

Naturalne antyoksydanty w profilaktyce chorób cywilizacyjnych

Choroby cywilizacyjne są skutkiem rozwoju cywilizacji i zmiany stylu życia. Zalicza się do nich miażdżycę tętnic, chorobę niedokrwienną serca, udar mózgu, nadciśnienie tętnicze, nowotwory, przewlekłą obturacyjną chorobę płuc, dychawicę oskrzelową, cukrzycę typu 2, marskość wątroby, zaburzenia psychiczne, choroby reumatyczne. Powszechnie panuje pogląd, że czynnikami odpowiedzialnymi za ich rozwój są nieprawidłowe odżywianie, mała aktywność fizyczna i nadmierne spożywanie używek. Liczne badania kliniczne i epidemiologiczne dowiodły, iż czynnikiem etiologicznym wielu groźnych dla człowieka chorób jest nasilenie procesów utleniania w organizmie, związane z nadmiarem wolnych rodników.



Wolnymi rodnikami nazywa się atomy lub cząsteczki posiadające na swoich orbitach jeden lub więcej pozbawionych pary elektronów, zdolne do samodzielnego istnienia. Szybko wchodzą one w reakcje z innymi cząsteczkami, poszukując elektronów, z którymi mogłyby, w wyniku przyłączenia lub oddawania, utworzyć parę.

Najbardziej znane są wolne rodniki tlenowe, zwane reaktywnymi formami tlenu (RFT), powstające w warunkach fizjologicznych w wielu metabolicznych przemianach. Małe stężenia RFT są korzystne dla organizmu, gdyż pobudzają komórki do wzrostu i rozwoju, ale nadmierna ich ilość prowadzi do zahamowania wzrostu i śmierci komórkowej (apoptoza).

Reaktywne formy tlenu tworzą się w otaczającym nas środowisku wskutek działania promieni UV i promieniowania jonizującego. Palenie papierosów, zanieczyszczenie środowiska, dodatek niektórych związków chemicznych do żywności, nadmierne spożywanie alkoholu sprzyjają powstawaniu wolnych rodników tlenowych. Nadmierna ilość RFT w organizmie człowieka prowadzi do tzw. stresu oksydacyjnego, w którym nasilone są procesy utleniania. Skutkiem takiego zjawiska jest utlenianie lipidów, białek i węglowodanów oraz uszkodzenie DNA. Uważa się, że to właśnie stres oksydacyjny jest przyczyną powstawania miażdżycy, nowotworów i zmian zwyrodnieniowych.

W warunkach fizjologicznych zachowana jest równowaga między reakcjami utleniania i redukcji. Organizm człowieka wytworzył system obronny przed szkodliwym działaniem wolnych rodników. Endogenne antyoksydanty, takie jak glutation i dysmutaza ponadtlenkowa, zapobiegają powstawaniu wolnych rodników tlenowych, hamują procesy łańcuchowych reakcji utleniania lipidów, a specyficzny układ enzymów dba o naprawę oksydacyjnych uszkodzeń w cząsteczkach DNA.

W zachowaniu równowagi między reakcjami utleniania i redukcji pomagają także egzogenne substancje o właściwościach przeciwutleniających. To właśnie one mogą hamować powstawanie RFT w żywności w przewodzie pokarmowym człowieka

oraz zmniejszać proces utleniania w płynach pozakomórkowych, w cytoplazmie komórek i błonach komórkowych. Źródłem egzogennych przeciwutleniaczy są warzywa, owoce i zboża, które powinny dominować w codziennej diecie.

Do naturalnych przeciwutleniaczy zalicza się związki fenolowe, betalainy, kwas askorbowy (witamina C), karotenoidy, tokochromanole (tokoferole – witamina E i tokotrienole).

Najliczniejszą grupę stanowią związki fenolowe (polifenole), których około dziewięć tysięcy występuje w roślinach. Ze względu na strukturę chemiczną wyróżnia się kwasy fenolowe, flawonoidy, stilbeny i lignany.

