

# Owoce, warzywa, soki

## – ich kaloryczność i wartość odżywcza na tle zapotrzebowania na energię i składniki odżywcze

### Cz. 1. Kaloryczność i mit o wpływie na otyłość

Fruit, vegetables, juices – their energy and nutritional value compared to the requirement of energy and nutrients  
Part I. Caloric value and a myth of effect on obesity

dr inż. Jarosław Markowski<sup>1</sup>, prof. dr hab. Witold Płocharski<sup>1</sup>,  
dr Urszula Pytasz<sup>2</sup>, dr inż. Krzysztof Rutkowski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice; <sup>2</sup>Instytut Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi

Słowa kluczowe: soki, świeże/przetworzone, wartość odżywcza, zrównoważona dieta, wskaźnik glikemiczny, zalecenia żywieniowe  
Key words: juice, fresh vs. processed, nutritional value, balanced diet, glycemic index, nutritional recommendations

*According to the recommendations of experts healthy and nutritious, well balanced and varied diet should contain fruit and vegetables. This large group of products, having low energetic value, is an excellent source of various valuable and necessary for normal functioning of human organisms constituents, such as bioactive antioxidants, minerals and dietary fibre. Juices being processed products have slightly higher glycemic index (GI) than the raw material used for their production, however, are still classified as low GI products (below 55). Taking into consideration energetic value of juices it may be concluded that their consumption at moderate amounts, it is 1 portion a day (200 ml), does not affect body weight. However, they supply numerous, valuable nutrients. A myth is also negative influence on teeth health of juices, especially when taken during the main meals. New EU directive for juices does not allow use of sugar for their production; however, they may be produced with the addition of puree, mineral components and vitamins. This will result in composition closer to the raw material used in their production and will increase pro-health benefits resulting from their consumption.*

Zgodnie z zaleceniami ekspertów, pełnowartościowa, zbilansowana i urozmaicona dieta powinna zawierać warzywa i owoce. Ta bardzo liczna grupa produktów o małej wartości energetycznej stanowi doskonałe źródło wielu cennych i niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania organizmu składników pokarmowych (jak bioaktywne przeciwutleniacze, składniki mineralne czy błonnik pokarmowy). Soki jako produkty przetworzone mają nieznacznie wyższy indeks glikemiczny niż surowce wyjściowe, ale i tak zaliczają się do kategorii produktów o niskim indeksie (poniżej 55%). Biorąc pod uwagę kaloryczność można uznać, że soki w umiarkowanym spożyciu, tj. przy zalecanej ilości jednej porcji (200 ml) dziennie, nie wpływają na wzrost masy ciała, natomiast dostarczają wiele cennych składników. Mitem jest również negatywny wpływ soków na stan uzębienia konsumentów, szczególnie w przypadku, gdy zaleca się ich picie w czasie posiłków. Nowa dyrektywa UE na soki owocowe zabrania ich dosładzania, ale mogą być wzbogacane w przeciery, składniki mineralne i witaminy, co przybliży je pod względem składu chemicznego do surowców wyjściowych i jeszcze zwiększy korzyści prozdrowotne wynikające z ich spożycia.

Przeciętny konsument nie w pełni zdaje sobie sprawę z dobrodziejstwa obecności w diecie warzyw i owoców i ich wpływu na dobrostan organizmu. Dlatego produkty te są zwykle pomijane w codziennym menu lub stanowią niewielki dodatek do niektórych posiłków zasadniczych. Dla świadomego konsumenta warzywa i owoce to źródło witamin, składników mineralnych i błonnika pokarmowego, co znajduje potwierdzenie w tabelach składu chemicznego żywności. Jednakże tabele nie podają wszystkich składników, np. związków flawonoidowych, fitoestrogenów czy też pektyn. Liczne badania naukowe opisane w dostępnych publikacjach potwierdzają działanie prewencyjne bioaktywnych składników występujących w owocach, warzywach i produktach przetworzonych w stosunku do wielu chorób cywilizacyjnych. Aczkolwiek są opinie krytyczne, w których stwierdza się, że obecność w diecie owoców i soków owocowych czyni je odpowiedzialnymi za narastający problem otyłości. Nic więc dziwnego, jeśli soki w świadomości społecznej uznawane są jedynie za wygodny i smaczny napój.

Poziom konsumpcji owoców i warzyw w Polsce jest niekorzystny z punktu widzenia zasad prawidłowego żywienia człowieka, ponadto spożycie tych produktów charakteryzuje się dużymi wahaniami sezonowymi, które jednak ulegają stopniowe-

mu zmniejszeniu wraz z rozwojem międzynarodowej wymiany handlowej oraz rozszerzeniem asortymentu rynkowego przetworów [7].

