

Beata Przygoda
Ewa Matczuk
Katarzyna Stoś

SOK POMARAŃCZOWY

odtworzony z soku zagęszczonego
produkcja, właściwości, wartość odżywcza



BROSZURA EDUKACYJNA

opracowana pod kierunkiem prof. dra hab. med. Mirosława Jarosza

Autorzy:

dr inż. Beata Przygoda

mgr inż. Ewa Matczuk

dr inż. Katarzyna Stoś, prof. nadzw. IŻŻ

Recenzent: prof. dr hab. Witold Płocharski

Opracowanie redakcyjne: Krystyna Molska

© Copyright by Instytut Żywności i Żywienia

Warszawa 2019

ISBN 978-83-86060-95-5



Instytut Żywności i Żywienia

02-903 Warszawa, ul. Powsińska 61/63

Tel. 22 55 09 677

WSTĘP

Warzywa, owoce oraz ich przetwory, zgodnie z obecnym stanem wiedzy, należy spożywać kilka razy dziennie. Spożywanie ich w odpowiedniej ilości może zmniejszać ryzyko zachorowania na choroby układu krążenia (nadciśnienie tętnicze, udary mózgu, zawały serca). Ta grupa żywności jest źródłem wielu witamin, składników mineralnych, błonnika oraz wielu związków bioaktywnych o działaniu antyoksydacyjnym.

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) zaleca spożywanie co najmniej 5 porcji warzyw i owoców, w ilości przynajmniej 400 g dziennie na osobę, nie licząc orzechów, ziemniaków ani innych bulw zawierających skrobię, takich jak maniok.

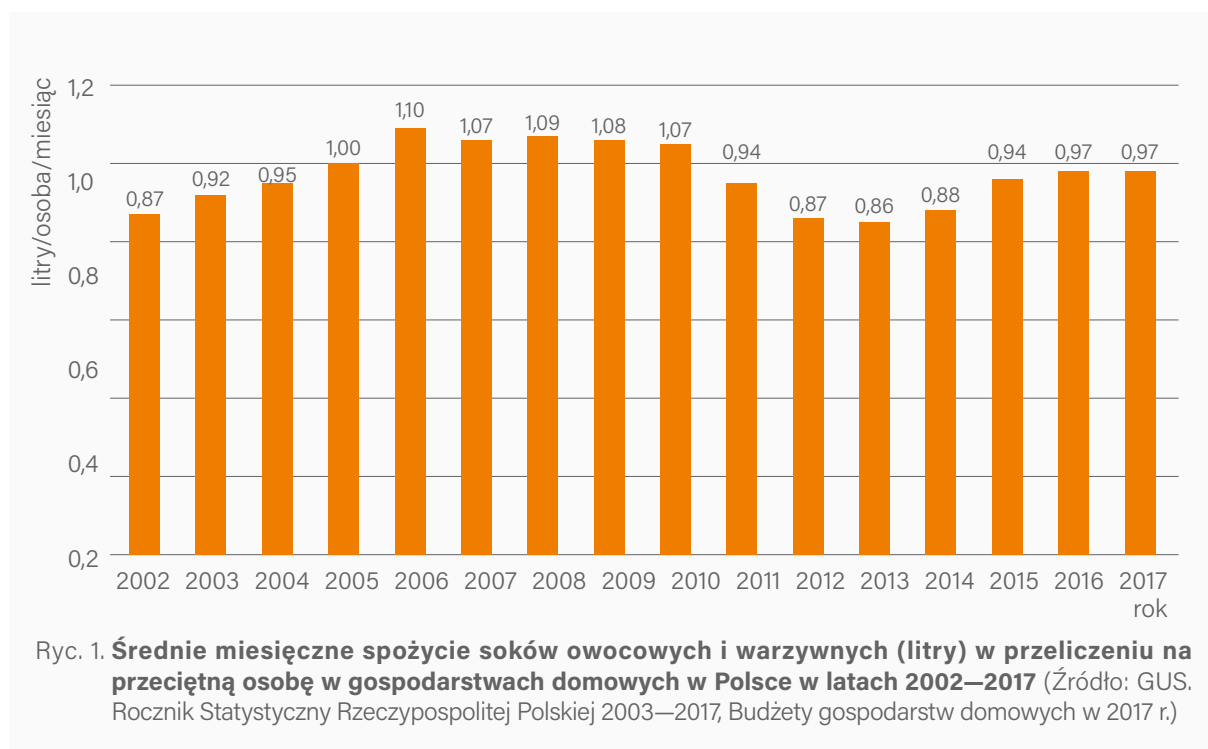
Podobnie w Piramidach Zdrowego Żywienia i Aktywności Fizycznej (dla osób dorosłych, dzieci i młodzieży oraz osób w wieku starszym) opracowanych przez Instytut Żywności i Żywienia rekomenduje się spożywanie warzyw i owoców jak najczęściej i w jak największej ilości. Ta grupa żywności znajduje się w podstawie każdej z Piramid. Umieszczenie warzyw i owoców w podstawie Piramid jest nowością. Oznacza to, że produkty z tej grupy żywności powinny stanowić podstawę codziennych posiłków. Soki mogą stanowić jedną porcję (szklanka 200 ml), zaś w przypadku osób starszych 1–2 porcje.

