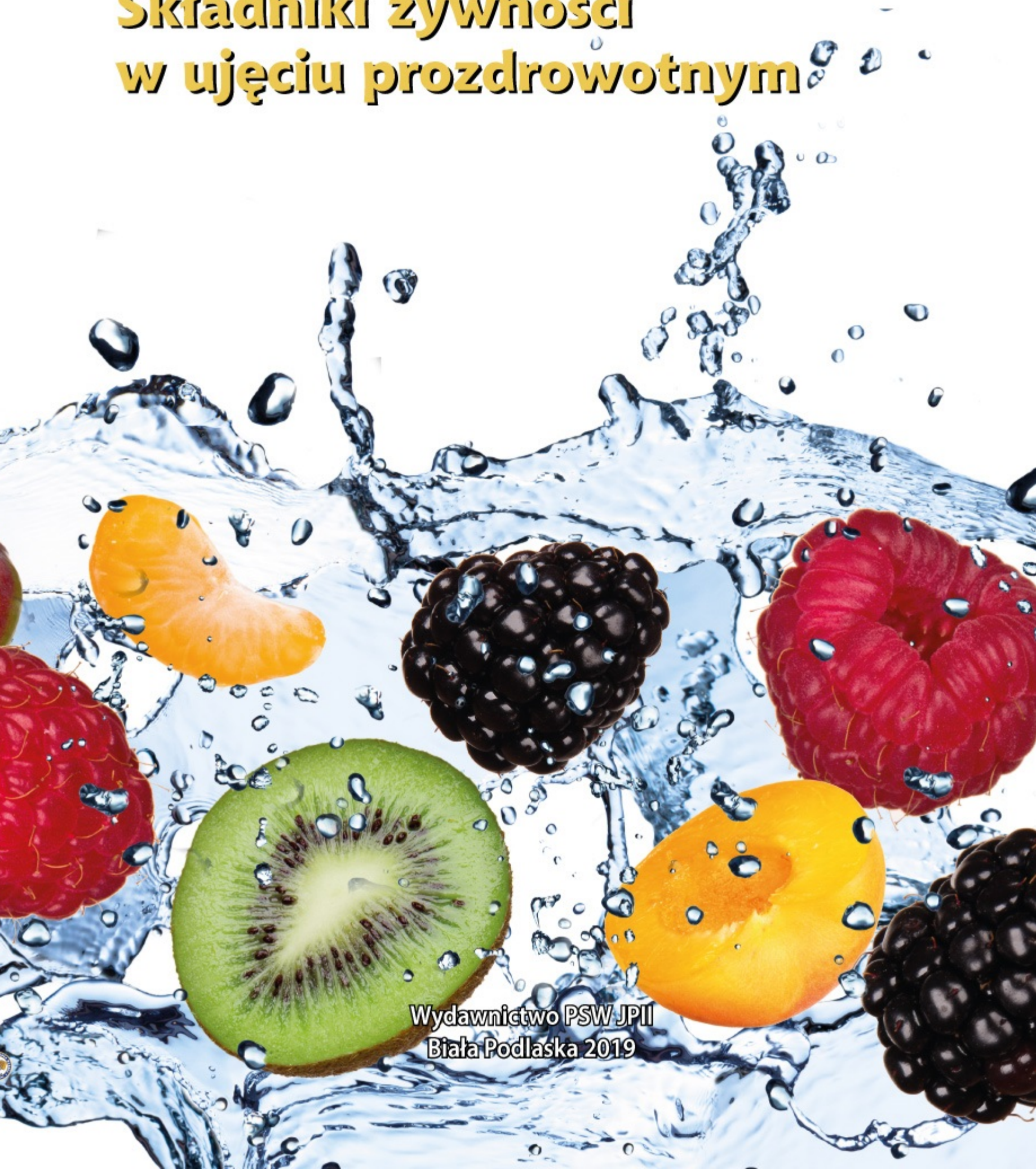
Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej

Wioletta Żukiewicz-Sobczak
Paweł Sobczak, Marcin Weiner

Składniki żywności w ujęciu prozdrowotnym



Wydawnictwo PSW JPII
Biała Podlaska 2019

Państwowa Szkoła Wyższa
im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej

Wioletta Żukiewicz-Sobczak
Paweł Sobczak, Marcin Weiner

Składniki żywności w ujęciu prozdrowotnym

Wydawnictwo PSW JPII
Biała Podlaska 2019

Wydawca
Państwowa Szkoła Wyższa
im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej

Recenzenci
prof. dr hab. Dariusz Andrejko
dr hab. Jolanta Piekut

© Copyright by Państwowa Szkoła Wyższa
im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej,
Wioletta Żukiewicz-Sobczak, Paweł Sobczak, Marcin Weiner

ISBN 978-83-64881-49-7

Nakład: 100 egzemplarzy

Liczba arkuszy wydawniczych: 6

Wydawnictwo PSW JPII
ul. Sidorska 95/97, p. 334R
21-500 Biała Podlaska
www.pswbp.pl

Skład, druk i projekt okładki
Agencja Reklamowa TOP, ul. Toruńska 148, 87-800 Włocławek
tel.: 54 423 20 40, fax: 54 423 20 80, www.agencjatop.pl

‘Omnia sunt venena, nihil est sine veneno. Sola dosis facit venenum’. (łac.)
‘Wszystko jest trucizną i nic nie jest trucizną, bo tylko dawka czyni truciznę.’

Paracelsus (1492-1541)

Spis treści

Wstęp 5
1. Składniki odżywcze w żywności 7
1.1 Białka 8
1.2 Tłuszcze 10
1.3 Węglowodany 12
1.4 Witaminy 15
1.5 Składniki mineralne 17
1.6 Woda 18
2. Substancje nieodżywcze w żywności 21
2.1 Dodatki do żywności 23
3. Żywność wygodna 29
4. Żywność funkcjonalna 31
5. Suplementy diety 33
5.1 Oznakowanie suplementów diety 35
6. Środki spożywcze specjalnego przeznaczenia żywieniowego 37
7. Znakowanie żywności oraz właściwe czytanie etykiet 43
8. Wybrane roślinne preparaty i wyizolowane substancje chemiczne stosowane w suplementach diety 47
8.1 Preparaty roślinne 47
8.2. Wyizolowane substancje chemiczne 62
9. Dostęp do suplementów diety i leków bez recepty 69
10. Implikacje dla rynku żywności 71
Podsumowanie 73
Piśmiennictwo 75

Wstęp

Prawidłowe odżywianie ma istotny wpływ na zdrowie i rozwój człowieka, a także utrzymanie dobrostanu. W dobie żywności wysoko przetworzonej, dostarczanie organizmowi wszystkich niezbędnych składników odżywczych bywa trudne, mimo powszechnie występującej nadkonsumpcji.

Spożywanie żywności wysoko przetworzonej może prowadzić do niedoboru wielu składników odżywczych, a w szczególności do niedoboru substancji aktywnych biologicznie. Nieodpowiednie zachowania żywieniowe prowadzą do powstawania schorzeń i dysfunkcji na wielu poziomach funkcjonowania organizmu, coraz częściej nazywanych chorobami cywilizacyjnymi, tj. m.in. otyłość, cukrzyca, miażdżyca, a także alergie, pseudoalergie i nietolerancje pokarmowe.

Odpowiednie zachowania żywieniowe pozwalają uzyskać dobrostan w organizmie człowieka. Prowadzą do utrzymania masy ciała w normie oraz urody na lata, czyli pięknych włosów, paznokci i jędrnego, młodego ciała. Prawidłowe zachowania konsumenckie sprawiają, że organizm przyjmuje odpowiednio zbilansowaną dietę, bogatą w związki odżywcze, takie jak: witaminy rozpuszczalne w tłuszczach, witaminy rozpuszczalne w wodzie, składniki mineralne – makro i mikro. Należy pamiętać o indywidualnym zapotrzebowaniu organizmu. Osiągnięcie tego celu związane jest z regularnym wprowadzaniem bioróżnorodnych, naturalnych składników odżywczych do konsumowanych porcji żywieniowych.

Rozdział 1

Składniki odżywcze w żywności

Według rozporządzenia europejskiego, definicja żywności brzmi: „Żywność (środek spożywczy) – *każda substancja lub produkt przetworzony, częściowo przetworzony lub nieprzetworzony, przeznaczony do spożycia przez ludzi, w tym napoje, gumy do żucia, woda oraz składniki żywności w procesie produkcji*" [Rozporządzenie nr 178/2002/WE z 28 stycznia 2002 r. General Food Law Regulation]. Natomiast wśród żywności wyróżniamy produkty spożywcze, które możemy podzielić na podstawowe grupy o podobnym składzie i pochodzeniu, tj.:

- pieczywo i produkty zbożowe,
- mleko i produkty mleczne,
- mięso i przetwory mięsne,
- ryby, przetwory rybne i owoce morza,
- jaja,
- tłuszcze jadalne,
- ziemniaki,
- warzywa i grzyby,
- suche nasiona strączkowe,
- owoce,
- cukier i wyroby cukiernicze [Gawęcki 2010].

Podstawowym komponentem żywności są składniki odżywcze, które jako związki chemiczne występują zarówno w produktach roślinnych jak i zwierzęcych. Procesy ich trawienia i wchłaniania do krwi rozpoczynają się zaraz po spożyciu. Organizm wykorzystuje je jako źródło energii, a także materiał budulcowy [Gawęcki 2010]. Zasadniczą kwestią funkcjonowania organizmu jest ciągłe dostarczanie składników odżywczych ze względu na szereg procesów w nim zachodzących. Należy pamiętać, że następuje ich ciągła wymiana, ponieważ część składników zostaje wydalona, natomiast pozostała część jest wykorzystywana jako źródło energii. Według literatury, aby organizm prawidłowo funkcjonował, potrzebuje około 60 składników, a ponad połowa tych składników zaliczana jest do niezbędnych. Koniecznością jest więc ich dostarczanie wraz z pożywieniem [Ciborowska, Rudnicka 2007].

Składniki odżywcze pełnią w organizmie następujące funkcje:

1. energetyczne: węglowodany oraz tłuszcze (energia potrzebna do funkcjonowania organizmu),
2. budulcowe: białka, składniki mineralne (budowa i odnowa komórek i tkanek),
3. regulujące: witaminy i składniki mineralne niezbędne w procesach biochemicznych zachodzących w organizmie.

Do podstawowych składników odżywczych należy zaliczyć: białka, tłuszcze, węglowodany, witaminy, składniki mineralne i wodę.

1.1 Białka

Organizm ludzki w głównej mierze składa się z białek, z tego względu elementy te są niewątpliwe najcenniejszym budulcem żywych organizmów pochodzenia zwierzęcego i roślinnego. Najbardziej istotnym pierwiastkiem w ich składzie jest azot – N [Jarosz 2008].

Białka są niezbędnymi do życia związkami organicznymi o bardzo skomplikowanej budowie. W głównej mierze składają się z:

- węgla 50-55%,
- tlenu 21-24%,
- azotu 15-18%,
- wodoru 6,5-7,3%.

Oprócz wymienionych składników w skali makro, spotyka się również: siarkę, fosfor, wapń, żelazo, miedź, jod, cynk, magnez. Na poziomie molekularnym podstawowe pierwiastki wchodzą w reakcje tworząc aminokwasy, które są elementarnymi częściami składowymi białek [Superczyńska, Żylińska- Kaczmarek 2009].

Białka w organizmie są:

- materiałem do budowy nowych i odbudowy zużytych tkanek,
- składnikiem płynów cieczy ustrojowych (krew, płyny śródtkankowe) i wydzielin (np. mleka),
- składnikiem enzymów trawiennych i tkankowych oraz hormonów,
- materiałem do budowy ciał odpornościowych,
- czynnikiem równowagi kwasowo-zasadowej [Brzeziński 1978].

Białka lub proteiny należą do elementarnych odżywczych cząstek należących do grupy wielkocząsteczkowych związków organicznych. Białka strukturalne stanowią elementarny składnik w budowie wszystkich tkanek w organizmie żywym. Natomiast białka funkcjonalne analogicznie są budulcem wszystkich substancji biologicznie czynnych [Jeżewska-Zychowicz 1996].

Związki te charakteryzują się złożoną budową chemiczną. Różnice dotyczą ilościowego i jakościowego składu aminokwasów w zależności od białka. Występują białka wysokowartościowe z pełną ilością aminokwasów niezbędnych dla organizmu, głównie zwierzęce oraz białka niskowartościowe, niezawierające kompletu niezbędnych aminokwasów, głównie pochodzenia roślinnego. Białka są

podstawowymi składnikami każdego żywego organizmu i warunkują istnienie życia [Kopta- Łuszczki 1994].

Udział białek w masie ciała człowieka to około 20%, a zatem daje to drugie miejsce, zaraz po wodzie.

Podział białek dotyczy głównie:

- budowy chemicznej,
- kształtu cząsteczki,
- funkcji biologicznej.

Jedna z klasyfikacji dotycząca budowy różnicuje białka na proste, czyli proteiny, a także złożone, czyli proteidy. Proteiny są to białka proste składające się jedynie z aminokwasów, podczas gdy proteidy są białkami złożonymi składającymi się z części białkowej oraz części niebiałkowej zwanej grupą prostetyczną. Grupy prostetyczne mogą być zbudowane z kwasów nukleinowych, barwników, tłuszczy, cukrów, a także metali [Superczyńska, Żylińska- Kaczmarek 2009].

Ze względu na budowę chemiczną, białka dzielimy na:

a) proste:
   - włókienkowe: skleroproteidy,
   - globularne,

b) złożone:
   - fosfoproteidy,
   - nukleoproteidy,
   - chromoproteidy,
   - metaloproteidy,
   - glikoproteiny,
   - lipoproteidy.

Rola białek w organizmie jest niezwykle istotna ze względu na szereg bardzo ważnych funkcji, jakie pełnią w organizmie, a mianowicie:

- budują i regenerują zużywające się tkanki, np. łuszczący naskórek, wypadające włosy,
- pełnią rolę podstawowego składnika krwi, mleka, limfy,
- są materiałem budulcowym ciał odpornościowych,
- dzięki właściwościom buforowym biorą udział w utrzymywaniu prawidłowego odczynu płynów ustrojowych, soku żołądkowego,
- są nośnikami niektórych witamin oraz składników mineralnych,
- dzięki swoim właściwościom regulują ciśnienie krwi,
- są podstawowym składnikiem każdej komórki, ponieważ wchodzą w skład głównej masy budulcowej niezbędnej do budowania nowych i odbudowy starych komórek,
- wchodzą w skład enzymów biorących udział w procesach trawiennych, a także tkankowych, barwników, przeciwciał oraz niektórych hormonów,
- biorą udział w wielu procesach życiowych, m.in.: regulacji równowagi kwasowo – zasadowej, krzepnięciu krwi,
- stanowią materiał energetyczny (1 g białka dostarcza organizmowi ok. 4 kcal energii),
- warunkują proces widzenia [Gajewska, Grzesińska 1999].

Według wielu źródeł naukowych, za Ciborowską i Rudnicką [2007], istotną kwestią dotyczącą zapotrzebowania na białko jest wiek, a także stan fizjologiczny organizmu. Zdrowy, dorosły człowiek o prawidłowej masie ciała powinien spożywać 0,8-1 g białka na 1 kg masy ciała na dobę. Spożycie białka powinno stanowić 12-14% dobowego zapotrzebowania energetycznego [Ciborowska, Rudnicka 2007]. Białko jest specyficzną cząsteczką, którą niestety organizm nie jest w stanie kumulować, odkładać. Z tego też względu należy przyjmować ten ważny składnik zgodnie z wypracowanymi normami. Zapotrzebowanie ustroju na białko zwiększa się od 1,5 do 2 razy u dzieci i młodzieży, kobiet w ciąży oraz kobiet karmiących [Ciborowska, Rudnicka 2007].

1.2 Tłuszcze

Tłuszcze (tłuszczowce, lipidy), są składnikami komórek ustroju, stanowią źródło energii oraz niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (linolowego i linolenowego, arachidonowego) mających znaczenie w przemianie cholesterolu, ponadto dostarczają witamin w nich rozpuszczalnych [Brzeziński 1978]. Tłuszcze, zwane również glicerydami, to związki węgla, wodoru i tlenu. Są to estry trójwodorowego alkoholu glicerolu (gliceryny) i wyższych kwasów tłuszczowych [Superczyńska, Żylińska-Kaczmarek 2009]. Stanowią skoncentrowane źródło energii dostępne w żywności [Gajewska, Grzesińska 1999].

Tłuszcze w organizmach roślinnych, zwierzęcych i ludzkich pełnią rolę materiału energetycznego. W swoim składzie zawierają alkohol i reszty kwasów tłuszczowych (nasyconych lub nienasyconych), w tym również niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT). Niezwykle istotne dla organizmu ludzkiego są NNKT, których organizm ludzki nie jest w stanie syntetyzować. Ponadto należy pamiętać, że tłuszcze rozpuszczają się tylko w rozpuszczalnikach organicznych [Gajewska, Grzesińska 1999]. Tłuszcze stanowią materiał zapasowy w tkankach roślin i zwierząt. Tłuszcze roślinne mają na ogół konsystencję ciekłą, natomiast tłuszcze zwierzęce stałą [Kopta, Łuszczki 1994].

Tłuszcze pokarmowe są heterogeniczną mieszaniną triacylogliceroli stanowiących dla organizmu skondensowane źródło energii oraz niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych. Mogą występować w diecie w postaci wyodrębnionej, jako tłuszcze i oleje jadalne (smalec, masło, tran, margaryny, oleje, oliwa, itp.), a także mogą być składnikiem produktów spożywanych (sery, wędliny, orzechy, ryby, frytki, itp.). Ilość i rodzaj spożywanych tłuszczów ma istotne znaczenie w zapobieganiu chorobom układu krążenia i nowotworom [Procner 1994]. Tłuszcze są szeroko rozpowszechnione w naturze. Bogatym źródłem tych związków są takie produkty jak: drób, ryby, wyroby mleczne, oleje, ziarna, orzechy, rzadziej warzywa i owoce. Zasadniczą rolą lipidów w organizmach żywych jest udział w budowie ścian komórkowych i w produkcji hormonów. Ponadto są jednym z ważniejszych czynników w krążeniu i absorpcji witamin rozpuszczalnych w tłuszczach (A, D, E i K) [Procner 1994].

Istnieje wiele teorii dotyczących roli lipidów w diecie człowieka. Generalnie, człowiek potrzebuje tłuszczów w diecie, by żyć. Jednakże wpływ, jaki wywierają tłuszcze na organizm jest zróżnicowany. Najistotniejszą kwestią jest budowa chemiczna. A zatem, człowiek nie potrzebuje dostarczać w pożywieniu tłuszczów nasyconych, których źródłem są tłuszcze zwierzęce oraz niektóre oleje. Źródłem bezcennych w pożywieniu kwasów tłuszczowych są tłuszcze wielonienasycone, pochodzące z ryb, orzechów i innych nasion. Przykładem żywności bogatej w jednonienasycone tłuszcze jest oliwa z oliwek. Należy jednak pamiętać, że nie jest to idealny substytut czystych kwasów tłuszczowych. Do cennych źródeł tłuszczu należy zaliczyć tłuszcz rybny, należący do wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, jednakże przedstawiający inną budowę niż tego typu tłuszcze, ponieważ zbudowany jest z kwasów tłuszczowych omega – 3 [Brzeziński 1978].

Lipidy w żywieniu człowieka są istotne ze względów zdrowotnych, ale również technologicznych [Gajewska, Grzesińska 1999].

Lipidy odgrywają bardzo ważną rolę w diecie człowieka, pełniąc poza opisanymi powyżej szereg istotnych funkcji, m.in., jako:

- niezbędny element błon komórkowych,
- materiał zapasowy (tkanka tłuszczowa),
- ochrona organizmu (izolacja),
- źródło substancji smakowych i zapachowych,
- czynnik zwiększający sytość posiłków, ponieważ produkty otoczone warstwą tłuszczu są wolniej trawione,
- czynnik zwiększający przyswajalność karotenów,
- związki oszczędzające białko – główny element budulcowy organizmu [Gajewska, Grzesińska 1999].

Z technologicznego punktu widzenia, tłuszcze charakteryzują się następującymi właściwościami:

- nie rozpuszczają się w zimnej i w gorącej wodzie,
- łatwo rozpuszczają się w rozpuszczalnikach organicznych, takich jak benzyna, chloroform, aceton, eter, alkohol,
- są lżejsze od wody, dlatego zawsze po wymieszaniu zbierają się na powierzchni, np. tzw. oczka w rosole,
- z wodą tworzą emulsje, tzn. zawiesinę tłuszczu w wodzie lub wody w tłuszczu: tłuszcz w formie emulsji jest łatwiej przyswajalny przez organizm ze względu na dużą powierzchnię dostępną dla enzymów trawiennych,
- łatwo chłoną obce zapachy,
- pod wpływem światła, powietrza (tlenu), temperatury, tłuszcze jełczeją, tzn. ulegają utlenieniu i częściowej hydrolizie, następuje zmiana barwy, zapachu i smaku, zostają zniszczone witaminy A i E oraz powstają szkodliwe nadtlenki; aby zapobiec jełczeniu, tłuszcze należy przechowywać w niskiej temperaturze, bez dostępu powietrza, wilgoci i światła; często dodaje się do tłuszczów i produktów zawierających duże ich ilości, antyoksydanty (antyutleniacze), czyli substancje, które hamują proces utleniania,
- pod wpływem zbyt silnego nagrzania, np. podczas smażenia, następuje nie tylko rozkład tłuszczu, ale glicerol przechodzi w akroleinę, związek szkodli-

wy dla zdrowia; powstawaniu akroleiny towarzyszy drażniący błonę śluzową błękitny dym [Superczyńska, Żylińska-Kaczmarek 2009].

Według Superczyńskiej i Żylińskiej-Kaczmarek (2009) „*Tłuszcze mają dużą wartość sycącą, gdyż hamują czynności wydzielnicze żołądka, wskutek czego pokarm przebywa w nim dłużej, opóźniając odczuwanie głodu. Wysoka wartość energetyczna tłuszczu umożliwia dostarczenie organizmowi odpowiedniej ilości energii, bez zbytniego zwiększania objętości pożywienia, co ma ogromne znaczenie przy żywieniu ludzi ciężko pracujących fizycznie*".

Zapotrzebowanie na tłuszcze nie jest ściśle ustalone. Za najkorzystniejszy ich udział w żywieniu dzieci i młodzieży oraz dorosłych ciężko pracujących uznano nie więcej niż 30 – 35% zapotrzebowania kalorycznego, zaś innych grup ludności – nie więcej niż 25 – 30% kalorii z tłuszczów w dziennym zapotrzebowaniu energetycznym organizmu [Brzeziński 1978].

Inną bardzo istotną kwestią jest występowanie tłuszczów w organizmie, ponieważ występują, jako tłuszcze zapasowe i konstytucyjne. Zapasowe, magazynowane są w tkance podskórnej i międzymięśniowej oraz w jamie brzusznej. Pełnią ważną rolę, ponieważ tkanka tłuszczowa pełni funkcję termoizolacyjną, ochraniając ciało przed wychłodzeniem. Ponadto zapewnia utrzymanie organów wewnętrznych w prawidłowym położeniu, ochraniając je przed urazami mechanicznymi. W sytuacjach deficytu energii, tkanka tłuszczowa stanowi swoiste źródło zapasu, a zatem może być spalana w wyniku procesów biochemicznych w organizmie, bez szkody dla zdrowia [Superczyńska, Żylińska-Kaczmarek 2009].

Jednak nadmierne spożycie tłuszczów może doprowadzić do powstania otyłości oraz wielu chorób, jak: miażdżyca, cukrzyca, choroby wątroby, układu krążenia, serca i wielu innych. Zbyt niskie natomiast spożycie tłuszczów wpływa również niekorzystnie na organizm ludzki, ponieważ może doprowadzić do braku witamin rozpuszczalnych w tłuszczach. Niedobór NNKT w organizmie może powodować osłabienie i wychudzenie oraz destrukcyjne zmiany w skórze i włosach [Gajewska, Grzesińska 1999].

1.3 Węglowodany

Spośród wszystkich składników odżywczych, węglowodany są najłatwiej przyswajalne przez ustrój. Należy wiedzieć, że są one obok tłuszczów głównym źródłem energii, a także niezbędnym składnikiem surowicy krwi (głównie glukoza), zaś w postaci glikogenu, głównie w wątrobie i mięśniach, występują, jako materiał zapasowy łatwy do wykorzystania w stanach niedoboru [Gawęcki 1998].

Węglowodany należą do związków organicznych. W podstawowej budowie cukrów występują trzy pierwiastki - węgiel, wodór, tlen. Stosunek wodoru do tlenu jest taki, jak w wodzie i wynosi 2:1. Zawierają kilka lub więcej grup hydroksylowych (-OH), a także co najmniej jedną grupę karbonylową: aldehydową (-COH) lub ketonową, (-CO). Syntetyzowane są głównie w procesie fotosyntezy w organizmach roślinnych. Zatem występują w produktach spożywczych pod postacią cukrów prostych, dwucukrów, skrobi i błonnika [Gawęcki, Gertig 2008].

Podstawowymi składnikami diety, które obejmują grupę związków organicznych są właśnie węglowodany. Podstawowa klasyfikacja obejmuje węglowodany przyswajalne, które po strawieniu, wchłonięciu są wykorzystywane w tkankach, głównie na cele energetyczne oraz węglowodany nieprzyswajalne, czyli błonnik pokarmowy. Stanowi on substancję balastową, oporną na działanie enzymów trawiennych, lub jest częściowo rozkładany przez mikroflorę jelitową. Ponadto istnieje jeszcze jedna grupa węglowodanów, zupełnie oddzielna, którą stanowią oligosacharydy [Kopta, Łuszczki 1994].

Ze względu na budowę chemiczną, węglowodany dzielimy na:

a) proste:
- monosacharydy,

b) złożone:
- disacharydy, podczas hydrolizy powstają dwie cząsteczki,
- polisacharydy – wielocząsteczkowe polimery zbudowane z monosacharydów, podczas hydrolizy powstaje więcej niż 6 cząsteczek monosacharydów,
- oligosacharydy.

Bioróżnorodność węglowodanów jest związana z budową oraz właściwościami fizykochemicznymi. Główne kwestie dotyczą m.in.: smaku, rozpuszczalności oraz „uleganiu" procesom fermentacji. Tego typu właściwości węglowodanów znajdują szerokie zastosowanie w procesach technologicznych, w celu nadania np. odpowiedniego wyglądu, smaku, konsystencji lub trwałości potrawom [Gajewska, Grzesińska 1999, Superczyńska, Żylińska-Kaczmarek 2009].

W bilansie energetycznym organizmu człowieka, węglowodany są głównym źródłem energii. Po procesach metabolicznych, pod postacią glukozy, cukry są utleniane do CO_2 i H_2O, dostarczając organizmowi energii. W całodziennym żywieniu, powinny zaspakajać potrzeby ustroju w około 50-60% energii. Ze spalania 1 g węglowodanów uzyskuje się 4 kcal, tj. 16,7 kJ. Kolejną istotną funkcją, jaką pełnią węglowodany jest ich obecność w utlenianiu kwasów tłuszczowych, do CO_2 i H_2O. W stanach niedoboru węglowodanów przyswajalnych w pożywieniu - poniżej 100 g na dobę, dochodzi do niecałkowitego spalania kwasów tłuszczowych, a w konsekwencji do powstawania ciał ketonowych, które mają zdolność zakwaszania organizmu. Potwierdza się więc powiedzenie - „tłuszcze spalają się w ogniu węglowodanów" [Ciborowska, Rudnicka 2007]. Należy pamiętać, że przy dodatnim bilansie kalorycznym nadmiar węglowodanów zostaje przetworzony na tłuszcze i odkładany w tkankach, przyczyniając się do powstawania otyłości. Nadmierne spożywanie cukru (sacharozy) sprzyja powstawaniu próchnicy zębów, a według doniesień z ostatnich lat – może sprzyjać również powstawaniu miażdżycy [Brzeziński 1978].

Rola węglowodanów w żywieniu jest decydująca, ze względu na szereg różnych funkcji, jakie pełnią, stanowiąc:
- najtańsze, szybkie i najłatwiej dostępne źródło energii,
- źródło energii dla centralnego układu nerwowego,
- składnik surowicy krwi,
- czynnik wpływający na przebieg procesów przemiany tłuszczów,

- materiał zapasowy magazynowany pod postacią glikogenu w wątrobie i mięśniach [Gajewska, Grzesińska 1999].

Różnorodność produktów pochodzenia roślinnego jest olbrzymim i niezmiernie cennym źródłem węglowodanów. Najbogatsze w te substancje są surowce zbożowe. Przedział procentowy w obrębie tej grupy żywności to aż 55-80%. Czołowym węglowodanem jest skrobia. Należy także zauważyć, że bogatym w skrobię źródłem żywności, są rośliny strączkowe zawierające około 60% oraz ziemniaki - 16%. Ponadto bogatym i niezwykle wartościowym źródłem węglowodanów są owoce i warzywa. Czołowymi cukrami występującymi w owocach i warzywach są fruktoza i glukoza oraz w niskich stężeniach sacharoza. Natomiast zawartość węglowodanów w warzywach jest zróżnicowana, wynosi 4-12%. Należy pamiętać, że w warzywach i owocach występuje w dużych ilościach błonnik pokarmowy [Superczyńska, Żylińska-Kaczmarek 2009].

Dietary Reference Intake, czyli dzienne zapotrzebowanie organizmu ludzkiego na węglowodany zależy nie tylko od płci i wieku, lecz głównie od rodzaju wykonywanej pracy. Należy pamiętać o konsekwencjach nadmiernego spożycia węglowodanów, które prowadzi do powstawania wielu chorób, takich jak: otyłość, miażdżyca, próchnica zębów oraz paradontoza. Z żywieniowego punktu widzenia nadmierne spożywanie węglowodanów może spowodować deficyt innych ważnych składników, takich jak:

- białka, co wpływa na powstawanie schorzeń związanych z ich niedoborem,
- składników mineralnych, co wywołuje niedokrwistość lub zahamowanie wzrostu [Gajewska, Grzesińska 1999].

Analizując źródła węglowodanów w diecie, należy stwierdzić, że bogatym źródłem są produkty zbożowe, suche nasiona strączkowe, ziemniaki, a mniej skoncentrowanymi – mleko, owoce i warzywa. Natomiast do niezalecanych należą: cukier, słodycze, itp. [Brzeziński 1978].

Najcenniejszym źródłem są produkty ze zbóż z tzw. grubego przemiału, które są bogatym źródłem błonnika pokarmowego nierozpuszczalnego. Ponadto zawierają cenne pierwiastki, jak magnez i żelazo oraz cynk, a także witaminę B i niacynę. Istotnym źródłem w diecie powinny być również suche nasiona roślin strączkowych. Posiadają one duże ilości białka charakteryzującego się wysoką wartością biologiczną, poza tym lipidy oraz bardzo cenne witaminy- B1, B2, PP. Warto w tym miejscu wspomnieć o składnikach mineralnych takich jak: wapń, fosfor, żelazo oraz błonniku pokarmowym – rozpuszczalnym. Innym źródłem węglowodanów w diecie są ziemniaki. Z towaroznawczego punktu widzenia wiadomo, że krótko przechowywane posiadają znaczne ilości witaminy C. Ważnym źródłem węglowodanów w diecie człowieka są warzywa i owoce, bogate w wiele substancji cennych biologicznie, jak: karotenoidy, potas, magnez, witamina C [Ciborowska, Rudnicka 2007].

Najpowszechniej spożywane węglowodany w diecie człowieka to produkty zbożowe (mąka, kasze, pieczywo), ziemniaki, mleko, warzywa, w tym warzywa strączkowe, owoce, miód oraz cukier i słodycze. Niestety cukier i słodycze zawierają w swoim składzie cukry łatwo przyswajalne, a więc stanowią przede wszystkim źródło tzw. pustych kalorii [Gajewska, Grzesińska 1999].

