

NOWE DANE DOTYCZĄCE SKŁADU 100% SOKU POMARAŃCZOWEGO WSKAZUJĄ NA ZAWARTOŚĆ WIELU SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH I ZWIĄZKÓW BIOAKTYWNYCH



Powszechnie znany jest pogląd, że owoce zawierają wiele różnych składników odżywczych i związków roślinnych (nazywanych często związkami bioaktywnymi). A co z sokami owocowymi?

Badanie² przeprowadzone przez instytut badawczy IPSOS wśród 2099 specjalistów z dziedziny żywienia i zdrowia w Europie wykazało występowanie istotnych błędnych przekonań dotyczących wartości odżywczej soków owocowych oraz wpływu pasteryzacji na zawartość witamin w tych sokach.

Jedno z najbardziej powszechnych błędnych przekonań związane jest z nieporozumieniem dotyczącym składu 100% soków owocowych dostępnych w sklepach, w szczególności w zakresie zawartości cukru i konserwantów. – Specjaliści z dziedziny żywienia i zdrowia otrzymują mnóstwo wiadomości dotyczących parametrów definiujących zdrowe nawyki żywieniowe. Ze względu na fakt, że społeczeństwo zmienia swoje podejście do dbania o zdrowie, skupiając się bardziej na zapobieganiu chorobom niż ich leczeniu, coraz bardziej istotne jest zrozumienie korzystnej roli, którą może odegrać odżywianie – mówi dr Agnieszka Koziół-Kozakowska dietetyk, Adiunkt w Klinice Pediatrii, Gastroenterologii i Żywienia UJ Collegium Medicum.

Owoce cytrusowe i produkowane z nich soki są uznawane za istotne źródło witaminy C, folianów i potasu. Jednak nie jest powszechnie wiadome, że są także bogate w polifenole, w szczególności flawanony, hesperydynę, narynginę i narirutinę. Jabłka i soki jabłkowe zawierają inne polifenole, takie jak katechiny, kwercetynę i rutynę.

Polifenole w roślinach chronią je przed uszkodzeniami, np. światłem UV, powstrzymują ataki szkodników, a także zapewniają kolory, które przyciągają owady zapylające¹. Według badań obserwacyjnych i interwencyjnych, wiele z tych samych polifenoli odgrywa rolę w utrzymaniu dobrego stanu zdrowia w ludzkim organizmie.

Pomimo takiej wiedzy naukowej, badanie² przeprowadzone w 2017 r. przez instytut badawczy IPSOS wśród 2099 specjalistów z dziedziny żywienia i zdrowia w Europie wykazało wiele błędnych przekonań dotyczących wartości odżywczej soków owocowych oraz wpływu pasteryzacji na zawartość witamin w tych sokach. Ponadto dochodziło do nieporozumień dotyczących składu soku pomarańczowego dostępnego w sklepach, w szczególności w zakresie zawartości cukrów i konserwantów (których, wbrew niektórym przekonaniom, nigdy nie dodaje się do 100% soków owocowych).

Dlatego też w niniejszym dokumencie przedstawiono **wybrane zagadnienia** dotyczące składu odżywczego 100% soku pomarańczowego oraz przedstawiono powody, dla których ma on istotne znaczenie dla zdrowia i dobrego samopoczucia.

NOWE DANE DOTYCZĄCE SKŁADU 100% SOKU POMARAŃCZOWEGO

Wszystkie soki owocowe sprzedawane w Europie są poddawane regularnym kontrolom pod kątem ich bezpieczeństwa i składu podczas procesu produkcji. Takie kontrole przeprowadza niezależne stowarzyszenie non-profit – SGF International³. Dane dotyczące setek próbek 100% soku pomarańczowego, zebrane przed rozlaniem soku przez przeszkolonych audytorów, wskazują na zawartość wielu składników odżywczych i związków bioaktywnych w porcji 100% soku pomarańczowego. Potwierdza to, że 100% sok pomarańczowy nie jest po prostu „słodkim napojem”, co było sugerowane w przeszłości.