Soki należą do atrakcyjnej i wartościowej z punktu widzenia żywieniowego grupy produktów, które mogą dostarczać niezbędnych składników odżywczych zawartych w świeżych warzywach i owocach. Skład fizykochemiczny soków jest zbliżony do składu świeżych warzyw i owoców, z których zostały wytworzone, z wyjątkiem błonnika pokarmowego w sokach klarownych. Jednakże ich konsumpcja nie powinna zastępować spożywania świeżych warzyw i owoców.

Polski przemysł sokowniczy produkuje obecnie bogaty asortyment soków. Polacy, podobnie jak wielu mieszkańców innych krajów Unii Europejskiej, według Raportu European Fruit Juice Association (AIJN) 2018, najchętniej wybierają sok jabłkowy oraz sok pomarańczowy.

SPOŻYCIE SOKÓW

W ostatnich latach obserwuje się wzrost spożycia soków w naszym kraju. Według danych GUS w latach 2002–2006 nastąpił 26% wzrost przeciętnego spożycia soków (łącznie owocowe i warzywne), do roku 2010 spożycie utrzymywało się na zbliżonym poziomie (1,07–1,10 l/osobę/miesiąc). W latach 2010–2013 zaobserwowano istotną dynamikę spadku spożycia soków, do 0,86 l/osobę/miesiąc w roku 2013. W latach 2014–2017 nastąpił ponowny wzrost spożycia soków od 0,88 l/osobę/miesiąc w 2014 roku do 0,97 l/osobę/miesiąc w 2016 i 2017 roku. Przeliczając ilość spożytego przez jednego mieszkańca soku na dzień otrzymujemy wartość 0,0323 l, czyli 32,3 ml.



Należy podkreślić, że określone spożycie soków w badaniach budżetów gospodarstw domowych przeprowadzonych przez GUS nie uwzględnia informacji o spożyciu soków poza domem, np. w restauracjach. Uzyskane wartości są niedoszacowane.

KLASYFIKACJA SOKÓW

Soki owocowe, w tym sok pomarańczowy, na terenie Unii Europejskiej wytwarzane są zgodnie z przepisami prawa, tj. dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/12/UE z dnia 19 kwietnia 2012 r. *zmieniającą dyrektywę Rady 2001/112/WE odnoszącą się do soków owocowych i niektórych podobnych produktów przeznaczonych do spożycia przez ludzi*. Dyrektywa ta w Polsce została implementowana w szczególności poprzez rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z lutego 2013 w sprawie *szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej soków i nektarów owocowych* (z późn. zm.).

Na rynku dostępnych jest wiele rodzajów soków, wyprodukowanych nie tylko z owoców, ale i z warzyw, różniących się konsystencją, sposobem wytwarzania oraz rodzajem opakowania.

W zależności od przyjętego kryterium soki klasyfikuje się następująco:

z uwagi na rodzaj użytego surowca wyróżnia się:

- **soki owocowe** – to produkty zdolne do fermentacji, ale niesfermentowane, otrzymane z jadalnej części owocu jednego lub większej ilości gatunków zdrowych i dojrzałych, świeżych, schłodzonych lub zamrożonych owoców, o charakterystycznym kolorze, aromacie i smaku typowym dla soku z danego owocu, z którego produkt jest wytwarzany. Soki owocowe mogą być świeże lub utrwalone metodami fizycznymi (np. termicznie).

Ponadto wyodrębniono *soki z owoców cytrusowych*, które otrzymuje się z endokarpu (owocni wewnętrznej). Jednakże sok z limonek można otrzymać z całego owocu.

W produkcji soku owocowego dozwolone jest mieszanie soku owocowego z przecierem owocowym.