Ze względu na powszechność węglowodanów w przyrodzie nie zaobserwowano ich niedoborów w diecie. Najbardziej zasobnym źródłem węglowodanów są produkty pochodzące z surowców roślinnych, np. cukier rafinowany, czy też mączka ziemniaczana, a także jej przetwory [Superczyńska, Żylińska-Kaczmarek 2009]. Natomiast z epidemiologicznego punktu widzenia nie są wskazane.

Do głównych źródeł węglowodanów należy zaliczyć:

- owoce,
- cukier rafinowany,
- mąkę ziemniaczaną,
- słodycze,
- sztuczny miód,
- syrop ziemniaczany,
- mąkę,
- kasze,
- makarony,
- pieczywo, zwłaszcza cukiernicze,
- płatki śniadaniowe,
- przetwory owocowe,
- suche nasiona roślin strączkowych,
- ziemniaki, warzywa okopowe,
- warzywa korzeniowe.

1.4 Witaminy

Według definicji ,,*witaminy to związki organiczne, które nie są źródłem energii ani strukturalnymi składnikami tkanek, są jednak niezbędne do zachowania zdrowia oraz normalnego przebiegu procesów metabolicznych*" [Burda 1997].

Po raz pierwszy do nomenklatury medycznej witaminy wprowadził Kazimierz Funk, polski naukowiec. Nazwa witamin pochodzi od dwu łacińskich słów: *Vita* oznaczającego ,,życie" oraz *amin* czyli ,,zawierający nitrogen". Wyodrębniona przez Funka z otrąb ryżowych substancja, która przywracała zdrowie chorym na porażenie nerwowe okazała się pod względem chemicznym aminą. Badacz nazwał ją witaminą, czyli aminą niezbędną do życia. Nazwa ta jest powszechnie stosowana, chociaż większość odkrytych później witamin nie ma charakteru aminowego, a nawet część z nich nie zawiera w ogóle azotu. Źródeł witamin należy poszukiwać w surowcach i produktach żywnościowych. Niektóre witaminy mogą być syntetyzowane w organizmie człowieka. Przykładem jest witamina D, która może powstawać w skórze pod wpływem działania promieni ultrafioletowych. Witamina A natomiast, w przewodzie pokarmowym z prowitamin, zaś witamina PP może być w ustroju tworzona z tryptofanu. Nieodpowiednia podaż witamin może być przyczyną objawów wywołanych całkowitym brakiem tych substancji, zwanych awitaminozami. Niedobory witaminowe mogą prowadzić do różnego rodzaju zaburzeń, czyli hipowitaminozy. Natomiast nadmiar lub przedawkowanie również jest szkodliwe i może być przyczyną szkodliwych dla organizmu objawów tzw.

hiperwitaminoz. Wprowadzenie pojęcia „witamin" było przełomowym w historii medycyny, a także w profilaktyce wielu chorób człowieka. Z zapisków z poprzedniej epoki dowiadujemy się, że przyczyn chorób doszukiwano się w działaniu czynników zewnętrznych, takich jak: zjawiska atmosferyczne, np. pioruny, bakterie, wirusy, a nawet złe duchy, którym to właśnie przypisywano występowanie tych dolegliwości [Gawęcki 2000].

Witaminy dzieli się na dwie grupy, biorąc pod uwagę ich rozpuszczalność wyróżnia się: witaminy rozpuszczalne w tłuszczach i witaminy rozpuszczalne w wodzie. Do grupy witamin rozpuszczalnych w tłuszczach zaliczamy: A, D, E, K, które mają zdolność do gromadzenia się w niektórych ludzkich tkankach. Natomiast do grupy witamin rozpuszczalnych w wodzie należą witaminy grupy B: B_1, $B_{2,}$ B_6, B_{12}, PP, biotyna, folacyna i kwas pantotenowy oraz witamina C. Należy je dostarczać codziennie z pożywieniem, nie kumulują się w organizmie, a ich nadmiar jest wydalany głównie z moczem [Gawęcki 2000].

Klasyfikacja witamin według różnic w mechanizmie działania na organizm oraz kryterium obecności azotu w cząsteczce dotyczy witamin będących związkami azotowymi. Wyróżniamy wówczas wszystkie witaminy grupy B, które działając jak koenzymy, regulują zachodzące w organizmie procesy metaboliczne. Drugą grupę stanowią witaminy nie zawierające azotu, czyli bezazotowe i są to A, D, E, K i C, które w organizmie pełnią głównie funkcje regulacyjne [Burda 1997].

Występują również związki, takie jak beta-karoten, które wymagają wcześniejszego przekształcenia w organizmie we właściwą witaminę, są to prowitaminy. Należy pamiętać, że witaminy nie pełnią w organizmie funkcji budulcowej, ani energetycznej, jednakże spełniają w komórkach i tkankach różne funkcje regulacyjne. Są decydujące w rozwoju, stanie zdrowia i wydolności fizycznej człowieka. Związki te są ważnymi dla życia substancjami odżywczymi, które mają między innymi zdolność zapobiegania określonym chorobom. Organizm człowieka może sam syntetyzować niektóre z witamin w wyniku procesów metabolicznych Niestety w większości należy je regularnie dostarczać z pożywieniem. Witaminy są bardzo ważne w życiu człowieka ze względu na szereg funkcji fizjologicznych, w których przebiegu są niezbędne. Istnieje szereg przypadków, gdy np. są syntetyzowane w zbyt małych ilościach lub występuje zespół złego wchłaniania lub też stosuje się nieodpowiednią dietę [Geting 2006].

Naturalnych źródeł witamin rozpuszczalnych w wodzie, należy poszukiwać w owocach i warzywach. Bogate w witaminę C są m.in. świeże owoce jagodowe, cytrusowe, pomidory i warzywa kapustne. Korzystnym źródłem witaminy C w diecie są również ziemniaki, które zawierają ponadto witaminy z grupy B. Naturalnymi źródłami witaminy B1 są produkty zbożowe z grubego przemiału, kasze, otręby zbożowe, płatki owsiane, rośliny strączkowe, orzechy, drożdże piwowarskie, ale również podroby, mięso wieprzowe, jaja i mleko. Witamina B2, natomiast występuje w wysokim stężeniu w mleku i jego przetworach, zielonych warzywach liściastych, podobnie jak B1 i PP w jajach, mięsie, produktach zbożowych i drożdżach piwowarskich. Dodatkowo witaminę PP należy poszukiwać w wątrobie, nerkach, rybach. Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach występują głównie w tłuszczach rybich, np. witamina A i D. Bogatym źródłem witaminy A i kareto-

noidów są m.in. wątroba, mleko, masło, żółtko jaja, ale również owoce i warzywa, głównie morele, marchew pomidory. Podobnie jak w przypadku witaminy A, bogatym źródłem witaminy D i E są masło, produkty mleczne, żółtko jaja, wątroba. Dodatkowo witaminę E należy poszukiwać w ziarnach zbóż, zielonych warzywach liściastych, zielonym groszku, kukurydzy, olejach roślinnych [Kołożyn-Krajewska, Sikora 2004].

1.5 Składniki mineralne

Składniki mineralne pełnią szereg ważnych funkcji w organizmie człowieka, lecz nie dostarczają energii. Do prawidłowego funkcjonowania należy dostarczyć organizmowi minimum 14 składników mineralnych. Należy dobrać odpowiednią zawartość tych składników w diecie ze względu na fakt, iż nie są syntetyzowane przez organizm. Trzeba pamiętać, że są składnikami komórek, a więc są materiałem budulcowym, składnikami płynów ustrojowych, hormonów, enzymów, są ważnym składnikiem w przenoszeniu tlenu do komórek, pełnią ważną rolę w prawidłowej pobudliwości nerwów, mięśni, w gospodarce wodno-elektrolitowej, w utrzymaniu równowagi kwasowo-zasadowej. W organizmie nie trudno o ich niedobór ze względu na systematyczne straty związane z usuwaniem z moczem, kałem, czy też potem. Z tego też względu te egzogenne składniki powinny być wszechobecne w diecie. Odpowiedzialne są również za utrzymanie stałej równowagi kwasowo-zasadowej w ustroju [Ciborowska, Rudnicka 2016]. Składniki mineralne stanowią od ok. 3% m.c. noworodka do ok. 4% u dorosłego człowieka. Zawartość tych składników w poszczególnych organach nie jest równomierna. Najbardziej zasobne są kości i zęby, najmniej - skóra i tkanka tłuszczowa.

Podział składników mineralnych dotyczy zapotrzebowania dobowego organizmu na te składniki, w związku z tym dzielimy je na makroelementy, powyżej 0,01% m.c., dobowe zapotrzebowanie ponad 100 mg; a także mikroelementy, poniżej 0,01% m.c., dobowe zapotrzebowanie poniżej 100 mg [Włodarek, 2014]. Według Ciborowskiej i Rudnickiej [2016] do makroelementów zalicza się: wapń, fosfor, potas, siarkę, sód, chlor i magnez. Natomiast do mikroelementów należą: żelazo, fluor, cynk, miedź, jod, mangan, selen, chrom. Dodatkowo w obrębie mikroelementów występują pierwiastki ultraśladowe takie jak: kobalt, molibden, nikiel i wanad.

Głównymi źródłami makro i mikroelementów w diecie człowieka są produkty spożywcze pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, woda oraz sól kuchenna. Aby utrzymać w organizmie równowagę kwasowo-zasadową, należy wiedzieć, które produkty spożywcze posiadają właściwości alkalizujące oraz które zakwaszające. W obrębie zakwaszających występują: mięso, ryby, jaja, produkty zbożowe, sery, produkty te są zasobne w takie pierwiastki jak: chlor, fosfor, siarka. Natomiast zasadowy charakter mają: mleko, warzywa i owoce z wyjątkiem borówek i śliwek. Zasobne natomiast są w: sód, potas, magnez, wapń.

Istnieje zależność, która warunkuje zasobność tych składników w produktach - jest związana z ich zawartością w glebie. Składniki mineralne, podczas procesu

trawienia są uwalniane w przewodzie pokarmowym, następnie w postaci zjonizowanej przedostają się do krwiobiegu i w efekcie dostarczane są do wszystkich tkanek. Należy również pamiętać o mechanizmach wpływających na przyswajalność składników mineralnych. W obrębie pozytywnie wpływających czynników wyróżnić można witaminę C, która wpływa na przyswajanie żelaza, witaminę D, która ułatwia wchłanianie wapnia, jak również enzymy, białko, a także pH środowiska. Natomiast czynniki wpływające negatywnie na przyswajalność to m.in.: kwas szczawiowy, fityniany, wysoka zawartość błonnika i tłuszczu w diecie, proporcje pomiędzy pierwiastkami, np. Ca:P, oraz pH środowiska [Ciborowska, Rudnicka 2016].

1.6 Woda

Woda należy do najważniejszych składników w organizmie człowieka. Z chemicznego punktu widzenia jest składnikiem nieorganicznym, definiowana, jako - tlenek wodoru - H_2O. Należy do składników niezbędnych do życia, stanowiąc 60-70% m.c., zależnie od wieku, płci, zawartości tłuszczu w organizmie. Im młodszy człowiek tym więcej wody w tkankach, natomiast w miarę starzenia woda jest wypierana przez tkankę tłuszczową. Poziom wody u noworodka to około 75%, natomiast w wieku podeszłym 50%. Strata wody o 20% w organizmie, prowadzi do zgonu. W organizmie człowieka, w poszczególnych organach, poziom wody przedstawia się w następujący sposób: we krwi – 80%, w mięśniach – 73%, w tkance tłuszczowej - 25%, w kościach 10%. Według źródeł literaturowych [Ciborowska, Rudnicka 2016], wewnątrz komórek występuje dwie trzecie wody, czyli około 30 l, natomiast pozakomórkowo jedna trzecia – 15 l. Woda pozakomórkowa to woda osocza, cieczy śródkomórkowej, czy przewodu pokarmowego. W organizmie człowieka zachodzi ciągła wymiana wody, poprzez ślinę, sok żołądkowy i trzustkowy. Dobowa podaż wody to około 8 litrów płynów. Końcowa resorpcja wody następuje w końcowym odcinku jelita cienkiego oraz w jelicie grubym, następnie dostaje się do krwiobiegu. Stała wymiana odbywa się pomiędzy przestrzenią naczyń krwionośnych, a przestrzenią śródkomórkową, są one dobrze przepuszczalne dla wody i wielu substancji w niej rozpuszczalnych. Według danych [Gomułka 2002] przeciętne wydzielanie dobowe płynów z przewodu pokarmowego plasuje się następująco: ślina 1000-1500 cm^3, sok żołądkowy ok. 2000 cm^3, sok trzustkowy ok. 2000 cm^3, sok jelitowy ok. 3000 cm^3, żółć ok. 1500 cm^3.

Woda w organizmie pełni szereg istotnych funkcji, a w szczególności: stanowi strukturalną część wszystkich komórek, jest cennym rozpuszczalnikiem dla szeregu ważnych związków chemicznych, jest środkiem transportu, jest niezbędna w procesach przemiany materii, wydala z organizmu toksyczne metabolity, bierze udział w trawieniu, pomaga w procesach defekacji, wpływa na regulację temperatury ciała. Źródłami wody dla ludzi są m.in.: woda pitna, napoje, produkty spożywcze zasobne w wodę, a także woda metaboliczna. Stanowi ona pokaźne źródło dla organizmu (300 cm^3), powstające w procesie utleniania składników pokarmowych. Produkty spożywcze najbardziej zasobne w wodę to głównie owoce i wa-

rzywa, najmniej natomiast, mąki, kasze, makarony. Według Ciborowskiej i Rudnickiej (2016) dobowe zapotrzebowanie zdrowego organizmu na wodę w umiarkowanym klimacie występuje na poziomie 2500 cm^3, czyli 2,5 l na dobę. Rozbieżności będą dotyczyć wieku, aktywności fizycznej i temperatury otoczenia. Mechanizm zapotrzebowania na wodę przedstawia bilans wodny dorosłego człowieka. Podaż: z napojami – 1500 cm^3, z pożywieniem stałym - 1000 cm^3, woda metaboliczna 300 cm^3, co daje sumę 2800 cm^3; wydalanie: z moczem - 1500 cm^3, z kałem - 150 cm^3, z potem przez skórę - 600 cm^3, z powietrzem wydychanym - 550 cm^3, w sumie – 2800 cm^3. Bilans wodny może być zaburzony poprzez nieodpowiednią dietę. Wówczas ilość wody metabolicznej może być niższa. W czasie utleniania metabolicznego, ze 100 g tłuszczu powstaje 108 cm^3 wody, ponieważ tłuszcz posiada najbardziej uwodorowany szkielet węglowy w obrębie składników pokarmowych; ze 100 g węglowodanów powstaje 58 cm^3 wody, natomiast ze 100 g białka 44 cm^3 wody. Sytuacje patologiczne mogą występować podczas biegunek, nadmiernego pocenia się, gorączki. Nadmiar wody występuje podczas niewydolności nerek, czy nadwyżce jonów sodowych w organizmie. Organizm ma zdolność regulowania gospodarki wodnej poprzez dwa mechanizmy: uczucie pragnienia kontrolowanego przez podwzgórze poprzez pobudzanie łaknienia oraz czynności nerek, poprzez kontrolowanie wydzielania moczu w ciągu doby [Ciborowska, Rudnicka 2016].

Rozdział 2

Substancje nieodżywcze w żywności

Analizując składniki odżywcze w żywności, należy pamiętać o substancjach, które nie mają właściwości energetycznych i budulcowych, a także nie są niezbędne w żywieniu człowieka. Substancje te, noszą nazwę nieodżywczych składników pokarmowych. Niestety ograniczają one lub uniemożliwiają wykorzystanie składników odżywczych. Niekiedy mogą też wywierać szkodliwy wpływ na organizm ludzki. Należą do nich związki, które podzielono na 3 grupy:

1. Pochodzenia naturalnego, które występują w produktach roślinnych i zwierzęcych [www.rme.cbr.net.pl]. Do substancji tych należą m.in. związki fitynowe, które występują w ziarnach zbóż i w suchych nasionach roślin strączkowych. Należy to tej grupy również toksyczny glikoalkaloid - solanina, która znajduje się w bulwach ziemniaka. Spożywanie dużej ilości tych substancji działa niekorzystnie na organizm człowieka. Występują wówczas zatrucia lub też następuje ograniczenie, a także równie często unieruchomienie wykorzystania składników odżywczych przez organizm człowieka. Należy jednak wspomnieć, że występują również takie, które wpływają pozytywnie na wiele procesów biochemicznych zachodzących w organizmie człowieka. Ostatnio nastąpił ogromny progres wiedzy na temat naturalnych substancji nieodżywczych występujących w roślinach, a także o ich aktywności biologicznej w organizmie człowieka. Dowiedziono o profilaktycznym działaniu niektórych substancji, a także o właściwościach leczniczych w wielu poważnych chorobach, np.: nowotwory, miażdżyca tętnic, zaćma. Przykładem takiego działania są flawonoidy, barwniki roślinne (żółte, czerwone), które wykazują podobnie jak witaminy E i C oraz selen aktywność przeciwutleniającą. Przeciwutleniacze, czy też antyoksydanty wchodzą w reakcje ze szkodliwymi wolnymi rodnikami prowadząc do ich inaktywacji. Podobnie działa tanina, czyli garbnik występujący w kawie, herbacie czy kakao. Również związki fitynowe działają w dwojaki sposób. Z jednej strony są uważane za związki niekorzystnie działające na orga-

nizm człowieka, gdyż tworzą nieprzyswajalne kompleksy ze składnikami mineralnymi, ale z drugiej strony posiadają właściwości przeciwutleniające [Kunachowicz i in. 2007].

Produkty pochodzenia zwierzęcego rzadko zawierają substancje naturalne o niekorzystnym działaniu na organizm człowieka. Można wspomnieć o awidynie, jednym z białek znajdującym się w białku jaja. W przypadku spożywania jaj na surowo awidyna wiąże w przewodzie pokarmowym biotynę, czyli witaminę z grupy B, przekształcając ją w nieprzyswajalną przez organizm człowieka. Jednak obróbka termiczna wysokotemperaturowa niszczy tę właściwość awidyny. Inną substancją jest występująca we krwi niektórych ryb, takich jak tuńczyk, lin czy węgorz - ichtiotoksyna, która powoduje silne podrażnienie przewodu pokarmowego człowieka, jednak podczas termicznego utrwalania ryb pod wpływem wysokiej temperatury ulega ona rozkładowi [Kunachowicz 2007].

2. Związki obce dostające się do surowców żywnościowych pochodzące z zanieczyszczenia środowiska, zabiegów pielęgnacyjnych w rolnictwie, np. pozostałości pestycydów, związki toksyczne tworzące się w wyniku procesów technologicznych [www.rme.cbr.net.pl]. W tej grupie należy wyróżnić: metale ciężkie takie jak: rtęć, ołów i kadm, które są efektem zanieczyszczenia środowiska, pestycydy, azotany III i V dostające się za sprawą nadmiernego nawożenia gleb nawozami azotowymi, np.: saletra amonowa, wapniowa, mocznik. Należy w tym miejscu również wspomnieć o dioksynach, WWA (czyli wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne), które są związkami toksycznymi tworzącymi się w wyniku procesów technologicznych [Kunachowicz 2007]. Do zanieczyszczeń tej grupy należą również mykotoksyny, m.in.: aflatoksyny B1, B2 i M1, patulina, ochratoksyna A, zearalenon oraz toksyny bakteryjne, m.in.: streptolizyna O, listeriolizyna O, toksyna botulinowa (jad kiełbasiany). Grzyby i bakterie mają zdolność wytwarzania tych substancji podczas swojego rozwoju. Substancje te są toksyczne dla organizmów żywych. Niestety żadna stosowana obróbka termiczna w technologii żywności nie jest w stanie dezaktywować tych substancji z produktu. Z tego względu surowiec skażony mykotoksynami czy toksynami bakteryjnymi nie nadaje się do kolejnych etapów w produkcji żywności.
3. Substancje celowo dodawane do żywności, czyli dodatki do żywności [www.rme.cbr.net.pl]. Są to substancje dodatkowe, świadomie dodawane do żywności. Taka substancja, według Instytutu Żywności i Żywienia, charakteryzuje się następującymi cechami:
   - *nie jest zwyczajowo odrębnie spożywana, jako żywność,*
   - *nie jest typowym składnikiem żywności, niezależnie od tego czy posiada wartość odżywczą czy nie, której celowe użycie technologiczne w procesie produkcji, przetwarzania, przygotowywania, pakowania, przewozu i przechowywania żywności spowoduje lub może spowodować, że substancja ta stanie się bezpośrednio lub pośrednio składnikiem środka spożywczego albo półproduktów będących jego komponentami* [www.izz.waw.pl].

Substancje dodatkowe mogą stać się bezpośrednio lub pośrednio składnikami żywności lub w inny sposób oddziaływać na jej cechy charakterystyczne [Kunachowicz 2007]. Substancje dodatkowe dozwolone w Unii Europejskiej są oznakowane symbolem E z odpowiednim numerem np. E300 - kwas askorbinowy. Substancji dodatkowych nie ma w obrocie detalicznym i nie mogą być używane do przygotowywania potraw w domu [Kunachowicz 2007].

2.1 Dodatki do żywności

Dodatki do żywności są definiowane, jako substancje chemiczne, dodawane do żywności w celu zapewnienia bezpieczeństwa jej spożycia, głównie poprzez przedłużenie trwałości. Zapewniają również atrakcyjność produktów poprzez poprawienie cech sensorycznych żywności, m.in.: poprawy wyglądu, walorów smakowych. Należy wiedzieć, że substancje tego typu powinny być dodawane w ściśle określonym stężeniu i według standaryzowanych receptur, uwzględniając procesy i etapy produkcji. Dodatki do żywności przechodzą szereg niezbędnych testów i badań w celu uzyskania niezbędnych certyfikatów bezpieczeństwa. W przypadku każdej substancji stosowanej w produkcji żywności, określane są ich dopuszczalne dzienne dawki pobrania ADI (ang. *acceptable daily intake*). Należy jednak mieć świadomość, że mimo wielu zastosowanych procedur badawczych, mogą być zakazane i sukcesywnie wycofywane z obrotu. Według Andrejko i Andrejko (2009), istnieje kilka niezaprzeczalnych kwestii za tym świadczących, a mianowicie:

- długotrwałe badania populacyjne, których wyniki mogą być uzyskane po pewnym okresie czasu, obserwowane niezwykle rzadko dzięki współpracy międzynarodowej ośrodków badawczych,
- negatywne oddziaływanie substancji pojawia się dopiero po spożyciu znacznych dawek, natomiast wyniki badań jednostek badawczych są rozbieżne i niejednoznaczne,
- stosowane procedury dopuszczające do obrotu w żywności, dzięki obecnej wiedzy, posiadają odpowiednie założenia, które mogą przewidzieć negatywne następstwa, niestwarzające wielkich zagrożeń zdrowotnych [Andrejko i Andrejko 2009].

Poznane są mechanizmy wpływające na szkodliwość substancji dodawanych do żywności, są to m.in.:

- ich działanie toksyczne,
- alergia i nietolerancja pokarmowa,
- interakcje z lekami,
- niepożądane działania farmakologiczne [Andrejko i Andrejko 2009].

Natomiast niepożądane efekty działania dodatków do żywności w produkcie, mogą być obserwowane w kilku sytuacjach:

- podczas standardowego spożycia produktu, w przypadku wady metabolicznej, interakcji z lekami, nadwrażliwości,
- podczas spożycia zbyt dużej ilości produktu,

- produkt zawiera większą dawkę składnika toksycznego [Andrejko i Andrejko 2009].

Zdrowotne aspekty dotyczące oceny dodatków do żywności, rozpatrywane są, co kilka lat przez Wspólny Komitet Ekspertów FAO/WHO ds. Dodatków do Żywności. Ocena dotyczy wartości dopuszczalnego dziennego pobrania (ADI). W taki sposób wiele dodatków zostało wycofanych z obrotu [Andrejko i Andrejko 2009].

Zaspokojenie rynku odnośnie wymagań i oczekiwań konsumentów w stosunku do produktów żywnościowych wymaga stosowania odpowiednich metod produkcji w tym różnych substancji dodatkowych. Oczekiwania konsumentów dotyczą głównie bezpieczeństwa spożycia, a także niskiej ceny. Do głównych celów stosowania substancji dodatkowych w produkcji żywności należy zaliczyć:

- poprawę lub utrwalenie niektórych cech sensorycznych, np. barwy, konsystencji,
- zahamowanie niekorzystnych zmian w żywności, szczególnie powodowanych przez drobnoustroje lub utlenianie części składowych żywności,
- nadanie nowych cech, np. smarowności, tekstury,
- otrzymanie żywności o standardowej i powtarzalnej jakości,
- uzyskanie produktów łatwych do przygotowania-żywności wygodnej,
- podwyższenie wartości żywieniowej, np. przez obniżenie zawartości tłuszczów nasyconych, węglowodanów,
- wytwarzanie żywności przy umiarkowanych kosztach produkcji.

Dodatek do żywności może być stosowany przy spełnieniu kilku warunków podstawowych, tj.:

- jest prawnie dopuszczony,
- jego użycie jest technologicznie uzasadnione,
- nie stwarza zagrożenia dla zdrowia,
- nie wprowadza konsumenta w błąd,
- nie powoduje ukrycia złej jakości [Czapski 2007].

Stosowanie dozwolonych substancji dodatkowych i substancji pomagających w przetwarzaniu w Polsce regulują:

1. Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 roku o bezpieczeństwie żywności i żywienia [Dz. U. z 2015 r. poz. 594 z późn. zm.],
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 kwietnia 2004 roku w sprawie dozwolonych substancji dodatkowych i substancji pomagających w przetwarzaniu,
3. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 listopada 2004 roku i 20 kwietnia 2005 roku zmieniające rozporządzenie z dnia 23 kwietnia 2004 roku [Skrabka-Błotnicka, Masłowski 2008],
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 września 2008 roku w sprawie dozwolonych substancji dodatkowych [www.izz.waw.pl],
5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2011 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie dozwolonych substancji dodatkowych [www.isap.sejm.gov.pl].

Pod względem pochodzenia substancje dodatkowe możemy podzielić na:

- naturalne,

- syntetyczne, identyczne z naturalnymi - o właściwościach takich samych jak związki występujące naturalnie, ale otrzymywane w drodze syntezy chemicznej,
- sztuczne, syntetyczne - związki niewystępujące w stanie naturalnym, otrzymywane w drodze syntezy chemicznej.

Należy zaznaczyć, że ten podział jest bardzo uproszczony i mało precyzyjny. Biorąc pod uwagę przykład barwnika, który jest uważany powszechnie za naturalny – karmel. W rzeczywistości powstaje w wyniku przemian sacharydów w wysokiej temperaturze, a zatem w warunkach sztucznie wytworzonych przez człowieka. Niektóre ze stosowanych powszechnie dodatków to substancje występujące naturalnie w żywności, ale poddane różnym modyfikacjom. Wiele stosowanych obecnie polisacharydów jest modyfikowanych chemicznie np. pektyny aminowane czy metyloceluloza [Czapski 2007]. Granica między tym, co „naturalne" i „syntetyczne" jest w przypadku dodatków do żywności bardzo umowna i trudna do ścisłego określenia.

Kolejna klasyfikacja substancji dodatkowych dotyczy funkcji technologicznych. W obrębie tej klasyfikacji należy wyróżnić:

1. Dodatki zwiększające trwałość żywności: konserwanty, przeciwutleniacze, regulatory kwasowości.

Konserwanty są związkami chemicznymi, które w stężeniach 0,1 - 0,2% hamują wzrost drobnoustrojów. Do konserwantów nie zalicza się substancji, które zmniejszają aktywność wody, np.: sól kuchenna, cukier, lub obniżania pH np. kwas octowy, cytrynowy [Czapski 2007]. Wyróżniamy tu dwie zasadnicze grupy. Pierwsza, to antyseptyki, czyli związki o dosyć prostej budowie, otrzymywane metodami syntezy chemicznej. Występują również ich odpowiedniki w przyrodzie. Druga grupa to antybiotyki, czyli związki wytwarzane przez drobnoustroje. Mają one skomplikowaną budowę i działają w małych dawkach [Rutkowski 2000].

Konserwanty chemiczne stosowane są w celu:

- przedłużenia trwałości produktów w opakowaniach niehermetycznych oraz spożywanych kilka dni po otwarciu, np.: dżemy niskosłodzone, syropy,
- przedłużenia trwałości produktów, z dodatkowym czynnikiem utrwalającym, np.: napoje gazowane, margaryny,
- zagwarantowania bezpiecznego spożycia niektórych produktów, np.: peklowanie mięsa za pomocą azotynów uniemożliwia rozwój przetrwalników laseczki jadu kiełbasianego.

Znajdują tu bardzo często zastosowanie sole kwasu sorbowego, benzoesowego oraz siarkowego (IV) [Czapski 2007]. Należy mieć świadomość, że tego typu substancje chemiczne powinny mieć zastosowanie w utrwalaniu żywności, gdy inne technologie, takie jak, choćby suszenie czy zamrażanie, nie spełniały swojego zadania [Rutkowski 2000].

Przeciwutleniacze są substancjami, które mają za zadanie powstrzymanie procesów utleniania składników żywności. Skutkami reakcji utleniania jest np.: jełczenie tłuszczów. Aby zapobiec procesom utleniania usuwa się z opakowania powietrze, ale często okazuje się to niewystarczające. Przeciwutleniacze dodawane są najczęściej do olejów, tłuszczów jadalnych. Ponadto stosuje się je rów-

nież w produktach o niskiej zawartości wody, a także zawierających małe ilości tłuszczów, np.: suszone przetwory ziemniaczane, guma do żucia. Powszechnie są stosowane przeciwutleniacze naturalne, takie jak: kwas askorbinowy oraz tokoferole. Jednakże w dobie chemizacji produkcji swoje zastosowanie znajdują również przeciwutleniacze syntetyczne, np.: galusan propylu butylohydroksyanizol (BHA), butylohydroksytoluen (BHT).

Regulatory kwasowości są dodatkami spełniającymi różne funkcje w żywności, z których najważniejsze to:

- nadanie pożądanych cech smakowych,
- zwiększenie trwałości mikrobiologicznej przez ograniczenie możliwości rozwoju bakterii, gdyż utrzymują stałą wartość pH środka spożywczego,
- ułatwianie zachodzenia przemian fizykochemicznych, np.: związania wody, wytrącania białek. Takie funkcje mogą pełnić, np.: kwasy octowy, cytrynowy, mlekowy oraz ich sole.

2. Dodatki kształtujące cechy sensoryczne produktu: barwniki, substancje zapachowe, substancje wzmacniające smak i zapach oraz substancje słodzące.

Barwniki stosuje się nie tylko dla uzyskania atrakcyjnego wyglądu produktów, w których nastąpił rozkład substancji barwiących w czasie procesu technologicznego, ale również dla nadania barwy produktom, nieatrakcyjnym, np. cukierki, koncentraty deserów. Barwniki klasyfikujemy w następujący sposób: naturalne, czyli ekstrakty zawierające antocyjany, chlorofil; syntetyczne identyczne z naturalnymi, np. syntetyczny β - karoten; syntetyczne sztuczne, np.: azorubina, błękit brylantowy FCF [Czapski 2007].

Substancje smakowo–zapachowe, dzielimy na aromaty, substancje wzmacniające smak i zapach, substancje słodzące. W celu wzmocnienia lub nadania zapachu można dodawać aromaty naturalne, wyodrębnione z surowców roślinnych, np.: z ziół czy przypraw, lub zwierzęcych najczęściej wyodrębnionych przez ekstrakcję lub destylację, a następnie zagęszczone. Zastosowanie znalazły również aromaty syntetyczne identyczne z naturalnymi. Substancje zapachowe należy stosować ostrożnie ze względu na intensywność zapachu, jaka może powstać w produkcie finalnym. W przypadku przedawkowania, produkt może okazać się nieakceptowany lub nawet niejadalny [Czapski 2007].