Kwasy fenolowe

pochodne kwasu benzoowego (kwas galusowy, elagowy) – truskawki, maliny, jeżyny, cebula, herbata, borówki, granat, winogrona

pochodne kwasu cynamonowego (kwas kawowy, p-kumarowy, ferulowy, sinapinowy) – czarna porzeczka, aronia, winogrona, czarne jagody, żurawina, zboża

Flawonoidy

flawony (glikozydy luteoliny i apigeniny) – pietruszka, seler, proso, pszenica

flawonole (kempferol, kwercetyna) – cebula, skórka jabłek, czarna porzeczka, herbata, brokuły

flawanony (naringenina, naringina, hesperydyna) – pomidory, aromatyczne zioła (np. mięta), owoce cytrusowe

flawanole (katechina, epikatechina) – morele, wiśnie, winogrona, herbata, nasiona roślin strączkowych

antocyjany (cyjanidyna, pelargonidyna, pektunidyna, malwidyna) – porzeczki czarne i czerwone, aronia, owoce dzikiej róży, truskawki, maliny, jeżyny, poziomki, borówki, winogrona, śliwki, morele, wiśnie, bakłazany, kabaczki, cebula, fasola, czerwona kapusta, skórka rzodkiewki, kolorowe ziemniaki

izoflawony (genisteina, daidzeina, glyciteina) –

soja, nasiona roślin strączkowych chalkony (izosalipurpol, florentyna, florydzyzna) – chmiel, nasiona jabłek

Lignany

soczewica, czosnek, szparagi, marchew, gruszki, śliwki, całe ziarna zbóż

Stilbeny (resweratrol)

winogrona, czerwone wino, czerwona porzeczka, borówka brusznica, agrest

Polifenole są nie tylko bardzo aktywnymi przeciwutleniaczami. Wiele z nich wykazuje szereg innych prozdrowotnych właściwości. Izo-flawony obniżają poziom cholesterolu LDL. Lignany regulują metabolizm kwasów tłuszczowych w wątrobie. Kwas elagowy ma właściwości bakteriostatyczne i antywirusowe, uspokajające, przeciwbólowe, obniżające ciśnienie krwi oraz hamujące wydzielanie soku żołądkowego. Antocyjany uszczelniają śródbłonek naczyń krwionośnych, działają przeciwzapalnie, przeciwwzkrzepowo i ochronnie na wątrobę. Stilbeny wykazują właściwości antybakteryjne. Większość polifenoli hamuje rozwój komórek nowotworowych.