Brak jednorodności, jak również jednoznacznego stanowiska ekspertów, autorytetów dla konsumentów, może być bezpośrednią przyczyną dalszych ograniczeń w spożyciu owoców i warzyw w Polsce i dalej, może wpłynąć na pogorszenie stanu zdrowia wielu osób; tzn. prowadzić do wzrostu ciśnienia tętniczego krwi, hipercholesterolemii, obniżenia odporności organizmu, jak również otyłości. Według Szponara i in. [22] w naszym kraju odchylenia stanu zdrowia i choroby dietozależne dotyczą ok. 20% ogółu ludności, a niedobory witamin i składników mineralnych sprzyjają powstawaniu wielu chorób na tle niezbilansowanego żywienia. A przecież już kilka lat wcześniej Szponar i in. [21] postulowali konieczność działań interwencyjnych na rzecz bardziej zbilansowanego modelu żywienia, ze znacznie większym udziałem warzyw i owoców, dostarczających wiele składników odżywczych i błonnika.

Racjonalne żywienie wymaga dostarczenia w każdej indywidualnej dziennej racji pokarmowej energii oraz niezbędnych składników odżywczych. W Normach Wyżywienia opracowanych w Instytucie Żywności i Żywienia wymienia się 12 grup produktów spożywczych, w tym 3 grupy dotyczą spożycia warzyw i owoców: warzywa i owoce obfitujące w witaminę C (grupa 8), warzywa i owoce obfitujące w karoten (grupa 9), pozostałe warzywa i owoce (grupa 10).

Kaloryczność warzyw i owoców jest mała, widać to szczególnie w porównaniu z innymi produktami spożywczymi; np. jabłko o masie 100 g dostarcza jedynie ok. 50 kcal, podczas gdy 100 g bułki pszennej ok. 250 kcal. Ponadto, indeks glikemiczny (GI)\* jasnego pieczywa jest bardzo wysoki, ok. 100%, a więc na poziomie wzorca, jakim jest czysta glukoza, na co uwagę zwróci każdy diabetolog. Dodatkową zaletą owoców jest fakt, że smaczne są bez dosalania, podczas gdy pieczywo wymaga wprowadzenia chlorku sodu w procesie technologicznym, co stanowi ważny argument w bilansowaniu diety dla osób z nadciśnieniem tętniczym.

Na kaloryczność świeżych i przetworzonych produktów składają się węglowodany (w przypadku owoców i warzyw są to głównie cukry proste, dwucukry i oligosacharydy), białka, kwasy organiczne, tłuszcze, poliole (np. sorbitol), a nawet błonnik. Najbardziej kaloryczne są tłuszcze (współczynnik Atwatera 9 kcal/1g tłuszczu), ale tych w owocach jest z reguły niewiele. Nieliczne gatunki owoców, np. awokado, rokitnik, zawierają znaczne ilości tłuszczów (po kilkanaście procent), lecz nie są one wykorzystywane przez przemysł sokowniczy. Najwięcej tłuszczu mają orzechy, powyżej 60%, ale to już inna kategoria produktów spożywczych. Każdy gram cukrów i białek dostarcza 4 kcal, a kwasów organicznych 3 kcal (do obliczeń energii wykorzystuje się klasyczne współczynniki Atwatera zgodne z Rozporządzeniem 1169/2011). Małą wartość kaloryczną mają natomiast poliole i błonnik (odpowiednio 2,4 kcal/g i 2 kcal/g). Wszystkie gatunki owoców o zawartości cukrów

\* Indeks glikemiczny (GI) – wskaźnik określający wzrost stężenia cukru (glukozy) we krwi po spożyciu produktu spożywczego w stosunku do wzrostu stężenia glukozy we krwi po spożyciu takiej samej ilości węglowodanów, tj. 50 g czystej glukozy, przyjętej jako wzorzec.



powyżej 10% (w przybliżeniu ekstraktu) dostarczają co najmniej 40 kcal/100 g i nie mogą być zaliczane do produktów niskokalorycznych. Tylko nieliczne owoce (np. truskawka) mają małą wartość energetyczną (poniżej 40 kcal/100 g).

Na rysunku podano wartości energetyczne najbardziej popularnych w Polsce owoców i warzyw oraz otrzymanych z nich soków. Do soków niskokalorycznych zaliczyć można soki: pomidorowy, pomidorowo-warzywny i grejfrutowy, ale nie soki pomarańczowy czy jabłkowy, a więc te, które są najbardziej popularne w Polsce i na świecie.