Substancje wzmacniające smak, mają na celu wzmocnienie smaku oraz/lub zapachu produktu finalnego. Stosuje się głównie: kwas glutaminowy lub jego sole, glutaminiany. Jak się okazuje substancje te są tanie, nie posiadają własnego smaku oraz są wytwarzane z surowca naturalnego - melasy. Przykładem, który znalazł szerokie zastosowanie jest kwas glutaminowy, który stosuje się do poprawiania smaku wędlin, bulionów, sosów czy potraw głęboko mrożonych [Koelle 2008].

Substancje słodzące, stosuje się tu poza cukrami alkohole wielowodorotlenowe, tzw. poliole np.: maltitol, laktitol, sorbitol, które są mniej słodkie od sacharozy. Ponadto zastosowanie znalazły sztuczne środki słodzące, czyli słodziki o natężeniu smaku słodkiego od kilkudziesięciu do kilku tysięcy razy większym niż sacharoza. Najpowszechniejszym, a zarazem najdłużej stosowanym słodzikiem, bo aż od 1900 roku jest sacharyna. Obecnie najczęściej stosowaną substancją jest aspartam. Zbudowany z dwu aminokwasów: fenyloalaniny i kwasu asparaginowego

[Czapski 2007]. Pozostałe słodziki to: acesulfam K, kwas cyklaminowy oraz jego sól sodowa i wapniowa, neohesperyna DC, sukraloza, taumatyna. Zaletą słodzików jest niewątpliwie to, że są niskokaloryczne, nie powodują próchnicy w przeciwieństwie do cukru oraz są dozwolone dla diabetyków. Jednakże należy pamiętać, że są to sztuczne substancje chemiczne [Jarosz, Kłosiewicz-Latoszek 2006].

3. Substancje kształtujące teksturę to substancje zagęszczające i żelujące, które mają zdolność wiązania wody i zwiększania przez to lepkości lub tworzenia żeli. Większość z nich to polisacharydy: wydzieliny roślin, np. guma arabska czy tragakanta, ekstrakty z różnych części roślin np.: agar, karagen, pektyna, mączki z różnorodnych części nasion np.: guma guar, mączka chleba świętojańskiego, syntetyzowane mikrobiologicznie, np. ksantyn, gelan lub modyfikowane naturalne składniki żywności np.: karboksyceluloza, skrobie modyfikowane.

Zadanie emulgatorów polega na utworzeniu i/lub stabilizacji emulsji w produktach złożonych z fazy wodnej i tłuszczowej. Są one używane w produkcji m.in.: margaryny, lodów, sosów, kremów i niektórych gatunków pieczywa. W tej grupie występują lecytyna oraz estry kwasów tłuszczowych i ich pochodne.

Substancje przeciwdziałające zbrylaniu stosowane są głównie w celu zapobieżenia zbrylaniu się sypkich, suchych produktów higroskopijnych np.: suszonych soków, zup w proszku, zabielaczy do kawy, itp. Najczęściej są solami kwasów nieorganicznych, np. krzemianami lub fosforanami.

4. Nowe dodatki naturalne wykazują działanie inaktywujące drobnoustroje. Należą do nich m.in.; laktoferryna, występująca naturalnie w mleku, awidyna, występująca w jajach, alkaloidy, czy też związki fenolowe, występujące w ziołach i przyprawach oraz wiele innych. Niektóre z tych związków zwłaszcza wyizolowanych z przypraw, np.: mentol czy wanilina mają bardzo intensywny smak lub zapach. Ta cecha ogranicza możliwość ich zastosowania. Dodawanie substancji naturalnych do żywności, zwłaszcza występujących w częściach jadalnych surowców, mogą wydawać się bezpieczne dla zdrowia. Należy jednak pamiętać, że dodatek takich substancji przyczynia się do zwiększenia ich konsumpcji. Niestety nauka nie posiada wiedzy na temat górnych poziomów spożycia tych substancji, niepowodujących ujemnych następstw zdrowotnych [Czapski 2007].

Rozdział 3

Żywność wygodna

Żywność wygodna określana jest jako: żywność skoncentrowana, odpowiednio wytworzona i zaprojektowana do bezpośredniego spożycia lub spożycia po krótkotrwałej obróbce kulinarnej lub w sposób charakterystyczny produktowi spożywczemu, który przetworzono redukując konieczność dodatkowej obróbki przez konsumenta. W sferze usług żywieniowych, indywidualnych i zbiorowych stosuje się definicję, wg Paulusa obejmującą produkty umożliwiające komponowanie i podawanie posiłków: żywność dyspozycyjna, charakteryzująca się odpowiednim opakowaniem, utrwaleniem, stanowiąca posiłek gotowy lub jeden z jego składników.

Wśród czynników w życiu codziennym, które wpływają na zwiększenie popytu na żywność wygodną, należy wyróżnić:

1. spożywanie żywności poza domem w ramach różnych form żywienia zbiorowego,
2. spożywanie (podjadanie) żywności między posiłkami (tzw. przekąski),
3. większa zamożność populacji w państwach rozwiniętych i rozwijających się, co umożliwia: popyt na żywność droższą, z tzw. wysokiej półki, jednakże wysoko-przetworzoną, zakup sprzętu domowego ułatwiającego szybkie i sprawne przygotowanie posiłków (mikrofala),
4. rozwijanie kreatywności życia kobiet poprzez zaangażowanie w pracę zawodową – nowy schemat rodziny,
5. wzrost udziału w społeczeństwie ludzi zamieszkujących duże aglomeracje,
6. starzejące się społeczeństwo,
7. częste podróże, które wynikają ze zmiany sposobu spędzania wolnego czasu,
8. zmiana warunków bytowania ludności krajów rozwiniętych, tzn.: przeznaczanie coraz więcej czasu na odpoczynek (TV, sport), weekendowe wyjazdy poza miasto [Gawęcki 2010, Świderski 2003, Tatoń 2001].

Wśród wyrobów, które zalicza się do żywności wygodnej można wymienić:

- produkty poprawiające apetyt, a w tym przekąski, przystawki, napoje,
- zupy, kremy, potrawki, buliony,

- dania główne mięsne, rybne, drobiowe, mączne, ziemniaczane,
- dania specjalne narodowe i etniczne,
- dania dietetyczne,
- dania warzywne,
- sałatki rybne, mięsne, warzywne, owocowe, mieszane,
- pieczywo, chleb, bułki, grzanki,
- desery, ciasta, lody,
- napoje bezalkoholowe w formie koncentratów zagęszczonych lub proszków szybko rozpuszczalnych (kawa i herbata instant) [Świderski 2003].

Niewątpliwe korzyści, które wynikają ze stosowania żywności wygodnej wynikają z wszechobecności w handlu, ze względu na minimalne wymagania, a także możliwości przygotowania do spożycia nawet poza domem (np. w turystyce). Istotnym aspektem jest również ograniczenie czasu związanego z przygotowaniem do spożycia oraz ograniczenie marnotrawienia żywności. Dla codziennego użytku jest to ułatwienie przygotowywania posiłków zarówno w domu, jak i w zakładach zbiorowego żywienia i małej gastronomii (czas, kwalifikacje personelu, wyposażenie) [Kunachowicz 1995].

Żywność wygodna klasyfikowana jest jako (ang.) „*processing food*", czyli żywność przetworzona. Niewątpliwie, z punktu widzenia żywieniowego jest to wadą, bowiem obróbka technologiczna inaktywuje aktywne biologicznie składniki, takie jak: witaminy. Żywność wygodna zawiera szereg substancji dodatkowych, jak: konserwanty, sztuczne aromaty i barwniki. Nowoczesna żywność jest wynikiem ewaluacji życia codziennego. Tworzona jest w celu ułatwienia życia. Jednakże należy z niej korzystać z umiarem.

Rozdział 4

Żywność funkcjonalna

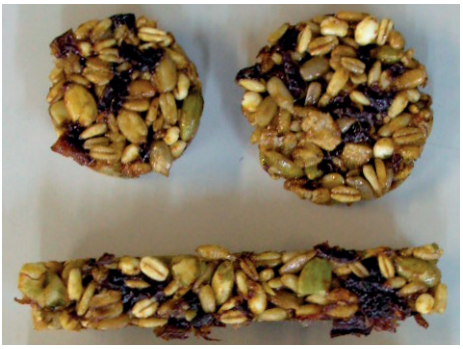
Żywność funkcjonalna to żywność, która wykazuje udokumentowany pozytywny wpływ na organizm człowieka ponad ten, który wynika z efektu odżywczego zawartych w niej składników odżywczych uznanych za niezbędne [Gawęcki 2010]. Oddziaływanie takie może dotyczyć choćby obniżenia frakcji lipidowej we krwi, działania przeciwzapalnego, itp. Należy wiedzieć, że taka żywność charakteryzuje sie formą analogiczną co „zwykła" żywność. Surowce do produkcji takiej żywności przeważnie pochodzą z kontrolowanej uprawy, czy hodowli o profilu ekologicznym, z uwzględnieniem genotypu odmian. Technologia dopuszcza modyfikacje technologiczne związane ze wzbogacaniem żywności w substancje aktywne biologicznie [Kunachowicz 1995].

W zakresie żywności funkcjonalnej można spotkać produkty z dodatkiem kwasów omega-3 korzystnie oddziałujących na zdrowie człowieka. Ogólnie wiadomo, że WNKT - wielonienasycone kwasy tłuszczowe normują pracę mózgu, zapobiegają zwyrodnieniu plamki żółtej, poprawiają funkcjonowanie układu krwionośnego i mięśnia sercowego, przeciwdziałają powstawaniu zakrzepów i zatorów, regulują frakcję lipidową w ustroju. Należy pamiętać, że nie są syntetyzowane przez organizm, dlatego należy je dostarczać w diecie regularnie. Produkty naturalnie obfitujące w tego typu składniki to, m.in.: ryby, zwłaszcza tłuste, oleje, jajka, orzechy włoskie, nasiona, m.in.: lnu, soi i rzepaku. W postaci syntetycznej natomiast, występują w margarynach witaminizowanych i wzbogacanych w kwasy omega- 3 oraz omega- 6. Żywnosć funkcjonalna wzbogacana jest również sterolami, zbliżonymi w budowie chemicznej do cholesterolu. Cechują się pozytywnym działaniem w prewencji chorób układu krążenia. Na podstawie badań wiemy, że codzienne spożywanie 2-3 g steroli redukuje frakcje LDL cholesterolu o 12%. Ponadto, według badań epidemiologicznych wiadomo, że ilość steroli w diecie jest zbyt niska, dlatego zaczęto je dodawać do niektórych produktów [Świderski 2003].

Kolejną grupę żywności funkcjonalnej stanowią produkty wysokobłonnikowe. Stosuje się w tej kategorii wzbogacanie żywności rozpuszczalnym błonnikiem, który jak wiadomo obniża frakcje cholesterolu całkowitego i LDL oraz podnosi frakcje HDL. W efekcie obserwujemy profilaktykę miażdżycy, kamicy żółciowej,



Rys. 1. Przykłady żywności funkcjonalnej na bazie preparowanych zbóż i nasion w postaci batonów [źródło własne]



Rys. 2. Przykłady żywności funkcjonalnej na bazie preparowanych zbóż, nasion i wybranych suszonych owoców w postaci batonów [źródło własne]



Rys. 3. Mieszanki suszonych sproszkowanych warzyw po procesie granulacji bezciśnieniowej [źródło własne]

nowotworów jelita grubego, a także detoksykację organizmu. Zaobserwowano również niwelowanie objawów obstrukcji [Gawęcki 2010, Kunachowicz 1995].

Podział żywności funkcjonalnej może być dokonany według wielu kryteriów, np. ze względu na specyficzny skład, na żywność:

- wzbogaconą,
- niskoenergetyczną,
- wysokoenergetyczną,
- probiotyczną,
- energetyzującą,
- o obniżonej zawartości sodu, cholesterolu, itp.,

lub ze względu na zaspakajanie specyficznych potrzeb, na żywność:

- hamującą procesy starzenia,
- zmniejszającą ryzyko chorób układu krążenia, nowotworów, itp.
- dla osób obciążonych stresem,
- dla sportowców,
- dla kobiet w ciąży i karmiących,
- itp.

Należy podkreślić, że wzbogacanie żywności pomaga odpowiednio bilansować dietę. Jednak należy stosować ją z rozwagą, ponieważ nie powinna zastępować cennych naturalnych źródeł surowców żywnościowych. Ponadto nie należy zapominać, że jest to jednak żywność przetworzona, charakteryzująca się wysokim poziomem chemizacji [Gawęcki 2010, Kunachowicz 1995].

Rozdział 5

Suplementy diety

„Suplement diety to środek spożywczy, którego celem jest uzupełnienie normalnej diety, jest skoncentrowanym źródłem witamin lub składników mineralnych lub innych substancji wykazujących efekt odżywczy albo inny fizjologiczny, pojedynczych lub złożonych, wprowadzany do obrotu w formie umożliwiającej dawkowanie, w postaci: tabletek, drażetek, kapsułek oraz w innych podobnych postaciach, ampułek z płynem, saszetek z proszkiem, butelek z kroplomierzem i w innych podobnych postaciach płynów, a także proszków przeznaczonych do spożywania w małych, odmierzonych ilościach jednostkowych, z wyjątkiem produktów posiadających właściwości produktu leczniczego w rozumieniu przepisów prawa farmaceutycznego" (art. 3 ust. 3 pkt. 39 ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia - Dz. U. 2010 r. Nr 136, poz. 914 z późn. zm.).

Szeroki wachlarz zawartości witamin i składników proponuje konsumentowi obecny rynek. Należy jednak pamiętać, iż suplementy diety powinny przedstawiać odpowiednio zaprojektowany skład, uwzględniający normy i poziomy zaleceń, a w szczególności:

- górne granice normy zapewniające odpowiednie stosowanie substancji aktywnych – witamin i mikro oraz makroelementów uwzględniając jednocześnie zmienne stopnie wrażliwości różnych grup konsumentów, poparte danymi naukowymi,
- dostarczanie w diecie substancji aktywnych – witamin i mikro oraz makroelementów,
- zalecenia populacyjne związane ze spożyciem witamin i mikro oraz makroelementów.

Suplementy diety, które są wprowadzane do obrotu na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej muszą spełniać wymagania dotyczące składu i oznakowania produktów określone m.in. w następujących przepisach prawnych:

I. ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz. U. z 2015 r. poz. 594 z późn. zm.),
II. rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 9 października 2007 r. w sprawie składu oraz oznakowania suplementów diety (Dz. U. z 2015 r. poz. 2032),

III. rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 z dnia 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1924/2006 i (WE) nr 1925/2006 oraz uchylenia dyrektywy Komisji 87/250/EWG, dyrektywy Rady 90/496/EWG, dyrektywy Komisji 1999/10/WE, dyrektywy 2000/13/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, dyrektyw Komisji 2002/67/WE i 2008/5/WE oraz rozporządzenia Komisji (WE) nr 608/2004 (Dz. Urz. UE L 304 z 22.11.2011 r., s. 18, z późn. zm.),
IV. rozporządzenie (WE) Nr 1924/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady Europy w sprawie oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych dotyczących żywności (sprostowanie Dz. U. UE. L. 12 z 18.01.07. s. 3),
V. rozporządzenie Komisji (UE) nr 432/2012 z dnia 16 maja 2012 r. ustanawiające wykaz dopuszczonych oświadczeń zdrowotnych dotyczących żywności, innych niż oświadczenia odnoszące się do zmniejszenia ryzyka choroby oraz rozwoju i zdrowia dzieci (Dz. Urz. UE L 136 z 25.05.2012 r. str. 1 z późn. zm.),
VI. rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1333/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie dodatków do żywności (Dz. U. L 354 z 31.12.2008, s. 16 z późn. zm.),
VII. rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1334/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie środków aromatyzujących i niektórych składników żywności o właściwościach aromatyzujących przeznaczonych do użycia w środkach spożywczych oraz zmieniające rozporządzenie Rady (EWG) nr 1601/91, rozporządzenia (WE) nr 2232/96 oraz (WE) nr 110/2008 oraz dyrektywę 2000/13/WE (Dz. U. L 354 z 31.12.2008, s. 34 z późn. zm.),
VIII. rozporządzenie (WE) Nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności (Dz. U. UE L. 31 z 01.02.2002 r. str. 1 z późn. zm.),
IX. rozporządzenie Komisji (WE) nr 1881/2006 z dnia 19 grudnia 2006 r. ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych (Dz. U. z 2006 r., L. 364 z późn. zm.).

Suplement diety oraz środek spożywczy specjalnego przeznaczenia żywieniowego zostały zdefiniowane w art. 3 ust. 3 ustawy o bezpieczeństwie żywności i żywienia [Dz. U. z 2015 r. poz. 594 z późn. zm.]. Należy wiedzieć, idąc za cytowaną powyżej ustawą, że suplementy diety, żywność wzbogacana i niektóre grupy żywności specjalnego przeznaczenia podlegają obowiązkowi powiadomienia Głównego Inspektora Sanitarnego o wprowadzeniu po raz pierwszy do obrotu na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej. Suplementy diety charakteryzują się zazwyczaj niskimi dawkami substancji czynnej. Dostępne są w sprzedaży bez recepty. Stosownej wiedzy na ten temat brakuje nie tylko pacjentom, ale też wielu lekarzom. Z tego względu zanim rozpocznie się suplementację, należy wspólnie z lekarzem lub dietetykiem zastanowić się nad ich działaniem leczniczym i możliwymi inter-

akcjami. Bardzo często, produkty te zawierają witaminy i składniki mineralne naturalnie występujące w żywności i spożywane jako jej część oraz inne substancje wykazujące efekt odżywczy lub inny efekt fizjologiczny [https://gis.gov.pl/].

Na rynku polskim i unijnym możemy różnicować suplementy pod kątem przeznaczenia, w tym:

- suplementy prozdrowotne:
  - kwas foliowy (wady układu nerwowego),
  - probiotyki (trawienie),
  - witamina D, selen i zielona herbata (działanie przeciwnowotworowe),
  - żurawina (układ moczowy).

  Prawdopodobne działanie prozdrowotne posiadają:
  - kwas omega-3 i omega-6 (poprawa profilu lipidowego),
  - inne antyoksydanty – witamina E, beta-karoten, witamina C, flawonoidy (działanie przeciwnowotworowe i przeciwmiażdżycowe),
  - magnez,
  - potas,
  - wapń,
  - witaminy: A, B6, B12;
- związki przyspieszające przemianę materii:
  - kofeina,
  - guarana,
  - CLA (sprzężony kwas linolowy, z ang. conjugated linoleic acid),
  - L-karnityna,
  - cholina,
  - ocet jabłkowy,
  - zielona herbata,
  - wyciąg z bluszczu i innych roślin,
  - suplementy zmniejszające łaknienie.

Jest to niejednorodna grupa związków. Część suplementów, zwiększając swoją objętość, jedynie wypełnia żołądek, przez co przedłuża się uczucie sytości (błonnik, pektyny, ekstrakty z alg, guma karaya, guma guar, ispaghul). Druga grupa związków działa bezpośrednio na ośrodek sytości w mózgu (chrom, fenyloalanina, wyciągi z kozieradki, tamaryndowca i korzenia madaru) [Jarosz 2013].

5.1 Oznakowanie suplementów diety

Według zaleceń Głównego Inspektoratu Sanitarnego *„oznakowanie środków spożywczych, w tym suplementów diety obejmuje wszelkie informacje w postaci napisów i innych oznaczeń, w tym znaki towarowe, nazwy handlowe, elementy graficzne i symbole, dotyczące środka spożywczego i umieszczone na opakowaniu, etykiecie, obwolucie, ulotce, zawieszce oraz w dokumentach, które są dołączone do tego środka spożywczego lub odnoszą się do niego. Środki spożywcze wprowadzane do obrotu na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej muszą być oznakowane w języku polskim. Sposób oznakowania musi być zrozumiały dla przeciętnego konsumenta. Napisy muszą*

być wyraźne, czytelne i nieusuwalne, umieszczone w widocznym miejscu, a także nie mogą być w żaden sposób ukryte, zasłonięte lub przesłonięte innymi nadrukami lub obrazkami. Elementy oznakowania suplementów diety można podzielić na dwie grupy, tj. obowiązkowe i dobrowolne obejmujące, m.in. oświadczenia żywieniowe i zdrowotne". Ponadto, cytując zapisy GIS: *„Suplementy diety wprowadzane do obrotu znakuje się umieszczając na opakowaniu następujące informacje: określenie „suplement diety"; nazwy kategorii składników odżywczych lub substancji charakteryzujących produkt lub wskazanie ich właściwości. Ponadto, porcję produktu zalecaną do spożycia w ciągu dnia, a także ostrzeżenie dotyczące nieprzekraczania zalecanej porcji do spożycia w ciągu dnia".* Stosuje się również następujące stwierdzenia, że *„suplementy diety nie mogą być stosowane, jako substytut (zamiennik) zróżnicowanej diety; stwierdzenie, że suplementy diety powinny być przechowywane w sposób niedostępny dla małych dzieci*". Dodatkowo GIS precyzuje, że *„oznakowanie, prezentacja i reklama suplementów diety nie mogą zawierać informacji stwierdzających lub sugerujących, że zbilansowana i zróżnicowana dieta nie może dostarczyć wystarczających dla organizmu ilości składników odżywczych*". A także: *„oznakowanie, prezentacja i reklama suplementów diety nie może wprowadzać konsumentów w błąd"*. Podobnie: *„oznakowanie, prezentacja i reklama suplementów diety nie może przypisywać tym produktom właściwości zapobiegania chorobom lub leczenia chorób ludzi bądź też odwoływać się do takich właściwości*" [https://gis.gov.pl/].

Wszystkie zalecenia mają na celu zapewnienie jak najdalej idącego bezpieczeństwa zdrowotnego społeczeństwa. Niestety nie zawsze producenci żywności uczciwie i rzetelnie przedstawiają swój produkt, z tego też względu ustawodawca wypracował pewien model prezentacji produktu ze szczegółowo opisanymi najistotniejszymi kryteriami dotyczącymi wyborów konsumenckich. Ze względu na szereg istotnych aspektów populacyjnych ustawodawca dopuszcza w ustawie zmiany, które są następstwem wielu badań naukowych i obserwacji rynku.

W prezentowanych procedurach można zauważyć wiele nieścisłości, które mogą budzić obawy specjalistów oraz konsumentów. Wprowadzenie suplementu po raz pierwszy na rynek, według zapisów GIS-u zapewnia jedynie opis merytorycznych kwestii związanych z procedurami zgłoszenia. Wskazana jednostka opiniująca produkt, nie jest zobligowana do przeprowadzenia badań dotyczących potwierdzenia składu, które wydają się być niezwykle istotne dla zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego populacji. Na podstawie przedstawionych przez zleceniodawcę dokumentów powstaje opinia. Niestety nadal zbyt często obserwuje się na rynku wykryte zafałszowania w składzie takich produktów. Wówczas są one usuwane ze sprzedaży.

Rozdział 6

Środki spożywcze specjalnego przeznaczenia żywieniowego

Na terytorium Rzeczpospolitej Polskiej obowiązują następujące normatywy prawne dotyczące środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego:

- ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia [Dz. U. z 2017 r., poz. 149 i 60],
- rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 609/2013, które stosujemy od 20 lipca 2016 r.

Żywność, którą obejmuje zakres rozporządzenia, do momentu zastosowania adekwatnych rozporządzeń podlega wymaganiom ww. rozporządzenia (UE) nr 609/2013 oraz przepisom ustawy o bezpieczeństwie żywności i żywienia, a także rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie środków spożywczych specjalnego przeznaczenia. Z tego też względu obowiązują następujące dyrektywy, tzn.:

- dyrektywa Komisji 2006/141/WE z dnia 22 grudnia 2006 r. w sprawie preparatów do początkowego żywienia niemowląt i preparatów do dalszego żywienia niemowląt oraz zmieniająca dyrektywę 1999/21/W (Dz. Urz. UE L 401 z 30.12.2006, str.1),
- dyrektywa Komisji 2006/125/WE z dnia 5 grudnia 2006 r. w sprawie przetworzonej żywności na bazie zbóż oraz żywności dla niemowląt i małych dzieci (Dz. Urz. UE L 339 z 6.12.2006, s. 16),
- dyrektywa Komisji 1999/21/WE z dnia 25 marca 1999 r. w sprawie dietetycznych środków spożywczych specjalnego przeznaczenia medycznego (Dz. Urz. UE l 91 z 7.4.1999, s. 29-36),
- dyrektywa Komisji 96/8/WE z dnia 26 lutego 1996 r. w sprawie żywności przeznaczonej do użycia w dietach o obniżonej energetyczności (Dz. Urz. UE L 55 z 6.3.1996, s. 22).

Obecnie w ustawodawstwie obserwujemy okresy przejściowe związane z wprowadzaniem nowych procedur. W związku z tym, dotychczas opublikowano następujące rozporządzenia:

- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2016/127 z dnia 25 września 2015 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 609/2013 w odniesieniu do szczegółowych wymogów dotyczących składu preparatów do początkowego żywienia niemowląt i preparatów do dalszego żywienia niemowląt oraz informacji na ich temat, a także w odniesieniu do informacji dotyczących żywienia niemowląt i małych dzieci (Dz. Urz. UE L 25 z 2.2.2016, s. 1), które zacznie obowiązywać od dnia 22 lutego 2020 r.
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2016/128 z dnia 25 września 2015 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 609/2013 w odniesieniu do szczegółowych wymogów dotyczących składu żywności specjalnego przeznaczenia medycznego oraz informacji na jej temat (Dz. Urz. UE L 25 z 2.2.2016, s. 30), które obowiązuje od dnia 22 lutego 2019 r.
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2017/1798 z dnia 2 czerwca 2017 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 609/2013 w odniesieniu do szczegółowych wymogów dotyczących składu i informacji w odniesieniu do środków spożywczych zastępujących całodzienną dietę, do kontroli masy ciała (Dz. Urz. UE L 25 z 7.10.2017, s. 2), które zacznie obowiązywać od dnia 27 października 2022 r.

Istnieje możliwość wprowadzenia do obrotu w RP przed datą obowiązywania cytowanych rozporządzeń, preparatów do początkowego żywienia niemowląt, preparatów do dalszego żywienia niemowląt, żywności specjalnego przeznaczenia medycznego i środków spożywczych zastępujących całodzienną dietę, do kontroli masy ciała, należy wówczas stosować się do następujących rozporządzeń*:*

- odpowiednio 2016/127, 2016/128 lub 2017/1798,
- zapisami rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 16 września 2010 r. w sprawie środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego, które wdrażają przepisy ww. dyrektyw: dyrektywy Komisji 2006/141/WE, dyrektywy Komisji 2006/125/WE, dyrektywy Komisji 1999/21/WE i dyrektywy Komisji 96/8/WE.

Wszelkie kwestie związane z okresem przejściowym są szczegółowo przedstawione na stronie Głównego Inspektora Sanitarnego [https://gis.gov.pl/].

Nowe rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 609/2013 z dnia 12 czerwca 2013 r., które jest stosowane od 20 lipca 2016 r., wyróżnia jedynie cztery kategorie żywności:

- preparaty do początkowego żywienia niemowląt i preparaty do dalszego żywienia niemowląt,
- produkty zbożowe przetworzone i inna żywność dla dzieci,
- żywność specjalnego przeznaczenia medycznego,
- środki spożywcze zastępujące całodzienną dietę, do kontroli masy ciała [https://gis.gov.pl/].

Rozporządzenie nr 609/2013 określa wymagania, co do składu i zakresu podawania informacji. Skład musi umożliwiać właściwe zaspokojenie wymogów lub potrzeb żywieniowych dotyczących osób, dla których jest przeznaczona i być odpowiedni dla tych osób. Rozporządzenie podaje rodzaje substancji, które mogą

być dodawane do żywności specjalnego przeznaczenia. Są to: witaminy, minerały, aminokwasy, karnityna i tauryna, nukleotydy, cholina i inozytol. Załącznik do rozporządzenia wskazuje konkretne formy chemiczne witamin, składników mineralnych, które mogą wchodzić w skład poszczególnych grup żywności specjalnego przeznaczenia. W zakresie oznakowania, w tym wartością odżywczą, obowiązują wymagania rozporządzenia 1169/2011 w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności, ale należy też mieć na uwadze wymagania opisane w szczegółowych aktach prawnych.

Za definicją przedstawioną w art. 3 ust. 1 pkt 44 ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia [Dz. U. z 2017 r., poz. 149 i 60] *„środkiem spożywczym specjalnego przeznaczenia żywieniowego należy określić środek spożywczy, który ze względu na specjalny skład lub sposób przygotowania wyraźnie różni się od środków spożywczych powszechnie spożywanych i zgodnie z informacją zamieszczoną na opakowaniu jest wprowadzany do obrotu z przeznaczeniem do zaspokajania szczególnych potrzeb żywieniowych:*

- *osób, których procesy trawienia i metabolizmu są zachwiane lub osób, które ze względu na specjalny stan fizjologiczny mogą odnieść szczególne korzyści z kontrolowanego spożycia określonych substancji zawartych w żywności - taki środek spożywczy może być określany, jako „dietetyczny",*
- *zdrowych niemowląt i małych dzieci w wieku od 1 do 3 lat*".

Wymagania dotyczą składu i znakowania produktów specjalnego przeznaczenia żywieniowego. Szczególnie traktowane są preparaty do początkowego żywienia niemowląt i preparaty do dalszego żywienia niemowląt.

W cytowanej ustawie, rozdział 6 przedstawia wymagania poruszające aspekty stosowania środków specjalnego przeznaczenia żywieniowego. Ustawodawca szczegółowo opisuje kwestie dotyczące wymagań stawianym tej grupie żywności. Przede wszystkim są to informacje na temat składu oraz sposobu produkcji. Przedstawiają również obliczenia związane z wartością kaloryczną, z informacją o zaspokojeniu specjalnych potrzeb żywieniowych konsumentów. Ustawodawca informuje również o regulacjach prawnych dotyczących opakowań oraz ich prezentacji. Wprowadzenie na rynek żywności tego typu dotyczy szeregu dodatkowych formalności. Jednym z takich wymogów jest poinformowanie Głównego Inspektora Sanitarnego „o pierwszym wprowadzeniu do obrotu" [https://gis.gov.pl/].

Ponadto według regulacji, Główny Inspektor Sanitarny ma prawo poprosić o opinię jednostki naukowej, np. Instytut Żywności i Żywienia. Podobnie jak w przypadku suplementów diety, opinia powstaje w oparciu o przedstawione przez zleceniodawcę dokumenty.

Według ustawy: *„Żywność, która nie spełnia tych wymagań, nie może nosić nazwy – środek spożywczy specjalnego przeznaczenia żywieniowego"*, z tego względu informacja tego typu na etykiecie gwarantuje jego odpowiednie przeznaczenie, a także jakość i bezpieczeństwo [Dz. U. 2015 poz. 594 z póź. zm.].