Soki owocowe można również otrzymywać w części lub całości z soków zagęszczonych przez odtworzenie proporcji wody i ewentualnie aromatu odzyskanego z soku owocowego podczas zagęszczania,

- **soki warzywne** – to produkty płynne niesfermentowane, ale zdolne do fermentacji lub poddane fermentacji mlekowej, otrzymane z soków warzywnych lub soków warzywnych zagęszczonych (przez odtworzenie proporcji wody i ewentualnie aromatu odzyskanego z soku warzywnego surowego podczas zagęszczania) i/lub przecieru warzywnego, w tym zagęszczonego, z ewentualnym dodatkiem cukru lub miodu i/lub soli, wyciągu z przypraw aromatyczno-ziołowych, dozwolonych kwasów spożywczych, serwatki poddanej fermentacji mlekowej, kwasu L-askorbinowego (jako przeciwutleniacza) i innych substancji dopuszczonych w przepisach prawnych, utrwalone metodami fizycznymi (np. termicznie) lub nieutrwalone termicznie i przeznaczone do bezpośredniego spożycia, dystrybuowane w łańcuchu chłodniczym,

- **soki warzywno-owocowe lub owocowo-warzywne** – to produkty płynne niesfermentowane, ale zdolne do fermentacji lub poddane fermentacji mlekowej, otrzymane z soków lub przecierów warzywnych, w tym również ewentualnie odtworzonych z soków i/lub przecierów zagęszczonych, poddanych lub niepoddanych fermentacji mlekowej oraz soków i/lub przecierów owocowych, w tym również ewentualnie odtworzonych z soków i/lub przecierów zagęszczonych z dwóch lub kilku gatunków warzyw i owoców, o jednakowym lub różnym udziale składników warzywnych i owocowych, ewentualnie z dodatkiem cukrów i/lub miodu, wyciągu z przypraw aromatyczno-ziołowych, kwasu L-askorbinowego (jako przeciwutleniacza) i innych dozwolonych substancji dodatkowych dopuszczonych w przepisach prawnych, utrwalone metodami fizycznymi (np. termicznie) lub nieutrwalone termicznie przeznaczone do bezpośredniego spożycia.

ze względu na rodzaj półproduktu, wyróżnia się:

- **soki bezpośrednie tzw. NFC (Not From Concentrate/nie z soku zagęszczonego)** – są to soki wyprodukowane bezpośrednio z soków niepoddanych zagęszczeniu. Mogą być pasteryzowane lub niepasteryzowane, chłodzone i sprzedawane w łańcuchu chłodniczym zwykle w ciągu 1–3 dni. Soki bezpośrednie mogą być klarowne, mętne lub przecierowe,
- **soki owocowe odtworzone z zagęszczonego soku owocowego** – są to wyroby otrzymane przez: odtworzenie udziału wody usuniętej w procesie zagęszczania soku, ewentualnie przywrócenie aromatu oraz, gdy jest to wskazane, miążgi i komórek miąższu, usuniętych z soku, lecz odzyskanych w procesie wytwarzania danego soku lub soku tego samego rodzaju. Otrzymany sok owocowy ma cechy organoleptyczne i analityczne odpowiadające co najmniej średniej jakości soku owocowego uzyskanego z owoców tego samego rodzaju.

ze względu na obróbkę termiczną, wyróżnia się:

- **soki niepasteryzowane** – są to soki o krótkim 1–3 dniowym okresie trwałości, niepoddane pasteryzacji, wymagające dystrybucji i przechowywania w warunkach chłodniczych np. soki jednodniowe,
- **soki pasteryzowane w niskiej temperaturze** – soki pasteryzowane w temperaturze około 70°C, o okresie przydatności do spożycia wynoszącym kilka tygodni,
- **soki pasteryzowane** – soki pasteryzowane w temperaturze około 100°C, o okresie przydatności do spożycia wynoszącym kilka miesięcy.

ze względu na wygląd i konsystencję, wyróżnia się:

- **soki klarowne** – otrzymuje się przez wyciśnięcie owoców lub warzyw na różnego typu prasach czy dekanterach, a następnie poddane klarowaniu i filtracji. Soki te mają klarownie krystaliczną barwę, są stabilne i nie mętnieją nawet po długim okresie przechowywania. Typowym sokiem klarownym na rynku jest sok jabłkowy,

- **soki naturalnie mętne** – to soki, których nie poddaje się klarowaniu i filtracji. W produkcji pozostają małe cząsteczki miąższu, tworząc naturalną zawiesinę i naturalną mętność w soku. Cząsteczki te mają zwykle tendencję do sedymentacji (opadania), co nie jest wadą, a jedynie naturalną cechą tego rodzaju soku. Typowym sokiem naturalnie mętym jest sok pomarańczowy, grejfrutowy, ananasowy a także świeży, jednodniowy sok marchwiowy. Ostatnio pojawiły się na rynku soki mętne jabłkowe,
- **soki przecierowe** – są to soki otrzymane z owoców lub warzyw przez ich przetarcie na sitach lub rozdrobnienie na różnego typu urządzeniach, zwykle po wcześniejszym rozparzeniu. Przecier zawiera wszystkie cenne składniki zawarte w owocach i warzywach, w tym cały błonnik. Typowym sokiem przecierowym jest sok pomidorowy,
- **soki owocowe zagęszczone** – są to wyroby otrzymane z jednego lub więcej rodzajów soków owocowych przez usunięcie metodami fizycznymi określonej części zawartej w nich wody,
- **soki warzywne zagęszczone** – to produkty otrzymane z soku warzywnego poprzez usunięcie metodami fizycznymi określonej ilości wody (zagęszczenie),
- **soki owocowe produkowane z użyciem ekstrakcji wodnej** – to produkty otrzymane z użyciem dyfuzji wody z miazgi całego owocu, z której sok nie może zostać otrzymany żadnymi innymi metodami fizycznymi, lub z odwodnionego całego owocu np. suszonych śliwek. Takie soki mogą służyć do produkcji zagęszczonych soków owocowych, a otrzymane z nich soki owocowe muszą być zgodne z wymogami unijnymi i krajowymi.