W zaleceniach dotyczących żywienia dzieci zdrowych w wieku 13–36 miesięcy, opracowanych przez Zespół Ekspertów ds. Pediatrii w Polsce [2], podano informację: „Rozkład podaży energii pozabiałkowej powinien wynosić 60–65% z węglowodanów, z ograniczeniem podaży dodatkowego cukru do słodzenia do maksymalnie 20% całkowitej podaży energii, przy czym mniejsza podaż jest rekomendowana, co oznacza w praktyce unikanie żywności i napojów dosładzanych”. Także Europejskie Stowarzyszenie Producentów Soków uważało, że należy w ogóle zakazać dosładzania soków i taki zakaz znalazł się w znowelizowanej dyrektywie na soki nr 2012/12/EU. Uwzględniając dzienne zapotrzebowanie energii dla dziewczynki w wieku 2 lat wynoszące 850 kcal, a dla chłopca 950 kcal, z węglowodanów powinno pochodzić odpowiednio 510 kcal i 570 kcal. Ponieważ większość soków ma wartość energetyczną poniżej 50 kcal/100 g, to ich udział przy spożyciu 100 ml stanowiłby poniżej 1/10 dziennego zapotrzebowania. Wraz z wiekiem zapotrzebowanie energetyczne wzrasta, ale przyjmuje się, że w przypadku osób dorosłych ilość energii pozyskanej z węglowodanów powinna być w granicach 55–60% (Eurodiet Core Report 2000). Warto wiedzieć, że 1 porcja soków (tj. 200 ml) dostarcza zaledwie 1/20 dziennego zapotrzebowania na energię kobiet i 1/25 zapotrzebowania mężczyzny, wynoszącą odpowiednio 2000 i 2500 kcal [5]. Biorąc powyższe pod uwagę można uznać, że soki przy umiarkowanym spożyciu, tj. zalecanej jednej porcji (200 ml) dziennie, nie wpływają na wzrost masy ciała, natomiast dostarczają wiele cennych składników. Istnieje bogata literatura dotycząca korzystnego wpływu soków na zdrowie człowieka. Zgodnie z opinią dietetyków soków nie należy traktować jako płyn gaszący pragnienie, przyjmowany kiedykolwiek, lecz jedynie jako składnik posiłku. Rację mają lekarze, którzy zalecają, aby pomiędzy posiłkami przyjmowana była woda lub inny płyn obojętny, to znaczy niemający wartości energetycznej.

Od wielu lat szczególną uwagę poświęca się roli soków w żywieniu dzieci i nastolatków. Nicklas i in. [15] zwracali uwagę, że spożycie owoców, soków i warzyw nie spełnia minimalnych zalecanych ilości spożycia (co najmniej 5 x dziennie), co grozi zwiększonym ryzykiem rozwoju nowotworów i innych chorób. Wskazywali też, że preferencje żywieniowe i zwyczaje żywieniowe kształtują się we wczesnym okresie dzieciństwa, zwykle w okresie od 2 do 5 lat. O'Connor i in. [16] podali, że dzieci w wieku przedszkolnym w USA wypijały przeciętnie 6 uncji 100% soku dziennie (tj. ok. 180 ml). Zwiększona konsumpcja napojów była związana ze zwiększonym poborem energii, ale nie miało to wpływu na wskaźnik masy ciała (BMI). W badaniach wzięto również pod uwagę ryzyko związane z otyłością matek i ich przyzwyczajeniami żywieniowymi. W podobnych badaniach Kral i in. [11] udowodnili, że zwiększona konsumpcja słodzonych napojów (czyli z dodanym cukrem) w wieku 3 do 5 lat, niezależnie od grupy ryzyka (BMI matek) wpływała na zwiększenie obwodu talii, natomiast picie mleka przez dzieci o zmniejszonym ryzyku tycia wpływało na zmniejszenie poboru kalorii z napojów słodzonych i soków. Z kolei Vågstrand i in. [25] na podstawie przeprowadzonych badań wyciągnęli wniosek, że nie ma korelacji pomiędzy piciem napojów lub soków owocowych a wskaźnikiem masy ciała, bowiem wysoka konsumpcja zarówno soków, jak i napojów wiązała się ze zmniejszoną konsumpcją mleka i gotowanych posiłków.

Nicklas i in. [14] informują, że konsumpcja 100% soków zalecana przez American Academy of Pediatrics nie miała wpływu na masę ciała lub prawdopodobieństwo nadwagi u dzieci w wieku 2 do 11 lat w porównaniu z grupą kontrolną. Wprawdzie spożycie soków wpływało na ilość dostarczanej energii, ale jednocześnie oprócz dostarczanych węglowodanów organizmy dzieci otrzymywały większą ilość witaminy C, B<sub>6</sub> (pirydoksyny), B<sub>2</sub> (ryboflawiny), potasu, magnezu, żelaza i folianów, a istotnie mniejszą ilość tłuszczu i dodanego cukru. Podobne wnioski wyciągnął O'Neil i in. [18]; w opublikowanej przez nich pracy dotyczącej wpływu spożycia 100% soków owocowych na pobieranie składników i masę ciała nastolatków jedno-