Na podstawie zapisów zawartych w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 609/2013, marketing związany ze sprzedażą produktów do początkowego żywienia niemowląt wymaga pewnych restrykcji związanych z roz-

powszechnianiem takich informacji. Przede wszystkim, miejscem publikacji mogą być jedynie czasopisma popularnonaukowe i naukowe specjalizujące się w propagowaniu wiedzy z zakresu opieki nad dzieckiem. Publikowana wiedza powinna ograniczać się do informacji potwierdzonych badaniami naukowymi. Nie należy również zniechęcać młodej matki do karmienia naturalnego, sugerując preparaty sztuczne, jako równoważne. Zabroniona jest natomiast całkowicie reklama preparatów do początkowego żywienia niemowląt w miejscach ich sprzedaży. Nie należy również rozpowszechniać i reklamować preparatów do początkowego żywienia niemowląt i przedmiotów służących do karmienia niemowląt. Według rozporządzenia, nie zaleca się również „oferowania lub dostarczania" przez przedstawicieli firm „….*preparatów do początkowego żywienia niemowląt oraz przedmiotów służących do karmienia niemowląt, ich próbek lub innych przedmiotów tego typu o charakterze promocyjnym - konsumentom, w tym przede wszystkim kobietom ciężarnym, rodzicom niemowląt lub członkom ich rodzin, bezpośrednio lub za pośrednictwem podmiotów udzielających świadczeń zdrowotnych, bezpłatnie lub po obniżonej cenie.*" Wymagania powyższe, jak również dodatkowe, dotyczące omawianych środków, precyzuje Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 września 2010 r. w sprawie środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego, wydane na podstawie art. 26 ust. 1 i ust. 2 pkt 3 ustawy o bezpieczeństwie żywności i żywienia.

Należy różnicować dwie grupy produktów: suplementy diety i środki spożywcze specjalnego przeznaczenia żywieniowego. Zadaniem suplementów diety jest uzupełnianie diety, a nie zastępowanie jej. Natomiast środki spożywcze specjalnego przeznaczenia żywieniowego mogą być stosowane, jako całkowity substytut diety dla osób zdrowych i chorych. Istotna jest w każdym takim przypadku konsultacja lekarska.

Stosując urzędowe procedury monitorowania dietetycznych środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego, gdy produkt zostanie wprowadzony do obrotu, producent (lub gdy produkt jest wytworzony w państwie trzecim – importer), powiadamia właściwe władze państwa członkowskiego, w których produkt jest wprowadzony do obrotu, poprzez przesłanie wzoru etykiety zastosowanej do tego produktu. Państwa członkowskie mogą odstąpić od nałożenia tego obowiązku, jeżeli mogą wykazać, że powiadomienie nie jest konieczne do celów sprawnego monitorowania takich produktów na ich terytorium. Warto zaznaczyć, że środki spożywcze specjalnego przeznaczenia żywieniowego są jedyną kategorią żywności, która może podlegać refundacji. Od 1 stycznia 2010 r. ustawa o refundacji objęła wprost tę kategorię żywności [Dz.U. 2010 Nr 180, poz. 1214].

Według obowiązujących normatów prawnych, art. 28 ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz. U. z 2017 r. poz. 149 i 60), do środków spożywczych mogą być dodawane witaminy, składniki mineralne lub inne substancje wykazujące efekt odżywczy lub inny fizjologiczny, z uwzględnieniem wymagań określonych w rozporządzeniu (WE) nr 1925/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 grudnia 2006 r. w sprawie dodawania do żywności witamin i składników mineralnych oraz niektórych innych substancji (Dz. U. UE L 404 z 30.12.2006, str. 26, z późn. zm.). Powyższe prawne zapisy szczegółowo trak-

tują kwestie dodawania witamin i składników mineralnych do tej grupy żywności. W związku z tym, mogą mieć tu zastosowanie jedynie witaminy lub składniki mineralne określone w wykazie zawartym w załączniku I, w formach wymienionych w załączniku II, do rozporządzenia (WE) nr 1925/2006 dodatkowo z zastrzeżeniem przepisów określonych w tym rozporządzeniu. Zabrania się dodawania tych składników do żywności nieprzetworzonej, szczególnie owoców, warzyw, mięsa, drobiu i ryb, a także napojów zawierających ponad 1,2% objętości alkoholu (z wyjątkiem określonych na zasadzie odstępstwa produktów). Odstępstwem od tej zasady jest grupa środków spożywczych, do których obligatoryjnie są dodawane witaminy lub składniki mineralne oraz ustalone są minimalne i maksymalne poziomy witamin i składników mineralnych (Dz. U. z 2010 r. poz. 1184). Natomiast nie stosuje się tej reguły do wprowadzanych do obrotu w Rzeczypospolitej Polskiej wzbogacanych środków spożywczych znajdujących się w obrocie w innych państwach członkowskich Unii Europejskiej oraz w państwach członkowskich Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA).

Według cytowanych normatywów prawnych w oznakowaniu środków spożywczych wzbogaconych w witaminy i/lub składniki mineralne, obowiązkowe jest zamieszczenie informacji o wartości odżywczej obejmującej następujące elementy:

- wartość energetyczną,
- ilość tłuszczu,
- kwasów tłuszczowych nasyconych,
- węglowodanów,
- cukrów,
- białka,
- soli,
- a także całkowitą ilość witamin i/lub składników mineralnych obecnych w produkcie po ich dodaniu.

Przepisy wspólnotowe oraz przydatne informacje dotyczące środków spożywczych wzbogaconych są dostępne na stronach Komisji Europejskiej.

[https://ec.europa.eu/food/safety/labelling_nutrition/vitamins_minerals_en]

Rozdział 7

Znakowanie żywności oraz właściwe czytanie etykiet

W celu zapewnienia jak najdalej idącego bezpieczeństwa zdrowotnego konsumentów, ustawodawca wprowadził prawo konsumenta dotyczące dostępu do wszystkich informacji o produktach spożywczych. Takim źródłem pełnych danych o dostępnych w marketach towarach jest dołączona etykieta. Etykieta jest podstawowym źródłem informacji, a zarazem promocji i reklamy produktu oraz producenta. Z tego względu producentom, („autorom" projektu etykiety) zależy na efektownym przekazaniu informacji o produkcie. Ten niewielki dokument widniejący na opakowaniu pełni bardzo ważną rolę w życiu towaru, czy też produktu. Informacja na etykiecie jest źródłem wiedzy dla każdej grupy konsumentów niezależnie od wieku, wykształcenia, stanu zdrowia, poglądów politycznych, czy też zasobności kieszeni. Rozgrywa się tutaj swoista walka „o być albo nie być" producenta, który chce istnieć na rynku trafiając w potrzeby grupy konsumenckiej. Na rynku żywności, podobnie jak na innych rynkach zbytu można dostrzec swoistą konkurencję, która napędza ogromne koło marketingowe. Producent posługując się etykietą, dąży do zachęcenia konsumenta do kupna właśnie jego produktu. Niektóre źródła zajmujące się tą tematyką, piszą o swoistym narzędziu psychologicznym, którym producenci posługują się manipulując opinią publiczną. Celem jest opinia konsumenta, przekształcona w decyzję o kupnie danego produktu. Konsument powinien wiedzieć, że „ten produkt od tego producenta jest najlepszy". Niestety, na opakowaniu znajdziemy jedynie pozytywną informację o produkcie, ponieważ żaden producent nie będzie wypunktowywał wad lub słabych stron swojego wyrobu. Z tego też względu wprowadzono normatyw prawny, który eliminuje nieuczciwe zachowania producentów, nakazując pełen zakres wszystkich istotnych dla konsumenta informacji. Autorzy dyrektywy opisali w sposób szczegółowy specjalne przepisy regulujące zasady i formy znakowania żywności.

Aktem prawnym Unii Europejskiej, który zawiera podstawowe wymagania dotyczące znakowania żywności, jest rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 z dnia 25 października 2011 r. w sprawie przekazywa-

nia konsumentom informacji na temat żywności [Dz. Urz. UE L 304 z 21.11.2011, s. 18]. Rozporządzenie powyższe obowiązuje w całej Unii Europejskiej.

W Polsce, europejskie standardy znakowania środków spożywczych określone są w zharmonizowanych aktach prawa krajowego w:

- Ustawie z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia [Dz. U. z 2017 r. poz. 60 i 149],
- Ustawie z dnia 21 grudnia 2000 r. o jakości handlowej artykułów rolno-spożywczych [Dz. U. z 2017 r. poz. 2212],
- Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 23 grudnia 2014 r. w sprawie znakowania poszczególnych rodzajów środków spożywczych [Dz. U. z 2015 r. poz. 29, z późn. zm.].

Przepisy, które należy obligatoryjnie stosować w znakowaniu żywności określone w ustawie o bezpieczeństwie żywności i żywienia związane są z następującymi kwestiami:

„oznakowanie środka spożywczego nie może:

1. wprowadzać konsumenta w błąd, w szczególności:
   a. co do charakterystyki środka spożywczego, w tym jego nazwy, rodzaju, właściwości, składu, ilości, trwałości, źródła lub miejsca pochodzenia, metod wytwarzania lub produkcji,
   b. poprzez przypisywanie środkowi spożywczemu, działania lub właściwości, których nie posiada,
   c. poprzez sugerowanie, że środek ma szczególne właściwości, jeżeli wszystkie podobne środki mają takie właściwości;
2. przypisywać środkowi spożywczemu właściwości zapobiegania chorobom lub ich leczenia, albo odwoływać się do takich właściwości".

Rozpatrując kolejne kwestie w ustawie, czytamy:

- „środek spożywczy musi być oznaczony w sposób zrozumiały dla konsumenta (wyraźne, czytelne i nieusuwalne napisy w widocznym miejscu),
- środek spożywczy wprowadzony do obrotu na terenie Rzeczpospolitej Polskiej musi być oznakowany w języku polskim,
- nazwa, pod którą środek spożywczy jest wprowadzony do obrotu nie może być zastąpiona znakiem towarowym, nazwą marki ani nazwą handlową" [Dz. U. z 2017 r. poz. 60 i 149].

Projekt opakowania produktu spożywczego powinien zawierać następujące treści:

- nazwę środka spożywczego,
- informację dotyczącą składników występujących w środku spożywczym,
- datę minimalnej trwałości albo termin przydatności do spożycia [Dz.U. 2015 poz. 29].

Według Głównego Inspektoratu Sanitarnego, oznakowanie żywności produkowanej i wprowadzanej do obrotu na terytorium Polski musi być w języku polskim, natomiast może być dodatkowo w innych językach. Żywność eksportowana nie posiada takiego wymogu. Obowiązkowe jest również podanie następujących informacji: nazwa żywności, wykaz składników, ilość żywności netto, data minimalnej trwałości lub termin przydatności do spożycia, wartość odżywcza, na-

zwa lub firma i adres podmiotu, który wprowadza produkt do obrotu. Kolejnym obowiązkowym wymogiem jest podanie informacji o wszelkich substancjach lub produktach powodujących alergie lub reakcje nietolerancji, używane podczas produkcji żywności i które nadal są obecne w produkcie gotowym (nawet w zmienionej formie). Załącznik nr II do rozporządzenia UE nr 1169/2011 prezentuje „Wykaz substancji lub produktów powodujących alergie lub reakcje nietolerancji". Ponadto ustawodawca nakazuje wyróżnić składniki alergenne w wykazie składników (przy pomocy odpowiednio widocznej czcionki) np. „mleko", „jaja", „mleko w proszku" [https://gis.gov.pl/zywnosc-i-woda/znakowanie-zywnosci-2/]. Według GIS „większość środków spożywczych jest objęta obowiązkiem podawania informacji o wartości odżywczej, która obejmuje następujące elementy: wartość energetyczną, ilość tłuszczu, kwasów tłuszczowych nasyconych, węglowodanów, cukrów, białka, soli".

Dodatkowo można umieścić informacje dotyczące ilości jednego lub większej liczby składników, takich jak: kwasy tłuszczowe jednonienasycone, kwasy tłuszczowe wielonienasycone, alkohole wielowodorotlenowe, skrobia, błonnik, witaminy lub składniki mineralne. Informacje te podawane są w przeliczeniu na 100 g lub 100 ml produktu. Kolejną dodatkową nie obowiązkową informacją jest RWS (Referencyjne Wartości Spożycia). W ten wygodny i prosty sposób konsument jest w stanie zapoznać się z wartością energetyczną porcji produktu oraz z zawartością wybranych składników żywieniowych, takich jak tłuszcze (w tym tłuszcze nasycone), cukry, sól w odniesieniu do Referencyjnych Wartości Spożycia [https://gis.gov.pl/zywnosc-i-woda/etykieta-zrodlem-informacji/].

Etykiety prezentujące produkty spożywcze są wszechobecne, to one są poszukiwane na produkcie. Większość to kolorowe, estetyczne obrazki, które zachęcają swoim wyglądem i hasłami reklamowymi do kupowania właśnie tego produktu, a nie innego mniej atrakcyjnego wizualnie. Społeczeństwo jest wyjątkowo przywiązane do etykiet, jednak czy jest to korzystna zależność? Z jednej strony tak, ponieważ na etykiecie konsument może przeczytać informacje o tym, jakie składniki zawiera produkt, jaki jest termin przydatności do spożycia, a także wskazówki dotyczące przechowywania, przygotowania czy też podgrzewania. Z drugiej strony etykieta często wprowadza konsumenta w błąd. Producenci żywności wykorzystują etykiety do reklamy swojego produktu zapewniając konsumenta, że ich produkt jest najlepszy. Producent, przy pomocy etykiety, często odwraca uwagę od rzeczywistości, dlatego tak ważne jest właściwe i dokładne czytanie etykiet. Niestety konsumenci, którzy tego nie czynią, są często wprowadzani w błąd, bo choć producenci nie mogą legalnie drukować kłamstw na etykietach, to mają prawo, w granicach rozsądku „ubarwiać prawdę" [Thomas 2007].

Przykładowe hasła z etykiet:

- „woda pozbawiona zanieczyszczeń i mikroorganizmów szkodliwych dla zdrowia" – należy pamiętać, że każda woda musi być ich pozbawiona, bo jeśli producent „umieszczałby" w produkcie wodę zanieczyszczoną to poniósłby za ten czyn odpowiedzialność. Woda, która jest dopuszczona do obrotu musi spełniać pewne wymagania, więc sprzedawana przez producenta nie

jest wyjątkowa, chociaż po przeczytaniu hasła widniejącego na etykiecie mogłoby się taka wydawać [Bosacka, Kozłowska-Wojciechowska, 2011].

- „naturalne" – niestety określenie to jest wyjątkowo wprowadzające konsumenta w błąd. Śledząc zapisy ustawy nie znajdziemy w niej normatywów dotyczących określenia „naturalne". A zatem w przemyśle spożywczym nie funkcjonuje takie sformułowanie. „Naturalne" nie jest adekwatne do określenia „odżywcze" czy też „bogate w składniki aktywne biologicznie". Przykładem może być fraza „Naturalne aromaty", które są chętnie dodawane przez producentów do szerokiej gamy żywności przetworzonej. Powszechnie wiadomo, że są to syntetyczne, sztuczne składniki chemiczne wytworzone w laboratoriach w celu uzyskania efektu „identycznego z naturalnym". W związku z tym procederem, nie znajdziemy w takim preparacie niczego, co konsument uważa za „naturalne".
- „zrobione z prawdziwych owoców" – tę formułkę szczególnie często spotyka się na produktach dla dzieci. Niestety nie wiadomo, jaki procent owoców znajduje się w produkcie. Poza tym produkty takie często zawierają więcej cukru, konserwantów i barwników niż samych owoców.
- „zrobione z pełnego ziarna" – dzięki takiemu sformułowaniu konsument uważa, że zakupił zdrowe pieczywo z pełnego ziarna. Wiodącym składnikiem, w takim przypadku, jest czysta mąka z nieznaczącym uzupełnieniem pełnego ziarna i niestety z dodatkiem brązowego barwnika. Należy więc uważać taki produkt za niespełniający oczekiwań konsumenta poszukującego aktywnego biologicznie błonnika.
- „nie zawiera tłuszczu" – tłuszcz pozytywnie wpływa na wygląd produktu, więc w przypadku usunięcia tego składnika należy go zastąpić. W tym celu dodaje się często do tego typu żywności takie składniki jak: emulgatory, skrobię modyfikowaną, cukier bądź słodziki, sól i sztuczne substancje smakowe.

Należy więc dokładnie zapoznać się z etykietą podczas wyboru produktów i nie sugerować się wysoką ceną, która często może wydawać się gwarancją jakości. Niektóre bardzo drogie firmowe produkty przygotowane do bezpośredniego spożycia są pełne dodatków, podczas gdy nieco tańsze produkty, nieopatrzone etykietami znanych firm, mogą być całkiem dobre jakościowo [Thomas 2007].

Rozdział 8

Wybrane roślinne preparaty i wyizolowane substancje chemiczne stosowane w suplementach diety

Preparaty i substancje roślinne od czasów starożytnych były i są stosowane w wielu schorzeniach, a także niedyspozycjach człowieka. W związku z tym w wielu ośrodkach naukowych prowadzone są badania dotyczące wykorzystania szerokiej gamy substancji aktywnych pochodzących od roślin. Forma i postać, w jakiej są stosowane, jest ustalana eksperymentalnie, tak, aby uzyskać jak najlepszy oczekiwany efekt. W suplementach diety najczęściej stosowane formy preparatów roślinnych to: ekstrakty wodne, alkoholowe lub eterowe, suszone części roślin, liofilizaty, itp.

8.1 Preparaty roślinne

Beta-sitosterol

Substancja czynna beta-sitosterol pochodzi ze składników roślinnych m.in. z *Epilobium parviflorum* - wierzbownicy drobnokwiatowej oraz z *Cucurbita pepo* – z nasion dyni.

Według Lamer-Zarawskiej [2007] wierzbownica drobnokwiatowa to roślina wieloletnia z naziemnymi rozłogami, dorastająca do 60 cm wysokości, o łodydze owłosionej, pojedynczej lub rozgałęzionej. Liście natomiast są różyczkowate, łopatkowate, tępe, ogonkowate. Liście łodygowe są lancetowate lub wydłużone, ostre, w nasadzie okrągławe lub zwężone, ząbkowane, niekiedy po trzy w okółku. Roślina posiada kwiaty do 1 cm długości, czerwone, fioletowe lub różowe,

płatki są wycięte w połowie najszersze, działki kielicha ostre. Kwitnie od czerwca do sierpnia. Owoc to torebka. Występuje na glebach wilgotnych w całej Polsce (doliny rzek, łęgi, olsy, przy jeziorach i stawach, rowach melioracyjnych). Tworzy mieszańce z innymi gatunkami wierzbownicy. Substancje biologicznie aktywne występujące to m.in.: kwas ursolowy, beta-sitosterole, stigmasterole, taniny, kwas 2-alpha-hydroxy-ursolowy, kwas 2-alpha-3-beta-dihydroxy-ursolowy, silne fitoncydy (oenotheiny - oenothein A, B), alfa- i beta-amyrynę, n-nonacosan, seksangularetynę (sexangularetin), kwercytrynę, kwercetynę (glikozyd), chanerozan, chanerol, taniny chamaenerionowe (*chamaenerium tannin*), myricetin-3-o-beta--d-glukuronid, mirycetynę, kwas oleinowy, kwas oleanolowy, stearynowy, kwas oleinowy, kwas palmitynowy, kwas nonadecanoinowy, kwas mirystynowy, kwasy linolenowy i linolowy, kwas laurowy, kempferol, kwas chlorogenowy, kampesterol [Lamer-Zarawska 2007, 2000].

Mechanizm działania wyciągów wodnych i alkoholowych z ziela wierzbówki i wierzbownicy związany jest z działaniem przeciwbakteryjnym. Ponadto zaobserwowano działanie antyandrogenne, przeciwzapalne, odtruwające, pobudzające regenerację tkanki nabłonkowej, rozkurczowe, przeciwalergicznie, przeciwwysiękowe, uspokajające, przeciwbólowe. Ponadto hamuje przerost gruczołu krokowego. Zapobiega nowotworom, wchodzi w reakcje z wolnymi rodnikami, inaktywując nadtlenki oraz zapobiegając ich powstawaniu. Aktywuje limfocyty NK – ang. *Natural Killers* a także ADCC – ang. *Antibody-Dependent Cellular Cytotoxicity*). Hamuje enzym 5-alfa reduktazę i aromatazę (5-AR), przekształcający testosteron w dehydrotestosteron DHT. Ponadto podejrzewa się działanie blokujące receptory dla DHT w gruczole krokowym i w skórze, zapobiegając niepożądanemu oddziaływaniu tego hormonu na chory gruczoł krokowy. Powoduje zmniejszanie wydzielania łoju, obniża keratynizację naskórka i mieszków włosowych oraz przerost nabłonków, w tym naskórka. Powoduje również upłynnienie łoju zapobiegając powstawaniu zaskórników [Wawer 2009, Jarosz 2008].

Ekstrakt z nasion dyni (*Cucurbita pepo*)

Według danych literaturowych [Jarosz 2008], nasiona dyni stanowią cenny surowiec o właściwościach odżywczych, dietetycznych, a także leczniczych. Surowce te zawierają kukurbitacyny, fitosterole w tym beta-sitosterol, liczne enzymy, olej zawierający nienasycone kwasy tłuszczowe, karotenoidy, witaminy E i B, a także liczne składniki mineralne, głównie magnez, cynk i selen. W medycynie ludowej nasiona stosowane były jako środek przeciw pasożytom jelitowym (tasiemiec, glista, owsiki). Kukurbitacyny występują tylko w nasionach świeżych i działają porażająco na układ nerwowy wymienionych pasożytów, jednocześnie nie są toksyczne dla człowieka ze względu na trudne wchłanianie. Suszone nasiona i olej zaleca się w profilaktyce w stanach zapalnych gruczołu krokowego i dróg moczowych oraz podwyższonego cholesterolu w postępującej miażdżycy. Wspólne występowanie witaminy B6 i cynku powoduje, że nasiona dyni wykorzystuje się w profilaktyce przeciwko schorzeniom prostaty [Jarosz 2008].

Zarówno kompendium „Regulatory Framework for Food Supplements in Europe, June 2007" wydane przez Association of the European Self-Medication Industry (AESGP), jak i Europejski Urząd Bezpieczeństwa Żywności w swoim opracowaniu z 2009 r. pt. „EFSA Compendium of botanicals that have been reported to contain toxic, addictive, psychotropic or other substances of concern" nie wymienia omawianych składników jako surowca budzącego obawy w związku ze stosowaniem w suplementach diety. Zalecaną dawkę jednorazową stanowi 250 mg ekstraktu z dyni oraz 100 mg ekstraktu z ziela wierzbownicy drobnokwiatowej, zaś dawkę dobową 250-500 mg ekstraktu z dyni oraz 100-200 mg ekstraktu z ziela wierzbownicy drobnokwiatowej. Przy tak ustalonym dawkowaniu, w odniesieniu do poszczególnych składników czynnych produktu nie występuje zastosowanie dawki leczniczej określonej/zalecanej przez Komisję Europejską, Farmakopeę Europejską, Farmakopeę Polską, ESCOP i WHO lub inną monografię. Ilość poszczególnych składników czynnych może być ustalona na poziomie wskazanym dla profilaktyki [Lamer-Zarawska 2007, Grőber 2011, https://ec.europa.eu/food/safety/labelling_nutrition/claims].

Calendula officinalis L.

Calendula officinalis (nagietek pospolity) jest aromatyczną rośliną jednoroczną należącą do rodziny astrowatych. Pochodzi z regionu morza Śródziemnego lub Bliskiego Wschodu, gdzie spotykany jest do dzisiaj na stanowiskach naturalnych. Obecnie uprawiany jest w Europie i Ameryce do celów ozdobnych oraz leczniczych. Popularny jest również w Polsce, gdzie nadano mu lokalne nazwy, jak: pazurki (Mazowsze), miesięcznica (Wielkopolska), paznokietki (Małopolska). Roślina należy do królestwa *Plantae* (rośliny), podkrólestwa *Tracheophyta* (naczyniowe), gromady *Magnoliophyta* (okrytonasienne), klasy *Rosopsida* (dwuliścienne właściwe), podklasy *Asteridae* (astrowe), nadrzędu *Asteranae* (astropodobne), rzędu *Asterales* (astrowce), rodziny *Asteraceae* (astrowate), rodzaju *Calendula* (nagietek) oraz gatunku *Calendula officinas* (nagietek lekarski). *C. officinas* osiąga wysokość 50 cm, odznacza się krzaczastym pokrojem. Posiada grube, silnie rozgałęzione pędy, pachnące liście, natomiast w dolnej partii rośliny są szerokie i łopatkowate, a w górnej mniejsze, lancetowate. Całą roślinę pokrywają lepkie włoski o specyficznym zapachu. Owoc nagietka posiada postać tzw. niełupków (szarawych, około 1 cm, w kształcie półksiężyca), pełniących rolę nasion. Proces kwitnienia następuje od czerwca do września. Jego żółte lub pomarańczowe kwiaty od wieków były używane w medycynie tradycyjnej do sporządzania preparatów ziołowych. Specyficzne właściwości nagietka związane są z bogatym składem chemicznym. Występują tu m.in.: triterpeny, flawonoidy, karotenoidy, poliacetyleny, fenolokwasy. Działanie nagietka jest powszechnie znane ze względu na potencjał leczniczy wobec problemów skórnych. Ekstrakty z tej rośliny posiadają właściwości ważne dla fitoterapii, dermatologii i kosmetologii. Preparaty otrzymane z kwiatów wykazują następujące aktywności: antygrzybiczną, mogą stymulować trawienie i produkcję żółci, niwelując infekcje żołądka i wrzody dwunastnicy. Terapeutycz-

ny charakter wyciągu z nagietka na układ pokarmowy jest częściowo tłumaczony zawartością terpenów, które łagodzą owrzodzenia [Della Logia i in. 1994].

W medycynie tradycyjnej ekstrakt z nagietka stosowany jest w schorzeniach wielu chorób między innymi: stanów zapalnych żołądka i dwunastnicy oraz hemoroidów [Fiume 2001]. Według Pommier i in. [2004], ekstrakt z nagietka leczy rany wewnętrzne, jak również zewnętrzne owrzodzenia. Obserwuje się działanie antyseptyczne. Poprawia przepływ krwi w obszarze dotkniętym zmianą. Zaleca się stosowanie jako środka przeciwgrzybicznego w leczeniu grzybicy oraz zakażeń *Candida Sp*. *C. officinalis* zawiera dużą ilość karotenoidów takich jak: flawoksantyna, luteina, rubiksantyna, β-karoten, γ-karoten i likopen [Pintea i in 2003]. Powszechnie wiadomo, że karotenoidy, które należą do grupy nieenzymatycznych związków bioaktywnych są naturalnymi przeciwutleniaczami. Karotenoidy należą do prekursorów witaminy A i są głównym dietetycznym źródłem tej witaminy. Stwierdzono, że likopen posiada nie tylko właściwości antyoksydacyjne, ale również przeciwbakteryjne i antyproliferacyjne. Badania sugerują, że może chronić przed rakiem prostaty [Pham-Huy i in. 2008, Lu i in. 2001].

Ekstrakty metanolowy i etanolowy z płatków *C. officinalis* posiadają wysoki potencjał przeciwbakteryjny. Oba ekstrakty wykazują również aktywność przeciwgrzybiczną, która jest porównywalna ze standardowym antybiotykiem flukonazolem [Efstratiou i in., 2012]. Stwierdzono także aktywność przeciwbakteryjną ekstraktów z liści *C. officinalis.* Jako rozpuszczalników używano m.in.: eteru naftowego, chloroformu, etanolu oraz wody. Obserwowano aktywność przeciw następującym mikroorganizmom: *Bacillus subtilis, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Candida albicans i Aspergillus niger.* Zaobserwowano również dobry efekt inhibicji ekstraktów *C. officinalis* wobec *E. coli, Pseudomonas aeruginosa, Enterococcuss sp., Staphylococcus sp., C. albicans* i *Candida parapsilosis.* Ponadto wykazano różny stopień właściwości przeciwgrzybicznych i przeciwbakteryjnych ekstraktów z nagietka. Nagietek jest bogaty w następujące substancje: kwercetyny, karotenoidy, luteinę, likopen, rutynę, ubichinon, ksantofile oraz inne przeciwutleniacze. Posiada właściwości przeciwzapalne. Kwercetyna, jeden z aktywnych składników nagietka, wykazuje inhibicję rekombinowanej ludzkiej metaloproteinazy macierzy (MMP), co jest związane ze zmniejszeniem aktywności ekspresji czynnika martwicy nowotworów w stymulowanych ludzkich komórkach tucznych [Saini i in. 2012]. *Calendula* hamuje degradację kolagenu i aktywność MMP-2 bardziej niż odpowiednie stężenie kwercetyny [Saini i in. 2012].

Wyciągi wodne i alkoholowe *C. officinalis* zawierają substancje ochronne zmniejszające uszkodzenia materiału genetycznego. Za te właściwości odpowiedzialne są zawarte w nagietku przeciwutleniacze. Uważa się, że do związków o najsilniejszych właściwościach antyoksydacyjnych należą związki o charakterze polifenoli: flawonoidy, izoflawony, antocyjany, katechiny. Natomiast słabsze właściwości antyoksydacyjne wykazują karotenoidy, czy witaminy C i E. Dowiedziono, że ekstrakt nagietka nie wpływa na układ sercowo-naczyniowy, funkcje nerek i wątroby, a także stwierdzono aktywność przeciw wirusowi HIV [Kalvatchev i in. 1997]. Surowcem zielarskim nagietka są kwiaty brzeżne (języczkowe), bez dna kwiatowego. Polska Farmakopea dopuszcza do obrotu tylko kwiaty ję-

zyczkowe o pomarańczowej barwie. Spotyka się ten środek w szerokiej gamie produktów jak: nalewki, żele, olejki, a także są składnikami mydeł i niektórych leków homeopatycznych w formie czopków i tabletek.

Cistus incanus

Cistus incanus jest to krzew należący do rodziny czystkowatych (posłonkowatych). Liczy kilkanaście gatunków ograniczonych występowaniem do regionu Morza Śródziemnego. W Polsce występuje tylko w uprawie. Należy do królestwa *Plantae* (rośliny), podkrólestwa *Tracheophyta* (naczyniowe), gromady *Magnoliophyta* (okrytonasienne), klasy *Rosopsida* (dwuliścienne właściwe), podklasy *Dilleniidae* (uklęślowe), nadrzędu *Malvanae* (goryczkowce), rzędu *Cistales* (czystkowce), a także rodziny *Cistaceae* (czystkowate), rodzaju *Cistus* (czystek) i gatunku *Cistus incanus* (czystek szary). *Cistus* należy do zimozielonych krzewów o wysokości do 60-100 cm, kwiaty są spodeczkowate, o pomarszczonych płatkach korony w kolorze od białego przez różowy po purpurowy wielkości od 2,5 do 7,5 cm, natomiast często można spotkać u podstawy każdego płatka czerwoną lub purpurową plamkę. Płatki sprawiają wrażenie papierowych, które o świcie otwierają się, natomiast odpadają po zachodzie słońca. Lecznicze właściwości czystka znane były już w IV w. p.n.e. Spożywano go w postaci naparu na Bliskim Wschodzie, w północnej części Afryki, na Wyspach Kanaryjskich oraz wybrzeżach Morza Śródziemnego. Uważano, że poprawia nastrój, dodaje odwagi i zwiększa odporność. Najpowszechniejszym produktem w owych czasach był olejek eteryczny z czystka. W dzisiejszych czasach herbata z czystka jest coraz chętniej stosowana w zwalczaniu pierwszych objawów przeziębienia i podnoszeniu odporności. W krajach basenu Morza Śródziemnego, czystek jest stosowany w leczeniu biegunek i wrzodów układu pokarmowego, jak również jako skuteczny środek w leczeniu wielu chorób skóry. Badania farmakologiczne dowodzą, że ekstrakty z czystka posiadają właściwości przeciwbakteryjne, przeciwgrzybiczne, przeciwzapalne, przeciwskurczowe. Poza tym zanotowano działanie cytotoksyczne, a także pozytywnie działa na naczynia krwionośne rozszerzając je. Czystek jest bogatym źródłem polifenoli. Polifenole wykazują działanie: przeciwzapalne, antywirusowe, przeciwbakteryjne, przeciwhistaminowe i przeciwgrzybiczne. Ze względu na działanie przeciwhistaminowe, mogą być stosowane w alergii. Inne aktywności to m.in.: pozytywny wpływ na układ krążenia, a także zapobieganie chorobom wieku starczego [Anesisni 1993]. Polifenole obecne w czystku przedstawiają pozytywny wpływ na kondycję skóry. Mechanizm ten wynika z obniżenia aktywności kolagenazy, czyli enzymu odpowiedzialnego za rozkład kolagenu. Ze względu na aktywność przeciwutleniającą ekstrakty mogą być stosowane jako doskonała ochrona przeciwsłoneczna skóry i mogą być użyteczne w leczeniu chorób, w których utlenianie odgrywa ważną rolę [Attaguile i in., 2000]. Łagodny przerost gruczołu krokowego (BPH) jest coraz częstszym schorzeniem u ludzi nie tylko w podeszłym wieku. Schorzenie to obniża jakość życia i prowadzi do wielu powikłań. Zastosowanie związków roślinnych u pacjentów z objawami BPH stale rośnie. Działanie ekstraktu *Cistus* na linie komórkowe prostaty powoduje istotny wpływ związków polifenolowych

zawartych w ekstraktach *Cistus*, co sugeruje, że substancje te mogą okazać się korzystne w leczeniu BPH [Vitali i in. 2011]. *C. incanus* znalazł również zastosowanie w leczeniu pacjentów z zakażeniem górnych dróg oddechowych ze względu na wysoką zawartość polifenoli w ekstrakcie. W hodowli komórkowej, w mysim modelu wywierał działania przeciwwirusowe i przeciwbakteryjne. Polifenole pochodzące z ekstraktów roślinnych okazały się silnymi antyoksydantami o potencjalnie korzystnym dla zdrowia działaniu [Barros i in. 2013]. Polifenole z wyciągu roślin *Cistus incanus* wywierają silne działanie przeciw grypie A549 oraz wirusowi w zakażonych hodowlach komórkowych. Zastosowana procedura lecznicza z preparatem z czystka o nazwie CYSTUS052, powodowała obniżenie miana wirusów potomnych. W obserwowanej skutecznej dawce 50 mg/ml ekstraktu nie zanotowano widocznych szkodliwych efektów ubocznych. Działanie ochronne CYSTUS052 obserwowane na poziomie molekularnym związane jest głównie ze składnikami polimerowych polifenoli, które wiążą się z powierzchnią wirusa, przez co hamują wiązanie receptorów komórkowych hemaglutyniny [Ehrhardt i in. 2007]. W Polsce dostępne są suplementy zawierające wyciągi z *C. incanus*. Występują głównie w formie herbatek ziołowych do stosowania w oczyszczaniu cery, do płukania gardła, do picia w celu zapobiegania infekcjom wirusowym, a także w postaci kapsułek w celu wsparcia układu odpornościowego oraz spreju stosowanego przy zapaleniu gardła, zapaleniach w obrębie jamy ustnej i przeziębieniach.

