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, wiecie 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 (wespół z cukrami – ramnozą**,** glukozą oraz rutynozą, w połączeniu z którą tworzy rutynę). W organizmie może być syntetyzowana z L-fenyloalaniny poprzez kumarylo-CoA, naringeninę i eriodiktiol2.

Średnie dzienne spożycie kwercetyny przyjmowanej wraz z pożywieniem wynosi **ok. 20–40 mg**. Dzienna dobowa dawka 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 żucia 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 krzepliwości 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 odporości 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).

Dowiedziono tego w badaniach:

18 osób podzielono na dwie grupy

– u pierwszej **zastosowano 24-godzinną 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 krwionośnych[3].

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 regenaracji 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 ukladu 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 wyzwala 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.*