Poznań 2012  
8-11 października



**Salon Wyrobów  
Spożywczych i Napojów**

**Salon Win i Alkoholi**

**Salon Wyposażenia Sklepów**

[www.polagra-food.pl](http://www.polagra-food.pl)

znacznie stwierdzono: „w porównaniu z konsumentami niepijącymi soków, nastolatki konsumujące 100% soki owocowe nie wykazały przyrostu średniej masy ciała. Soki dostarczały wartościowych składników, a ich konsumpcja wpływała na ograniczenie konsumpcji tłuszczów ogółem, tłuszczów nasyconych i innych nieokreślonych tłuszczów oraz dodanych cukrów, a większą konsumpcją owoców; jednakże konsumpcja ta nie wiązała się ze zmniejszonym pobieraniem mleka, mięsa i produktów zbożowych”.

Są oczywiście prace wskazujące, że nadmierne spożycie soków może wpływać na zwiększenie masy ciała, ale jak wskazuje Nicklas [14] oraz O'Neil i Nicklas [17] żadne z nich nie były przeprowadzone w dużej skali i nie można uznać ich za w pełni reprezentatywne. Cytowanych jest 6 takich prac, ale jednocześnie podaje się informacje o 14 innych pracach, w których pisze się o braku wpływu konsumpcji soków na masę ciała konsumentów. W konkluzji stwierdzono, że uzasadniona jest konsumpcja 100% soków w umiarkowanych ilościach oraz sugeruje się, że soki 100% mogą być częścią strategii pomagającej dzieciom spełnić wymagania dotyczące spożycia owoców w zalecanych ilościach.

W Polsce wspomniany Zespół Ekspertów ds. Pediatrii [2] w opracowywaniu zaleceń żywieniowych dla dzieci brał pod uwagę piśmiennictwo oraz zalecenia praktyk żywieniowych w innych krajach. W opracowanych zaleceniach podaje się o urozmaiceniu diety pod względem doboru produktów spożywczych. Wskazuje się, że jadłospis powinien uwzględniać produkty z 5 grup: 1 – mięso, ryby, wędliny, jaja, 2 – mleko i przetwory mleczne, 3 – warzywa i owoce, 4 – przetwory zbożowe, 5 – tłuszcze roślinne. W przypadku niewłaściwej diety wspomina się o zagrożeniu wystąpienia otyłości oraz ujawnienia się w przyszłości chorób wieku dorosłego (choroba niedokrwienna serca, osteoporoza). W jednym z punktów (pkt. 9) informuje się, że należy ograniczyć spożywanie słodkich napojów i pić czystą wodę. Jednakże w zaleceniach amerykańskich ekspertów [24], które są aktualizowane co 4 lata, wyraźnie stwierdza się: „...dla ograniczenia nadmiaru kalorii i utrzymania właściwej masy ciała zachęca się konsumentów do picia wody i innych napojów o niskiej kaloryczności lub niezawierających kalorii, w dodatku do zalecanych ilości mleka i 100% soków...”. W powyższych zaleceniach amerykańskich ekspertów, którzy przecież biorą pod uwagę zagrożenie społeczeństwa amerykańskiego otyłością, stwierdza się ponadto: „dla większości dzieci i nastolatków spożycie 100% soków owocowych nie ma wpływu na masę ciała. Jednakże ograniczona liczba dowodów wskazuje, że zwiększone spożycie 100% soków wiązało się z większą masą u tych dzieci i nastolatków, które charakteryzowały się nadwagą bądź otyłością”.

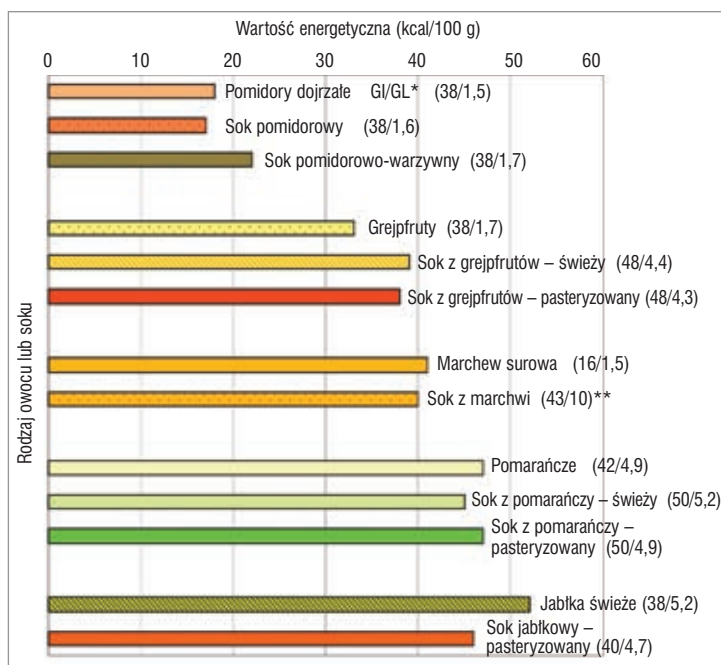
Obecnie Amerykanie powyżej 19. roku życia codziennie konsumują gazowane napoje bezalkoholowe, dostarczające łącznie ok. 400 kcal, wśród których najbardziej kaloryczne są napoje typu: cola, sprite, napoje energetyzujące, napoje dla sportowców. Źródłem dużych ilości kalorii są ponadto napoje alkoholowe – np. 0,33 l piwa to 144 do 216 kcal. W Polsce sytuacja wygląda bardzo podobnie.