Tabebuia impetiginosa

Tabebuia impetiginosa to roślina należąca do rodziny bignoniowatych, do której należy około 100 gatunków drzew tropikalnych, pochodzących z obszaru od Karaibów po północną Argentynę. Znana jest również pod nazwą Pau d'Arco, a także La Pacho (Argentyna, Paragwaj) i Ipe Roxo, Morado (Brazylia). Należy do królestwa *Plantae* (rośliny), podkrólestwa *Tracheophyta* (naczyniowe), gromady *Magnoliophyta* (okrytonasienne), klasy *Rosopsida* (dwuliścienne właściwe), podklasy *Asteridae* (astrowe), nadrzędu *Gentananae* (goryczkowce), rzędu *Lamiales* (jasnotowce), a także rodziny *Bignoniaceae* (bignoniowate) oraz rodzaju *Tabebuia* (tebuja) i gatunku *Tabebuia impetiginosa*. *T. impetiginosa* jest drzewem tropikalnym osiągającym wysokość do 40 m. Rośnie w górach Ameryki Południowej i Środkowej (do wysokości 1500 m n.p.m.). W farmacji zastosowanie znalazła wewnętrzna warstwa kory, ale również kwiaty, trociny, a także wyciągi. Od zamierzchłych czasów różne odmiany Pau d'Arco były i wciąż są stosowane przez ludowych uzdrowicieli w Ameryce Południowej do leczenia różnych schorzeń [Nakano i in. 1993]. Kora *T. impetiginosa* była wykorzystywana przez rodzimych Amerykanów przeciwko owrzodzeniom, chorobom reumatycznym, wenerycznym, w chorobach skórnych, zwłaszcza egzemach, opryszczkach [Mowrey 2001]. Zainteresowanie naukowców tą rośliną datuje się po raz pierwszy na rok 1960, wówczas w Brazylii i Argentynie została okrzyknięta cudownym lekiem. W rodzimej medycynie naturalnej ludów Ameryki Południowej jest używana od dawna w różnych schorzeniach, takich jak: infekcje grzybowe i bakteryjne, gorączka, syfilis, malaria, a także w chorobach układu moczowo-płciowego [Anesisni, Perez 1993]. W roku 1971 Thomson,

przedstawił dane na temat bioaktywnych związków, jakie zawiera kora i twardziel *T. impetiginosa*. Wymienia się głównie flawonoidy i chinony [Thomson 1971]. Z opisanych chinonów wchodzących w skład ekstraktu z kory *T. impetiginosa* największe znaczenie do tej pory przypisywano związkowi lapachol. Ponadto został on zidentyfikowany jako związek posiadający aktywność przeciwnowotworową [Oswald, 1993]. Według Simamury i in. (2003), wyciągi z kory *T. impetiginosa* wykazywały aktywność wobec ważnych linii komórek nowotworowych. Są to m.in.: rak gruczołu krokowego, ludzkiej białaczki promielocytowej, rak piersi, rak jajnika, rak krtani, ludzki czerniak złośliwy, ludzki rak sutka, ludzki gruczolakorak płuc, rak szyjki macicy [Simamura i in. 2003].

W 2005 roku, Park i in., przetestowali ekstrakty z wewnętrznej kory *T.impetiginosa* w kierunku ich aktywności przeciwbakteryjnej wobec normalnej flory jelitowej oraz chorobotwórczych bakterii. Wyniki badań zostały porównane ze standardowo stosowanymi antybiotykami, jak chloramfenikol czy tetracykliny. Wykazano, że ekstrakty z *T. impetiginosa* charakteryzowały się umiarkowaną aktywnością wobec bakterii jelitowych *Bifidobacterium longum, Lactobacillus acidophilus i Lactobacillus casei,* jednocześnie wykazując silne działanie hamujące wzrost chorobotwórczych bakterii - *Clostridium paraputrificum i Clostridium perfringes*. Ponadto ekstrakt wykazywał umiarkowaną aktywność przeciw *Escherichia coli*. W innych zaplanowanych doświadczeniach Park i in. (2006) zbadali hamujący wpływ ekstraktów z kory *T. impetiginosa* na *Helicobacter pylori* podczas leczenia żołądka. Ekstrakty z *T. impetiginosa* wykazywały bardzo silne działanie przeciwko *Helicobacter pylori*. Lapachol i a-lapachone, wyizolowane z gatunku *Tabebuia*, działały wobec *Candida albicans, Candida tropicalis, i Cryptococcus neoformans* oraz były bardziej aktywne wobec nich niż standardowy ketokonazol. W 2006 roku Park i in. (2006) projektując nowe terapie przeciwko chorobom naczyń krwionośnych takich jak: zakrzepica i miażdżyca tętnic, oznaczyli wpływ ekstraktu, na bazie chloroformu i metanolu, na komórki mięśni gładkich naczyń (VSMC) i płytki krwi, które są istotne w patogenezie tych chorób. Badacze dowiedli, że ekstrakty były zdolne do hamowania agregacji płytek i VSMC w hodowli in vitro [Park i in. 2005, 2006; Wagner 1989]. Bogatym źródłem antrachinonów, naftochinonów i furanonaftochinonów jest kora *T. impetiginosa*. Zatem, znalazła zastosowanie w Ameryce Północnej i Południowej, gdzie od wielu lat jest używana do tworzenia preparatów przeciwnowotworowych, przeciwbakteryjnych i przeciwgrzybicznych. Ponadto tradycyjnie jest stosowana w leczeniu cukrzycy, wrzodów i syfilisu [Wagner 1989]. Składniki ekstraktów wykazują zdecydowany synergizm, gdyż wraz ze wzrostem oczyszczenia ekstraktu na poszczególne frakcje i składniki ich intensywność działania spada [Oswald 1993].

Na rynku można spotkać preparaty zawierające *T. impetiginosa* stosowane doustnie w postaci nalewek, herbat, naparów, ale również w postaci kapsułek [Taylor 2005]. W Polsce dostępne są liczne preparaty zawierające w swym składzie wyciągi z lapacho. Są one dostępne w formie: tabletek, kapsułek, kropli.

Juglans regia L., Juglans nigra L.

Juglans regia L. – orzech włoski i *Juglans nigra L*. – orzech czarny należą do rodziny *Juglandaceae*, a ich naturalny zasięg występowania obejmuje Azję Środkową, Kaukaz, rejon Morza Czarnego, północną Turcję oraz Bałkany, gdzie spotykany jest w lasach liściastych i mieszanych [Zohary i in., 1998]. Dzięki dużym i jadalnym nasionom, od wieków jest uprawiany w nierodzimych rejonach Europy, Azji i Północnej Afryki, gdzie wykazuje silne przystosowanie do śródziemnomorskich warunków klimatycznych. Drzewo osiąga wysokość do 35 m, średnica pnia u najstarszych osobników dochodzi do 2 m [Carrion i in. 1992]. Należy do królestwa *Plantae* (rośliny), podkrólestwa *Tracheophyta*, rośliny (naczyniowe), nadgromaday *Spermatophyta*, rośliny (nasienne), gromady *Magnoliophyta* (okrytonasienne), klasy *Magnoliopsida* (dwuliścienne), podklasy *Hamamelididae* (oczarowe), rzędu *Juglandales* (orzechowce) z rodziny *Juglandaceae* (orzechowate), rodzaju *Juglans L.* orzech z gatunku *Juglans nigra L.* orzech czarny oraz *Juglans regia L*. orzech włoski [Publication of the Final National Wetland Plant List, 2012].

Szerokie zastosowanie w przemyśle farmaceutycznym znalazły różne surowce pochodzące od orzecha jak: zielone orzechy, nasiona, kora, liście. Orzech (*Juglans regia L.; Juglans nigra L.)* jest drzewem tradycyjnie uprawianym ze względu na jego cenne surowce jak drewno i owoce [Solar i in. 2002]. W przemyśle spożywczym, owoce orzecha są wysoko cenione za szereg jego cech, tj.: odżywcze, sensoryczne, a także bogactwo związków antyoksydacyjnych. W medycynie ludowej liście orzecha znalazły szerokie zastosowanie. Używano tej części orzecha do leczenia w stanach zapalnych skóry, nadmiernym poceniu się, niewydolności żylnej i krwotokach, owrzodzeniach oraz ze względu na ich właściwości przeciwrobacze, antyseptyczne i ściągające [Almeida i in. 2008]. Suche liście orzecha są również często stosowane jako napary [Pereira i in. 2007]. Orzechy włoskie są również stosowane jako tradycyjny środek do leczenia kaszlu, bólu brzucha [Perry 1980, Duke 1989].

Szerokie zastosowanie w leczeniu człowieka znalazły orzechy włoskie. Nie tylko dojrzała forma orzecha jest ceniona, ale również młode zielone orzechy, które używane są w tradycyjnej medycynie ludowej do sporządzania napoju alkoholowego- likieru. Taki produkt jest bogaty w związki fenolowe i witaminy. We Włoszech odnajdujemy odpowiednik polskiej nalewki z orzecha. Nocino, czyli włoski likier orzechowy, związany jest z obchodami dnia Świętego Jana Chrzciciela. Dzień ten przypada na 24 czerwca, kiedy to następuje przesilenie letnie, które jest związane z tradycyjnym zbiorem niedojrzałych orzechów. Według wierzeń zebrane orzechy w noc letniego przesilenia mają najsilniejsze korzystne działanie. Natomiast nalewkę taką przygotowuje się z zielonych orzechów, tuż przed stwardnieniem ich wewnętrznej owocni [Alamprese 2005].

Z punktu widzenia biochemicznego, owoce orzecha i wiele produktów na ich bazie są bogate w związki fenolowe [Prasad 2003]. Dowiedziono o korzystnym dla zdrowia efekcie spożycia niektórych związków fenolowych w żywności [Golding i in. 2001]. Dane epidemiologiczne dowodzą, że pokarmy bogate w związki fenolowe pochodzące z owoców powodują zmniejszenie ryzyka raka i chorób niedokrwiennych serca, a także zaćmy i udaru mózgu [Lattanzio 2003]. Fenole

odpowiadają również za charakterystyczny cierpki, ale przyjemny smak. W łuskach orzechów występują następujące związki fenolowe: kwas chlorogenowy, kwas kawowy, kwas ferulowy, kwas sinapowy, kwas galusowy, kwas elagowy, kwas wanilinowy, katechiny, epikatechina i juglon [Stampar i in. 2006]. Orzechy bogate są także w związki z grupy tokoferoli: α-tokoferol, β-tokoferol, γ-tokoferol, δ-tokoferol i γ- tokotrienol [Amaral i in. 2005]. Ponadto w orzechach włoskich występują: kwas foliowy, błonnik, taniny, selen. Badania wykazały, że orzechy dostępne w diecie pozytywnie wpływają na serce i niższe stężenie cholesterolu we krwi [Feldman 2002, Fukuda i in. 2003].

Pod względem zawartości przeciwutleniaczy, orzechy włoskie znajdują się na drugim miejscu wśród wielu produktów spożywczych. Podczas gdy większość zawiera kwasy tłuszczowe jednonienasycone, orzechy zawierają głównie wielonienasycone kwasy tłuszczowe - jak kwas α-linolenowy (kwas tłuszczony omega-3), kwas oleinowy, kwas palmitynowy i kwas stearynowy [Halvorsen i in. 2002]. W orzechach zawarta jest także melatonina. Według Reiter i in. (2005) wzrost stężenia melatoniny we krwi powoduje zwiększenie działania antyoksydacyjnego. Ostatnio szczególną uwagę skupia się na diecie bogatej w przeciwutleniacze, które są w stanie zmiatać reaktywne formy tlenu (RFT), umożliwiając tym samym ochronę przed stresem oksydacyjnym. Wyciągi z orzechów przeciwdziałają stresom oksydacyjnym i apoptozie komórek, co ma zastosowanie w przeciwdziałaniu białkom amyloidowym (produkującym RFT w komórkach nerwowych) u osób z chorobą Alzheimera. Polifenole z ekstraktów chronią erytrocyty przed stresem oksydacyjnym. Mają również zdolność chelatowania metali, dzięki czemu znacznie lepiej chronią komórki przed wolnymi rodnikami [Muthaiyah i in. 2011].

Kwas elagowy i flawonoidy w orzechach włoskich mają potencjalne znaczenie w gospodarce cholesterolu w surowicy krwi. Katechiny zawarte w ekstraktach z orzechów hamują utlenianie lipoprotein o małej gęstości (LDL) i chronią tym samym komórki limfoidalne od skutków cytotoksycznych. Lee i in. (2004) dowiedli, że katechiny z ekstraktów orzechowych zmniejszają całkowite ilości lipoprotein o małej gęstości LDL w komórkach. Kolejne badania *in vitro*, prowadzone przez Anderson i in. (2001), pokazują, że orzechy są skutecznymi inhibitorami utleniania LDL w osoczu. Zawartość polifenoli świadczy o ich potencjale przeciwmiażdżycowym [Anderson i in. 2001]. Spożywanie orzechów w diecie może zmniejszyć ryzyko chorób serca ze względu za zawartość flawonoidów o znaczeniu kardioprotekcyjnym [Kris- Etherton i in. 1999].

Ekstrakty z *Juglans* mają także działanie przeciwnowotworowe. Ekstrakty wykazywały silne antyproliferacyjne działanie wobec komórek nowotworowych. W orzechach włoskich występują składniki, które mogą spowolnić lub zapobiec rozwojowi raka; są to min.: kwasy tłuszczowe omega- 3, witamina E (głównie γ-tokoferol), fitosterole, kwas elagowy, kwas galusowy i flawonoidy tj. kwercetyna, karotenoidy, oraz melatonina. Polifenole posiadają zdolność wchodzenia w reakcje z wolnymi rodnikami, tłumiąc tworzenie agregatów przez komórki nowotworowe [Carvalho i in. 2010]. Polifenole mogą także działać jako przeciwutleniacze, chroniąc komórki przed uszkodzeniami DNA oraz potrafią hamować angiogenezę - unaczyniowienie raka [Aithal i in. 2009]. Szczególnie cenioną substancją

przez wielu naukowców pochodzącą z orzechów jest juglon. Odgrywa on ogromną rolę w indukowanej apoptozie komórek ludzkiej białaczki HL-60. Działanie juglonu o charakterze cytotoksycznym przypisuje się mechanizmom uszkadzającym błonę komórkową za przyczyną wywołania stresu oksydacyjnego, co prowadzi do apoptozy i martwicy komórek nowotworowych. Indukuje on także apoptozę w komórkach SGC-7901 (ludzki rak żołądka) przez aktywację szlaku mitochondrialnego wytwarzanymi reaktywnymi formami tlenu. Juglon to ważny związek fenolowy orzechów, znany także z efektu przeciwbakteryjnego [Sugie i in. 1988, Auyong i in. 1963].

Ekstrakty z zielonych owoców *Juglans* wykazują hamujący wpływ zarówno na bakterie Gram-dodatnie (*Bacillus cereus, Bacillus subtilis, Staphylococcus aureus*), Gram-ujemne (*Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae*) i grzyby (*Candida albicans, Cryptococcus neoformans*). Ponadto zielone łupiny orzecha są źródłem związków o potencjalnej aktywności ochronnej dla zdrowia [Oliveira i in. 2008, Pereira i in. 2007]. Według Fernández-Agulló (2013) najwięcej cennych substancji fenolowych uzyskuje się poprzez ekstrakcję 50% etanolem. Z badań wiadomo, że na ekstrakcję związków fenolowych z zielonych orzechów, wpływ ma rozpuszczalnik i temperatura. Natomiast całkowita zawartość związków fenolowych w likierze spada wraz z dojrzewaniem owoców orzecha. Likier, który został wykonany z bardziej dojrzałych owoców wykazuje mniejszą aktywność antyoksydacyjną [Alamprese i in. 2005]. Innymi czynnikami mającymi wpływ na zawartość związków fenolowych w likierze orzechowym są: odmiana i czas zbioru owoców. Najwyższą zdolność przeciwutleniającą wykazywały likiery z owoców zbieranych pod koniec czerwca [Jakopic i in. 2007]. Istotne są także różnice związane z odmianami i pochodzeniem geograficznym orzechów [Lavedrine i in. 1997].

Ważnym problemem w zdrowiu publicznym, zwłaszcza w krajach wysokorozwiniętych, stały się alergie. W przypadku orzecha włoskiego mamy do czynienia z nadwrażliwością pokarmową [Burks 2003]. Najgroźniejszy dla zdrowia wstrząs anafilaktyczny po spożyciu orzechów ma bardzo poważne skutki. Niestety często prowadzi do zejścia śmiertelnego u silnie uczulonych konsumentów. Białka zapasowe orzechów zostały uznane za główne alergeny odpowiedzialne za uczulenia i odpowiedź anafilaktyczną u nadwrażliwych osób. Alergenem białkowym orzecha *Juglans regia* jest wicylina [Teuber i in. 2003, Barre i in. 2008]. Szczególnie istotne jest, aby osoby uczulone nie spożywały orzechów oraz preparatów przygotowywanych na ich bazie. W takich przypadkach negatywne skutki mogą nieść nawet śladowe ilości orzechów.

Na rynku polskim można spotkać szereg preparatów zawierających ekstrakty z orzecha. Zadaniem wyciągów z orzecha jest zwalczanie wolnych rodników, a także wpływ na opóźnianie procesów starzenia. Ponadto na rynku dostępny jest preparat w formie kropli na niewydolność wątroby, który działa wspomagająco w zaburzeniach czynności wątroby i dróg żółciowych, niwelując wzdęcia, czy nadmierną emisję gazów.

Ze względu na unikatowe właściwości orzecha (*Juglans regia L.*) jest on szeroko stosowanym dodatkiem w wielu preparatach. Zawiera cenne składniki odżywcze,

jest bogaty w tłuszcze, białka, witaminy i minerały. Wykazuje właściwości przeciwmiażdżycowe, przeciwzapalne, przeciwutleniające, antymutageniczne i przeciwbakteryjne [Ning Chen i in. 2012, Almeida i in. 2008].

Muira puama

Według Farmakopei Brazylijskiej [Brazilian Pharmacopeia 1956] surowcem *Muira puama* jest wysuszony korzeń (*Radix Muirapuamae*) lub wysuszone, okorowane pnie. W British Herbal Pharmacopoeia (1983) – surowiec *Muira puama* jest opisany pod nazwą Liriosma. Roślinami macierzystymi *Muira puama* są dwa morfologicznie podobne gatunki z rodzaju *Ptychopetalum: P. olacoides Benth* oraz *P. uncinatum Anselmino* z rodziny *Ptychopetalaceae. P. olacoides* jest drzewem osiągającym wysokość do 5 m, posiada lancetowate, skórzaste liście i drobne kwiaty o zapachu zbliżonym do jaśminu i występuje w Gujanie oraz w Brazylii w dorzeczu Amazonki. Od niepamiętnych czasów w medycynie ludowej Indian wszystkie części rośliny, a przede wszystkim drewno korzeni stosowano w licznych schorzeniach oraz używano jako afrodyzjak [Melvyn 1998, PDR for Herbal medicines 1998]. W Brazylii już w 1950 roku surowiec ten został wprowadzony do oficjalnego ziołolecznictwa, w Europie natomiast był uznawany, jako lek pomocny w dezynterii i impotencji już w latach dwudziestych ubiegłego stulecia. W roku 1930, Penna opublikował terapeutyczne badania potwierdzające skuteczność substancji zawartych w wyciągach z *Muira puama* w leczeniu astenii żołądkowo-jelitowej i krążeniowej oraz impotencji [Penna 1930]. Natomiast w latach 1995 i 1999 Waynberg opublikował bardzo interesujące dane dotyczące leczenia dysfunkcji seksualnej u mężczyzn z wykorzystaniem preparatów z *Muira puama* [Waynberg 1995, 1999]. Badania kliniczne dotyczyły dysfunkcji seksualnej u 262 mężczyzn. Wspomniany badacz przeprowadził dwutygodniową kurację preparatem zawierającym *Muira puama*. Uzyskano pozytywne skutki u 62% pacjentów leczonych z powodu utraty libido i 51% pacjentów z zaburzeniami erekcji [Waynberg 1995]. W innych badaniach uczestniczyło dwa tysiące mężczyzn z podobnymi dolegliwościami. Uzyskano pozytywne efekty leczenia oraz zaobserwowano szczególnie korzystny wpływ substancji uzyskanych z *Muira puama* na psychikę leczonych [Waynberg 1999]. Z danych pochodzących z lecznictwa ludowego wynika, że zakres wskazań terapeutycznych *Muira puama* jest szerszy. W Amazonii *Muira puama* jest wykorzystywany do sporządzania toników w leczeniu zaburzeń nerwowo-mięśniowych. Takie napary są stosowane do kąpieli i masaży w leczeniu paraliżu i choroby beri-beri. Korzeń *Muira puama* jest stosowany w formie proszku, jako napar lub ekstrakt alkoholowy. Tradycyjnie stosuje się 3 razy dziennie 0,5-2,0 ml wyciągu płynnego [British Herbal Pharmacopoeia 1983]. Mimo, że nie odnotowano żadnych ubocznych działań niepożądanych, mechanizm działania *Muira puama* nie jest do końca poznany. Badania pilotażowe według Auterhoff (1968) wskazują na pobudzenie aktywności funkcji seksualnych w zakresie sprawności fizycznej i psychoemocjonalnej. Z chemicznego punktu widzenia w *Muira puama* występują długołańcuchowe kwasy tłuszczowe, sterole (kampestrol, lupeol i -sitosterol), kumaryny, małe ilości niezbadanych alkaloidów oraz olejek eteryczny (zawierają-

cy pineny, kamfen, kamforę, humulen i kariofylen). W innych badaniach, w latach 1968-1971 [Auterhoff 1968, 1971], wydzielono z surowca kompleks estrów, którego głównymi składnikami były pochodne kwasu behenowego z lupeolem i sitosterolem, a także estry alkoholi z innymi wyższymi kwasami tłuszczowymi. Jednak nie określono charakteru chemicznego substancji aktywnej, ani nie stwierdzono stymulacji neuroseksualnej w odniesieniu do wydzielonej z surowca mieszaniny estrów. Na rynku dostępne są preparaty omawianego surowca w formie kapsułek lub tabletek [Mikzińska 2007].

Muira puama jest obiecującym produktem wśród afrodyzjaków roślinnych. Jednak nie przeprowadzono dotąd systematycznych badań farmakologicznych ekstraktów czy naparów z tej rośliny, co z pewnością pozwoliłoby usystematyzować ten cenny surowiec na pewnym miejscu w fitoterapii [Karłowicz-Bodalska 2005].

Uncaria tomentosa

Uncaria tomentosa (czepota puszysta) jest nazywana Una de Gato, czy kocim pazurem (ang. Cat's Claw) z uwagi na charakterystyczne kolce. Czasem nazywana jest także vilcacora – nazwa pochodzi z języka keczua, którym posługują się rdzenni Indianie zamieszkujący Peru. Roślina przypomina winorośl, zawiera jasny, wodnisty sok, rośnie dziko. Może osiągnąć kilka cm średnicy i 30 m wysokości. Surowcem leczniczym jest wewnętrzna kora, ale także liście i korzenie [Williams 2001]. Ważną cechą vilcacory jest duża różnica zawartości substancji aktywnych w różnych częściach rośliny – najwięcej jest ich w korzeniach i korze, a ich zawartość zależy od pory roku i położenia geograficznego, a także miejsca wzrostu rośliny. Trudno też uprawiać tę roślinę poza określonymi obszarami Ameryki Południowej [Łukasik i in. 2004]. Należy do królestwa *Plantae* (rośliny), podkrólestwa *Tracheophyta* (naczyniowe), gromady *Magnoliophyta* (okrytonasienne), klasy *Rosopsida* (dwuliścienne właściwe), podklasy *Lamiidae* (jasnowate), nadrzędu *Gentananae* (goryczkowce), rzędu *Rubiales* (marzanowce), rodziny *Rubiaceae* (marzanowate), rodzaju *Uncaria* (czepota), a także gatunku *Uncaria tomentosa* (czepota puszysta) [The Taxonomicon & Systema Naturae 2000, IBRO- Internetowa Baza Roślin].

Uncaria tomentosa występuje głównie na terenach Ameryki Południowej, w następujących regionach:

- Karaiby (Trinidad i Tobago),
- Mezoameryka (Costa Rica, Guatemala, Nikaragua, Panama),
- Północ Ameryki Południowej (Gujana Francuska, Gujana, Surinam, Wenezuela),
- Zachód Ameryki Południowej (Kolumbia, Ekwador, Peru) [http://www.ars-grin.gov/].

Ekstrakty z rośliny *U. tomentosa* używane są już od dawna w medycynie ludowej krajów Południowej Ameryki, głównie w Peru. Gatunek ten zawiera około 60 aktywnych substancji, które były testowane pod kątem ich użyteczności w medycynie. Roślina ta znalazła zastosowanie w leczeniu: choroby wrzodowej, reumatyzmu, guzów, cukrzycy, stosuje się ją przy zapaleniach. Obecnie *U. tomentosa* stosu-

je się w formie herbat, tabletek i kapsułek w około 30 krajach poza Peru [Gattuso i in. 2004].

Koci pazur ma właściwości: przeciwzapalne, przeciwwirusowe, immunostymulujące, przeciwutleniające, hipotensyjne, przeciwbakteryjne [Heitzman i in. 2005, Valerio i in. 2005; Lamer-Zarawska 2000]. Niektóre badania wykazały także wpływ anty-mutagenny ekstraktów *Uncaria* [Rizzi i in. 1993].

Główne związki bioaktywne to alkaloidy oksoindolowe pentacykliczne (unkaryna, pteropodyna, izopteropodyna, specjofilina, mitrafilina, izomitrafilina) i tetracykliczne (rynchofilina, izorynchofilina, korynokseina, izokorynokseina, hirsuteina, hirsutina, korynoanteina), ale także glikozydy, triterpeny, flawonoidy (kwercetyna, rutyna), fitosteroidy (b-fitosterol, kampesterol) i katechiny (procyjanidyny), kumaryny, sterole, kwasy tłuszczowe [Laus i in. 1994, Keplinger i in. 1999].

Od wielu lat podaje się, że w przyrodzie występują dwie chemoodmiany gatunku *U. tomentosa*, różniące się zawartością poszczególnych alkaloidów i ich proporcjami. Pierwsza grupa zawierająca głównie pentacykliczne alkaloidy oksoindolowe, nazwana została „*pentacyclic alkaloid-type*", podczas gdy druga zawiera głównie alkaloidy tetracykliczne „*tetracyclic alkaloid-type*" [Laus i in. 1997, Keplinger i in. 1999, Reinhard 1997].

Wyekstrahowany pentacykliczny oksoindolowy alkaloid *in vitro* stymuluje komórki śródbłonka do produkcji limfocytów, zaś tetracykliczny oksoindolowy alkaloid działa do niego antagonistycznie [Keplinger i in. 1999]. Tetracykliczny alkaloid działa na ośrodkowy układ nerwowy, a pentacykliczny wpływa na odporność komórkową. Ich działanie antagonistyczne powoduje, że nie nadają się one do zastosowania medycznego w jednym preparacie [Reinhard 1999; Sandoval i in. 2002]. Uważa się, że aktywny składnik główny to izopteropodyna, wyizolowana z korzeni, podczas gdy pteropodyna, izomitrafilina i izorynchofilina miały słabszą aktywność. Natomiast mitrafilina i rynchofilina nie wykazywały immunomodulujących właściwości [Williams 2001]. Całkowita zawartość alkaloidów oksoindolowych w ekstraktach różnych zbiorów vilcacory wynosi około 6 mg/g tkanki roślinnej [Lemaire i in. 1999].

Przeprowadzono badania alkaloidu mitrafiliny w stosunku do cytokin, które odgrywają istotną rolę w procesie zapalenia. Związek ten hamował w 50% uwalnianie interleukiny 1α (IL-1α), interleukiny 1β (IL-1β), interleukiny 17 (IL-17) i czynnika martwicy nowotworu α (ang. tumor necrosis factor α -TNF- α). Działanie to było podobne do deksametozonu. Zahamowana o 40% była również produkcja interleukiny 4 (IL-4). Hamowanie uwalniania wymienionych cytokin powoduje zaburzenia działania układu immunologicznego [Rojas-Duran i in. 2012, Sandoval i in. 2000].

Santos Araújo Mdo i in. (2012) zbadali wpływ ekstraktu z *U. tomentosa* na redukcję leukopenii i neutropenii u kobiet z nowotworem piersi podczas kolejnych zabiegów chemioterapii. Podawano pacjentkom 300 mg ekstraktu dziennie, wobec grupy przyjmującej placebo. Podczas każdego cyklu chemioterapii pobierano od pacjentek próbki krwi i porównywano parametry immunologiczne, enzymy antyoksydacyjne. Wyniki badań wykazały, że *U. tomentosa* redukowała neutro-

penię podczas chemioterapii oraz redukowała uszkodzenia komórkowego DNA. Badacze wykazali, że ekstrakty z tej rośliny mogą być stosowane jako leczenie uzupełniające w raku piersi [Santos Araújo Mdo i in. 2012]. Podobny eksperyment przeprowadzili Farias i in. (2012) na pacjentach z rakiem jelita grubego poddawanych chemioterapii. Jednej z grup pacjentów podawano 300 mg ekstraktu z *U. tomantosa* podczas kolejnych sześciu cykli chemioterapii. Jak wykazały wyniki badań krwi pobieranej od pacjentów z suplementacją wyciągiem z tej rośliny nie zmieniła diametralnie żadnych z analizowanych parametrów [Farias i in. 2012]. Wielu innych badaczy potwierdzało skuteczność suplementacji ekstraktami roślinnymi vilcacora podczas chemioterapii. Suplementacja ta zwiększa ilość prekursorowych komórek szpikowych oraz granulocytów obojętnochłonnych, co ma cenny wpływ na proliferację komórek krwi oraz przyrosty ilości neutrofili, których ilość spada z powodu neutropenii powodowanej chemioterapią [Farias i in. 2011]. Rinner i in. (2009) wykazali w swoich badaniach antyproliferacyjne i proapoptotyczne skutki ekstraktów *U.tomentosa* na ludzkie komórki raka rdzeniastego tarczycy. Te obiecujące wyniki wskazywały na wzrost apoptozy komórek rakowych i potencjał ekstraktów roślinnych w terapii guzów neuroendokrynnych [Rinner i in. 2009, Sheng i in. 1998].

