

# Sok pomarańczowy – zwykły sok, niezwykłe właściwości

**Dr hab. Dariusz Włodarek**  
**Katedra Dietetyki, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji**  
**SGGW w Warszawie**

**Warszawa, 20.06.2018**

# Sok pomarańczowy

- Wartość energetyczna jak owoców (sok ok. 45 kcal/100ml)
- Szklanka soku pomarańczowego dostarcza blisko dobową dawkę witaminy C
- Zawiera składniki antyoksydacyjne (karotenoidy – bardzo dobrze przyswajalne)

# Witaminy i składniki mineralne w soku pomarańczowym (mg w 100 ml)

Wapń (mg)	11,1	Ryboflawina (mg)	0,02
Zelazo (mg)	0,2	Niacyna (mg) <sup>2</sup>	0,29
Magnez (mg)	9,5	Foliany (µg)	21,5
Fosfor (mg)	15,3	Witamina B6 (mg) <sup>2</sup>	0,07
Potas (mg)	151,5	Witamina B12 (µg)	0,02
Sód (mg)	4,6	Witamina A (µg)	4,14
Cynk (mg) <sup>2</sup>	0,06	Witamina D (IU)	0,00
Witamina C (mg)	36,4	Witamina E (mg) <sup>2</sup>	0,18
Tiamina (mg)	0,08	Witamina K (µg) <sup>2</sup>	0,08

# Strawność

- w jakim stopniu produkt lub składnik odżywczy może być rozłożony do cząstek składowych nadających się do wchłonięcia z przewodu pokarmowego do krwi i limfy
- Termin ten odnosi się do białek, tłuszczów i węglowodanów oraz do pokarmów jako całość

# Biodostępność

- odnosi się do stopnia w jakim składnik odżywczy może zostać uwolniony i wchłonięty w przewodzie pokarmowym oraz wykorzystany przez organizm.
- Pojęcie to odnosi się do witamin i składników mineralnych oraz innych związków bioaktywnych.
- Biodostępność zależy od
  - rodzaju związków chemicznych w których substancje te występują,
  - stopnia uwalniania z produktu spożywczego
  - rozpuszczalności w treści pokarmowej,
  - oddziaływania z innymi składnikami treści pokarmowej,
  - wpływu mikroflory jelitowej
  - przekształcania do postaci która może być wchłaniana.

# Strawność a biodostępność

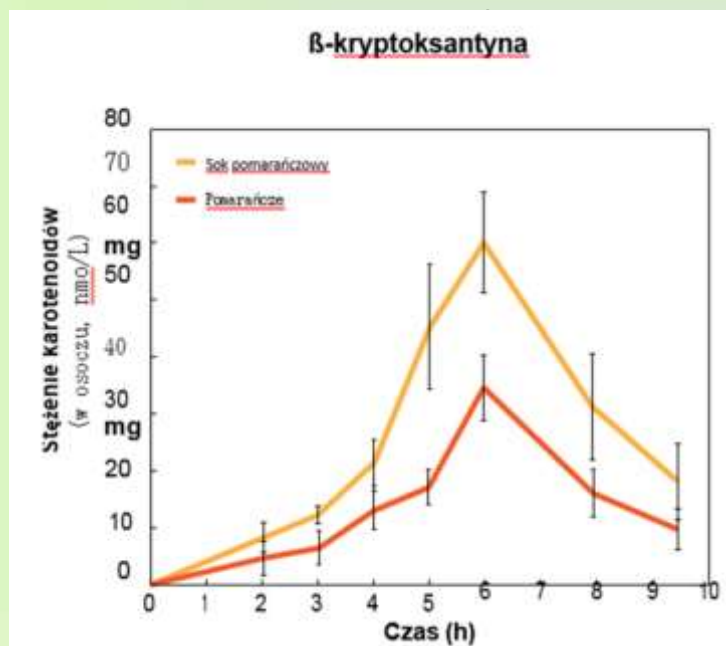
- Zwiększając strawność matryc żywnościowych, w szczególności produktów pochodzenia roślinnego, poprzez gotowanie lub przecieranie można wpłynąć na biodostępność.
  - warzywa i owoce zawierają błonnik pokarmowy, który może zmniejszać strawność i biodostępność.
  - Rozdrabnianie i ogrzewanie, poprzez wpływ na błonnik, może wpłynąć na polepszenie wykorzystania zawartych w produktach składników pokarmowych, przykładowo karotenoidów

# Biodostępność $\beta$ -kryptokszantyny sok pomarańczowy a pomarańcze

- Aschoff i wsp. (2015) dokonali porównania biodostępności  $\beta$ -kryptokszantyny, luteiny, zeaksantyny oraz zeinokszantyny ze świeżych pomarańczy (400 g) oraz z pasteryzowanego 100% soku pomarańczowego (719 g).
- Randomizowanym badaniem objęto 12 uczestników, którzy otrzymywali określoną dawkę  $\beta$ -kryptokszantyny
- Następnie przez 10 godzin (raz na godzinę) uczestnikom pobierano krew

# Biodostępność $\beta$ -kryptoksantyny

- Sok pomarańczowy pasteryzowany stanowi bardziej przyswajalne źródło beta-kryptoksantyny