Polscy eksperci [9], w ramach Narodowego Programu Zapobiegania Nadwadze i Otyłości oraz Przewlekłym Chorobom Niezakaźnym (realizowanego w latach 2007–2011), w trosce o zdrowie dzieci i młodzieży ustalili konkretne wartości referencyjne, a mianowicie: biorąc pod uwagę walory żywieniowe warzyw i owoców zalecili m.in. spożywanie 3–5 porcji warzyw i 2–4 porcji owoców dziennie, rozdzielonych na co najmniej 5 porcji. Za jedną z porcji uważa się średniej wielkości owoc lub warzywo (jabłko, marchewka) lub kilka mniejszych sztuk (truskawki, czereśnie), lub 1 szklankę surówki, lub 1 szklankę soku.

Obok kaloryczności w legendzie na rysunku podano także wartości dla indeksu glikemicznego (GI) oraz obciążenia glikemicznego\*\* (GL). Zgodnie z przyjętą klasyfikacją produktów spożywczych za produkty niskoglikemiczne uznaje się takie, których indeks jest niższy niż 55%, średnioglikemiczne 56–69% i wysokoglikemiczne powyżej 70%. W przypadku obciążenia glikemicznego odpowiednie wartości wynoszą 10, 11–19 i powyżej 20 (<http://www.mendosa.com/gilists.htm>).

Różne źródła podają różne wartości indeksu glikemicznego dla surowców i uzyskanych przetworów. Różnice, jeśli chodzi o surowce owocowo-warzywne,

\*\* Obciążenie glikemiczne stanowi iloczyn wskaźnika glikemicznego produktu i zawartości w nim węglowodanów przyswajalnych.



Wartość energetyczna świeżych owoców/warzyw i otrzymanych z nich soków (wg USDA)

\* w legendzie podano wskaźnik i ładunek glikemiczny (<http://health-diet.us/gid/>)

\*\* wg [http://thefoodfarce.com/wp-content/uploads/2010/05/glycemic\\_index.pdf](http://thefoodfarce.com/wp-content/uploads/2010/05/glycemic_index.pdf)

mogą wynikać z wielu przyczyn: m.in. reakcji fizjologicznej osób biorących udział w teście, różnic odmianowych w zawartości składników wpływających na przyswajalność cukrów, stadium dojrzałości surowca itp. GI przetwarzanych owoców i warzyw zależy z kolei od zastosowanych operacji technologicznych, np. cięcia, obróbki cieplnej, rozdrabniania, tłoczenia, obróbki enzymatycznej itp. [20]. Na przykład sok jabłkowy odtworzony z soku zagęszczonego ma wskaźnik glikemiczny 44, a mętny 37, a odpowiednie wartości obciążenia glikemicznego wynoszą 13,3 i 10,4 [6]. Jest kilka przyczyn tych różnic. Zawarty w sokach mętnych błonnik ogranicza szybkość wchłaniania cukrów (ten efekt jest prawdopodobnie związany z błonikiem rozpuszczalnym, gdyż błonnik w zbożach i produktach zbożowych nie wywiera wpływu na wskaźnik glikemiczny). Co więcej, wiele innych naturalnych składników, zawartych np. w „smoothies” i sokach mętnych w większych ilościach niż w sokach klarownych, ogranicza wchłanianie cukrów. Jenkins i in. [10] również wskazywali na negatywną korelację pomiędzy spożyciem tłuszczu i białka a GI i stwierdzali celowość komponowania diety dla diabetyków i prediabetyków w ten sposób, aby były w niej produkty z niskim indeksem glikemicznym, co pozwoliłoby na uniknięcie długofalowych komplikacji.