Badacze z Tokyo University wykazali, że ekstrakty z *U. tomentosa* mają zdolność indukcji apoptozy w ludzkich komórkach białaczki poprzez produkcję reaktywnych form tlenu, uwolnienie cytochromu C oraz aktywację kaspaz. Odkrycie to ma ogromne znaczenie w terapii białaczek [Cheng i in. 2007].

Zbadano wpływ rodzaju rozpuszczalnika (etanol lub woda) ekstraktu z *U. tomentosa* na komórki jednojądrzaste krwi. Badanie wykazało, że ekstrakty etanolowe powodowały zmniejszenie żywotności komórek i działały apoptotycznie na komórki jednojądrzaste krwi. Niemniej jednak to właśnie ekstrakty etanolowe zawierają większą ilość polifenoli i alkaloidów odpowiedzialnych za działanie przeciwzapalne [Bors i in. 2012, Aguilar i in. 2002]. Uzyskane wyniki badań dotyczące zdolności antyoksydacyjnych ekstraktów *z U. tomentosa* wskazują na ich dużą zdolność antyoksydacyjną, w porównaniu do innych wyciągów z owoców, warzyw, zbóż i roślin leczniczych. Wyniki te sugerują wyższą przydatność alkoholowych wyciągów. Jednak bardzo podwyższony poziom tanin w ekstraktach alkoholowych może spowodować niepożądane efekty żołądkowe [Pilarski i in. 2006].

Bukowska i in. (2012) zbadali ochronne działanie wyciągów z *U. tomentosa* na aktywność katalazy erytrocytów ludzkich. Badania wskazały, iż związki fenolowe zawarte w *U. tomentosa* wchodziły w reakcję z wolnymi rodnikami, chroniąc centrum aktywne (zawierające grupy-SH) katalazy [Bukowska i in. 2012].

W medycynie ludowej Peru stosowano niegdyś wyciągi z *U. tomentosa* jako środka antykoncepcyjnego. Grupa badaczy zbadała tę tezę w oparciu o badania na szczurach. Ich wyniki wykazały, że roślina ta posiada właściwości antykoncepcyjne i silnie wpływa na gospodarkę hormonalną, zwłaszcza, jeśli jest podawana w dużych dawkach [Nogueira Neto i in. 2011].

Domingues i in. (2011) w swoich badaniach udowodnili korzystny wpływ suplementcji *U. tomentosa* na przebieg cukrzycy o podłożu immunologicznym. Podawanie ekstraktów powodowało m.in.: obniżenie poziomu glukozy we krwi, efekt

ochronny wysp trzustkowych oraz zwiększanie się liczby regulatorowych limfocytów Treg, wykrywanych na podstawie charakterystycznego immunofenotypu *CD4+CD25highFOXP3+.* Ponadto, wyciąg modulował produkcję limfocytów Th1 i Th2, powodując wzrost poziomu interleukin IL-4 i IL-5 [Domingues i in. 2011].

Ekstrakty z *U. tomentosa* wykazały także działanie przeciwbakteryjne zarówno względem bakterii Gram- dodatnich i Gram- ujemnych. Badania wykazały, że substancje aktywne ekstraktów wykazywały aktywność przeciwko: *S. aureus, B. subtilis, E. coli* i *K. pneumoniae* [White i in. 2011].

Substancje aktywne *U. tomentosa* posiadają także działania przeciwwirusowe i immunomodulacyjne. Wielu badaczy, m.in. Williams (2001), Hojden (1998), udowodniło korzystny wpływ suplementacji, która wspomagała leczenie wirusa HIV, czy wirusa zapalenia wątroby typu C- HCV. Działanie ekstraktów z *U. tomentosa* polegało na pobudzaniu ludzkiego układu immunologicznego, co w konsekwencji prowadziło do zwiększania odporności w stosunku do infekcji wirusowych [Williams 2001, Hojden 1998]. Reis i in. (2008), oceniali immunoregulacyjne i przeciwwirusowe działanie alkaloidów z *U. tomentosa* na komórki ludzkich monocytów zainfekowanych wirusem Denga w warunkach *in vitro*. Wnioskowano, że alkaloidowa frakcja była najbardziej skuteczna w zmniejszaniu częstości zakażeń monocytów i zwiększała poziom cytokin, co może mieć potencjalne zastosowanie terapeutyczne w leczeniu i zapobieganiu gorączce Denga [Reis i in. 2008].

Koci pazur jest rośliną z Amazonii stosowaną powszechnie do leczenia: zapalenia stawów i w chorobie zwyrodnieniowej stawów. Ekstrakty tej rośliny działają jak inhibitor TNF- α i jako przeciwutleniacz [Hardin 2007]. W badaniach klinicznych sprawdzano działanie i bezpieczeństwo stosowania ekstraktu z *U. tomentosa* u pacjentów z reumatoidalnym zapaleniem stawów. Zaobserwowano zmniejszenie liczby bolących stawów (o 50%), w porównaniu do placebo. Korzystne było działanie vilcacory w zapaleniu stawu kolanowego, ponieważ towarzyszący temu ból uległ wyraźnemu zredukowaniu [Mur i in. 2002].

Na polskim rynku jest dostępnych wiele produktów zawierających ekstrakty z rośliny *U. tomentosa*. Są one w postaci kapsułek lub ziół do parzenia. Suplementacja wyciągami z czepoty puszystej, głównie ma za zadanie wspomagać układ odpornościowy w przeziębieniach i grypie, ale także ma działać antyoksydacyjnie i odmładzająco na organizm.

Producenci licznych produktów zawierających ekstrakt z *U. tomentosa* (o zawartości od 60 mg do 500 mg ekstraktu), jako główne wskazania do ich stosowania podają: wspomaganie układu odpornościowego podczas przeziębień i grypy. Dodatkowo preparaty te posiadają działanie przeciwzapalne, przeciwbakteryjne, przeciwgrzybiczne oraz przeciwwirusowe, a także antyoksydacyjne. Zalecane są także profilaktycznie w chorobach krążenia oraz podczas leczenia guzów, głównie podczas chemioterapii. Oczywiście kwestią osobną i niewątpliwie bardzo istotną jest stężenie ekstraktu z surowca, czy też samej substancji oraz sposób dawkowania. Ponadto istnieje ryzyko wielu interakcji związanych z dostarczaniem do organizmu innych leków, suplementów diety, nadużywania alkoholu, itp. Istotny jest również wpływ ekstraktów z rośliny na gospodarkę hormonalną. Z tego też

względu produkty zwierające vilcacorę powinny być dawkowane pod nadzorem lekarza.

8.2 Wyizolowane substancje chemiczne

Monakolina K

Monakolinę K z czerwonych drożdży (*Monascus purpureus*) wyizolowanych ze sfermentowanego ryżu, po raz pierwszy odkryto w latach 70-tych ubiegłego stulecia w Uniwersytecie w Tokio [Endo i in. 1985, 1976]. Z chemicznego punktu widzenia, jest identyczna z lowastatyną, należącą do statyn. Odkrycie statyn nastąpiło w kilku niezależnych ośrodkach naukowych w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku. Genezą było odkrycie mechanizmu endogennej biosyntezy cholesterolu w organizmie człowieka. Istotną kwestią okazało się znalezienie sposobu inhibicji tego procesu. Naukowcy poszukiwali potencjalnego inhibitora oraz miejsca jego działania. Badaniami pilotażowymi objęto jeden z pierwszych etapów endogennej biosyntezy cholesterolu katalizowany przez reduktazę 3-hydroksymetyloglutarylo-CoA (3-HMG-CoA) [Bosacka, Kozłowska-Wojciechowska i in. 2011]. Japońscy naukowcy, Akiro Endo i Masudo Kuroda, w wyniku intensywnych badań nad substancjami pochodzenia grzybowego stali się odkrywcami statyn. W 1976 roku, odkryto pierwszą statynę, o nazwie mewastatyna, którą wyizolowano z pleśni *Penicillium citrinum*. W podobnym okresie z *Penicillium brevicompactum* wyodrębniono kolejną statynę, kompaktynę. W kolejnych latach z grzybów *Aspergillus terreus* i *Monascus ruber* wyizolowano lowastatynę (6 alfa-metylo-kompaktynę). Kolejne doniesienia naukowe informowały o odkryciu wielu innych pochodnych statyn, m.in. monakoliny J, L oraz dihydromonakoliny L i X [Endo 1985, Moghadasian 1999, Seeger 2003].

Substancja czynna monakoliny K, występującej w dawce dziennej od 2,5 do 5 mg, wykazuje powinowactwo do analogicznego działania lowastatyny. Monakolina bierze udział w blokowaniu endogennej syntezy cholesterolu w wątrobie. Suplementy diety rekomendowane jako źródło czerwonych drożdży z ryżu, dostarczających substancji czynnej pod postacią monakoliny K, należy standaryzować w preparacie. Zawartość substancji czynnej bywa bardzo zmienna i uzyskanie efektu stabilizującego poziom cholesterolu w surowicy krwi u ludzi powinien być opracowany eksperymentalnie [http://profichol.com/p/28,czerwone-drozdze-z--ryzu-zrodlem-monakoliny-k].

Obserwacje dotyczące spożywania tradycyjnych produktów chińskich zawierających czerwone drożdże z ryżu trwają od wielu lat, co więcej, przy takim sposobie żywienia, konsumenci mają znacząco niższe wartości cholesterolu całkowitego i cholesterolu frakcji LDL w surowicy krwi. Według Kozłowskiej-Wojciechowskiej, kwestia ta dotyczy zarówno osób z prawidłowymi, jak i podwyższonymi poziomami wyjściowymi tych parametrów. Ponadto dodanie do zwyczajowej diety suplementów zawierających czerwone drożdże z ryżu pozwala na uzyskanie efektu hipocholesterolemicznego. Niestety, nie ma danych dotyczących działania

przeciwzapalnego czy poprawiającego tolerancję glukozy [Bosacka, Kozłowska-Wojciechowska i in. 2011]. Według niezależnych doniesień [Seeger 2003, Sleijfer 2005], opierających się na licznych badaniach laboratoryjnych i klinicznych, statyny przejawiają cytostatyczne i cytotoksyczne działanie wobec różnych typów komórek nowotworowych. Przydatność statyn w terapii chorób nowotworowych wiąże się z ich zdolnością do indukowania apoptozy. Dostępne badania *in vitro* na statynach dowodzą, że działały proapoptotycznie na wiele linii komórek nowotworowych takich jak: rak krtani, szyjki macicy, trzustki, tarczycy, jelita grubego, piersi, stercza oraz glejaka złośliwego [Cafforio 2005, Dimitroulakos 2001, Jones 1994, Müller 1998, Wong 2002, Zhong 2003]. Ponadto silne działanie apoptotyczne obserwowano zwłaszcza w hodowlach komórkowych wywodzących się z ostrych białaczek szpikowych i limfoblastycznych oraz ze szpiczaka mnogiego [Cafforio 2005, Chapman-Shimshoni 2003, Newman 1997, Newman 1994, Pérez-Sala 1994, van de Donk 2003, Wong 2002, Wong 2001, Gawrońska-Szklarz 2000].

Suplementy diety z czerwonymi drożdżami ryżu, standaryzowane na zawartość monakoliny K, przyjmowane w dobowej dawce 2,5-5 mg, są uznawane za alternatywę dla wielu pacjentów z tendencją do podwyższonych wartości cholesterolu w surowicy krwi. Należy jednak pamiętać, że przeciwwskazaniem mogą być inne współistniejące czynniki ryzyka chorób układu krążenia. Nie ma jednak do tej pory wskazań, co do czasu przyjmowania takiej suplementacji [Kozłowska-Wojciechowska]. Ze względu na rozbieżność danych klinicznych, zasadne jest prowadzenie dalszych badań prospektywnych warunkujących zarówno efektywność, jak i działanie niepożądane statyn [Sławińska 2008]. W literaturze można napotkać kontrowersyjną sprawę w Europejskim Trybunale Sprawiedliwości [ETS], dotyczącą charakteru produktu zawierającego monakolinę K. Wyrok Trybunału (ETS) z dnia 5 stycznia 2009 r. w sprawie C-140/07, w której niemieckie władze administracyjne potraktowały sporny produkt zawierający monakolinę K, której budowa chemiczna jest identyczna z lowastatyną, czyli składnikiem leków, jako produkt należący do leków. W opisie znajdujemy, że firma dochodziła swoich praw twierdząc, iż nie ma udokumentowanych badań, aby monakolina K posiadała podobne działanie jak leki zawierające lowastatynę [Bojarowicz 2012]. Niewątpliwie, monakolina K to obiecująca substancja wśród statyn, które są szeroko stosowane w farmacji. Istotne jest natomiast stężenie ekstraktu z surowca czy też samej substancji, a także sposób dawkowania. Ponadto istnieje ryzyko wielu interakcji związanych z dostarczaniem do organizmu innych leków, suplementów diety, nadużywania alkoholu itp. Z tego też względu produkty zwierające monakolinę K powinny być stosowane pod nadzorem lekarza.

Laktuloza

Z chemicznego punktu widzenia laktuloza to 4-O-(beta)-D-galaktopyranozylo-D-fruktofuranoza [Charakterystyka produktu leczniczego Lactulosum, Aider M. 2007]. Dobrze rozpuszcza się w wodzie jest syntetycznym disacharydem, zawierającym 1 cząsteczkę galaktozy i 1 cząsteczkę fruktozy [Charakterystyka produktu leczniczego Lactulosum]. Ponadto jest 1,5-raza słodsza niż laktoza, a jej słod-

kość wobec sacharozy wynosi 0,6. Występuje w formie 5 izomerów, z których dominującą jest β-D-fruktofuranoza. Spożywanie określonych dawek laktulozy sprzyja poprawie przyswajalności wapnia. Poza tym hamuje tzw. „wtórne tworzenie kwasów żółciowych", stymuluje układ odpornościowy organizmów dotkniętych marskością wątroby. Stosowana jest w leczeniu chronicznej encefalopatii wątrobowej i zaparć [Als-Nielsen 2004, Karczmarewicz 2002, Ryżko 2002, Schaafsma 2008]. Laktuloza powstaje w sposób naturalny w niewielkich ilościach podczas ogrzewania mleka i jest wskaźnikiem zakresu jego obróbki termicznej [Elliott 2005]. Preparaty laktulozy są otrzymywane po chemicznej izomeryzacji laktozy w środowisku alkalicznym, z dodatkiem kwasu borowego, który korzystnie przesuwa równowagę reakcji w kierunku syntezy laktulozy i przeciwdziała reakcjom ubocznym. Cechą charakterystyczną jest słodki smak, ale z wyczuwalnym obcym posmakiem i zapachem. Nie zawsze cecha ta jest tolerowana przez konsumentów [Adamczak 2008]. Według danych opisanych w charakterystyce produktu, aktywność laktulozy związana jest z przenikaniem do jelita grubego w postaci niezmienionej, ponieważ w jelicie cienkim nie ma enzymów zdolnych do hydrolizy tego dwucukru. Następnie, w okrężnicy około 99% podanej dawki laktulozy jest metabolizowane przez bakterie jelitowe, głównie *Lactobacillus spp*. i *Bifidobacterium spp.* do kwasów organicznych i gazów. W przemianach, w których powstają krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe (octowy, bursztynowy, masłowy), które są szybko wchłaniane przez nabłonek okrężnicy, głównym metabolitem pośrednim jest kwas mlekowy. Takie procesy związane są ze zwiększeniem absorpcji sodu i wody oraz wydzielania dwuwęglanów do światła jelita. W efekcie następuje wzrost ciśnienia osmotycznego i lekkie zakwaszenie treści jelita grubego pH z 7 do ok. 5, co z kolei powoduje wzrost zawartości wody w stolcu i jego rozluźnienie. Należy pamiętać, że działanie laktulozy może wystąpić dopiero po jej dotarciu do jelita grubego. Ze względu na czas przejścia przez jelito grube może być stosunkowo długi, uzyskanie efektu przeczyszczającego może nastąpić po 24 - 48 godzinach od podania leku. Obniżenie pH zawartości jelita grubego zmniejsza stężenie amoniaku w jego świetle, a zwiększa stężenie słabiej wchłaniających się jonów amonowych. Ponadto dochodzi do zwiększenia zużycia amoniaku przez bakterie jelitowe oraz do zmniejszenia absorpcji amoniaku w wyniku skrócenia czasu przechodzenia treści przez jelito. W związku z tym istotnie obniża się stężenie amoniaku we krwi, co jest ważne u pacjentów z nadciśnieniem wrotnym i encefalopatią wątrobową [Charakterystyka produktu leczniczego Lactulosum]. Przy wysokich dawkach przeważa efekt osmotyczny mogący indukować biegunkę osmotyczną, a przy niższych - efekt fermentacyjny [Ryżko 2002]. Wielu naukowców w swoich badaniach zajmowało się mechanizmem działania laktulozy [Aider i in. 2007, Als-Nielsen i in. 2004, Karczmarewicz i in. 2002, Schaafsma 2008, Elliott 2005, Adamczak 2008]. Ustalono m.in. fakt, że laktuloza nie jest hydrolizowana przez laktazę, a także nie hamuje wpływu na aktywność laktazy wobec laktozy. Znikome ilości niezmienionej laktulozy występują w moczu. Zastosowano następujące kombinacje badawcze: po podaniu dorosłym doustnie 8 g laktulozy wykryto w moczu w ciągu 24 godzin mniej niż 0,4%, zaś po podaniu doustnym 97 g - około 2% podanej dawki. U dzieci zdrowych oraz chorych na celiakię wydalanie z moczem nie-

zmienionej laktulozy po podaniu doustnym nie przekraczało 3% podanej dawki [Aider i in. 2007, Als-Nielsen i in. 2004, Karczmarewicz i in. 2002, Schaafsma 2008, Elliott 2005, Adamczak 2008]. Natomiast po jednorazowym podaniu 50% roztworu laktulozy, po upływie 1-2 godzin, obserwowano u dorosłych szczurów biegunkę, zachowanie depresyjne i śpiączkę. Zgony następowały po 6-12 godzinach. W obrazie histopatologicznym stwierdzano krwotoczne zapalenie żołądka i jelit. Dawka LD_{50} laktulozy po podaniu doustnym wynosiła u myszy 48,8 ml/kg mc. LD_{50} laktulozy u dorosłych szczurów po podaniu doustnym wynosiła 43 ml/kg mc., natomiast po podaniu dootrzewnowym noworodkom szczurów - 30 ml/kg mc. U świnki morskiej LD_{50} wynosiło powyżej 15 ml/kg mc. Badania prowadzone na pawianach wykazały, że zwierzęta te przeżywały po podaniu dawki 37 ml/kg mc. Działanie toksyczne po podaniu wielokrotnym u szczurów, którym przez 3 miesiące podawano laktulozę w dawce dobowej do 40 ml/kg mc., wystąpiło w postaci nieznacznego zahamowania wzrostu. U pawianów otrzymujących przez 6 miesięcy laktulozę w dawce dobowej do 20 ml/kg mc, jedynym efektem działania toksycznego leku było zahamowanie wzrostu, prawdopodobnie wskutek skrócenia czasu pasażu jelitowego [Aider i in. 2007, Als-Nielsen i in. 2004, Karczmarewicz i in. 2002, Schaafsma 2008, Elliott 2005, Adamczak 2008]. Trwające 21 tygodni badanie toksyczności podostrej, w którym laktulozę w postaci syropu podawano szczurom z paszą w stężeniach 0,5%, 1%, 2% lub 5%, nie wykazano żadnych działań toksycznych leku. Natomiast podawanie prosiętom przez 114 dni 15% roztworu laktulozy nie wpływało na przyjmowanie pokarmu oraz tempo wzrostu w porównaniu z grupą kontrolną otrzymującą laktozę. U prosiąt otrzymujących przez 5 tygodni, 5% lub 10% roztwór laktulozy obserwowano w ciągu pierwszych 3 tygodni przemijającą biegunkę, natomiast przyrost masy ciała nie różnił się w porównaniu z grupą kontrolną. W czasie badań reprodukcyjnych prowadzonych na myszach, szczurach i królikach w dawkach od 2 do 6 razy większych od zwykle stosowanej dawki doustnej u ludzi, nie stwierdzono teratogennego działania laktulozy oraz wpływu na reprodukcję. Podawanie myszom między 6 a 15 dniem ciąży laktulozy w postaci syropu w dawkach 10-20 razy większych niż dawki u ludzi nie wykazało działania leku na liczbę i masę płodów oraz zdolność potomstwa do życia. Nie obserwowano resorpcji płodów ani wad wrodzonych szkieletu i trzewi. U szczurów otrzymujących laktulozę w dawce 6 ml/kg mc. przez 3 cykle kojarzenia par nie obserwowano występowania wad wrodzonych u potomstwa, wpływu na przebieg ciąży, liczbę żywych urodzeń, wielkość miotu oraz masę urodzeniową i masę ciała zwierząt w momencie odstawienia. Zarówno u rodziców, jak i u potomstwa nie obserwowano działań niepożądanych laktulozy [Aider i in. 2007, Als-Nielsen i in. 2004, Karczmarewicz i in. 2002, Schaafsma 2008, Elliott 2005, Adamczak 2008]. Badanie przeprowadzone na królikach, którym podawano w ciąży nieustaloną dawkę laktulozy, wykazało brak jej wpływu na częstość zapłodnienia, liczebność miotów, masę ciała płodów i noworodków oraz brak działania embriotoksycznego i teratogennego, tj. brak występowania ciężkich wad wrodzonych, mniejszych anomalii oraz wad szkieletu. W literaturze brakuje jednak odpowiednich badań dotyczących kobiet ciężarnych, a zatem należy zachować ostrożność w przypadku przepisywania leku kobietom w ciąży. Według zaleceń lekarzy

w czasie przewlekłego stosowania dużych dawek laktulozy w encefalopatii wątrobowej należy kontrolować stężenie sodu i potasu w surowicy. Ponadto laktulozy nie należy stosować u pacjentów z rzadko występującą dziedziczną nietolerancją galaktozy lub fruktozy, niedoborem laktazy (typu Lappa) lub zespołem złego wchłaniania glukozy-galaktozy. Według danych, w czasie stosowania laktulozy jako leku przeczyszczającego w zaparciach występowały m.in.: zaburzenia żołądka i jelit, łagodne wzdęcia, bóle brzucha, rzadko nudności, sporadycznie biegunki. Bardzo rzadko obserwowano biegunkę, która ustępowała po pierwszych 5 godzinach od rozpoczęcia leczenia. W encefalopatii wątrobowej po stosowaniu laktulozy w dużych dawkach notowano zaburzenia funkcjonowania żołądka i jelit (wzdęcia, bóle brzucha, nudności, biegunkę; pojedyncze przypadki odmy pęcherzykowej jelit), zaburzenia metabolizmu i odżywiania (obniżenie stężenia potasu w osoczu krwi poniżej normy - hipokaliemię; obniżenie stężenia sodu w osoczu krwi poniżej normy - hiponatremię). Po przedawkowaniu obserwowano biegunkę, znaczną utratę płynów, zmniejszenie stężenia potasu i zwiększenie stężenia sodu we krwi. W dostępnym piśmiennictwie brak informacji dotyczących genotoksyczności i mutagenności laktulozy. Nie prowadzono badań na zwierzętach, których celem byłoby określenie mutagenności, długotrwale podawanej laktulozy. Wieloletnie stosowanie laktulozy u ludzi nie dostarczyło dowodów świadczących o jej mutagennym czy genotoksycznym działaniu. Podawanie myszom przez 18 miesięcy laktulozy w postaci 3% lub 10% syropu nie wykazało jej działania rakotwórczego. Także wieloletnie stosowanie laktulozy u ludzi nie dostarczyło dowodów świadczących o jej działaniu rakotwórczym [Charakterystyka produktu leczniczego Lactulosum, Aider i in. 2007, Als-Nielsen i in. 2004, Karczmarewicz i in. 2002, Schaafsma 2008, Elliott 2005, Adamczak 2008].

Melatonina

Melatonina została odkryta ponad 50 lat temu przez dermatologa Aarona Lernera z Uniwersytetu Yale. Wyizolował on z przysadek bydlęcych indoloaminę, którą nazwał melatoniną, ponieważ powodowała skupienie barwnika w melanocytach. Aby otrzymać melatoninę pobierał szyszynki od zwierząt z rzeźni i w swych badaniach zużył aż 200 tysięcy tych gruczołów [Lerner 1958]. Melatonina jest syntetyzowana przez pinealocyty w porze nocnej i natychmiast uwalniana do krwi. Jej produkcja w cyklu okołodobowym jest sterowana przez jądro nadskrzyżowaniowe, które odbiera sygnały z siatkówki poprzez szlak siatkówkowopodwzgórzowy [Perreau-Lentz 2003]. W związku ze swym cyklicznym uwalnianiem, melatonina jest uważana za regulator wielu rytmów biologicznych, m.in. cyklu sen/czuwanie lub sekrecji hormonów. Z wiekiem produkcja melatoniny przez pinealocyty ulega zmniejszeniu, a jej nocny poziom we krwi spada [Zawilska 2009]. Szyszynka nie jest wyłącznym miejscem produkcji melatoniny. Obecność tej indoloaminy stwierdzono także w tkankach oka, w móżdżku, nabłonku dróg oddechowych, nerkach, komórkach śródbłonka, tarczycy, jajnikach, komórkach krwi, w układzie trawiennym [Bubenik 2008]. W organizmie jej największą zawartość stwierdzono w przewodzie pokarmowym, gdzie ilość tej indoloaminy przewyższa 400 razy

zawartość melatoniny w szyszynce [Huether 1994, Raikhlin 1975, Bubenik 1996, Huether 1992, Konturek 2007, Messner 2001]. Szczególnie dużo melatoniny jest zawarte w błonie śluzowej żołądka i jelit oraz w wątrobie, skąd melatonina jest wydzielana do żółci [Konturek 2007, Messner 2001]. Źródłem melatoniny są również produkty roślinne; zboża, kukurydza, ryż, owoce, zioła. Melatonina powstaje z aminokwasu L-tryptofanu i jest pochodną neuroprzekaźnika serotoniny. Kluczowymi enzymami w przemianach L-tryptofanu do melatoniny są: arylalkylamino--N-acetylotransferaza serotoninowa (AA-NAT) i transferaza hydroksyindolo-O--metylowa (HIOMT). Melatonina działa na komórki docelowe za pośrednictwem swoistych receptorów sprzężonych z białkami G: MT1R, MT2R, MT3R. Odkryto również miejsca wiązania dla melatoniny w jądrze (receptory sieroce – ROR/RZR), cytoplazmie i mitochondriach [Strefluj 2001]. Melatonina dzięki swej lipofilności, łatwo przechodzi przez błony biologiczne, co tłumaczy jej wielokierunkowe działanie [Reiter 2007].

Jedną z cenniejszych właściwości melatoniny jest jej działanie antyoksydacyjne. Melatonina jest zmiataczem wolnych rodników podobnie jak witaminy A, E lub C, a także selen, ceruloplazmina lub glutation [Korkmaz 2009, Reiter 2008]. Wolne rodniki tlenowe, czyli reaktywne formy tlenu (ROS) powstają w każdej żywej komórce. Należą do nich posiadające niesparowany elektron: anionorodnik ponadtlenkowy (OH`), rodnik hydroksylowy (OH`), rodnik wodoronadtlenkowy (HO`), tlen singletowy ($1O_2$`), oraz nadtlenek wodoru (H_2O_2). Dużą reaktywnością chemiczną charakteryzują się reaktywne formy azotu (RNS), do których zaliczamy tlenek azotu (NO), kation nitrozoniowy (NO`) i nadtlenoazotyn (ONOO-). Wytwarzanie reaktywnych form tlenu (ROS) jest kontrolowane przez systemy przeciwutleniaczy; nieenzymatycznych, do których należy melatonina oraz przez enzymy antyoksydacyjne; dysmutazę ponadtlenkową (SOD), katalazę (CAT) i peroksydazę glutationu (GSH-Px). Nadmierna produkcja ROS i RNS oraz niewydolność przeciwutleniaczy prowadzi do stresu oksydacyjnego i azotowego, które odgrywają rolę w procesach zapalnych, w których ROS powodują utlenianie kwasów nukleinowych, białek i uszkodzenia lipidów błonowych z następowym zaburzeniem sygnału transdukcji receptorów błonowych i upośledzeniem transportów błonowych [Shi 2005, Sahna 2004]. Stres oksydacyjny odgrywa rolę w procesach starzenia organizmu i w patogenezie wielu chorób, m.in. w zakażeniach bakteryjnych, chorobie wrzodowej żołądka, w ostrym zapaleniu trzustki [Sahna 2004, Bandyopadhyay 2006]. Melatonina nie tylko ma zdolność bezpośredniego unieczynniania ROS, ale także aktywuje enzymy antyoksydacyjne wzmacniając drugą linię obrony tkankowej [Rodriquez 2004, Subramania 2007, Jaworek 2004]. Melatonina może również modyfikować przebieg procesu zapalnego poprzez wpływ na komórki zapalne i modulację produkcji cytokin [Carillo-Vico 2006, Chen 2005]. Wykazano, że wpływa na układ neutrofili, moduluje procesy apoptozy i zmniejsza nacieki neutrofili w tkankach objętych zapaleniem [Chen 2005, Munoz-Casares 2006]. Pobudza produkcję cytokin przeciwzapalnych, takich jak interleukina 10 (IL-10), natomiast obniża poziom cytokin prozapalnych; czynnika martwicy guzów α (TNF α), lub interleukiny 6 (IL-6) [Jaworek 2007, Lahiri 2009, Sidhu 2010]. Wykazano również, że melatonina pobudza angiogenezę i stymuluje syntezę naczyniowego czynnika

wzrostu pochodzącego ze śródbłonka (VEGF) i w ten sposób przyspiesza gojenie ran i zmniejsza tworzenie blizn [Pugazhenthi 2008].