- Aschoff i wsp., 2015



# Biodostępność flawanonów sok pomarańczowy a pomarańcze

- Aschoff i wsp. (2016) porównywali biodostępność flawanonów (hesperydyny oraz narirutyny) zawartych w 100% soku pomarańczowym oraz w pomarańczach.
- Prześlędzono, w jakim stopniu znana wcześniej ilość flawanonów wydalana jest w moczu

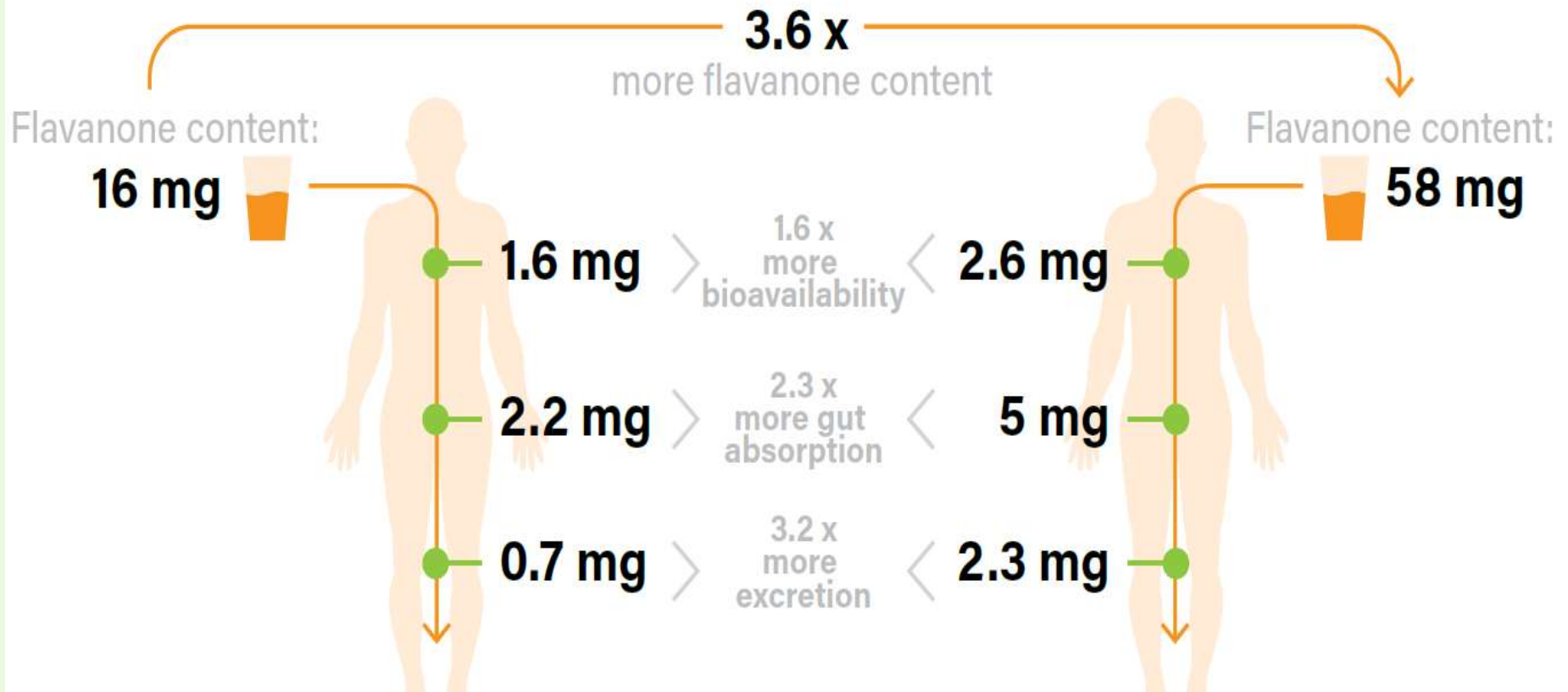
# Biodostępność flawanonów

- Mimo, iż zawartość hesperydyny w pomarańczach jest 2,3 razy wyższa niż w 100% soku pomarańczowym, ilość hesperytyny (metabolitu) wydalonej w moczu w ciągu doby była zbliżona w obu grupach

# Biodostępność flawanonów sok pomarańczowy pasteryzowany i świeży

FRESH  
ORANGE JUICE

PROCESSED  
ORANGE JUICE



# Sok pomarańczowy – wpływ na zdrowie

# Sok pomarańczowy a masa ciała

- Rampersaud and Valim. 100% citrus juice: Nutritional contribution, dietary benefits, and association with anthropometric measures. Crit Rev Food Sci Nutr. 2017 Jan 2;57(1):129-140
  - Przegląd prac oceniających związek spożywania soku pomarańczowego i grejpfrutowego na wskaźniki antropometryczne
  - Sok pomarańczowy nie wpływał niekorzystnie na masę ciała u dzieci i dorosłych
  - U osób dorosłych, część badań wskazuje na lepsze parametry BMI u osób pijących sok pomarańczowy niż u osób nie pijących tego soku
  - Badania interwencyjne, w których podawano sok pomarańczowy lub sok grejpfrutowy nie wykazywały negatywnego wpływu na masę ciała