Oszmiański i in. [19] udowodnili, że stężenie cukru we krwi ulega istotnemu obniżeniu w wyniku spożycia soku aroniowego, a powołując się na dane literaturowe, dotyczące badań przeprowadzonych na zwierzętach, opisali możliwe mechanizmy oddziaływania polifenoli zawartych w sokach na regulację poziomu glukozy we krwi. Wskazali m.in. na szczególną rolę florydyny zawartej w jabłkach, która blokuje wchłanianie glukozy w jelicie cienkim i nerkach. Również kwercetyna i antocyjany obniżają poziom glukozy w krwi, zaś (–)epikatechina i oligomery procyanidyn powszechnie występujące w owocach i produktach z owoców, w tym w sokach, a także antocyjany, stymulowały wydzielanie insuliny. Oszmiański i in. [19] zwracali również uwagę na rolę polifenoli w hamowaniu aktywności enzymów trawiennych i ich właściwości przeciwutleniające. Na ten temat istnieje bogata literatura.

W procesie produkcji zagęszczonych soków owocowych usuwamy bądź hydrolizujemy wielkocząsteczkowe substancje organiczne, takie jak pektyny, białka i skrobia, co ma oczywisty wpływ na skład chemiczny produktu finalnego i indeks glikemiczny. Skrobia w jabłkach po skleikowniu ulega hydrolizie w procesie klarowania z użyciem enzymów amylolitycznych, pektyny rozkładane są przez zastosowanie enzymów pektolitycznych. W obu przypadkach wpływamy na zwiększenie indeksu glikemicznego i obciążenia glikemicznego, co częściowo wyjaśnia różnice pomiędzy indeksem glikemicznym klarownych i mętnych soków owocowych.

Na wielu rynkach krajów europejskich i USA obserwuje się tendencję zwiększenia udziału mętnych soków owocowych, a także tzw. „smoothies” w konsumpcji

soków ogółem. Jest to z pewnością tendencja korzystna, biorąc pod uwagę indeks glikemiczny i korzystny wpływ błonnika na procesy trawienne.

Dotychczas obowiązująca dyrektywa 2001/112/EC dopuszczała dosładzanie soków owocowych w celu korekty smaku w ilości 15 g/l (z wyjątkiem soku winogronowego i gruszkowego), ale w praktyce ze względu na wysokie ceny cukru producenci najczęściej przygotowywali mieszanki soków z owoców tego samego gatunku, charakteryzujących się różnymi parametrami, np. wykorzystując słodki zagęszczony sok jabłkowy pochodzenia chińskiego do korekty smaku polskiego kwaśnego soku jabłkowego. Nowa dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady dotycząca soków owocowych i niektórych podobnych produktów przeznaczonych do spożycia przez ludzi (nr 2012/12/EU) w ogóle nie dopuszcza dosładzania soków owocowych. Nie ma więc obawy, że wartość energetyczna soków i wartość indeksu glikemicznego oraz obciążenia glikemicznego w przyszłości mogą ulec niekorzystnej zmianie. Z całą pewnością przybędzie na rynku soków i produktów podobnych będących mieszaniną produktów o zróżnicowanych parametrach składu chemicznego w celu zrównoważenia smaku kwaśnego. Warto wspomnieć, że każdy dodatek cukru z buraków, czy trzciny cukrowej, jest wykrywalny na drodze analizy oligosacharydów i izotopów węgla, które to analizy wykonywane są także w krajowych laboratoriach, i producenci będą zmuszeni poszukiwać dróg optymalizacji jakości przez wykorzystanie naturalnych surowców.

Uważa się, że produkty kwaśne, zawierające w dużych ilościach mocne kwasy organiczne, takie jak kwas jabłkowy (np. jabłka, wiśnie), kwas cytrynowy (cytryna, owoce jagodowe, np. czarna porzeczka malina, truskawka) lub też jeden i drugi w porównywalnych ilościach (np. w brzoskwinia, bananach), mogą szkodliwie działać na zęby. Nie jest to twierdzenie bezzasadne. W pracy dotyczącej erozji zębów [3] wskazano na biologiczne i związane z zachowaniem się (behawioralne) przyczyny ścierania się i erozji zębów. Jako najważniejszy czynnik sprzyjający tym procesom wymienia się zgrzytanie zębami, a w dalszej kolejności m.in. spożycie witamin, wpływ mieszanych napojów alkoholowych, współdziałanie zgrzytania i spożycia kwaśnych produktów. Jako czynnik przeciwdziałający erozji zębów wymieniono spożycie mleka i napojów w rodzaju jogurtów [3], ale wykazano, że jogurty także obniżają pH w ustach [12]. Szczególną rolę w chemicznych procesach erozji zębów przypisuje się kwaśnym napojom [8], ale ich wpływ zależy od wielu czynników: składu chemicznego napoju i jego pH (koncentracji kwasu), czasu ekspozycji, sposobu picia. Z kolei ślina przeciwdziała erozji zębów. U osób z normalnym funkcjonowaniem gruczołów ślinowych siła buforowania śliny w ustach jest tak wysoka, że po 30 min po spożyciu różnego rodzaju napojów, w tym z dużą ilością glukozy i o niskim pH, praktycznie w całości są one usuwane z ust, a pH wyrównuje się już po kilku minutach od spożycia [12]. Jednakże w celu zmniejszenia kontaktu z zębami i ograniczenia możliwości wystąpienia próchnicy zębów zaleca się picie napojów i innych produktów zawierających cukry wraz z posiłkami, szczególnie takimi, które mogą zbuforować zawarte w nich kwasy, a nie pomiędzy posiłkami [23]. Z tego punktu widzenia ważna jest zrównoważona dieta zawierająca całe ziarna zbóż, owoce i warzywa, które powinno się spożywać z umiarkowaną częstotliwością. Wymienieni autorzy wskazują również, że spożycie cukrów (naturalnych bądź dodanych) przez osoby o podwyższonym ryzyku próchnicy powinno być umiarkowane, przy jednoczesnym stosowaniu zalecanych przez stomatologów środków prewencyjnych. Touger-Decker i Van Loveren [23] wyrażają opinię, że w diecie nie można uniknąć spożycia naturalnie występujących cukrów i podlegających fermentacji węglowodanów. Taka bezcukrowa dieta byłaby trudna do osiągnięcia i przestrzegania, ponadto takich diet nie przewidują zalecenia dotyczące racjonalnego żywienia.