Dzięki tym wszystkim właściwościom, melatonina wywiera działania przeciwzapalne oraz zapobiega uszkodzeniom tkanek w przebiegu zapalenia lub stresu. Ochronne działanie melatoniny wykazane w badaniach doświadczalnych sprawiło, że zostały podjęte próby zastosowania tej indoloaminy w różnych chorobach przewodu pokarmowego. Badania wykonane na zwierzętach oraz obserwacje z zastosowaniem u ludzi wskazują, że melatonina wywiera korzystne działanie w przebiegu chorób układu trawiennego, takich jak: zapalenie przełyku, choroba wrzodowa żołądka, ostre zapalenie trzustki, zespół jelita nadwrażliwego i wrzodziejące zapalenie jelita grubego. Działanie w tych schorzeniach można tłumaczyć blokowaniem receptorów nikotynowych, interakcją z serotoniną lub oddziaływaniem na kanały wapniowe. Niektóre efekty melatoniny, zwłaszcza regulacja przez nią motoryki jelitowej, są związane z jej działaniem ośrodkowym, bowiem odgrywa ona dużą rolę, jako jeden z modulatorów osi mózgowo-jelitowej [Jaworek 2010]. Próbuje się wykorzystać właściwości regulowania rytmu okołodobowego w następujących stanach: bezsenności u dzieci z zespołem nadpobudliwości ruchowej z deficytem uwagi [Weiss 2006], nadciśnieniu tętniczym [Grossman 2006], zespole jelita drażliwego [Lu 2005], innych zaburzeniach snu [van der Heijden 2005], w padaczce, zaburzeniach snu, w przebiegu astmy oskrzelowej [Campos 2004], zaburzeniach snu u ludzi niewidomych. Wykazano również pozytywny wpływ dodania melatoniny w chemioterapii niektórych nowotworów. Wykazano lepszą skuteczność chemioterapii i lepszą tolerancję chemioterapii przerzutowego raka drobnokomórkowego płuc [Lissoni 2003] oraz możliwość zmniejszenia dawki irynotekanu w chemioterapii raka jelita grubego przy zachowaniu skuteczności leczenia [Cerea 2003]. Nie wykazano, aby melatonina w dawkach, które mają korzystne działanie, wywierała uboczne efekty [Jaworek 2010]. Działania niepożądane w trakcie leczenia melatoniną występują rzadko i są łagodne. Mogą być to: senność, bóle głowy, splątanie, obniżenie temperatury ciała. Dla bezpieczeństwa zaleca się, aby po przyjęciu melatoniny nie prowadzić pojazdów mechanicznych, ani nie wykonywać czynności wymagających koncentracji [Reiter 2005, 2007, 2008].

Rozdział 9

Dostęp do suplementów diety i leków bez recepty

Ostatnie lata to znaczący wzrost konsumpcji leków dostępnych bez recepty, a także suplementów na każde „nowe" schorzenie. Najnowsze produkty rynku farmaceutycznego, leki OTC (ang. „*Over the counter*" – leki „*ponad ladą*"), powinny spełniać szereg wymogów bezpieczeństwa, a ich użytkowanie winno być proste. Znajdują one zastosowanie w powszechnych i krótkotrwałych chorobach i schorzeniach. Z tego względu są to przede wszystkim środki przeciwbólowe, przeciw przeziębieniu i osłabieniu organizmu, na katar, kaszel, wszelkie preparaty zwalczające dolegliwości żołądkowe, gastryczne, stawowe czy reakcje alergiczne [Harrington i in. 2002, Jasińska i in. 2010]. Ogromną zaletą leków OTC jest ich wszechdostępność. Nie należy ich poszukiwać w aptekach, ale w tak zwanych punktach obrotu pozaaptecznego. Pod tą nazwą występują standardowe sklepy spożywcze, markety, stacje benzynowe. Reklamowanie leków OTC odbywa się w każdy możliwy sposób, za pośrednictwem telewizji, prasy, radia i Internetu. Leki te są wydawane bez przepisu lekarza i na każdym opakowaniu oznaczone są odpowiednim stwierdzeniem „Lek wydawany bez recepty" [Jasińska i in. 2010]. Jednakże należy zauważyć, że może nastąpić brak kontroli w dawkowaniu takiego leku, a nawet przedawkowanie. Brak kontroli, w takim przypadku może okazać się bardzo groźny w skutkach. Teoretycznie, nie wywołują one groźnych dla zdrowia i życia skutków ubocznych, jednak mogą powodować występowanie tak zwanych „działań niepożądanych". Niestety, paradoksalnie zamiast pomóc, mogą zaszkodzić. By uzyskać szerszą informację odnośnie wspomnianych działań, należy dokładnie zapoznać się z ulotką oraz zastosować się do zaleceń producenta. Należy również pamiętać o kwestii podstawowej, jaką jest standardowa konsultacja medyczna. Aczkolwiek zażywanie takich preparatów jest leczeniem się tylko i wyłącznie na własną odpowiedzialność [Ulatowska-Szostak 2010].

Kolejnym ważnym problemem jest coraz bardziej powszechne zjawisko lekomanii oraz coraz częstszej sprzedaży leków osobom nieletnim. Obsługujący pacjenta pracownicy apteki mogą odmówić sprzedaży konkretnego leku osobie,

u której podejrzewają pewne zaburzenia, lub kiedy preparat może zaszkodzić jego zdrowiu lub życiu. Analogicznie, niestety, takiego prawa nie ma ekspedientka w sklepie czy drogerii. Ponadto, często osoby obsługujące klientów w takich miejscach nie posiadają podstawowej wiedzy odnośnie interakcji między zakupionymi preparatami leczniczymi [Ulatowska-Szostak 2010]. Obrót leków OTC na rynku rośnie w zawrotnym tempie. Z badań amerykańskiej Agencji Żywności i Leków, Amerykanie wydają około 17 miliardów dolarów [The Nielsen Corporation 2002] przy zakupie około 5 miliardów leków OTC [The Food and Drug Administration 1999]. Kwota ta na polskim rynku wynosi średnio około 3 miliardy złotych [Miączyński 2006].

Psychologowie rynku, a także specjaliści od zdrowia publicznego zadają pytanie: dlaczego leki OTC i suplementy diety są tak chętnie kupowane przez konsumentów? Z analizy tego zagadnienia może pojawiać się szereg czynników. Po pierwsze są przede wszystkim łatwo dostępne i nie wymagają konieczności konsultacji z lekarzem. Ponadto istotne znaczenie mają regularnie wzrastające ceny innych leków przepisywanych na receptę. Kolejne kwestie to niepewność społeczeństwa odnośnie list leków refundowanych, a także pojawianie się na rynku nowych, ulepszonych produktów. W niektórych krajach, w tym przypadku w Niemczech, są wprowadzane ograniczenia lub bezwzględny zakaz sprzedaży produktów bez recepty w miejscach innych niż apteka. We Francji sytuacja wygląda podobnie, jednak tam preparaty te nie są nawet eksponowane w gablotach, są jedynie udostępniane na prośbę pacjenta. W Wielkiej Brytanii istnieje ograniczenie umożliwiające jednorazowy zakup jedynie dwu opakowań środków przeciwbólowych. W Czechach obrót lekami poza apteką jest całkowicie nielegalny, a na stacjach paliw dostępne są jedynie suplementy diety [Kokot 2012].

Rozdział 10

Implikacje dla rynku żywności

Wysokie wymagania konsumentów kreują rynek żywnościowy w kraju i Unii Europejskiej. Związane z tym kwestie dotyczą głównie ceny produktów dostępnych w marketach. W związku z tym producenci poszukują coraz to nowych możliwości niwelowania kosztów produktu finalnego. Możliwości w tym zakresie, w dobie postępu technologicznego, są ogromne. Odnosząc produkcję do łańcucha żywnościowego, należy rozpocząć rozważania od genezy powstania surowca. Powszechnie wiadomo, iż surowce dzielimy na roślinne oraz zwierzęce. A zatem w celu wyhodowania zwierzęcia rzeźnego, należy wziąć pod uwagę szereg kwestii istotnych z punktu widzenia żywieniowego. Po pierwsze warunki hodowli, które są bardzo istotne ze względu na odpowiedni przyrost masy przedmiotowej hodowli. Po drugie należy rozważyć kwestie żywienia zwierząt. Obecnie, rynek paszowy wyposażony jest w szereg asortymentów, w zależności od gatunku czy rasy. Ponadto, jakość produktu finalnego jest również dyktowana jakością paszy.

Rośliny GMO również znajdują swoje zastosowanie w produkcji paszy dla zwierząt hodowlanych. Niskie ceny roślin GMO sprawiają, że producenci zwierząt chętnie po nie sięgają. Powszechnie wiadomo, że genetycznie modyfikowane organizmy budzą szereg kontrowersji nie tylko ze względu na kwestie etyczne, ale również i zdrowotne.

Pochodzenie surowca, szerokość geograficzna obecnie tracą na znaczeniu. W dobie technologii internetowych łączących świat wirtualnie, a także wysoko rozwiniętych technik w transporcie, przestają być decydujące w świecie żywnościowym. Coraz częściej producentom żywności opłaca się zakupić surowiec z innego kontynentu, niż z kraju rodzimego. Patriotyzm lokalny wydaje się nie mieć znaczenia, gdy koszt zakupu surowca w kraju jest często znacznie wyższy, niż sprowadzony nawet z innego kontynentu.

Kolejną ważną kwestią w żywieniu zwierząt jest źródło białka. Hodowcy bardzo często sięgają po mączkę kostną bydlęcą, z trzody chlewnej czy drobiową. Oczywiście, w tym przypadku budzi to kontrowersje w wielu kręgach odbiorców. Niewątpliwie bardzo istotnym jest fakt zakażeń ustrojowych, takich jak endemiczne ogniska zapadalności bydła na BSE (choroba szalonych krów).

W 2006 roku Unia Europejska zakazała stosowania antybiotyków w paszach dla zwierząt. Niestety ten proceder jest nadal stosowany w krajach spoza Unii, m.in. w krajach Ameryki Łacińskiej, np. w Brazylii. Z uwagi na wielkoobszarowe hodowle, dobry klimat i dostęp do tanich pasz, z legalnymi w tym kraju GMO, mączką kostną, a także dostęp do szerokiego asortymentu antybiotyków, kraj ten obecnie uchodzi za swoiste eldorado dla chowu drobiu. Zjawisko antybiotykooporności od wielu lat coraz bardziej niepokoi badaczy, a także cały świat medycyny i nauk o zdrowiu. Obserwuje się coraz więcej przypadków zachorowań na choroby zakaźne, oporne na leczenie dostępnymi na rynku farmaceutycznym antybiotykami. Szereg terapii indywidualnych coraz częściej kończy się niepowodzeniem, co w wielkim stopniu niepokoi epidemiologów. Coraz częściej można spotkać się z określeniami: „pokolenie kurczaka", „tykająca bomba", itp., które dowodzą o nadkonsumpcji mięsa drobiowego.

Kolejnym ogniwem w łańcuchu żywnościowym jest proces produkcji w zakładach przetwórstwa żywności. Wszechobecność szerokiego asortymentu dodatków do żywności w bardzo dużym stopniu ułatwia producentom osiągnięcie produktu finalnego w krótszym czasie, istotnie ograniczając koszty produkcji.

Podsumowanie

Żywność na rynku polskim to szerokie spektrum bioróżnorodnego asortymentu, od produktów tradycyjnych, poprzez uzupełniające dietę, aż po żywność specjalnego przeznaczenia. Nie bez znaczenia jest wszechdostępność produktów, która może sugerować o wysokim standardzie życia. Psychologiczne aspekty uwarunkowane dążeniem do dobrobytu przysłaniają obecnej populacji najważniejsze dobro, jakim jest zdrowie. Zapomina się, że jest to towar, który jest bezcenny, nie można go zakupić. Należy go kształtować, pracować nad nim i pielęgnować. Wydawać się może, że nikt nas tego nie nauczył, nikt nas nie edukował w tym zakresie. Jeśli nie jesteśmy kształceni w kierunkach zdrowotnych, możemy jedynie wynieść tę wiedzę z domu rodzinnego. Kształcenie populacji jest zadaniem polityki zdrowotnej rządu i organów mu podległych. Na przestrzeni lat wprowadzano szereg programów i projektów dedykowanych społeczeństwu. Niestety wydawać się może, że często są to akcje niezwiązane z profilaktyką, lecz niwelowaniem skutków zdrowotnych spowodowanych brakiem edukacji i działań profilaktycznych. Przetworzona żywność i nieodpowiednie nawyki żywieniowe stają się codziennością w realiach naszej cywilizacji. Choroby dietozależne powodują szereg istotnych procesów patologicznych w organizmie człowieka. Prawdziwym problemem jest niestety fakt, iż choroby cywilizacyjne tworzą błędne koło. Zapadalność na jedną chorobę zwiększa prawdopodobieństwo zachorowania na kolejną. W latach 70 ubiegłego wieku, Kanadyjski Minister Zdrowia LaLonde opracował koncepcję zawierającą cztery grupy czynników warunkujących zdrowie. Rozpatrując założenia Lalonde'a, styl życia stanowił 53%, środowisko fizyczne i społeczne ok. 21%, predyspozycje genetyczne ok. 16% i system opieki zdrowotnej jedynie 10%. Zachowania zdrowotne dzielą się na prozdrowotne, które budują potencjał zdrowotny oraz na antyzdrowotne, w obrębie których występuje m.in. palenie papierosów, dieta bogata w tłuszcze i cukry, stres [Lalonde 1974].

Choroby przewlekłe coraz częściej są obserwowane wśród dzieci i młodzieży. Szybkie tempo życia prowadzi do zachwiania równowagi ze zdrowym trybem życia. Stres, nieodpowiednie nawyki żywieniowe, ignorowanie badań profilaktycznych, a także brak snu to czynniki ryzyka w występowaniu chorób cywilizacyj-

nych. Ponadto obserwuje się rozwijające się zjawisko samoleczenia. Wynikać to może z braku czasu, zniechęcających długich kolejek do lekarza tzw. rodzinnego, czy lekarza specjalisty. Innym coraz częściej kształtującym światopogląd źródłem wiedzy populacji jest reklama. Manipulowanie opinią publiczną przez marketingowe działania medialne przynosi więcej szkód niż korzyści [Rybus-Potępa 2001]. Choroby cywilizacyjne w większości wynikają ze złego sposobu odżywiania, zbyt niskiej aktywności fizycznej oraz palenia papierosów [Gromadzka-Ostrowska 2008].

Rynek żywności w Polsce spełnia kryteria globalizacji obserwowane w krajach wysokorozwiniętych. Postęp technologiczny dedykowany jakości produkcji nierzadko nie sprzyja zdrowiu naszej populacji. Jednakże społeczeństwo nie dostrzega takich zagrożeń, ponieważ generalnie żyje się łatwiej. Pełne półki sklepowe, szerokie spektrum produktów i cen skazane są na sukces w decyzjach konsumenckich.

Piśmiennictwo

1. Adamczak M, Bednarski W, Enzymatyczna synteza galaktooligosacharydów i laktulozy w permeacie po ultrafiltracji serwatki. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2008; 6(61), 105 -117.
2. Aguilar JL, Rojas P, Marcelo A, Plaza A, Bauer R, Reininger E, Klaas CA, Merfort I, Anti-inflammatory activity of two different extracts of Uncaria tomentosa (*Rubiaceae).* J. Ethnopharmacol. 2002, 81(2), 271-276.
3. Aider M, de Halleux D, Isomerization of lactose and lactulose production: review. Trends Food Sci. Technol., 2007, 18, 356-364.
4. Aithal BK, Sunil Kumar MR, Nageshwar Rao B, Udupa N, Satish Rao BS, Juglone, a naphthoquinone from walnut, exerts cytotoxic and genotoxic effects against cultured melanoma tumor cells. Cell Biology International. 2009, 33(10), 1039–1049.
5. Alamprese C, Pompei C, Influence of processing variables on some characteristics of nocino liqueur. Food Chemistry. 2005, 92(2), 203-209 (I).
6. Alamprese C, Pompei C, Scaramuzzi F, Characterization and antioxidant activity of nocino liqueur. Food Chemistry. 2005, 90(4), 495–502 (II).
7. Almeida IF, Fernandes E, Lima JLCF, Costa PC, Bahia MF, Walnut (*Juglans regia*) leaf extracts are strong scavengers of pro-oxidant reactive species. Food Chemistry. 2008, 106(3), 1014–1020.
8. Als-Nielsen B, Gluud LL, Gluud C, Non-absorbable disaccharides for hepatic encephalopathy: Systematic review of randomized trials. Br. Med. J., 2004, 328, 1046-1050.
9. Amaral JS, Alves MR, Seabra RM, Oliveira BPP, Vitamin E composition of walnuts (*Juglans regia L.*): A 3-year comparative study of different cultivars. J. Agric. Food Chem. 2005, 53(13), 5467–5472.
10. Anderson KJ, Teuber SS, Gobeille A, Cremin P, Waterhouse AL, Steinberg FM. Walnut polyphenolics inhibit in vitro human plasma and LDL oxidation. J Nutr. 2001, 131(11), 2837-2842.
11. Andrejko D, Andrejko M, Zanieczyszczenia żywności. Źródła i oddziaływanie na organizm człowieka. 2009, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, ISBN 978-83-7259-179-1.
12. Anesisni C, Pérez C, Screening of plants used in Argentine folk medicine for antimicrobial activity. Journal of Ethnopharmacology, 1993, 39, 119–128.

13. Attaguile G, Russo A, Campisi A, Savoca F, Acquaviva R, Ragusa N, Vanella A.Antioxidant activity and protective effect on DNA cleavage of extracts from *Cistus incanus L.* and *Cistus monspeliensis L.* Cell Biol. Toxicol. 2000, 16(2), 83-90.
14. Auterhoff H, Momberger, B, Lipophilic constituents of Muira puama. Arch. Pharm. Ber. Dtsch. Ges. 1971, 304, 223.
15. Auterhoff H, Pankow E, Components of Muira puama. Arch. Pharm. Ber. Dtsch. Ges. 1968; 301, 481.
16. Auyong TK, Westfall BA, Russell RL, Pharmacological aspects of juglone. Toxicon. 1963, 1(4): 235–239.
17. Bandyopadhyay D, Chattopadhyay A, Reactive oxygen: species-induced gastric ulceration: protection by melatonin. Curr. Med. Chem., 2006, 13, 1187-1202.
18. Barre A, Sordet C, Culerrier R, Rancé F, Didier A, Rougé P, Vicilin allergens of peanut and tree nuts (walnut, hazelnut and cashew nut) share structurally related IgE-binding epitopes. Molecular Immunology, 2008, 45(5), 1231–1240.
19. Barros L, Dueñas M, Alves CT, Silva S, Henriques M, Santos-Buelga C, Ferreira ICFR, Antifungal activity and detailed chemical characterization of Cistus ladanifer phenolic extracts. Industrial Crops and Products, 2013, 41, 41-45.
20. Bojarowicz H, Dzwigulska P, Dietary supplements. Part I. Dietary supplements and drugs – comparison of legal requirement. Hygeia Public Health 2012, 47(4), 427-432.
21. Bors M, Michałowicz J, Pilarski R, Sicińska P, Gulewicz K, Bukowska B, Studies of biological properties of Uncaria tomentosa extracts on human blood mononuclear cells. J. Ethnopharmacol. 2012, 142(3), 669-678.
22. Bosacka K, Kozłowska-Wojciechowska M, Czy wiesz co jesz? Poradnik konsumenta, czyli na co zwracać uwagę robiąc codzienne zakupy, Publicat, Poznań 2011.
23. Brazilian Pharmacopeia: Muira puama. Ptychopetalum olacoides. Rio de Janeiro, 1956.
24. British Herbal Pharmacopoeia: Muira puama. Brit. Herbal Med. Assoc., West York, 1983, 132.
25. Brzeziński ZJ, Korczak C. W. (red.), Higiena i ochrona zdrowia. Podręcznik dla studentów akademii medycznych, wydanie III. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1978.
26. Bubenik GA, Pang SF, Hacker RR, Melatonin concentrations in serum and tissues of porcine gastrointestinal tract and their relationship to the intake and passage of food. J. Pineal Res. 1996, 251-256.
27. Bubenik GA, Thirty years since the discovery of gastrointestinal melatonin. J. Physiol. Pharmacol. 2008, 59(2), 33-51.
28. Bukowska B, Bors M, Gulewicz K, Koter-Michalak M, Uncaria tomentosa extracts protect human erythrocyte catalase against damage induced by 2,4-D-Na and its metabolites. Food Chem Toxicol. 2012, 50(6), 2123-2127.

29. Burda P.R, Rudowska A, Gutowska-Jabłońska M, Witaminy i mikroelementy Przewodnik USP, red. Janiec K., Warszawa: Wydawnictwo Prószyński i S-ka; 1997.
30. Burks W, Peanut allergy: a growing phenomenon. J. Clin. Invest. 2003; 111, 950–952.
31. Cafforio P, Dammacco F, Gernone A, Silvestris F, Statins activate the mitochondrial pathway of apoptosis in human lymphoblasts and myeloma cells. Carcinogenesis. 2005, 26, 883–891.
32. Campos FL, da Silva-Junior FP, de Bruin VM, de Bruin PF, Melatonin improves sleep in asthma: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. Am. J. Respir. Crit. Care. Med. 2004, 170(9), 947-51.
33. Carillo-Vico A, Reiter RJ, Lardone PJ, Herrera IL, Fernandez-Monstesinos R, Guerrero JM, Pozo D. The modulatory role of melatonin on immune responsiveness. Curr. Opin. Investig. Drugs. 2006, 7, 423-431.
34. Carrion JS, Sanchez-Gomez P, Palynological data in support of the survival of Walnut (*Juglans regia L*.) in the Western Mediterranean area during last glacial times. Journal of Biogeography. 1992, 19, 623–630.
35. Carvalho M, Ferreira PJ, Mendes VS, Silva R, Pereira JA, Jerónimo C, Silva BM. Human cancer cell antiproliferative and antioxidant activities of *Juglans regia L*. Food and Chemical Toxicology. 2010, 48(1), 441–447.
36. Cerea G, Vaghi M, Ardizzoia A, Villa S, Bucovec R, Mengo S, Gardani G, Tancini G, Lissoni P, Biomodulation of cancer chemotherapy for metastatic colorectal cancer: a randomized study of weekly low-dose irinotecan alone versus irinotecan plus the oncostatic pineal hormone melatonin in metastatic colorectal cancer patients progressing on 5-fluorouracil-containing combinations. Anticancer Res. 2003, 23(2C), 1951-1954.
37. Chapman-Shimshoni D, Yuklea M, Radnay J, Shapiro H, Lishner M, Simvastatin induced apoptosis of B-CLL by activation of mitochondrial caspase 9. Exp. Hematol. 2003, 31, 779–783.
38. Chen HM, Hsu JT, Chen JC, Ng CJ, Chiu DF, Chen MF. Delayed neutrophil apoptosis attenuated by melatonin in human acute pancreatitis. Pancreas, 2005, 31, 356-364.
39. Cheng AC, Jian CB, Huang YT, Lai CS, Hsu PC, Pan MH, Induction of apoptosis by Uncaria tomentosa through reactive oxygen species production, cytochrome c release, and caspases activation in human leukemia cells. Food Chem. Toxicol. 2007, 45(11), 2206-2218.
40. Ciborowska H, Rudnicka A, Dietetyka żywienie zdrowego i chorego człowieka. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2007.
41. Ciborowska H., Rudnicka A.: Dietetyka żywienie zdrowego i chorego człowieka. Wydanie IV, rozszerzone i uaktualnione – 3 dodruk, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2016.
42. Czapski J., Czy nowe znaczy bezpieczne? Przem. Spoż. 2007, 4, 12-15.
43. Della Loggia R, Tubaro A, Sosa S, Becker H, St. Saar Isaac O, The role of triterpenoids in the topical anti-imflammatory activity of calendula officinalis flowers Planta Med. 1994, 60, 517.

44. Dimitroulakos J, Ye LY, Benzaquen M, Moore MJ, Kamel-Reid S, Freedman MH, Yeger H, Penn LZ, Differential sensitivity of various pediatric cancers and squamous cell carcinomas to lovastatin- induced apoptosis: therapeutic implications. Clin. Cancer Res. 2001, 7, 158–167.
45. Domingues A, Sartori A, Golim MA, Valente LM, da Rosa LC, Ishikawa LL, Siani AC, Viero RM, Prevention of experimental diabetes by Uncaria tomentosa extract: Th2 polarization, regulatory T cell preservation or both? J Ethnopharmacol. 2011, 137(1), 635-642.
46. Duke JA. Handbook of Nuts CRC Press, London, 1989.
47. Dyrektywa Komisji 2006/141/WE z dnia 22 grudnia 2006 r. w sprawie preparatów do początkowego żywienia niemowląt i preparatów do dalszego żywienia niemowląt oraz zmieniająca dyrektywę 1999/21/W (Dz. Urz. UE L 401 z 30.12.2006, str.1).
48. Dyrektywa Komisji 2006/125/WE z dnia 5 grudnia 2006 r. w sprawie przetworzonej żywności na bazie zbóż oraz żywności dla niemowląt i małych dzieci (Dz. Urz. UE L 339 z 6.12.2006, s. 16).
49. Dyrektywa Komisji 1999/21/WE z dnia 25 marca 1999 r. w sprawie dietetycznych środków spożywczych specjalnego przeznaczenia medycznego (Dz. Urz. UE l 91 z 7.4.1999, s. 29-36).
50. Dyrektywa Komisji 96/8/WE z dnia 26 lutego 1996 r. w sprawie żywności przeznaczonej do użycia w dietach o obniżonej energetyczności (Dz. Urz. UE L 55 z 6.3.1996, s. 22).
51. Efstratiou E, Hussain Al., Nigam PS, Moore JE, Ayub MA, Rao JR, Antimicrobial activity of Calendula Officinalis petal extracts against fungi, as well as Gram-negative and Gram-positive clinical pathogens, Complement Ther Clin Pract. 2012, Aug. 18(3), 173-6
52. Ehrhardt C, Hrincius ER, Korte V, Mazur I, Droebner K, Poetter A, Dreschers S, Schmolke M, Planz O, Ludwig S.: A polyphenol rich plant extract, CYSTUS052, exerts anti influenza virus activity in cell culture without toxic side effects or the tendency to induce viral resistance. Antiviral Res. 2007, Oct. 76(1), 38-4.
53. Elliott AJ, Datta N, Amenu B, Deeth HC. Heat-induced and other chemical changes in commercial UHT milks. J. Dairy Res. 2005, 72, 442.
54. Endo A, Hasumi K, Negishi S, Monacolins J and L, New inhibitors of cholesterol biosynthesis produced by Monascus ruber. J. Antibiot. 1985, 38, 420–422.
55. Endo A, Kuroda M, Tsujita Y, ML-236A, ML-236B and ML-236C, New inhibitors of cholesterogenesis produced by Penicillium citrinum. J. Antibiot. 1976, 29, 1346–1348.
56. Farias I, do Carmo Araujo M, Zimmermann ES, Dalmora SL, Benedetti AL, Alvarez-Silva M, Asbahr AC, Bertol G, Farias J, Schetinger MR, Uncaria tomentosa stimulates the proliferation of myeloid progenitor cells. J Ethnopharmacol. 2011, 137(1), 856-863.
57. Farias ILG, Araújo MCS, Farias JG, Rossato LV, Elsenbach LI, Dalmora SL, Flores NMP, Durigon M, Cruz IBM, Morsch VM, Schetinger MRC, Uncaria tomentosa for Reducing Side Effects Caused by Chemotherapy in CRC Patients: Clinical Trial. Evid Based Complement Alternat. Med. 2012.

58. Farmakopea Polska. Wyd. VI. PTF, Warszawa 2002, 247.
59. Feldman EB. The scientific evidence for a beneficial health relationship between walnuts and coronary heart disease. J. Nutr. 2002, 132(5), 1062S-1101S.
60. Fernández-Agulló E, Pereira MS, Freire P, Valentão PB, Andrade J, González-Álvarez JA Pereira, Influence of solvent on the antioxidant and antimicrobial properties of walnut *(Juglans regia L*.) green husk extracts. Industrial Crops and Products. 2013, 42, 126–132.
61. Fiume, MZ, Final Report on the safety assessment of Calendula Officinalis extract and Calendula Officinalis. International Journal of Toxicology. 2001, (20), 13-20.
62. Fukuda T, Ito H, Yoshida T, Antioxidative polyphenols from walnuts (*Juglans regia L*.). Phytochemistry. 2003, 63(7), 795-801.
63. Gajewska D, Grzesińska W, Żywienie w turystyce. Podręcznik dla technikum, wyd. pierwsze. WSiP S.A., Warszawa 1999.
64. Gattuso M, Di Sapio O, Gattuso S, Li Pereyra E, Morphoanatomical studies of *Uncaria tomentosa* and *Uncaria guianensis* bark and leaves. Phytomedicine. 2004, 11(2-3), 213-223.
65. Gawęcki J, (red.), Współczesna wiedza o węglowodanach. Wyd. AR, Poznań 1998.
66. Gawęcki J, Gerting H, Żywienie człowieka. Słownik terminologiczny. Wydawnictwo Naukowe PWN 2008.
67. Gawęcki J, Hryniewiecki L, Żywienie człowieka. Podstawy nauki o żywieniu, PWN, Warszawa 2010.
68. Gawęcki J, Witaminy praca zbiorowa, pod red. Gawęcki J., Poznań:, Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego; 2000.
69. Gawrońska-Szklarz B, Inhibitory reduktazy (HMG-CoA) – biochemiczne mechanizmy działania. Przewodnik Lekarza 2000, 7, 42-49.
70. Geting H, Przysławski J, Bromatologia. Zarys nauki o żywności i żywieniu, red. Woińska E., Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2006.
71. Główny Inspektorat Sanitarny. Stan sanitany kraju w roku 2011, Warszawa Maj 2012.
72. Golding JB, McGlasson WB, Wyllie SG, Leach DN, Fate of apple peel phenolics during cool storage. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2001, 49(5), 2283–2289.
73. Gomułka WS, Rewerski W, Encyklopedia zdrowia, tom 1 i 2. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2002.
74. Grőber U, Leki i mikroskładniki odżywcze, Wyd. MedPharm Polska 2011.
75. Gromadzka- Ostrowska J, Zagadnienia zdrowia publicznego i ochrony środowiska. [w:] Gromadzka- Ostrowska J, Włodarek D, Toeplitz Z. Edukacja prozdrowotna. Warszawa, Wydawnictwo SGGW, 2008.
76. Grossman E, Laudon M, Yalcin R, Zengil H, Peleg E, Sharabi Y, Kamari Y, Shen-Orr Z, Zisapel N, Melatonin reduces night blood pressure in patients with nocturnal hypertension. Am. J. Med. 2006, 119(10), 898-902.

77. Halvorsen BL, Holte K, Myhrstad MCW, Barikmo I, Hvattum E, Remberget SF, A systematic screening of total antioxidants in dietary plants. Journal of Nutrition. 2002, 132(3), 461–471.
78. Hardin SR, Cat's claw: an Amazonian vine decreases inflammation in osteoarthritis. Complement Ther Clin Pract. 2007, 13(1), 25-28.
79. Harrington P, Shepherd MD, Analysis of the Movement of Prescription Drugs to Over the-Counter Status. Managed Care Pharm, 2002.
80. Heitzman ME, Neto CC, Winiarz E, Vaisberg AJ, Hammond GB, Ethnobotany, phytochemistry and pharmacology of Uncaria (Rubiaceae). Phytochemistry. 2005, 66(1), 25-29.
81. Hojden B, Uncaria tomentosa- cenny gatunek w immunoterapii. Wiadomości Zielarskie. 1998, 40(11).
82. Huether G, Poeggler B, Reimer A, George A, Effects of tryptophan administration on circulating melatonin levels in chicks and rats: evidence for stimulation of melatonin synthesis and release in the gastrointestinal tract. Life Sci. 1992, 51, 945-953.
83. Huether G, The contribution of extrapineal sites of melatonin to circulating melatonin levels in higher vertebrates. Experientia. 1994, 49, 665-670.
84. Jakopic J, Colaric M, Veberic R, Hudina M, Solar A, Stampar F, How much do cultivar and preparation time influence on phenolics content in walnut liqueur? Food Chemistry. 2007, 104(1), 100–105.
85. Jarosz M, Suplementy diety a zdrowie, Wydawnictwo Lekarskie PZWL ISBN-13 978-83-200-4776-9, 2013.
86. Jarosz M, Zasady prawidłowego żywienia dzieci i młodzieży oraz wskazówki dotyczące zdrowego stylu życia. Instytut Żywności i Żywienia, 2008.
87. Jarosz M, Suplementy diety a zdrowie, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2008.
88. Jarosz M., Kłosiewicz-Latoszek R, Otyłość, zapobieganie i leczenie, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2006.
89. Jasińska M, Orszulak-Michalak D, Leki OTC – wybrane aspekty bezpieczeństwa farmakoterapii. Część pierwsza – niesteroidowe leki przeciwzapalne. Aptekarz Polski 2010.
90. Jaworek J, Konturek SJ, Tomaszewska R, Leja-Szpak A, Bonior J, Nawrot K, Palonek M, Stachura J, Pawlik WW, The circadian rhythm of melatonin modulates the severity of caerulein-induced pancreatitis in the rat. J. Pineal Res. 2004, 37, 161-170.
91. Jaworek J, Nawrot-Porąbka K, Leja-Szpak A, Bonior J, Szklarczyk J, Kot M, Kontuek SJ, Pawlik WW, Melatonin as modulator of pancreatic enzyme secretion a and pancreatoprotector. J. Physiol. Pharmacol. 2007, 6, 65-80.
92. Jaworek J, Melatonina-hormon dotą niewykorzystany. Gastroenterologia Polska, 2010;17(3)220-226.
93. Jeżewska–Zychowicz M, Zachowania żywieniowe konsumentów, a proces edukacji żywieniowej. Wyd. SGGW, Warszawa. 1996, 34.