FAKTY NA TEMAT SOKÓW (NA PRZYKŁADZIE SOKU POMARAŃCZOWEGO)

Na przestrzeni lat wokół soków owocowych narosło wiele mitów, powielane są nieaktualne, bądź nieprawdziwe informacje. Poniżej przedstawione zostały obowiązujące wymagania:

■ **soki owocowe a dodatek cukrów**

Do soków owocowych **nie wolno dodawać cukrów prostych, dwucukrów ani żadnych środków spożywczych**, które stosuje się z uwagi na ich właściwości słodzące, w tym substancje słodzące wymienione w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008.

Oznacza to, że zawarta w sokach owocowych, w tym w soku pomarańczowym, ilość cukrów wynika z ilości cukrów znajdujących się w surowcu (pomarańczach) użytych do ich produkcji i jest ona zbliżona do ilości znajdującej się w owocach (tabela 1, tabela 2).

■ **soki a barwniki**

Do wszystkich rodzajów soków, w tym soku pomarańczowego, **zabronione jest dodawanie barwników**.

■ **soki a konserwanty**

Do wszystkich rodzajów soków, w tym soku pomarańczowego, **nie można dodawać substancji konserwujących (konserwantów)**, poza dwoma wyjątkami (sok limonkowy i sok cytrynowy).

■ **soki a inne dodatki do żywności**

Unijny wykaz dodatków do żywności (rozporządzenie Komisji (UE) nr 1129/2011) określa, które substancje, do których produktów spożywczych (również soków), i w jakich ilościach mogą być dodawane.

Zgodnie z zapisami rozporządzenia do soków pomarańczowych można stosować kwas askorbinowy i kwas cytrynowy. Muszą być wówczas deklарowane w wykazie składników na opakowaniu soku.

■ **soki owocowe a aromaty**

Do soków owocowych **nie można dodawać aromatów** innych, niż pochodzące z tego samego rodzaju owoców.

W przypadku soków owocowych odtworzonych z zagęszczonego soku owocowego, w trakcie ich produkcji wprowadza się aromaty, które wcześniej w trakcie zagęszczania soku musiały być usunięte, by nie uległy zniszczeniu (ulotnieniu).

■ **soki owocowe a dodatek witamin i składników mineralnych**

Do soków owocowych, zgodnie z przepisami prawa (rozporządzenie (WE) nr 1925/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady) **można dodawać witaminy i składniki mineralne** wskazane w tym rozporządzeniu. Muszą być wówczas deklарowane w wykazie składników na opakowaniu soku.

PROCES PRODUKCJI SOKU POMARAŃCZOWEGO Z ODTWORZONEGO SOKU ZAGĘSZCZONEGO

Sok pomarańczowy wytwarza się z owoców pomarańczy przy wykorzystaniu specjalnych ekstraktorów. Po raz pierwszy sok pomarańczowy z soku zagęszczonego wyprodukowano w roku 1945.

W trakcie produkcji zagęszczonego soku, lotne substancje aromatyczne muszą zostać oddzielone z soku przed jego zagęszczeniem (6-krotne zmniejszenie objętości).

Sok wytwarza się ze specjalnie wyselekcjonowanych odmian owoców pomarańczy charakteryzujących się wysoką zawartością soku.

Pomarańcze do produkcji soku są sortowane, myte i wprowadzane do urządzeń do ekstrakcji soku. Każdy owoc jest osobno wyciskany w taki sposób, aby skórka nie przechodziła do soku, gdyż powodowałoby to jego gorzki smak. W następnym etapie z wyciśniętego soku ekstrahowane i zbierane są substancje aromatyczne, aby nie uległy zniszczeniu podczas zagęszczania soku. Wprowadza się je ponownie w trakcie produkcji soku odtworzonego z zagęszczonego soku. Kolejny etap produkcji zagęszczonego soku to usuwanie/odparowanie wody z soku. Powstaje sok zgęszczony.

Zagęszczenie soku ma na celu ułatwienie magazynowania oraz obniżenie kosztów transportu.