W konsumpcji ogółem soków i nektarów, kształtującej się w 2010 r. w Polsce na poziomie 20 l na osobę [1], udział soku pomarańczowego i jabłkowego wynosił odpowiednio 25,4% oraz 15,4%. Polska jest bardzo nietypowym krajem pod względem konsumpcji soku z marchwi, który zajmuje drugie miejsce w konsumpcji soków i nektarów w naszym kraju, stanowiąc 22,7% konsumpcji ogółem. Statystyki wskazują na stosunkowo wysoką konsumpcję także soku grejfrutowego (5,3%) i pomidorowego (5,2%), które zaliczane są do produktów niskokalorycznych.

W różnych krajach europejskich konsumpcja poszczególnych rodzajów soków kształtuje się odmiennie. W Niemczech, które są największym w Europie rynkiem soków (konsumpcja wynosi ok. 39 l/osobę), poza sokami pomarańczowym i jabłko-

wym znaczącą pozycję stanowią soki wielowitaminowe, skomponowane z naturalnych soków owocowych w taki sposób, aby uzyskać oryginalny smakowo produkt, charakteryzujący się wysoką wartością witaminową. Tego rodzaju soki są także popularne w Austrii, Luksemburgu i na Węgrzech. Soki pomidorowe, bardzo popularne u nas, stanowią także znaczącą pozycję w Finlandii, Luksemburgu i Republice Czeskiej, gdyż ich udział w konsumpcji ogółem przekracza 5%.

Jak wcześniej wspomniano, spożycie soków jest zalecane w ramach promocji spożycia owoców i warzyw, jako jedna z pięciu porcji, w celu zrównoważenia składników w diecie człowieka. Konsumenci często sięgają po niskokosztowe alternatywy, takie jak napoje, kosztem spożycia soków i nektarów, nie mając pełnej świadomości korzyści zdrowotnych wynikających ze spożycia soków i nektarów.