94. Jones KD, Couldwell WT, Hinton DR, Su Y, He S, Anker L, Law RE, Lovastatin induces growth inhibition and apoptosis in human malignant glioma cells. Biochem. Biophys. Res. Commun. 1994, 205, 1681–1687.
95. Kalvatchev Z, Walder R, Garzaro D, Anti-HIV activity of extracts from Calendula officinalis flowers Biomed. Pharmacother. 1997, 51, 176–180.
96. Karczmarewicz E, Skorupa E, Lorenc RS, Wpływ probiotyków i prebiotyków na gospodarkę wapniowo-fosforanową i metabolizm kostny. Pediatria Współczesna. Gastroenterologia, hepatologia i żywienie dziecka. 2002, 4, 63-69.
97. Karłowicz-Bodalska K, Stańczak J, Surowce roślinne o działaniu wzmacniającym libido w stanach dysfunkcji seksualnej. Borgis - Postępy Fitoterapii. 2005, 1-2, 42-49.
98. Keplinger K, Laus G, Wurm M, Dierich MP, Teppner H, Uncaria tomentosa (Wild.) DC.- Ethnomedical use and new pharmacological, toxicological and botanical results. Journal of Enthopharmacology. 1999, 64, 23-34.
99. Koelle K, Czy wiesz co jesz, KDC, Warszawa, 2008.
100. Kokot MJ, Leki nie tylko z apteki. Manager Apteki. 2012, 7, 6.
101. Kołożyn-Krajewska D, Sikora T, Towaroznawstwo żywności. WSiP, Warszawa, 2004.
102. Konturek SJ, Konturek PC, Brzozowski T, Bubenik G, Role of melatonin in upper gastrointestinal tract. J. Physiol.Pharmacol. 2007, 58(8), 23-52.
103. Kopta A, Łuszczki B, Technologia gastronomiczna z towaroznawstwem. Podręcznik dla ZSZ, część I. WSiP, Warszawa, 1994.
104. Korkmaz A, Reiter RJ, Topal T, Manchester LC, Oter S, Tan DX, Melatonin; an established antioxidant worthy of use in clinical trials. Mol. Med. 2009, 15, 43-50.
105. Kris-Etherton PM, Yu-Poth S, Sabate J, Ratcliffe HE, Zhao G, Etherton TD, Nuts and their bioactive constituents: effects on serum lipids and other factors that affect disease risk. American Journal of Clinical Nutrition. 1999, 70(3), 504S–511S.
106. Kunachowicz H, Czarnowska-Misztal E, Turlejska H, Zasady żywienia człowieka, WSiP, Warszawa 2007.
107. Kunachowicz H, Szczepańska A, Ners A, Czarnowska-Misztal E, Podstawy żywienia człowieka. WSiP, Warszawa 1995.
108. Lahiri S, Singh P, Singh S, Rashed N, Palit G, Pant KK, Melatonin protects against experimental reflux esophagitis. J. Pineal Res. 2009, 46, 207-213.
109. Lalonde M, A New perspektive on the heathl of Canadians. A Working document, Ottawa, 1974.
110. Lamer- Zarawska E, Lecznicze właściwości Uncaria tomentosa. Wiadomości Zielarskie. 2000, 42(12).
111. Lamer-Zarawska E, Kowal-Gierczak B, Niedworok J [red.], Fitoterapia i leki roślinne, Wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa 2007.
112. Lattanzio V, Bioactive polyphenols: their role in quality and storability of fruit and vegetables. Journal of Applied Botany. 2003, 77(5–6), 128–146.

113. Laus G, Brossner D, Keplinger K, Alkaloids of Peruvian Uncaria tomentosa. Phytochemistry. 1997, 45, 855–860.
114. Laus G, Keplinger D, Separation of stereoisomeric oxindole alkaloids from Uncaria tomentosa by high performance liquid chromatography. Journal of Chromatography A, 1994, 662(2), 243–249.
115. Lavedrine F, Ravel A, Poupard A, Alary J, Effect of geographic origin, variety and storage on tocopherol concentrations in walnuts by HPLC. 1997, 58(1), 135–140.
116. Lee J, Koo N, Min DB, Reactive oxygen species, aging, and antioxidant nutraceuticals. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2004, 3(1), 21–33.
117. Lemaire I, Assinewe V, Cano P, Stimulation of interleukin-1 and -6 production in alveolar macrophages by the neotropical liana, Uncaria tomentosa (una de gato). J Ethnopharmacol. 1999, 64, 109-115.
118. Lerner AB, Case JD, Lee TH, Mori W, Isolation of melatonin, the pineal factor, that lightens melanocytes. J. Am. Chem. Sci. 1958, 2580-2587.
119. Lissoni P, Chilelli M, Villa S, Cerizza L, Five years survival in metastatic non-small cell lung cancer patients treated with chemotherapy alone or chemotherapy and melatonin: a randomized trial. J. Pineal. Res. 2003, 35(1), 12-15.
120. Lu QY, Hung JC, Heber D, Go VL, Reuter VE, Cordon-Cordo C, Scher HI, Marshall JR, Zhang ZF, Inverse associations between plasma lycopene and other carotenoids and prostate cancer. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2001, 10, 749–756.
121. Lu WZ, Gwee KA, Moochhalla S, Ho KY, Melatonin improves bowel symptoms in female patients with irritable bowel syndrome: a double-blind placebo-controlled study. Aliment. Pharmacol .Ther. 2005, 22(10), 927-934.
122. Łukasik J, Falkiewicz B, *Uncaria tomentosa* i *Uncaria guianensis* – skład i właściwości lecznicze. Postępy Fitoterapii. 2004, 1, 26-34.
123. Melvyn R, Werbach M.D.: Botanical influences on illness. A source book of clinical research. Third Line Press, Tarzana 1998.
124. Messner M, Huether G, Lorf T, Presence of melatonin in the human hepatobiliary tract. Life Sci. 2001, 69, 543-551.
125. MHRA (The Medicines and Healthcare products Regulatory Agency): Botanical list 2009.
126. Miączyński P, Polacy łykają coraz więcej leków. Gazeta Wyborcza 2006, 106, 13.
127. Mikzińska K, Matławska I, Znaczenie ziół w zaburzeniach seksualnych. Borgis - Postępy Fitoterapii. 2007, 1, 13-19.
128. Moghadasian MH, Clinical pharmacology of 3-hydroxy-3-methylglutaryl Coenzyme A reductase inhibitors. Life Sci., 1999, 65, 1329–1337.
129. Mowrey DB, Ancient Herb, Modern Medicine. Mountainwest Institute of Herbal Sciences, Salt Lake City, 2001.
130. Müller C, Bockhorn AG, Klusmeier S, Kiehl M, Roeder C, Kalthoff H, Koch OM, Lovastatin inhibits proliferation of pancreatic cancer cell lines with mutant

as well as with wild-type K-ras oncogene but has different effects on protein phosphorylation and induction of apoptosis. Int. J. Oncol. 1998, 12, 717–723.
131. Munoz-Casares FC, Padillo FJ, Briceno J, Collado JA, Munoz-Castaneda JR, Ortega R, Cruz A, Tunez I, Montilla P, Pera C, Muntane J, Melatonin reduces apoptosis and necrosis induced by ischemia/reperfusion injury of the pancreas. J. Pineal Res. 2006, 40, 195-203.
132. Mur E, Hartig F, Eibl G, Schirmer M, Randomized double blind trial of an extract from the pentacyclic alkaloid-chemotype of Uncaria tomentosa for the treatment of rheumatoid arthritis. J Rheumatol. 2002, 29(4), 678-681.
133. Muthaiyah B, Essa MM, Chauhan V, Chauhan A, Protective Effects of Walnut Extract Against Amyloid Beta Peptide-Induced Cell Death and Oxidative Stress in PC12 Cells. Neurochem Res. 2011, 36(11), 2096–2103.
134. Nakano K, Maruyama K, Murakami K, Takaishi Y, Tomimatsu T, Phytochemistry. 1993, 32, 371.
135. Newman A, Clutterbuck RD, Powles RL, Catovsky D, Millar JL, A comparison of the effect of the 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A (HMG-CoA) reductase inhibitors simvastatin, lovastatin and pravastatin on leukaemic and normal bone marrow progenitors. Leuk. Lymphoma. 1997, 24, 533–537.
136. Newman A, Clutterbuck RD, Powles RL, Millar JL, Selective inhibition of primary acute myeloid leukaemia cell growth by lovastatin. Leukemia, 1994, 8, 2023–2029.
137. Ning Chen, Hongmei Yang, Yi Sun, Jun Niu, Shuying Liu. Purification and identification of antioxidant peptides from walnut (*Juglans regia L.)* protein hydrolysates. Peptides. 2012, 38(2), 344–349.
138. Nogueira Neto J, Cavalcante FL, Carvalho RA, Rodrigues TG, Xavier MS, Furtado PG, Schor E, Contraceptive effect of Uncaria tomentosa (cat's claw) in rats with experimental endometriosis. Acta Cir Bras. 2011, 26(2), 15-19.
139. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 3 stycznia 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz. U. z 2017 r. poz. 60 i 149).
140. Oliveira I, Sousa A, Ferreira IC, Bento A, Estevinho L, Pereira JA, Total phenols, antioxidant potential and antimicrobial activity of walnut (*Juglans regia L*.) green husks. Food Chem. Toxicol. 2008, 46(7), 2326-2331.
141. Oswald EH, Lapacho. British Journal of Phytotherapy. 1993, 3, 112–117.
142. Park BS, Kim JR, Lee SE, Kim KS, Takeoka GR, Ahn YJ, Kim JH, Selective growth-inhibiting effects of compounds identified in Tabebuia impetiginosa inner bark on human intestinal bacteria. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2005, 53, 1152–1157.
143. Park BS, Lee HK, Lee SE, Piao XL, Takeoka GR,Wong RY, Ahn YJ, Kim JH, Antibacterial activity of Tabebuia impetiginosa Martius ex DC (Taheebo) against Helicobacter pylori. Journal of Ethnopharmacology. 2006, 105, 255–262.
144. PDR for Herbal medicines, I Ed. Medical Economics Comp., Montvale, NJ. 1998.
145. Penna M, Notas sobre plantas Brasileriras. Araujo Pen, Rio de Janeiro 1930.

146. Pereira JA, Oliveira I, Sousa A, Valentão P, Andrade PB, Ferreira IC, Ferreres F, Bento A, Seabra R, Estevinho L, Walnut (Juglans regia L.) leaves: phenolic compounds, antibacterial activity and antioxidant potential of different cultivars. Food Chem Toxicol. 2007, 45(11), 2287-2295.
147. Pérez-Sala D, Mollinedo F, Inhibition of isoprenoid biosynthesis induces apoptosis in human promyelocytic HL-60 cells. Biochem. Biophys. Res. Commun. 1994, 199, 1209–1215.
148. Perreau-Lentz S, Kalsbeek A, Garidou ML, Suprachiasmatic control of melatonin synthesis in rats: inhibitory and stimulatory mechanism. Eur. J. Neurosci. 2003, 17, 221-228.
149. Perry L.M.. Medicinal Plants of East and Southeast Asia. MIT Press, Cambridge, 1980.
150. Pham-Huy LA, He H,, Pham-Huy C, Free radicals, antioxidants in disease and health Int J Biomed Sci. 2008, 4(2), 89–96.
151. Pilarski R, Zieliński H, Ciesiołka D, Gulewicz K, Antioxidant activity of ethanolic and aqueous extracts of *Uncaria tomentosa* (Willd.) DC. Journal of Ethnopharmacology. 2006, 104(1-2), 18–23.
152. Pintea A, Bele C, Andrei S, Socaciu C, HPLC analysis of carotenoids in four varieties of Calendula officinalis L. flowers Acta Biologica Szegediensis. 2003, 47, 37–40.
153. Pommier P., Gomez F., Sunyach M.P., D'Hombres A., Carrie C., Montbarbon X., Phase III randomized trial of Calendula officinalis compared with trolamine for prevention of acute dermatitis during irradiation for breast cancer. 2004. J. Clin. Oncol. 22, 1447–1453.
154. Prasad RBN, Walnuts and pecans. B Caballero, LC, Trugo, PM Finglas (Eds.), Encyclopaedia of food sciences and nutrition (2nd ed.), Academic Press, London. 2003, 6071–6079.
155. Procner A, Technologia gastronomiczna z towaroznawstwem. Podręcznik dla technikum 1. WSiP, Warszawa, 1994.
156. Pugazhenthi K, Kapor M, Clarkson AM, Hall I, Appleton I, Melatonin accelerates the process of wound repair in full-thickness incisional wounds. J. Pineal Res. 2008, 44, 387-396.
157. Raikhlin NT, Kvetnoy IM, Tolkahev VN, Melatonin may be synthetized in enterochromaffine cells. Nature. 1975, 255, 344-345.
158. Reinhard K.H.: Uncaria tomentosa (Willd.) DC, cat's claw, uña de gato, or savéntaro. J. Altern Complement Med. 1999, 5(2), 143-151.
159. Reinhard KH, *Uncaria tomentosa* (Willd.) DC. - Cat's claw, Una de. Gato oder Katzenkralle. Phytother. 1997, 18, 112-121.
160. Reis SR, Valente LM, Sampaio AL, Siani AC, Gandini M, Azeredo EL, D'Avila LA, Mazzei JL, Henriques MG, Kubelka CF, Immunomodulating and antiviral activities of Uncaria tomentosa on human monocytes infected with Dengue Virus-2. Int Immunopharmacol. 2008, 8(3), 468-476.
161. Reiter RJ, Korkmaz A, Paredes SD, Manchester LC, Tan DX, Melatonin reduces oxidative/nitrosative stress due to drugs, toxins metals and herbicides. Neuro. Endocrinol. Lett. 2008, 29, 609-613.

162. Reiter RJ, Manchester LC, Tan DX, Melatonin in walnuts: influence on levels of melatonin and total antioxidant capacity of blood. Nutrition. 2005, 21(9), 920-924.
163. Reiter RJ, Tan DX, Manchester LC, Pilar-Terron M, Flores LJ, Koppisepi S, Medical implications of melatonin: receptor-mediated and receptor-independent actions. Adv. Med. Sci. 2007, 52, 11-28.
164. Rinner B, Li ZX, Haas H, Siegl V, Sturm S, Stuppner H, Pfragner R, Antiproliferative and pro-apoptotic effects of Uncaria tomentosa in human medullary thyroid carcinoma cells. Anticancer Res. 2009, 29(11), 4519-4528.
165. Rizzi R, Re F, Bianchi A, De Feo V, de Simone F, Bianchi L, Stivala LA, Mutagenic and antimutagenic activities of Uncaria tomentosa and its extracts. Journal of Ethnopharmacology. 1993, 38(1), 63–77.
166. Rodriquez C, Mayo JC, Sainz RM, Regulation of antioxidative enzymes; a significant role for melatonin. J. Pineal Res. 2004, 36, 1-9.
167. Rojas-Duran R, González-Aspajo G, Ruiz-Martel C, Bourdy G, Doroteo-Ortega VH, Alban-Castillo J, Robert G, Auberger P, Deharo E, Anti-inflammatory activity of Mitraphylline isolated from Uncaria tomentosa bark. J. Ethnopharmacol. 2012, 143(3), 801-804.
168. Rozporządzenie (WE) Nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności (Dz. U. UE L. 31 z 01.02.2002 r. str. 1 z późn. zm.).
169. Rozporządzenie (WE) Nr 1924/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady Europy w sprawie oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych dotyczących żywności (sprostowanie Dz. U. UE. L. 12 z 18.01.07. s. 3).
170. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 432/2012 z dnia 16 maja 2012 r. ustanawiające wykaz dopuszczonych oświadczeń zdrowotnych dotyczących żywności, innych niż oświadczenia odnoszące się do zmniejszenia ryzyka choroby oraz rozwoju i zdrowia dzieci (Dz. Urz. UE L 136 z 25.05.2012 r. s. 1 z późn. zm.).
171. Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1881/2006 z dnia 19 grudnia 2006 r. ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych (Dz. U. z 2006 r., L. 364 z późn. zm.).
172. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 23 grudnia 2014 r. w sprawie znakowania poszczególnych rodzajów środków spożywczych (Dz. U. z 2015 r. poz. 29, z późn. zm.).
173. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 września 2010 r. w sprawie środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego (Dz.U. Nr 180, poz. 1214).
174. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 9 października 2007 r. w sprawie składu oraz oznakowania suplementów diety (Dz. U. z 2015 r. poz. 2032).
175. Rozporządzenie nr 178/2002/WE z 28 stycznia 2002r. General Food Law Regulation.

176. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (EC) 41/2009 z dnia 20 stycznia 2009 r. dotyczące składu i znakowania środków spożywczych odpowiednich dla osób z nietolerancją glutenu (Dz.U. L 16 z 21.1.2009).
177. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 z dnia 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności (Dz. Urz. UE L 304 z 21.11.2011, s. 18).
178. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 609/2013 w sprawie żywności przeznaczonej dla niemowląt i małych dzieci oraz żywności specjalnego przeznaczenia medycznego i środków spożywczych zastępujących całodzienną dietę, do kontroli masy ciała oraz uchylające dyrektywę Rady 92/52/EWG, dyrektywy Komisji 96/8/WE, 1999/21/WE, 2006/125/WE i 2006/141/WE, dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/39/WE oraz rozporządzenia Komisji (WE) nr 41/2009 i (WE) nr 953/2009 (L 181/45).
179. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1333/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie dodatków do żywności (Dz. U. L 354 z 31.12.2008, s. 16 z późn. zm.).
180. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1334/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie środków aromatyzujących i niektórych składników żywności o właściwościach aromatyzujących przeznaczonych do użycia w środkach spożywczych oraz zmieniające rozporządzenie Rady (EWG) nr 1601/91, rozporządzenia (WE) nr 2232/96 oraz (WE) nr 110/2008 oraz dyrektywę 2000/13/WE (Dz. U. L 354 z 31.12.2008, s. 34 z późn. zm.).
181. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 609/2013, które stosujemy od 20 lipca 2016 roku, (Dz. U. 2017 r., poz. 149 i 60).
182. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2016/127 z dnia 25 września 2015 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 609/2013, (Dz. Urz. UE L 25 z 2.2.2016, s. 1).
183. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2016/128 z dnia 25 września 2015 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 609/2013, (Dz. Urz. UE L 25 z 2.2.2016, s. 30).
184. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2017/1798 z dnia 2 czerwca 2017 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 609/2013, (Dz. Urz. UE L 25 z 7.10.2017, s. 2).
185. Rutkowski A. Praca zbiorowa Prozdrowotne dodatki do żywności, Polska Izba Dodatków do Żywności, Wydawnictwo APEKS s.c. Konin 2000 ISBN 83-86139-86-2
186. Rybus-Potępa E, Marczewski K. Samoleczenie – stare zagrożenie czy nowy świat pomocy dla pacjenta, „Zdrowie Publiczne" 2001.
187. Ryżko J, Zastosowanie probiotyków i prebiotyków w leczeniu nieswoistych zapaleń jelit oraz zaburzeń czynnościowych jelita grubego. Pediatria Współczesna. Gastroenterologia, hepatologia i żywienie dziecka. 2002, 4, 55-60.

188. Sahna E, Parlakpinar H, Vardi N, Cigremis Y, Acet A, Efficacy of melatonin as protectant against oxidative stress and structural changes in liver tissue in pinealectomized rats. Acta Histochem. 2004, 106, 331-335.
189. Saini HR, Tewari S, Sangwan P, Duhan J, Gupta A., Effect of different apical preparation sizes on outcome of primary endodontic treatment: a randomized contolled trial, J Endod. 2012 Oct;38(10):1309-15.
190. Sandoval M, Charbonnet RM, Okuhama NN, Roberts J, Krenova Z, Trentacosti AM, Miller MJS, Cat's claw inhibits TNF-α production and seavenges free radicals: role in cytoprotection. Free Rad. Biol. Med. 2000, 29, 71-78.
191. Sandoval M, Okuhama NN, Zhang XJ, Condezo LA, Lao J, Angeles FM, Musah RA, Bobrowski P, Miller MSJ, Anti-inflammatory and antioxidant activities of cat's claw (Uncaria tomentosa and Uncaria guianensis) are independent of their alkaloid content. Phytomedicine. 2002, 9, 325-337.
192. Santos Araújo Mdo C, Farias IL, Gutierres J, Dalmora SL, Flores N, Farias J, de Cruz I, Chiesa J, Morsch VM, Chitolina Schetinger M.R.: Uncaria tomentosa-Adjuvant Treatment for Breast Cancer: Clinical Trial. Evid Based Complement Alternat. Med. 2012.
193. Schaafsma G, Lactose and lactose derivatives as bioactive ingredients in human nutrition. Int. Dairy J. 2008, 18, 458-465.
194. Seeger H, Wallwiener D, Mueck AO, Statins can inhibit proliferation of human breast cancer cells in vitro. Exp. Clin. Endocrinol. Diabetes. 2003, 111, 47–48.
195. Sheng Y, Pero RW, Amiri A, Bryngelsson C, Induction of apoptosis and inhibition of proliferaction in human tumor cells treated with extracts of *Uncaria tomentosa*. Anticancer Res. 1998, 18, 3363-3368.
196. Shi C, Andersson R, Zhao X, Wang X, Potential role of oxygen species in pancreatitis associated multiple organ dysfunction. Pancreatology. 2005, 492-500.
197. Sidhu S, Pandhi P, Malhorta S, Vaiphei K, Khanduja KL, Melatonin treatment is beneficial in pancreatic repair process after experimental acute pancreatitis. Eur. J. Pharmacol. 2010, 628, 282-289.
198. Simamura E, Hirai KI, Shimada H, Pan J, Koyama J, Mitochondrial damage prior to apoptosis in furanonaphthoquinone treated lung cancer cells. Cancer Detection and Prevention. 2003, 27, 5–13.
199. Sleijfer S, Van der Gaast A, Planting AS, Stoter G, Verweij J, The potential of statins as part of anti-cancer treatment. Eur. J. Cancer. 2005, 41, 516–522.
200. Sławińska A, Kandefer-Szerszeń M, Właściwości przeciwnowotworowe statyn. Postępy Hig. Med. Dośw. 2008, 62, 393-404.
201. Solar A, Ivancic F, Stampar M, Hudina M, Genetic resources for walnut (*Juglans regia L*.) improvement in Slovenia. Evaluation of the largest collection of local genotypes. Genetic Resources and Crop Evolution. 2002, 49(5), 491–501.
202. Stampar F, Solar A, Hudina M, Veberic R, Colaric M, Traditional walnut liqueur – cocktail of phenolics. Food Chemistry. 2006, 95(4), 627–631.
203. Strefluj J, Horner M, Ghosh M, Gene expression of the key enzymes in melatonin synthesis in extrapineal tissues in the rat. J. Pineal Res. 2001, 30, 243-247.

204. Subramania P, Mirunalini S, Pandi-Perumal SR, Trakht I, Cardinali DP. Melatonin treatment improves the antioxidant status and decreases lipid content in brain and liver of rats. Eur. J. Pharmacol. 2007, 571, 116-119.
205. Sugie S, Okamoto K, Rahman KMW, Tanaka T, Kawai K, Yamahara J, Inhibitory effects of plumbagin and juglone on azoxymethane-induced intestinal carcinogenesis in rats. Cancer Letters. 1988, 127(1–2), 177–183.
206. Superczyńska E, Żylińska-Kaczmarek M, Zasady żywienia. Podręcznik dla zawodu kucharz małej gastronomii w zasadniczej szkole zawodowej. Wydawnictwo REA, Warszawa 2009.
207. Świderski F, Żywność wygodna i żywność funkcjonalna, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2003.
208. Tatoń J, Czech A, Epidemiologia cukrzycy. Diabetologia. Tom 1. PZWL, Warszawa, 2001.
209. Taylor L, The healing power of rainforest herbs. Square One Publishers, Garden City Park 2005.
210. Teuber SS, Comstock SS, Sathe SK, Roux KH, Tree nut allergy. Curr. Allergy Asthma Rep. 2003, 3, 54–61.
211. The Food and Drug Administration (USFDA), Report 1999.
212. The Nielsen Corporation. Results of research, Report 2002.
213. The Taxonomicon & Systema Naturae 2000, IBRO- Internetowa Baza Roślin.
214. Thomas P.: Świadome zakupy, czyli co naprawdę kupujemy, Purana, Wrocław 2007.
215. Thomson RH, Naphtaquinones. Naturally Occurring Quinones. Academic Press, London, 1971.
216. Ulatowska-Szostak E, Sposoby ograniczania wydatków na leki przez pacjentów aptek ogólnodostępnych. Probl. Hig. Epidemiol. 2010.
217. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o jakości handlowej artykułów rolno-spożywczych (Dz. U. z 2017 r. poz. 2212).
218. Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U. z 2010 r., Nr 136, poz. 914 ze zm.),(Dz. U. z 2015 r. poz. 594 z późn. zm.).
219. Valerio LG, Gonzales GF, Toxicological aspects of the South American herbs cat's claw (Uncaria tomentosa) and Maca (Lepidium meyenii): a critical synopsis. Toxicol Rev. 2005, 24(1), 11-35.
220. van de Donk NW, Kamphuis MM, van Kessel B, Lokhorst HM, Bloem AC, Inhibition of protein geranylgeranylation induces apoptosis in myeloma plasma cells by reducing Mcl-1 protein levels. Blood. 2003, 102, 3354–3362.
221. van der Heijden KB, Smits MG, van Someren EJ, Boudewijn Gunning W, Prediction of melatonin efficacy by pretreatment dim light melatonin onset in children with idiopathic chronic sleep onset insomnia. J. Sleep. Res. 2005, 14 (2), 187-194.
222. Vitali F, Pennisi G, Attaguile G, Savoca F, Tita B, Antiproliferative and cytotoxic activity of extracts from Cistus incanus L. and Cistus monspeliensis L. on human prostate cell lines Nat Prod Res. 2011, Feb; 25(3), 188-202. doi: 10.1080/14786410802583148.

223. Wagner H, Kreher B, Lotter H, Hamburger MO, Cordell GA, Structure determination of new isomeric naphtho[2,3-b]furan-4,9-diones from Tabebuia avellanedae by the selective-INEPT technique. Helvetica Chimica Acta. 1989, 72, 659–667.
224. Wawer I, Suplementy dla ciebie, Wyd. Wektor, 2009.
225. Waynberg J. Male sexual asthenia – interest in a traditional plant-derived medication. Ethnopharmacol. 1995.
226. Waynberg J, The role of the complementary medicine in sexual dysfunction. First Int. Conf. on Sexual disorders. London, Nov. 1999.
227. Weiss MD, Wasdell MB, Bomben MM, Rea RN, Freeman MD, Sleep hygiene and melatonin treatment for children and adolescents with ADHD and initial insomnia. J. Am. Acad. Child. Adolesc. Psychiatry, 2006, 45(5), 512-519.
228. White G, Bourbonnais- Spear N, Garner F, Antibacterial constituents from Uncaria tomentosa. Phytopharmaclogy. 2011, 1(2), 16-19.
229. Williams JE, Review of Antyviral and Immunomodulating Properties of Plants of the Peruvian Rainforest with a Particular Emphasis on Una de Gato and Sangre de Grado. Altern Med Rev. 2001, 6(6), 567-579.
230. Włodarek D, Lange E, Kozłowska L, Głąbska D, Dietoterapia, Wydawnictwo Naukowe PZWL, Warszawa. 2014, ISBN 978-83-200-4861-2.
231. Wong W, Dimitroulakos J, Minden MD, Penn LZ, HMG-CoA reductase inhibitors and malignant cell: the statin family of drugs as triggers of tumor-specifi c apoptosis. Leukemia. 2002, 16, 508–519.
232. Wong WW, Tan MM, Xia Z, Dimitroulakos J, Minden MD, Penn LZ, Cerivastatin triggers tumor-specifi c apoptosis with higher efficacy than lovastatin. Clin. Cancer Res. 2001, 7, 2067–2075.
233. Zawilska JB, Skene DJ, Arendt J. Physiology and pharmacology of melatonin in relation to biological rhythms. Pharmacol. Rep. 2009, 61, 383-410.
234. Zhong WB, Wang CY, Chang TC, Lee WS, Lovastatin induces apoptosis of anaplastic thyroid cancer cells via inhibition of protein geranylgeranylation and de novo protein synthesis. Endocrinology. 2003, 14, 3852–3859.
235. Zohary D, Hopf M, Domestication of plants in the old world. 1st edn. Oxford University Press, Oxford. 1998.

Odnośniki internetowe:

1. Charakterystyka produktu leczniczego Lactulosum Nycomed Takeda Pharma Sp. z o.o. https://www.takeda.com/siteassets/pl-pl/home/what-we-do/products/leki-bez-recepty/lactulosum-forte/lactulosum_forte_chpl.pdf dostęp: (2018.07.10)
2. Council of Europe: Guidelines on the quality, safety and marketing of plan-based food supplements (2005). http://www.coe.int/t/e/social_cohesion/ dostęp: (2018.08.11)
3. http://www.ars-grin.gov/ dostęp: (2018.07.10)
4. https://ec.europa.eu/food/safety/labelling_nutrition/vitamins_minerals_en dostęp: (2018.05.15)
5. https://ec.europa.eu/food/safety/labelling_nutrition/claims
6. https://gis.gov.pl/ dostęp: (2019.07.10)
7. https://gis.gov.pl/zywnosc-i-woda/etykieta-zrodlem-informacji/ dostęp: (2019.05.10)
8. https://gis.gov.pl/zywnosc-i-woda/znakowanie-zywnosci-2/ dostęp: (2019.05.10)
9. http://profichol.com/p/28,czerwone-drozdze-z-ryzu-zrodlem-monakoliny-k dostęp: (2018.05.10)
10. Katalog składników roślinnych znajdujących tradycyjne zastosowanie w środkach spożywczych, BfR, 2010 (http://www.bfr.bund.de/cd/571) dostęp: (2018.09.10)
11. Kozłowska-Wojciechowska M. Czerwone drożdże z ryżu źródłem monakoliny K – czy mogą wspomóc utrzymanie normocholesterolemii? http://profichol.com/p/28,czerwone-drozdze-z-ryzu-zrodlem-monakoliny-k dostęp: (2018.01.10)
12. https://www.federalregister.gov/documents/2012/05/09/2012-11176/publication-of-the-final-national-wetland-plant-list dostęp: (2018.03.18)
13. Report of the Scientific Committee on Food on composition and specification of food intended to meet the expenditure of intense muscular effort, especially for sportsmen. SCF/CS/NUT/SPORT/5 Final (corrected). 28 February 2001. dostęp: (2019.05.10)
14. www.izz.waw.pl dostęp: (2019.05.10)
15. www.rme.cbr.net.pl dostęp: (2019.05.10)
16. www.isap.sejm.gov.pl dostęp: (2019.05.10)

PSWJPII
WYDAWNICTWO

ISBN 978-83-64881-49-7