Ryc. 2. Schemat produkcji soku pomarańczowego odtworzonego z soku zagęszczonego

WYMAGANIA JAKOŚCIOWE DLA SOKÓW (NA PRZYKŁADZIE SOKU POMARAŃCZOWEGO)

Soki, w tym sok pomarańczowy, muszą spełniać parametry fizykochemiczne, określone w przepisach prawnych oraz w Kodeksie Praktyki do oceny soków owocowych i warzywnych (opracowany przez European Fruit Juice Association – AIJN).

Wybrane wymagania dla soku pomarańczowego odtworzonego z zagęszczonego soku:

- minimalna zawartość rozpuszczalnych substancji stałych w skali Brix: 11,2 – wartość ta odpowiada średniej wartości w skali Brix soku uzyskanego z owoców wykorzystywanych do produkcji soku zagęszczonego,
- aromat, miazga i komórki miąższu otrzymywane odpowiednimi metodami fizycznymi z owoców pomarańczy, mogą być ponownie wprowadzone do soku owocowego z zagęszczonego soku,
- sok pomarańczowy z zagęszczonego soku produkuje się z zastosowaniem odpowiednich procesów, które zachowują istotne właściwości fizyczne, chemiczne, organoleptyczne i odżywcze odpowiadające właściwościom, jakie posiada przeciętny sok pomarańczowy,
- w produkcji soku owocowego (pomarańczowego), w tym z zagęszczonego soku, dopuszczalne jest stosowanie podczas wszystkich etapów produkcji tylko fizycznych metod,
- gęstość względna 20/20: minimum 1,045,
- zawartość glukozy: 20-35 g/l,
- zawartość fruktozy: 20-35 g/l,
- zawartość sacharozy: 25-50 g/l,
- ekstrakt bezcukrowy 24-40 g/l,
- procent sacharozy w cukrach ogółem: maksymalnie 50%,
- kwasowość miareczkowa jako kwas cytrynowy: 5,8-15,4 g/l,
- zawartość potasu: 1300-2500 mg/l,
- zawartość pulpy: maksymalnie 10%,
- zawartość kwasu L-askorbinowego na koniec okresu przydatności do spożycia: minimum 200 mg/l.

WARTOŚĆ ODŻYWCZA SOKU POMARAŃCZOWEGO Z ODTWORZONEGO SOKU ZGĘSZCZONEGO

Sok pomarańczowy jest źródłem witaminy C, folianów, potasu oraz polifenoli. Zawiera cukry w ilości zbliżonej do pomarańczy (8,8 g/100 ml soku) oraz inne składniki odżywcze w mniejszych ilościach. W tabelach 1. i 2. przedstawiono wartość energetyczną i zawartość wybranych składników w soku pomarańczowym i pomarańczy. Porównano wartość odżywczą 100 ml soku i 100 g pomarańczy oraz typowych porcji tj. jednej szklanki soku 200 ml i jednej dużej pomarańczy (200 g części jadalnych/bez skórki).

Tabela 1. **Wartość energetyczna i zawartość wybranych składników odżywczych w soku pomarańczowym odtworzonym z soku zagęszczonego**

Składnik	w 100 ml	w porcji 200 ml (1 szklanka)	* %RWS w porcji (200 ml)
Wartość energetyczna	186 kJ 42 kcal	372 kJ 84 kcal	4%
Tłuszcz w tym kwasy tłuszczowe nasycone	- -	- -	- -
Węglowodany w tym cukry	- 8,8 g	- 17,6 g	- 20%
Glukoza	2,45 g	4,90 g	-
Fruktoza	2,92 g	5,84 g	-
Sacharoza	3,45 g	6,90 g	-
Błonnik	0,4 g	0,8 g	-
Białko	-	-	-
Sól	< 0,01 g	< 0,01 g	< 1%
Witamina C	35 mg	70 mg	88%
Foliany	23 µg	46 µg	23%
Potas	186 mg	372 mg	19%

* %RWS – Referencyjne wartości spożycia wg rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011

Źródło: Dane Instytutu Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego, Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach i KUPS, 2010-2017.