Szklanka (200 ml) 100% soku pomarańczowego może zapewniać nawet do 90 mg witaminy C, co stanowić może ponad 100% referencyjnej wartości spożycia (RWS), zalecanej dziennej ilości, która pozwoli utrzymać ogólny dobry stan zdrowia (Tab. 1). Taka porcja soku zapewnia również 21% referencyjnej wartości spożycia folianów oraz 17% referencyjnej wartości spożycia potasu.

Tab. 1: Co znajduje się w szklance 100% soku pomarańczowego? Dane SGF International (2018) oraz dane z innych źródeł.

	100 ml	150 ml	200 ml
Energia (kcal)	41	62	82
Cukry razem (g)	9	14	18
Witamina C (mg)	45	67,5	90
Potas (mg)	176	264	352
Foliany (µg)	21,5	32,3	43
Karotenoidy razem (mg)	0,7	1,1	1,4
Hesperydyna (mg)	52	78	104
Pektyna (mg)	33,4	50,1	66,8

FAKT 1: INFORMACJA „100% SOK” OZNACZA, ŻE ŻADNE SZTUCZNE SUBSTANCJE NIE ZOSTAŁY DODANE DO SOKU

Badanie IPSOS wykazało istnienie błędnych przekonań dotyczących składu soku pomarańczowego. Martwiące jest to, że 31% specjalistów z dziedziny żywienia i zdrowia nie było przekonanych, że informacja „100% sok pomarańczowy” umieszczona na etykiecie produktu oznacza, że jest to 100% sok, natomiast 28% z nich niesłusznie wierzyło, że do 100% soku pomarańczowego dodawane są barwniki, a 47% – że 100% sok pomarańczowy zawiera konserwanty.

W rzeczywistości dyrektywa europejska⁴ nakłada ścisłe warunki na proces produkcji 100% soków owocowych, aby z takich soków nie można było usunąć ani dodać do nich żadnych substancji. Uwzględnia to cukry, konserwanty, stabilizatory, aromaty i barwniki inne niż pochodzące z owoców lub warzyw. Dlatego też, jeżeli na etykiecie umieszczona jest informacja „100% sok pomarańczowy”, w opakowaniu znajdować się będzie wyłącznie sok wyciśnięty z pomarańczy. Zawartość witamin, składników mineralnych, wody i naturalnych cukrów będzie odzwierciedlać skład owoców, z których wyprodukowano sok.

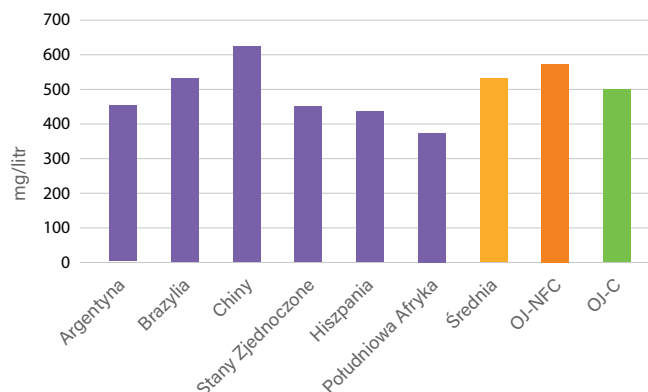
FAKT 2: 100% SOK POMARAŃCZOWY JEST BOGATY W POLIFENOLE

100% sok pomarańczowy jest znany z zawartości witaminy C, jednak niewiele osób wie, że jest także jednym z najbardziej bogatych źródeł hesperydyny – związku polifenolowego z podklasy flawanonów. Faktycznie, badanie IPSOS wykazało, że dwie trzecie specjalistów z dziedziny żywienia i zdrowia nie było świadomych, że 100% soki owocowe zawierają polifenole. Badania pokazują, że hesperydyna wykazuje właściwości przeciwzapalne⁵, a także może pozytywnie wpływać na funkcjonowanie ludzkiego układu naczyniowego (elastyczność i napięcie naczyń krwionośnych)⁶. Średnie spożycie soków z owoców cytrusowych w Europie jest ogólnie niskie (<40 ml/dzień), podobnie jak spożycie hesperydyny, które jest szacowane na 25 mg/dzień w Wielkiej Brytanii¹ oraz 71 mg/dzień w Danii⁷.