## Literatura

- [1] AJN 2010: *European Fruit Juice Association market report 2010. Liquid fruit*
- [2] Anon: 2007. *Zalecenia dotyczące żywienia dzieci zdrowych w wieku 1–3 lata (13–36 miesięcy), opracowane przez zespół ekspertów powołany przez konsultanta krajowego ds. pediatrii.* [http://www.mz.gov.pl/wwwfiles/ma\\_struktura/docs/zal\\_2\\_zkpkpediatraia\\_13072010.pdf](http://www.mz.gov.pl/wwwfiles/ma_struktura/docs/zal_2_zkpkpediatraia_13072010.pdf)
- [3] El Aidi H., Bronkhorst E. M., Huysmans M.C.D.N.J.M., Truin G. J.: 2011. *Multifactorial analysis of factors associated with the incidence and progression of erosive tooth wear.* *Caries Res.* 45: 303–312 (DOI: 10.1159/000328671).
- [4] Eurodiet Core Report 2000: *Nutrition & Diet for healthy lifestyles in Europe: Science & Policy Implication.* [http://ec.europa.eu/health/archive/ph\\_determinants/life\\_style/nutrition/report01\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/archive/ph_determinants/life_style/nutrition/report01_en.pdf)
- [5] FAO/WHO/UNU, *Human energy requirements.* Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation, Rome 2004. <http://www.fao.org/docrep/007/y5686e/y5686e00.HTM>
- [6] Foster-Powell K., Holt S. H. A., Brand-Miller J. C.: 2002. *International table of glycemic index and glycemic load values.* *Am. J. Clin. Nutr.* 76: 5–56.
- [7] Halicka E.: 2006. *Aktualne zalecenia żywieniowo-zdrowotne dotyczące spożycia owoców i warzyw.* *Zdr. Publ.* 116(1): 138–141.
- [8] Jager D. H. J.: 2012. *Dental erosion. The role of acetic beverages, saliva and toothpastes in the development and reduction of dental erosion.* Ph.D. Thesis. Rijksuniversiteit Groningen. The Netherlands. <http://dissertations.uib.rug.nl/faculties/medicine/2012/d.j.h.jager/>
- [9] Jarosz M. (Red.): 2008. *Zasady prawidłowego żywienia dzieci i młodzieży oraz wskazówki dotyczące zdrowego stylu życia. Narodowy program zapobiegania nadwadze i otyłości oraz przewlekłym chorobom niezakaźnym poprzez poprawę żywienia i aktywności fizycznej 2007–2011.* Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa.
- [10] Jenkins D. J., Wolever T. M., Taylor R. H., Barker H., Fielden H., Baldwin J. M., Bowling A. C., Newman H. C., Jenkins A. L., Goff D. V.: 1981. *Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange.* *Am. J. Clin. Nutr.* 34: 362–366.
- [11] Kral T. V. E., Stunkard A. J., Berkowitz R. I., Stallings V. A., Moore R. H., Faith M. S.: 2008. *Beverage consumption patterns of children born at different risk of obesity.* *Obesity (Silver Spring).* 16(8): 1802–1808. Published online 2008 May 29. DOI: 10.1038/oby.2008.287.
- [12] Meurman J. H., Rytömaa I., Kari K., Laakso T., Murtomaa H.: 1987. *Salivary pH and glucose after consuming various beverages, including sugar-containing drinks.* *Caries Res* 1987; 21: 353–359 (DOI: 10.1159/000261039).
- [13] Nicklas T.: 2008. *The role of fruit juices in a healthy diet.* AJN General Assembly, AJN 50-Years Symposium, Brussels.
- [14] Nicklas T. A., O'Neil C. E., Kleinman R.: 2008. *Association between 100% juice consumption and nutrient intake and weight of children aged 2 to 11 years.* *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 162(6), 557–565.
- [15] Nicklas T. A., Baranowski T., Baranowski J. C., Cullen K., Rittenberry L., Olvera. N.: 2001. *Family and child-care provider influences on preschool children's fruit, juice, and vegetable consumption.* *Nutr. Rev.* 59(7), 224–235.
- [16] O'Connor T. M., Yang S. J., Nicklas T. A.: 2006. *Beverage intake among preschool children and its effect on weight status.* *Pediatrics.* 118(4), e1010–1018.
- [17] O'Neil C. E., Nicklas T. A.: 2008. *A Review of the Relationship Between 100% Fruit Juice Consumption and Weight in Children and Adolescents.* *Am. J. of Lifestyle Medicine* July/August, vol. 2 no. 4, 315–354.
- [18] O'Neil C. E., Nicklas T. A., Kleinman R.: 2010. *Relationship between 100% juice consumption and nutrient intake and weight of adolescents.* *Am. J. Health Promot.* 24(4), 231–237.
- [19] Oszmiański J., Nowicka P., Rubiński P.: 2011. *Aronia – niedoceniany w Polsce owoc prozdrowotny.* *Przem. Owoc. -Warz.*, 7-8, 14–18.
- [20] Pi-Sunyer X. F.: 2002. *Glycemic index and disease.* *Am. J. Clin. Nutr.* vol. 76 no. 1, 290S–298S.
- [21] Szponar L., Sekula W., Rychlik E., Oltarzewski M., Figurska K.: 2003. *Badania indywidualnego spożycia żywności i stanu odżywienia w gospodarstwach domowych. Monografia – Sprawozdanie z projektu TCP/POL/8921(A).* Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa.
- [22] Szponar L., Stoś K., Oltarzewski M. G.: 2007. *Suplementy diety w żywieniu dzieci i młodzieży.* *Pediatría Współczesna, Gastroenterologia, Hepatologia i Żywnienie Dziecka,* 9, 1 41–44.
- [23] Touger-Decker R., Van Loveren C.: 2003. *Sugars and dental caries.* *Am. J. Clin. Nutr.* October, vol. 78 no. 4, 881S–892S.
- [24] U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services. *Dietary Guidelines for Americans, 2010. 7th Edition.* Washington, DC: U.S. Government Printing Office, December 2010. [www.dietaryguidelines.gov](http://www.dietaryguidelines.gov) (lub: <http://www.cnpp.usda.gov/dietaryguidelines.htm>)
- [25] Vågstrand K., Linné Y., Karlsson J., Elfhag K., Lindroos A.K.: 2009. *Correlates of soft drink and fruit juice consumption among Swedish adolescents.* *Br. J. Nutr.* 101(10): 1541–1548. Published online 2008 October 7. DOI: 10.1017/S0007114508083542