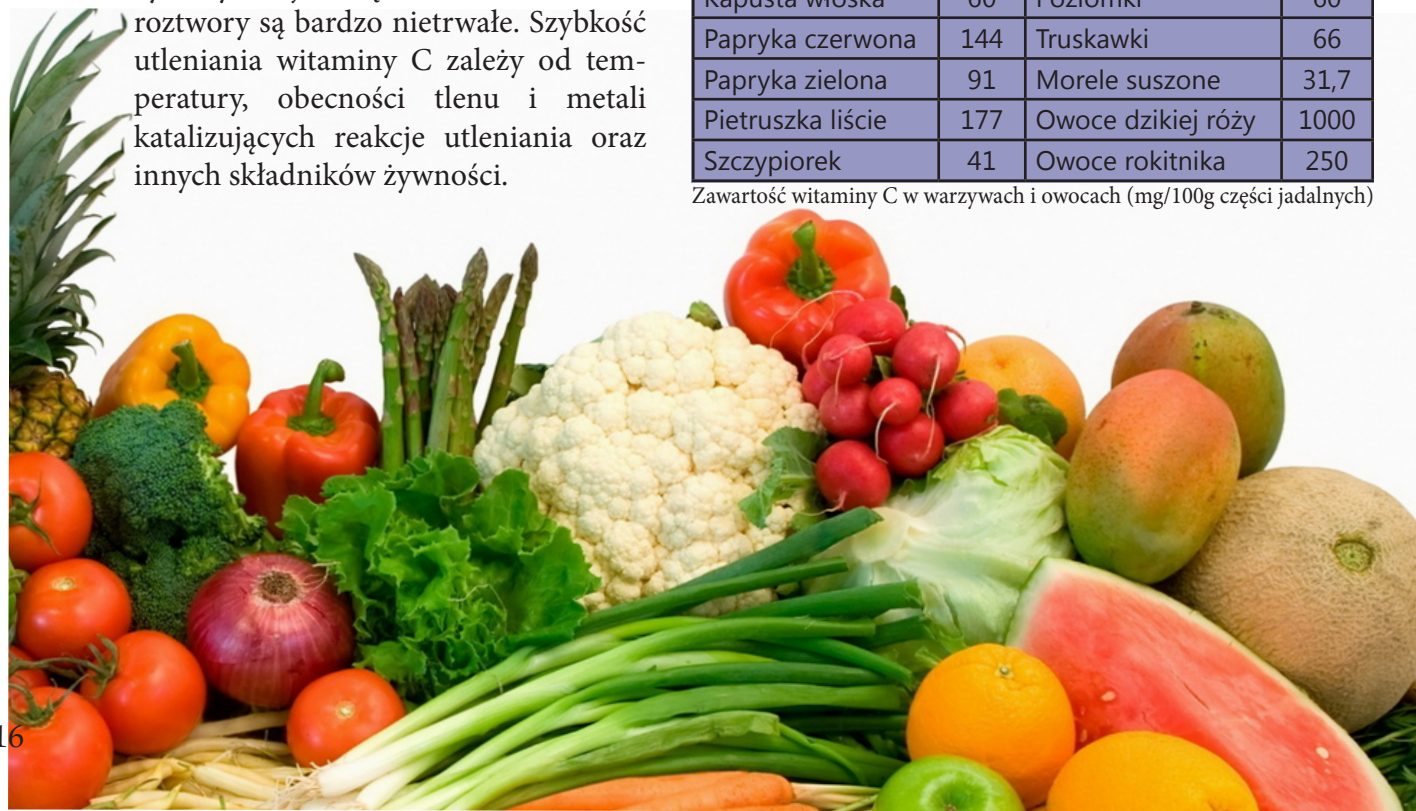
Kwas askorbowy (witamina C) jest szeroko rozpowszechniony w świecie roślin. Mimo że w stanie suchym wykazuje dużą stabilność, to wodne roztwory są bardzo nietrwałe. Szybkość utleniania witaminy C zależy od temperatury, obecności tlenu i metali katalizujących reakcje utleniania oraz innych składników żywności.



Dla człowieka, małe człekokształtnych, świnki morskiej, niektórych gatunków nietoperzy, ptaków i ryb witamina C jest związkiem egzogennym, gdyż organizmy te nie potrafią jej syntetyzować.

Warzywa		Owoce	
Boćwina	34	Agrest	25,9
Bób	32	Cytryny	50
Brokuły	83	Grejpfruty	40
Brukselka	94	Gujawa	240
Chrzan	114	Kiwi	59
Czosnek	31	Maliny	31,4
Groszek zielony	34,2	Mandarynki	30,8
Jarmuż	120	Papaja	62
Kalafior	69	Pomarańcze	49
Kalarepa	64,7	Porzeczki białe	40
Kapusta biała	48	Porzeczki czarne	182,6
Kapusta czerwona	54	Porzeczki czerwone	45
Kapusta włoska	60	Poziomki	60
Papryka czerwona	144	Truskawki	66
Papryka zielona	91	Morele suszone	31,7
Pietruszka liście	177	Owoce dzikiej róży	1000
Szczypiorek	41	Owoce rokitnika	250

Zawartość witaminy C w warzywach i owocach (mg/100g części jadalnych)



Witamina C jest efektywnym zmiataczem reaktywnych form tlenu, uważanym za najistotniejszy przeciwutleniacz w komórkach i płynach pozakomórkowych. Kwas askorbowy hamuje peroksydację hemoglobiny, zapobiega utlenianiu inicjowanemu przez wzbudzone leukocyty, chroni mitochondria przed oksydacyjnym uszkodzeniem, regeneruje witaminę E, redukuje rodniki tiolowe białek do grup tiolowych.

