



KWERCETYNA

Kwercetyna to jeden z najpowszechniejszych roślinnych flawonoidów, czyli związków chemicznych występujących w roślinach i odgrywających rolę przeciwutleniaczy, barwników i naturalnych środków chroniących przed atakiem owadów i grzybów. Patrząc na dostępne nam produkty spożywcze, najwięcej kwercetyny znajduje się w: cebuli, brokułach, szpinaku, jabłkach, jagodach, czarnej porzeczce, pomarańczach, liściach herbaty, winogronach (a w więc i czerwonym winie) oraz miodzie. Znajdziemy ją także w ziołach takich jak: ziele skrzypu polnego, dziurawca zwyczajnego, ruty zwyczajnej, w liściach brzozy, miłorzębie dwuklapowym, wicie bzu czarnego, rumianku, owocach głogu i kasztanowca.

Ilość kwercetyny zależy od stopnia dojrzałości rośliny. Na przykład: w niedojrzałych owocach borówki i czarnego bzu znajduje się więcej kwercetyny niż w owocach dojrzałych, a w czerwonych i żółtych łuskach cebuli więcej niż w tych o kolorze białym (najwięcej jest jej w łuskach zewnętrznych). Podobnie w przypadku jabłek - największe ilości tego związku znajdziemy w skórce. Na zawartość kwercetyny wpływa również sposób przetwarzania surowca roślinnego po zbiorze. I tak: niefermentowane liście herbaty (zielone) mają więcej kwercetyny niż liście fermentowane (czarne)¹.

Historia kwercetyny

Kwercetynę w roślinach jadalnych wykorzystywano od dawna jako barwnik, np. do malowania jajek wielkanocnych. W przemyśle stosowana jest do zabarwiania bawełny na kolory brązowo-czerwone, pomarańczowe i oliwkowo-czarne. W analizie chemicznej stosuje się ją jako czynnik wiążący metale ciężkie. Jeszcze kilkadziesiąt lat temu kwercetynę uważano za neutralną dla zdrowia człowieka. Potencjalne korzyści z jej przyjmowania udowodniono w 1977 r., od tego czasu zaczynając badania nad tym związkiem.

Dzienne zapotrzebowanie na kwercetynę

Kwercetyna w codziennie stosowanej przez nas żywności występuje najczęściej w postaci beta-glikozydów (współ z cukrami - ramnozą, glukozą oraz rutynożą, w połączeniu z którą tworzy rutynę). W organizmie może być syntetyzowana z L-fenylalaniny poprzez kumarylo-CoA, naringeninę i eriodiktio².

Średnie dzienne spożycie kwercetyny przyjmowanej wraz z pożywieniem wynosi **ok. 20-40 mg**. Dzienna dobową dawkę kwercetyny **w suplementach diety to 50-500 mg**. Wykrycie



tego związku w osoczu możliwe jest po ok. 15-30 minutach od spożycia 250 mg lub 500 mg preparatu do zucia z kwercetyną. Maksymalne stężenie osiąga po 120-180 min (poziom wraca do wartości wyjściowych po 24 godzinach)⁴.

W badaniach standardowo stosuje się dawki 500-1000 mg kwercetyny. Udowodniono, że taka ilość kwercetyny, czyli do 1000 mg, stosowana przez kilka miesięcy nie wpływa niekorzystnie na parametry krwi, czynność wątroby i nerek oraz zawartość elektrolitów w surowicy³.

Uwaga: długotrwałe spożywanie kwercetyny nie jest jedynie wskazane u osób ze skłonnością do niedociśnienia (hipotensji) oraz mających zaburzoną krzepliwość krwi².

MOŻLIWE KORZYŚCI Z ZASTOSOWANIA KWERCETYNY

Spowalnianie procesów starzenia

Kwercetyna ma właściwości antyoksydacyjne, czyli może neutralizować wolne rodniki tlenowe - cząstki, które tworząc się w nadmiarze, mogą uszkadzać różne narządy i tkanki, przyspieszając tym samym starzenie organizmu. Podobnie jak inne antyoksydanty umie oddać swój elektron wolnemu rodnikowi, chroniąc tym samym białka czy lipidy przed utlenieniem³.

Wzmacnianie odporności antyoksydacyjnej

Kwercetyna może hamować aktywność enzymów, które biorą udział w tworzeniu reaktywnych form tlenu oraz aktywować enzymy uczestniczące w procesach antyoksydacyjnych (np. dysmutazę ponadtlenkową czy transferazę glutationową).

Dowiedziano tego w badaniach:

18 osób podzielono na dwie grupy

- u pierwszej **zastosowano 24-godziną suplementację kwercetyną w dawce 4×500 mg,**
- drugiej podano **placebo.**

Zarówno przed, jak i po zakończeniu suplementacji, oceniano poziom markeru stresu oksydacyjnego, czyli uszkodzeń oksydacyjnych oraz poziom markerów zapalnych (TNF-alfa, interleukiny IL-8, IL-10, a także proporcje pomiędzy nimi).