100% sok pomarańczowy zapewnia większą ilość hesperydyny niż witaminy C, zgodnie z danymi SGF⁸, które pokazują, że 100 ml 100% soku pomarańczowego dostarcza średnio 52 mg hesperydyny, a standardowa porcja (200 ml) aż 104 mg. Zakres zawartości hesperydyny w próbkach był szeroki i wahał się od 11 do 116 mg (Rys. 1). Było to spowodowane połączeniem następujących czynników: naturalnej różnorodności owoców wynikającej z różnic w pogodzie, glebie i odmianach uprawianych pomarańczy, metod wyciskania soku oraz zawartości miąższu owoców w soku. Ze względu na fakt, że miąższ pomarańczy jest wyjątkowo bogaty w hesperydynę, większe ilości hesperydyny występują w sokach z miąższem. Dane SGF zostały poparte badaniem przeprowadzonym przez Universidade Federal da Bahia w Brazylii⁹.

Hesperydyna z żywności jest słabo przyswajalna i wymaga działania bakterii jelitowych, które zamieniają ją w dobrze przyswajalne metabolity, np. hesperetynę (metabolit hesperydyny). Dopiero wtedy metabolity mogą zostać przyswojone przez organizm¹⁰. Poziom metabolitów hesperydyny jest najwyższy w osoczu około 5 godzin po spożyciu¹¹.

Hesperydyna w 100% soku pomarańczowym produkowanym na skalę przemysłową (liczba próbek)



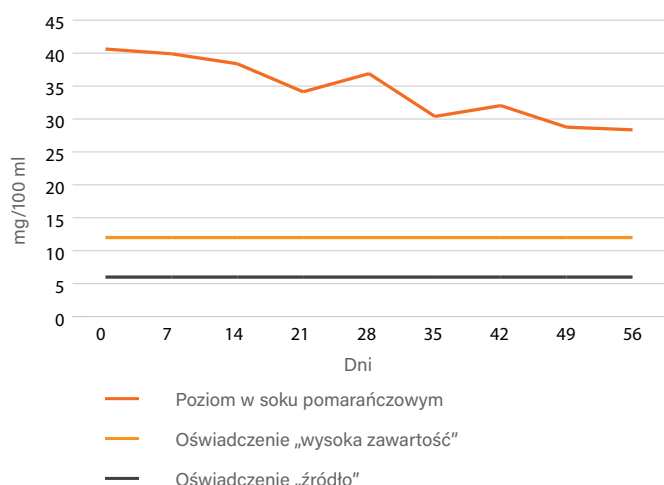
Rys. 1: Dane SGF (z 2018 r.) przedstawiające przeciętną zawartość hesperydyny w próbkach z każdego kraju pochodzenia, z uwzględnieniem rozmiaru próbki; OJ-NFC – bezpośredni sok pomarańczowy; OJ-C – sok pomarańczowy produkowany z soku zagęszczonego z oddzielnej analizy SGF.

FAKT 3: PASTERYZACJA I PRZECHOWYWANIE 100% SOKU POMARAŃCZOWEGO NIE MAJĄ NEGATYWNEGO WPŁYWU NA SKŁADNIKI ODŻYWCZE

Często dochodzi do nieporozumień dotyczących procesu produkcji 100% soku pomarańczowego oraz zmian zawartości składników odżywczych podczas produkcji i przechowywania. Soki produkowane w sposób przemysłowy mogą zostać poddane obróbce cieplnej (pasteryzacji) lub ciśnieniowej, aby wytworzone produkty były bezpieczne pod względem mikrobiologicznym.

Witamina C jest podatna na niszczące działanie powietrza, a ten niepożądany efekt jest przyspieszany przez wysoką temperaturę. Dzieje się tak niezależnie od tego, czy soki są produkowane w warunkach domowych, czy w sposób przemysłowy. Producenci soków starają się ograniczać niszczące działanie powietrza na soki w możliwie największym stopniu, aby minimalizować utratę witaminy C w trakcie pasteryzacji. Badanie przeprowadzone przez AMC Juices & AMC Innova¹² wskazuje, że poziom witaminy C w 100% soku pomarańczowym pozostaje zdecydowanie powyżej prawnie ustalonego progu wynoszącego 12 mg/100 ml, pozwalającego na opatrzenie produktu oświadczeniem „wysoka zawartość witaminy C”¹³, nawet po przechowywaniu soku w lodówce przez 56 dni (Rys. 2).