Tabela 2. **Wartość energetyczna i zawartość wybranych składników odżywczych w pomarańczy (w częściach jadalnych)**

Składnik	w 100 g	* w porcji 200 g	** %RWS w porcji (200 ml)
Wartość energetyczna	198 kJ 47 kcal	396 kJ 94 kcal	5%
Tłuszcz w tym kwasy tłuszczowe nasycone	< 0,5 g < 0,1 g	< 0,5 g < 0,1 g	< 1% < 1%
Węglowodany w tym cukry	9,4 g 8,7 g	18,8 g 17,4 g	7% 19%
Glukoza	2,3 g	4,6 g	-
Fruktoza	2,5 g	5,0 g	-
Sacharoza	3,9 g	7,8 g	-
Błonnik	1,9 g	3,8 g	-
Białko	0,9 g	1,8 g	4%
Sól	< 0,01 g	< 0,01 g	<1%
Witamina C	49 mg	90 mg	113%
Foliany	30 µg	60 µg	30%
Potas	183 mg	366 mg	18%

* 200 g części jadalnych odpowiada jednej całej pomarańczy (produkt rynkowy) o masie około 320 g

** %RWS – Referencyjne wartości spożycia wg rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011

Źródło: Kunachowicz H., Przygoda B., Nadolna I., Iwanow K.: *Tabele składu i wartości odżywczej żywności. Wyd. II zmienione.* Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2017.

WPŁYW SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH I BIOAKTYWNYCH WYSTĘPUJĄCYCH W SOKU POMARAŃCZOWYM NA ORGANIZM CZŁOWIEKA

■ Witamina C

Witamina C jest mieszaniną kwasów L-askorbinowego i L-dehydroaskorbinowego. W organizmie człowieka pełni szereg funkcji, m.in.: pomaga w utrzymaniu prawidłowego funkcjonowania układu odpornościowego; w funkcjonowaniu układu nerwowego; utrzymaniu prawidłowych funkcji psychologicznych; zmniejszeniu uczucia zmęczenia i znużenia; w prawidłowej produkcji kolagenu w celu zapewnienia właściwego funkcjonowania naczyń krwionośnych, kości, chrząstki, ścięgna, skóry i zębów; przyczynia się do utrzymania prawidłowego metabolizmu energetycznego; Witamina C ma właściwości antyoksydacyjne, czyli neutralizuje reaktywne formy tlenu. W warunkach fizjologicznych reaktywne formy tlenu pełnią ważną rolę w przekazywaniu sygnałów komórkowych oraz uczestniczą w unieszkodliwianiu drobnoustrojów. Jednakże, w sytuacji, gdy produkowanych jest więcej reaktywnych form tlenu niż są w stanie zneutralizować substancje przeciwutleniające dochodzi do zachwiania równowagi i niekorzystnych działań w organizmie, np. uszkodzenia błon komórkowych w procesie peroksydacji lipidów. Witamina C jest przeciwutleniaczem, który potrafi zatrzymać proces peroksydacji w błonach komórkowych, mogący doprowadzić do „wycieku” zawartości komórek na zewnątrz, dając początek rozległym stanom zapalnym.

Dodatkowo kwas L-askorbinowy, dzięki swoim właściwościom redukującym ma możliwość przywrócenia właściwości antyoksydacyjnych witaminie E oraz β -karotenowi, które w trakcie wychwytywania reaktywnych form tlenu przechodzą do form rodnikowych tracąc swoje właściwości przeciwutleniające.

Witamina C ma właściwości hamujące powstawanie nitrozoamin w soku żółdkowym.

Ponadto witamina C wpływa na wchłanianie żelaza oraz wapnia. Zwiększa przyswajalność żelaza niehemowego, poprzez redukcję żelaza (III) do żelaza (II) jego przyswajalnej formy. Dlatego warto sięgnąć po produkty bogate w tę witaminę, zwłaszcza, jeśli cierpimy na niedokrwistość.

Organizm człowieka nie syntetyzuje i nie gromadzi zapasów tej witaminy, dlatego tak ważne jest codzienne spożywanie pokarmów bogatych w witaminę C.

Jedna szklanka soku pomarańczowego (200 ml) dostarcza około 90% dziennego zapotrzebowania na witaminę C. Referencyjna wartość spożycia witaminy C dla osób dorosłych wynosi 80 mg/dobę.

■ Foliiany

Foliiany to grupa związków o charakterystycznej cyklicznej budowie, potocznie nazywanymi witaminą B₉. Naturalnie występujące w żywności foliiany są grupą związków o podobnych właściwościach odżywczych, natomiast kwas foliowy jest syntetyczną formą tej witaminy, dodawaną do żywności wzbogacanej czy też do suplementów diety.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że zarówno naturalnie występujące foliiany, jak i syntetyczna forma – kwas foliowy – nie są formami metabolicznie aktywnymi, dopiero w wyniku przemian zachodzących w organizmie tworzą aktywną postać przedostającą się do krwiobiegu. Najbardziej aktywną formą biologicznie czynną jest tetrahydrofolian oraz jego pochodne.

Duże znaczenie dla bioprzyswajalności folianów ma spożywanie w tym samym czasie produktów bogatych w witaminę B₁₂, witaminę C, żelazo i cynk, gdyż substancje te zapewniają efektywne wykorzystanie folianów przez organizm.