Po suplementacji **kwercetyną** zaobserwowano **zwiększenie całkowitej zdolności antyoksydacyjnej osocza oraz zmniejszenie poziomu markeru stresu oksydacyjnego**.

Co ciekawe: im wyższy pierwotnie był poziom tego markera we krwi, tym większy obserwowano jego spadek po suplementacji kwercetyną, czyli efekt końcowy był silniejszy⁵.

Poprawa funkcjonowania układu sercowo-naczyniowego

Kwercetyna dzięki swoim **właściwościom antyoksydacyjnym i przeciwzapalnym** może:

- wspierać prawidłowe funkcjonowanie serca i naczyń krwionośnych,
- obniżać ciśnienie krwi, hamować aktywność białka CRP indukowaną przez cytokiny oraz wpływać na rozszerzenie naczyń krwionośnych³.

Kwercetyna ma także zdolność hamowania utleniania lipidów błon komórkowych, dzięki czemu chroni przed utlenianiem cholesterolu frakcji LDL (tzw. „złego”). Ponadto - wraz z witaminą C - uelastycznia i wzmacnia naczynia krwionośne¹.

Korzystny wpływ kwercetyny na układ naczyniowy potwierdziły badania.

W jednym z nich: **w grupie osób z nadwagą i otyłością** zastosowano **suplementację kwercetyną w ilości 150 mg/dzień przez 6 tygodni**. U bada

nych odnotowano wzrost jej stężenia w osoczu krwi oraz - w niewielkim stopniu (o ok. 3 mm Hg) - obniżenie skurczowego ciśnienia krwi⁶.

W kolejnym - przeprowadzonym w **grupie 62 kobiet w wieku 35-55 lat z cukrzycą typu 2 - suplementacja 500 mg/dzień przez 10 tygodni** wpłynęła na obniżenie skurczowego ciśnienia krwi o 9 mm Hg vs placebo, przy którym uzyskano spadek o 4 mm Hg⁷.

Z kolei przyjmowanie 1095 mg/dzień obniżało - mierzone 10 godzin później - skurczowe ciśnienie krwi aż o 5 mm Hg (powracało ono do wartości wyjściowej po 17 godzinach)⁹.

Mimo iż wpływ kwercetyny na obniżenie ciśnienia krwi zdaje się być niewielki, jej właściwości antyoksydacyjne i regulujące stan zapalny, wpływają korzystnie na funkcjonowanie całego układu krążenia, bowiem obniżenie ciśnienia skurczowego o 3-8 mm Hg, a rozkurczowego o ok. 3 mm Hg w porównaniu z placebo, ma istotne znaczenie⁸.

Wspomaganie regeneracji po wysiłku fizycznym



Wysiłek fizyczny – szczególnie ten intensywny – jest czynnikiem wywołującym stres oksydacyjny.

Okazuje się, że **suplementacja kwercetyną może ograniczać negatywny wpływ nadmiernej ilości wolnych rodników powstających w czasie wyczerpującej aktywności**. Pozwala bowiem na utrzymanie funkcji kurczliwości włókien mięśniowych, których uszkodzenia podczas intensywnego treningu, powodują przenikanie białek znajdujących się w komórce przez błonę komórkową do krwiobiegu. Skutkuje zwiększonym poziomem we krwi enzymów kinazy kreatynowej i dehydrogenazy mleczanowej, które sugerują uszkodzenie mięśni.

Ich mniejszy wzrost po suplementacji kwercetyną w porównaniu z placebo świadczy o **ochronnej roli kwercetyny** przed uszkodzeniem włókien mięśniowych, zwiększeniem ich siły i tym samym być może intensyfikacją wydajności i szybkości regeneracji po wysiłku⁴.

Askari i in. badali m.in. wpływ dwumiesięcznej suplementacji kwercetyną (500 mg) oraz witaminą C (250 mg) w grupie 60 zdrowych mężczyzn amatorsko uprawiających sport.

Wyniki wykazały znaczny spadek poziomu CRP (białka ostrej fazy – jako wynik reakcji zapalnej), co może świadczyć o zmniejszeniu reakcji zapalnej wywołanej wysiłkiem fizycznym¹⁰.

Prowadzono również badania sprawdzające, czy kwercetyna może zapobiegać utracie siły i zaburzeniom nerwowo-mięśniowym po wysiłku polegającym na rozciąganiu mięśni i powodującym ich mikrouszkodzenia.

Okazało się, że suplementacja 1000 mg kwercetyny przez 14 dni zmniejszyła wzrost stężenia wspomnianych enzymów kinazy kreatynowej i dehydrogenazy mleczanowej w porównaniu z placebo. Zaobserwowano również wzrost siły izometrycznej mięśni o ok. 5%. Badacze wyjaśniają, że związek ten może pośrednio wpływać na wzrost siły izometrycznej dzięki zwiększeniu dostępności jonów wapnia, które są wykorzystywane do skurczu mięśni.