Zmiany zawartości witaminy C w pasteryzowanym 100% soku pomarańczowym



Rys. 2: Dane AMC (z 2017 r.) obrazujące zawartość witaminy C w pasteryzowanym 100% soku pomarańczowym (Hiszpania).

W innych badaniach okazało się, że 100% sok pomarańczowy zawierał 20 mg witaminy C w 100 ml przez okres do 10 miesięcy, kiedy był przechowywany w temperaturze 4°C¹⁴. Taki poziom witaminy C utrzymywał się także, kiedy 100% sok pomarańczowy był przechowywany w temperaturze pokojowej (18-20°C) przez okres do 6 miesięcy¹⁵. Oba te poziomy są powyżej progu wymaganego przez prawo, aby można było zastosować oświadczenia „źródło” oraz „wysoka zawartość”.

W przeciwieństwie do witaminy C, hesperydyna jest dużo mniej podatna na niszczące działanie tlenu czy temperatury. Po 6 miesiącach przechowywania w temperaturze 4°C utrata hesperydyny wynosi 2%¹⁶, natomiast w temperaturze pokojowej (18°C) – 9% po 6 miesiącach (utrata jest obserwowana głównie w pierwszych 2 miesiącach).

Mimo, że pomarańcze zawierają 2,4 razy więcej hesperydyny niż 100% sok pomarańczowy, ludzie przyswajają dokładnie taką samą ilość hesperetyny (metabolitu hesperydyny) niezależnie od tego, czy spożywają owoce, czy sok. Świadczy to o równoważności żywieniowej obu tych produktów pod względem hesperydyny. Mniejszy wychwyty hesperydyny pochodzącej z owoców jest najprawdopodobniej spowodowany jej ograniczoną rozpuszczalnością w sokach trawiennych, a także utrudnione przyswajanie związane z większą zawartością pektyny w owocach¹⁷. Porównując sok dostępny w sklepie i świeżo wyciskany sok pomarańczowy, około trzy razy więcej hesperetyny pojawia się w osoczu po spożyciu 100% soku pomarańczowego, który ma większą zawartość hesperydyny ze względu na bardziej wydajny proces wyciskania soku¹⁸.

FAKT 4: 100% SOK POMARAŃCZOWY ZAWIERA TRZY SKŁADNIKI ODŻYWCZE, KTÓRE MAJĄ UDOWODNIONY WPŁYW NA WSPARCIE UTRZYMYWANIA PRAWIDŁOWEGO STANU ZDROWIA

100% sok pomarańczowy zawiera wystarczająco dużo witaminy C, folianów i potasu (≥7,5% RWS na 100 g), aby można było umieścić oświadczenie żywieniowe na opakowaniu i wykorzystać je w informacjach marketingowych skierowanych do konsumentów. Dla każdego z tych składników odżywczych istnieje zestaw zatwierdzonych oświadczeń zdrowotnych w Europie¹⁹, które zostały podsumowane w tabeli 2:

Tab. 2: Przykłady zatwierdzonych do stosowania oświadczeń zdrowotnych dla witaminy C, folianów i potasu.

WITAMINA C	FOLIANY	POTAS
Zwiększa przyswajanie żelaza	Pomagają w utrzymaniu prawidłowych funkcji psychologicznych	Pomaga w utrzymaniu prawidłowego ciśnienia krwi
Pomaga w prawidłowym funkcjonowaniu układu odpornościowego	Pomagają w prawidłowym funkcjonowaniu układu odpornościowego	Pomaga w prawidłowym funkcjonowaniu mięśni
Pomaga w ochronie komórek przed stresem oksydacyjnym	Biorą udział w procesie podziału komórek	Pomaga w prawidłowym funkcjonowaniu układu nerwowego
Przyczynia się do zmniejszenia uczucia zmęczenia i znużenia	Przyczyniają się do zmniejszenia uczucia zmęczenia i znużenia	

FAKT 5: 100% SOK POMARAŃCZOWY PRODUKOWANY Z SOKU ZAGĘSZCZONEGO MA PODOBNĄ ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH I ZWIĄZKÓW BIOAKTYWNYCH

100% sok pomarańczowy produkowany w warunkach przemysłowych może być świeżo wyciskany i następnie od razu pasteryzowany, aby zapewnić bezpieczeństwo żywnościowe, lub też zagęszczany poprzez odparowanie wody w warunkach próżniowych w celu umożliwienia jego transportu i odtworzenia bliżej miejsca sprzedaży.