**Umiarkowane spożycie soków cytrusowych nie wykazuje negatywnego wpływu na cechy antropometryczne u dzieci i dorosłych**

# Sok pomarańczowy a masa ciała

- Rampersaud and Valim. 100% citrus juice: Nutritional contribution, dietary benefits, and association with anthropometric measures. Crit Rev Food Sci Nutr. 2017 Jan 2;57(1):129-140

Sok pomarańczowy wpływa na polepszenie jakości diety u dzieci i dorosłych

# Stres oksydacyjny, profil lipidowy

- Dourado and Cesar. Investigation of cytokines, oxidative stress, metabolic, and inflammatory biomarkers after orange juice consumption by normal and overweight subjects. Food Nutr Res. 2015 Oct 20;59:28147.

Sok owocowy może korzystnie wpływać na profil lipidowy oraz zmniejszenie stresu oksydacyjny

# Zespół metaboliczny

- Silveira et al. Red-fleshed sweet orange juice improves the risk factors for metabolic syndrome. *Int J Food Sci Nutr.* 2015;66(7):830
  - Sok z czerwonych pomarańczy ma wpływ przeciwzapalny, przeciwoksydacyjny oraz wpływa korzystnie na profil lipidowy.

Sok pomarańczowy może wpływać na zmniejszenie ryzyka wystąpienia zespołu metabolicznego



# Funkcje poznawcze

- Kean et al. Chronic consumption of flavanone-rich orange juice is associated with cognitive benefits: an 8-wk, randomized, double-blind, placebo-controlled trial in healthy older adults. *Am J Clin Nutr.* 2015 Mar;101(3):506-14.
  - 500 ml soku pomarańczowego zawierającego 305 mg flawanów (vs zawierającego 37 mg)
  - 8 tygodni
  - 37 zdrowi starsi mężczyźni (67 lat)
  - Ocena funkcji poznawczych, nastroju

## Wniosek

Regularne spożywanie 100% soku pomarańczowego bogatego w flawonoidy wpływało korzystnie na funkcje poznawcze u zdrowych starszych mężczyzn

# Funkcje poznawcze

- Alharbi et al. Flavonoid-rich orange juice is associated with acute improvements in cognitive function in healthy middle-aged males.  
Eur J Nutr. 2016 Sep;55(6):2021-9.
  - Mężczyźni w wieku 30-65 lat
  - Sok pomarańczowy bogaty w flawonoidy (272 mg) vs placebo
  - Ocena funkcji poznawczych na początku, po 2 i 6 godzina po spożyciu soku

## Wniosek

Sok pomarańczowych bogaty w flawonoidy wpływa korzystnie na funkcje poznawcze u zdrowych mężczyzn w średnim wieku

# Działanie przeciwnowotworowe

- Franke et al. Orange juice and cancer chemoprevention. Nutr Cancer. 2013;65(7):943-53.
  - Wpływ protekcyjny soku pomarańczowego w chorobach nowotworowych wynikać może z jego wpływu na metabolizm enzymów, działanie przeciwzapalne, funkcje hormonów, apoptozę, metabolizm komórkowy.
  - Mała jest ilość badań na ludziach. Sok pomarańczowych może wpływać na ochronę genomu u ludzi i zwierząt (szczury)
- Badania na zwierzach wykazują możliwy wpływ soku pomarańczowego na indukcję i promocję zmian nowotworowych

# Działanie przeciwnowotworowe

- Jaganathan et al. Role of pomegranate and citrus fruit juices in colon cancer prevention. World J Gastroenterol. 2014 Apr 28;20(16):4618-25.
- Składniki obecne w soku z granatów i owoców cytrusowych wpływają na ich potencjalne działanie przeciwnowotworowe
  - Flawonoidy (nobiletyna, tangerityna, luteolina)
  - Ellegitanina, punicalagina, urolithinina
  - Limonoidy

- łączenie produktów bogatych w witaminę C (np. soku pomarańczowego) z innymi produktami roślinnymi może wpływać na biodostępność obecnych w nich związków.

# Żelazo

- najlepiej wchłanianie w postaci hemowej
  - występującej w produktach pochodzenia zwierzęcego (mięso i jego przetwory)
  - żelazo niehemowe jest wchłaniane w znacznie mniejszym stopniu i występuje ono w produktach roślinnych
    - błonnik pokarmowy
    - fityniany, szczawiany
    - Inne czynniki

# Żelazo

- Wzrost biodostępności
  - kwas askorbinowy
  - dieta bogata w białka i aminokwasy,
  - niskie pH soku żołądkowego
- Witamina C
  - redukcja Fe<sup>3+</sup> do Fe<sup>2+</sup>
  - zapobiega powstawaniu nierozpuszczalnych połączeń z pokarmem

# Żelazo

- Łączenie produktów roślinnych bogatych w żelazo z sokiem pomarańczowym może mieć znaczenie w zwiększaniu biodostępności żelaza ze względu na dużą zawartość witaminy C w soku