Foliiany odgrywają ważną rolę w organizmie człowieka. Są istotne w zapobieganiu wad cewy nerwowej, dlatego kobietom w wieku prokreacyjnym, zaleca się suplementację diety kwasem foliowym w dawce 0,4 mg/dobę, zwłaszcza w okresie miesiąca przed zajściem w ciążę i w pierwszym trymestrze.

W opinii EFSA (Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności) Panel ekspertów stwierdził istnienie związku przyczynowo-skutkowego pomiędzy spożyciem folianów a prawidłowymi funkcjami psychologicznymi. Ponadto foliiany biorą udział w procesach krwiotwórczych. Ich niedobór może prowadzić do uszkodzenia DNA poprzez błędne kodowanie sekwencji.

Zawartość folianów w jednej szklance (200 ml) soku pomarańczowego wynosi około 46 µg (około 23% dziennego zapotrzebowania), co stanowi dobre źródło tej witaminy. Referencyjna wartość spożycia folianów dla osób dorosłych wynosi 200 µg/dobę.

■ Potas

Potas jest składnikiem mineralnym warunkującym prawidłową gospodarkę wodno-elektrolitową, bierze udział w regulacji ciśnienia osmotycznego komórek.

Potas uczestniczy w metabolizmie węglowodanów, bierze udział w przekształcaniu glukozy w glikogen, który następnie jest przechowywany w wątrobie. Ponadto potas jest niezbędny do prawidłowej budowy i wzrostu mięśni oraz właściwej pracy serca.

Badania wskazują, że zwiększone spożycie potasu (z produktów spożywczych i suplementów diety) powodowało obniżenie ciśnienia krwi u osób z nadciśnieniem.

Badania wskazują na korzystny wpływ spożywania potasu pochodzącego z pożywienia na zmniejszenie ryzyka powstania kamieni nerkowych oraz powiązanych z wiekiem ubytków kostnych. Dotyczy to szczególnie potasu pochodzącego z warzyw i owoców, w których kation potasu połączony jest z anionem organicznym, a dodatkowo produkty te charakteryzują się niską zawartością sodu.

Obecnie poprzez zwiększone spożycie wysoko przetworzonej żywności spożywamy mniej potasu, a jednocześnie zwiększamy spożycie sodu, co może prowadzić do zachwiania równowagi organizmu. Dieta bogata w owoce, warzywa, produkty pełnoziarniste jest bogata w potas i ma niską zawartość sodu, pomaga utrzymać prawidłowe ciśnienie krwi, ma też wpływ na obniżanie podwyższonego ciśnienia.

Nadmiar potasu jest wydalany z moczem. Część tego pierwiastka jest usuwana z potem. Powinniśmy pamiętać o uzupełnianiu płynów (elektrolitów), na przykład w upalne dni czy podczas intensywnego wysiłku fizycznego, kiedy dużo się pocimy. Soki warzywne, w szczególności pomidorowy oraz sok pomarańczowy mogą być naturalnym źródłem tego pierwiastka.

Jedna szklanka 200 ml soku pomarańczowego zawiera około 19% dziennego zapotrzebowania na ten składnik, tyle samo co jedna duża pomarańcza. Referencyjna wartość spożycia potasu dla osób dorosłych wynosi 2000 mg/dobę.

■ Polifenole

Polifenole to duża grupa związków pochodzenia roślinnego wykazujących korzystne działanie na zdrowie. W owocach najwięcej ich występuje w skórce.

Polifenole są antyoksydantami, podobnie jak witamina C. W badaniach wykazano, że spożycie soku pomarańczowego (maksymalnie 600 ml/dobę) podwyższa poziom antyoksydantów w surowicy, a co za tym idzie wpływa na redukcję reaktywnych form tlenu.

Badania sugerują również, że zawartość polifenoli ma wpływ na regulację poziomu glukozy i insuliny, gdyż związki te mogą hamować wchłanianie glukozy oraz stymulować wydzielanie insuliny.

W soku pomarańczowym w największych ilościach występuje hesperydyna (26–53 mg/100 ml soku) w zależności od odmiany pomarańczy oraz metod wytwarzania, w niższych naringiny (5,3–7,3 g/100 ml soku), didymina (2,3–6,0 mg/100 ml soku) i wicenina-2 (3,5–5,5 mg/100 ml soku).

Flawanony, do których należą hesperydyna, naringiny i didymina znajdują się głównie w białej, wewnętrznej części skórki pomarańczy, zwanej albedo, jak również w błonach oddzielających cząstki pomarańczy. Ze względu na odrzucanie w procesie produkcyjnym soków albedo i błoniastych części pomarańczy są one uboższe we flawanony, niż sam owoc, z którego pochodzą. Wszystkie odmiany pomarańczy zawierają flawanony, jednak ich ilość jest wyższa w odmianach czerwonych, w których występuje także wysoki poziom antocyjanów.