Świadczy to o pozytywnym wpływie kwercetyny na regenerację po wysiłku fizycznym oraz w zapobieganiu zniszczeniom nim wywołanym⁴.

Ochrona układu nerwowego

Kwercetyna **może zmniejszać występowanie uszkodzeń oksydacyjnych w komórkach nerwowych, zapobiegając tym samym wystąpieniu nieprawidłowości w**



funkcjonowaniu układu nerwowego¹¹.

Wykazuje też potencjał do ochrony neuronów przed uszkodzeniami wywołanymi przez neurotoksyny, dodatkowo może wspomagać proces uczenia się, pamięć i funkcje poznawcze¹¹.

Wspomaganie utrzymania prawidłowej masy ciała

Kwercetyna **może hamować tworzenie się komórek tłuszczowych oraz gromadzenie się tłuszczu w dojrzewających komórkach tłuszczowych**, a jednocześnie wyzwała apoptozę (zaprogramowane zniszczenie) tych istniejących.

Wyniki badań *in vitro* pokazały, że jej podawanie hamowało gromadzenie lipidów w dojrzewających komórkach tłuszczowych o ok. 16%, natomiast przy dodatkowym podaniu resweratrolu gromadzenie lipidów było zmniejszone o ok. 68%, co może być elementem wspomagającym wykorzystywanym przy kontroli masy ciała¹².

Interakcje kwercetyny z lekami i ziołami

Kwercetyna może nasilać działanie leków i ziół obniżających ciśnienie krwi (koci pazur, koenzym Q10, olej rybi, L-arginina, pokrzywa, teanina, kolcowój), co zwiększa ryzyko niedociśnienia (hipotonii). Intensyfikuje także działanie leków o właściwościach przeciwzakrzepowych (warfaryna), co zwiększa ryzyko krwawienia.

Kwercetyna może nasilać działanie ziół obniżających poziom glukozy we krwi (kozieradka, żeń-szeń koreański, żeń-szeń syberyjski), co może zwiększać ryzyko hipoglikemii.

Bibliografia

1. Kobylińska A., Janas K.M.: Prozdrowotna rola kwercetyny obecnej w diecie człowieka. *Postępy Hig. Med. Dośw. (online)*. 2015; 69: 51-62.
2. Mieszkowski J., Pałys A., Budzisz E.: Kwercetyna – struktura, funkcje, zastosowanie kliniczne. *Farmacja Polska*. 2011; 67, 1: 18-23.
3. Kumar R., Vijayalakshmi S., Nadanasabapathi S.: Health Benefits of Quercetin. *Defence Life Science Journal*. 2017; 2, 2: 142-151.
4. Bazucchi I. et al.: The Effects of Quercetin Supplementation on Eccentric Exercise-Induced Muscle Damage. *Nutrients*. 2019, 11, 205. Doi: 10.3390/nu11010205.
5. Boots A.W., Drent M., de Boer V.C., Bast A., Haenen G.R.: Quercetin reduces markers of oxidative stress and inflammation in sarcoidosis. *Clin. Nutr.* 2011 Aug; 30 (4):



506-512.

6. Egert S. et al.: *Quercetin reduces systolic blood pressure and plasma oxidised low-density lipoprotein concentrations in overweight subjects with a high-cardiovascular disease risk phenotype: a double-blinded, placebo-controlled cross-over study.* *British Journal of Nutrition.* 2009, 102: 1065-1074.
7. Zahedi M. et al.: *Does Quercetin Improve Cardiovascular Risk factors and Inflammatory Biomarkers in Women with Type 2 Diabetes: A Double-blind Randomized Controlled Clinical Trial.* *Int. J. Prev. Med.* 2013; 4, 7: 777-785.
8. Serban M.C.: *Effects of Quercetin on Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials.* *J. Am. Heart Assoc.* 2016; 5, 7: e002713.
9. Larson A. et al.: *Acute, quercetin-induced reductions in blood pressure in hypertensive individuals are not secondary to lower plasma angiotensin-converting enzyme activity or endothelin-1: nitric oxide.* *Nutr. Res.* 2012, 32, 8: 557-564.
10. Askari G. et al.: *The effect of quercetin supplementation on selected markers of inflammation and oxidative stress.* *J. Res. Med. Sci.* 2012; 17, 7: 637-641.
11. David A.V.A., Arulmoli R., Parasuraman S.: *Overviews of biological importance of quercetin: A bioactive flavonoid.* *Pharmacogn. Rev.* 2016; 10, 20: 84-89.
12. Yang J.Y. et al.: *Enhanced inhibition of adipogenesis and induction of apoptosis in 3T3-L1 adipocytes with combinations of resveratrol and quercetin.* *Life Sci.* 2008; 82: 1032-1039.