W przeciwieństwie do niektórych opinii, 100% sok pomarańczowy produkowany z soku zagęszczonego nie zawiera cukrów dodanych, konserwantów ani substancji wzbogacających w składniki odżywcze i jest odtwarzany zgodnie z przepisami obowiązującymi w UE. 100% sok pomarańczowy produkowany z soku zagęszczonego jest produktem wygodnym do spożycia, ponieważ nie wymaga przechowywania w lodówce i umożliwia przetwarzanie świeżych, w pełni dojrzałych i niepoddanych obróbce pomarańczy w kraju ich pochodzenia bez konieczności transportowania dużych ilości wody.

Uważa się, że w 100% soku pomarańczowym produkowanym z soku zagęszczonego zawartość witaminy C jest na tyle wysoka, aby określić produkt jako źródło witaminy C, podobnie jak w przypadku soków bezpośrednich i zazwyczaj waha się w granicach 36-53 mg/100 ml soku w zależności od gatunku pomarańczy i pory roku, procesu wyciskania soku, materiałów opakowaniowych oraz warunków przechowywania. Ponadto poziomy hesperydyny i potasu są podobne niezależnie od tego, czy 100% sok pomarańczowy jest produkowany z soku zagęszczonego, czy jest to sok świeżo wyciskany (Rys. 2)¹⁰.

Prawo europejskie zabrania dodawania cukrów do 100% soków owocowych²⁰ – z takich soków nie usuwa się ani nie dodaje się do nich żadnych substancji. Uwzględnia to cukry, konserwanty, stabilizatory, barwniki czy aromaty. Dlatego też, jeżeli na etykiecie widnieje informacja „100% sok pomarańczowy”, w opakowaniu znajdować się będzie wyłącznie sok wyciśnięty z pomarańczy. Witaminy, składniki mineralne, woda i naturalne cukry zawarte w takim soku pochodzą wyłącznie z owoców, z których wyprodukowano sok.

Wszystkie soki owocowe w Europie podlegają regularnym kontrolom pod kątem ich bezpieczeństwa i składu podczas procesu produkcji. Takie kontrole przeprowadza niezależne stowarzyszenie non-profit – SGF International²¹.

WNIOSKI

100% sok pomarańczowy zawiera szereg witamin, składników mineralnych i bioaktywnych związków roślinnych, co nie zawsze jest w pełni doceniane przez osoby udzielające porad dietetycznych. W szczególności w 100% soku pomarańczowym, zarówno w tym dostępnym w sklepie, jak i świeżo wyciskanym, można znaleźć odpowiednie ilości folianów, potasu i witaminy C. Według organów europejskich te składniki odżywcze mogą wspierać różne aspekty zdrowotne, w tym utrzymanie prawidłowego ciśnienia krwi, prawidłowe funkcjonowanie układu odpornościowego i procesy antyoksydacyjne.

Podczas, gdy owoce są słusznie uznawane za wartościowe źródło polifenoli, jasne staje się teraz, że 100% soki owocowe również mogą zostać uwzględnione w tej kategorii i tym samym mogą odgrywać rolę w zdrowych i zbilansowanych dietach. Ponadto coraz większa liczba badań potwierdza, że polifenole zawarte w soku pomarańczowym, takie jak np. hesperydyna, mogą być przyswajane i wykorzystywane przez organizm przynosząc korzyści zdrowotne, więcej badań wymaganych jest, aby ustalić zależności pomiędzy hesperydyną a ryzykiem chorób.