Mimo, iż owoce pomarańczy mają 2,4-krotnie wyższe stężenia flawanonów, to ich wydalanie po spożyciu świeżych owoców nie różni się od tego po spożyciu soku pomarańczowego, jest to spowodowane najprawdopodobniej „uwięzieniem” polifenoli w bogatej w błonnik matrycy owocowej lub osiągnięciem optymalnego wchłaniania w organizmie.

W badaniach wykazano, że biodostępność flawonoidów z soku wzrasta 4-5 krotnie w porównaniu do biodostępności z cząstek pomarańczy czy puree pomarańczowego.

Naringiny nadaje gorzki smak owocom.

Hesperydyna wykazuje potencjalne korzyści dla układu sercowo-naczyniowego. Badania kliniczne wykazały, że spożycie 500 ml soku pomarańczowego (zawartość hesperydyny wynosiła 292 mg) przez okres 4 tygodni obniżyło ciśnienie rozkurczowe o 4 mm Hg oraz poprawiło reaktywność mikronaczyniową związaną z hiperglikemią poposiłkową oraz poziomem insuliny.

Didymina wydaje się wykazywać potencjalne korzyści, w tym hamowanie proliferacji komórek nowotworowych oraz hamowanie progresji guzów nowotworowych. Jednak prace te są jeszcze na etapie wstępnym i wymagają dalszych badań przeprowadzanych na ludziach.

■ Błonnik

Błonnik pokarmowy czy inaczej mówiąc włókno pokarmowe ma właściwości fizjologiczne, m.in. obniża czas pasażu jelitowego i zwiększa objętość stolca, obniża poposiłkowe stężenie glukozy we krwi, redukuje poziom cholesterolu ogółem i jego frakcji LDL we krwi oraz obniża poziom insuliny.

Zjedzenie jednej pomarańczy o masie 200 g dostarczy nam około 3,8 g błonnika pokarmowego, zaś szklanka soku pomarańczowego (200 ml) około 1,0 g. Nieco więcej błonnika około 1,2 g, znajduje się w szklance soku z cząsteczkami miąższu.

■ Cukry

W 100 g soku pomarańczowego znajduje się około 8,8 g cukrów: glukozy (2,45 g), fruktozy (2,92 g) oraz sacharozy (3,45 g). Należy podkreślić, że soki owocowe zawierają jedynie naturalnie występujące cukry w ilościach zbliżonych do tych, jakie występują w owocach, z których je wyprodukowano. Jak już wspomniano, zgodnie z prawem obowiązującym w Unii Europejskiej, **soki owocowe nie mogą być dosładzane.**

Jeśli porównamy zawartość cukrów w szklance (200 ml) soku pomarańczowego z zawartością cukrów w 1 pomarańczy to stwierdzimy, że nie ma między nimi różnic, w obu przypadkach to około 17 g.

Ze względu na zawartość cukrów, a zwłaszcza fruktozy, spożywaniu soków często przypisywany jest wzrost ryzyka nadwagi oraz otyłości. Co prawda badania wskazują, że spożycie fruktozy powyżej 100 g/dobę ma wpływ na rozwój otyłości, jednakże nie zaobserwowano, aby spożycie 2 szklanek soku pomarańczowego dziennie miało negatywny wpływ na masę ciała zarówno u osób o przeciętnej masie ciała, jak i otyłych.

Częste spożywanie produktów spożywczych bogatych w węglowodany, a przede wszystkim cukry, może zwiększyć ryzyko powstania próchnicy zębów, zwłaszcza, jeśli nie zachowamy odpowiedniej higieny jamy ustnej. Jednakże z badań wynika, że nie występują istotne statystycznie różnice wpływające na demineralizację szkliwa w zależności czy spożywano całe warzywa i owoce czy soki z nich wyciśnięte. Pomimo to zaleca się picie soków w trakcie posiłków, aby pomóc zachować zdrowie jamy ustnej. Wobec powyższego problem próchnicy należy bardziej kojarzyć z brakiem zachowania higieny i nadmiernym spożyciem słodczy niż piciem soków.

PODSUMOWANIE

Zgodnie z zaleceniami Instytutu Żywności i Żywienia oraz Piramidami Zdrowego Żywienia i Aktywności Fizycznej warzywa i owoce powinny stanowić podstawę codziennej diety. Powinny być spożywane jak najczęściej i w jak największej ilości, co najmniej 5 porcji warzyw i owoców dziennie.

Jedną ich porcję można zastąpić szklanką (200 ml) soku, np. soku pomarańczowego.

Wyniki badań wskazują, że sok pomarańczowy jest źródłem istotnych dla zdrowia składników: folianów, potasu, witaminy C, polifenoli.

Piśmiennictwo dostępne u Autorów.