Witamina C jest kofaktorem w biosyntezie kolagenu, noradrenaliny, kwasów żółciowych i innych związków. Wspomaga wchłanianie wapnia i niehemowego żelaza. Stymuluje odporność immunologiczną. Zapobiega rozwojowi nowotworów przewodu pokarmowego, głównie żołądka, przełyku, jelita grubego.

Karotenoidy są barwnikami nadającymi żółtą, pomarańczową i czerwoną barwę warzywom, owocom i kwiatom. Znanych jest ok. sześćset barwników naturalnych i dwustu otrzymanych syntetycznie, z których pięćdziesiąt może być absorbowanych i metabolizowanych w organizmie człowieka. Karotenoidy wykazują aktywność prowitaminową. Stwierdzono, że do syntezy 1 mg retinolu (witamina A) potrzeba 6 mg β -karotenu lub 12 mg innych karotenoidów.

Dla człowieka ważne są: β -karoten, likopen, zeakseantyna i luteina. Wszystkie są przeciwutleniaczami. Luteina i zeaksantyna są nie tylko barwnikami roślinnymi, ale występują w siatkówce oka człowieka. Chronią one gałkę oczną przed szkodliwym działaniem wolnych rodników. Luteina jest szczególnie skuteczna w profilaktyce zaćmy. β -karoten, jako prowitamina A, poprawia nocne widzenie. Likopen zapobiega rozwojowi nowotworów przewodu pokarmowego, prostaty, sutka. Działa przeciwzakrzepowo, zmniejsza agregację

Warzywa		Owoce	
Boćwina	4020	Agrest	160
Brokuły	920	Arbuz	230
Brukselka	447	Brzoskwinia	595
Cykoria	1586	Gujawa	475
Dynia	2974	Mango	2350
Fasolka szparagowa	378	Śliwki z pestką, suszone	925
Groszek zielony	408	Morele	1523
Jarmuż	5350	Nektarynka	103
Kapusta pekińska	640	Papaja	1200
Koper ogrodowy	2100	Pomarańcza	114
Marchew	9938	Śliwki	295
Papryka czerwona	3165	Wiśnie	240
Pietruszka liście	5410	Banany suszone	181
Pomidor	640	Jabłka suszone	124
Por	885	Morele suszone	7842
Salata	1153	Melon	1100
Szczaw	3848		
Szczypiorek	3400		
Szpinak	4342		

Zawartość β -karotenu w warzywach i owocach ($\mu\text{g}/100\text{g}$ części jadalnych)

płatek oraz zapobiega chorobom układu sercowo-naczyniowego.

Tokochochromanole to grupa związków występujących tylko w świecie roślin i mikroorganizmów fotosyntetyzujących. Z uwagi na budowę chemiczną wyróżnia się tokoferole i tokotrienole. Najważniejszym dla organizmu człowieka związkiem z tej grupy jest α -tokoferol, znany jako witamina E. Tokoferole występują w korzeniach, bulwach, łodygach i kwiatach, a największą ich ilość oznaczono w nasionach roślin oleistych i owocach palmy czerwonej. Tokotrienole występują w mniejszej ilości przede wszystkim w nasionach – łusce i kiełkach. Są silnymi przeciwutleniaczami. Witamina E zapobiega utlenianiu lipidów błon komórkowych, hamuje hemolizę krwinek czerwonych, zapobiega stłuszczeniu wątroby, bierze udział w procesach rozrodczych. Najlepszym źródłem witaminy E są oleje roślinne, zwłaszcza słonecznikowy, nasiona słonecznika, orzechy laskowe.

dr hab. n. med. Danuta Pawłowska

Żywność	Polifenole (mg/g)
Zboża: pszenica, owies, jęczmień, gryka, żyto	0,7-1,6
Nasiona strączkowe: groch, fasola, soczewica	1,1-6,3
Nasiona oleiste: soja, rzepak, len	1,5-18,4
Warzywa krzyżowe: kapusta, kalafior, brukselka, brokuły	0,7-3,2
Inne warzywa: ziemniaki, cebula, seler, buraki, marchew, sałata	0,9-2,4
Pomidory	0,6
Owoce cytrusowe: pomarańcze, cytryny, grejpfruty	0,5-0,6
Inne owoce	0,6-7,1

Zawartość związków polifenolowych w żywności