Zastrzeżenie: Dłożono wszelkich starań, aby informacje zawarte w niniejszym dokumencie były wiarygodne i potwierdzone. Informacje są przeznaczone wyłącznie do celów związanych z komunikacją niekomercyjną, wyłącznie dla specjalistów z dziedziny żywienia i zdrowia oraz mediów. Informacje zawarte w niniejszym dokumencie nie powinny być wykorzystywane jako oświadczenia żywieniowe bądź zdrowotne w komunikacji skierowanej bezpośrednio do konsumentów. Osoby korzystające z niniejszego dokumentu powinny być świadome, że wykorzystanie zawartych w nim informacji w innym kontekście niż ten wskazany lub wprowadzenie modyfikacji tych informacji takich, jak zmiana treści, pominięcie lub dodanie treści lub też dodanie ilustracji, może mieć konsekwencje prawne. Dlatego też AIJN nie ponosi żadnej odpowiedzialności za jakiegokolwiek straty lub szkody wynikające z wykorzystania niniejszego dokumentu lub informacji w nim zawartych. AIJN nie gwarantuje dokładności poglądów i opinii wyrażonych przez osoby trzecie w niniejszym dokumencie, ani też ich nie promuje. AIJN wyraźnie zrzeka się jakiegokolwiek odpowiedzialności wynikającej z polegania na informacjach lub opiniach wyrażonych przez osoby trzecie.

BIBLIOGRAFIA

1. Williamson G (2017) The role of polyphenols in modern nutrition. *Nutr Bull* 42, 226-235.
2. Ruxton C (2018) What do Europe's health professionals think about fruit juice? *CN Focus* 10: 36-38.
3. Strona internetowa SGF International <https://www.sgf.org/index.php?id=ueberuns&L=1>.
4. <https://aijn.eu/en/publications/key-eu-legislation/the-eu-fruit-juice-directive>.
5. Rocha DMUP i in. (2017) Orange juice modulates proinflammatory cytokines after high-fat saturated meal consumption. *Food Funct* 8: 4396-4403.
6. Morand C i in. (2011) Hesperidin contributes to the vascular protective effects of orange juice: a randomized crossover study in healthy volunteers. *Am J Clin Nutr* 93: 73-80.
7. Justesen U i in. (2000) Estimation of daily intake distribution of flavonols and flavanones in Denmark. *Scand J Nutr* 44: 158-160.
8. Dane zapewnione przez SGF International (2018).
9. Cerqueira e Silva LCR i in. (2014) Determination of flavanones in orange juices obtained from different sources by HPLC/DAD. *J Anal Methods Chem* 2014: 296838.
10. Manach C i in. (2005) Bioavailability and bioefficacy of polyphenols in humans. I. Review of 97 bioavailability studies. *Am J Clin Nutr* 81: 230S-242S.
11. Pereira-Caro G i in. (2014) Orange juice (poly)phenols are highly bioavailable in humans. *Am J Clin Nutr* 100: 1378-84.
12. Zapewnione przez Dr Mari Cruz Arcas, AMC, Murcia, Hiszpania.
13. Aneks XIII do Rozporządzenia UE 1169/2011 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32011R1169>.
14. Ros-Chumillas M i in. (2007). Quality and shelf life of orange juice aseptically packaged in PET bottles. *J Food Eng* 79: 234-242.
15. Klimczak I i in. (2007) Effect of storage on the content of polyphenols, vitamin C and the antioxidant activity of orange juices. *J Food Compos Anal* 20: 313-322.
16. Agcam E i in. (2014) Comparison of phenolic compounds of orange juice processed by pulsed electric fields (PEF) and conventional thermal pasteurization. *Food Chemistry* 143: 354-361.
17. Aschoff JK i in. (2016) Urinary excretion of Citrus flavanones and their major catabolites after consumption of fresh oranges and pasteurized orange juice: A randomized cross-over study. *Mol Nutr Food Res* 60: 2602-2610.
18. Silveira JQ i in. (2014) Pharmacokinetics of flavanone glycosides after ingestion of single doses of fresh-squeezed orange juice versus commercially processed orange juice in healthy humans. *J Agric Food Chem* 62: 12576-84.
19. http://ec.europa.eu/food/safety/labelling_nutrition/claims/register/public/?event=register.home.
20. <https://aijn.eu/en/publications/key-eu-legislation/the-eu-fruit-juice-directive>
21. Strona internetowa SGF International <https://www.sgf.org/index.php?id=ueberuns&L=1>