

KATARZYNA EKIERT^{A-F}, MARTA DOCHNIAK^{A-F}

Superfoods – idealne uzupełnienie diety czy zbędny dodatek?

Superfoods: Perfect Addition or Unnecessery Supplement?

Uniwersytet Medyczny im Piastów Śląskich we Wrocławiu, Wrocław

A – koncepcja i projekt badania; B – gromadzenie i/lub zestawianie danych; C – analiza i interpretacja danych; D – napisanie artykułu; E – krytyczne zrecenzowanie artykułu; F – zatwierdzenie ostatecznej wersji artykułu

Streszczenie

W obecnych czasach, kiedy zmagamy się z plagą otyłości, a w rezultacie z cukrzycą typu 2, nowotworami żywieniowo zależnymi, chorobami sercowo-naczyniowymi, trudno nie łączyć tych problemów z nieprawidłowym żywieniem. Na skutek rozwoju handlu międzynarodowego i transportu na polskim rynku znacznie zwiększył się dostęp do produktów zagranicznych, egzotycznych roślin, owoców i warzyw. Dzięki tym działaniom mamy także dostęp do tzw. superfoods, czyli superżywności. Są to produkty roślinne, które były stosowane od wieków w różnych zakątkach świata jako panacea na dolegliwości chorobowe oraz jako podstawa lub składnik jadłospisów tamtejszych plemion. Charakteryzuje je duża zawartość składników odżywczych w małej masie produktu lub duża koncentracja takich składników, których w naszym pożywieniu często brakuje, np. kwasów tłuszczowych omega-3. Superfoods to nie tylko produkty zagraniczne. Wśród naszych rodzimych produktów również znajdziemy takie, które są bogactwem składników mineralnych i z powodzeniem możemy dodawać je do pożywienia. Celem pracy jest przedstawienie dostępnych na polskim rynku produktów superfoods, a także badań naukowych, które wskazują na ich potwierdzoną lub niepotwierdzoną skuteczność (Piel. Zdr. Publ. 2015, 5, 4, 401–408).

Słowa kluczowe: dieta, opieka dietetyczna, prawidłowe żywienie.

Abstract

It is well known that diet could have a huge impact on our health. Hippocrates said “Let food be medicine and medicine be food”. Nowadays, we struggle with the plague of obesity and, in consequence, with diabetes mellitus 2, hormone-dependent cancers, and cardiovascular diseases. It is hard not to associate these problems with wrong eating. As a result of the development of international trade and transport in Poland, the number of overseas products, exotic plants, fruit and vegetables has increased. Because of it, we have access to superfoods. They are plant products that have been used for so many years in many quarters of the Earth as panacea for some illnesses or as basic food. Their main characteristic is that they have a lot of nutrients in a small mass or that they have a high concentration of these nutrients we do not have enough in our diets, e.g., omega-3 acids. Superfoods are not only overseas products, we can find many Polish products which can be labelled as superfoods. The aim of this paper was to show their confirmed effectiveness in our bodies (Piel. Zdr. Publ. 2015, 5, 4, 401–408).

Key words: diet, dietary care, proper nutrition.

Nie od dziś wiadomo, że spożywana żywność ma ogromny wpływ na zdrowie człowieka. Już Hipokrates mawiał: „Niech pożywienie będzie lekarstwem” [1]. Większość ludzi zapomniała jednak jak ważną rolę w naszym życiu odgrywa żywienie. Coraz więcej osób cierpi z powodu chorób żywieniowo zależnych, takich jak: cukrzyca typu 2, cho-

roby sercowo-naczyniowe, nowotwory, choroby przewodu pokarmowego. Są to schorzenia przewlekłe, które niewątpliwie zmniejszają jakość życia, a ich leczenie generuje także koszty, dlatego należałoby więcej uwagi poświęcić zapobieganiu tym chorobom. W obecnych czasach stawia się na rozwój w wielu dziedzinach, takich jak technologia,

transport, medycyna. A co z żywieniem? Wiedza żywieniowa naszego społeczeństwa jest na bardzo niskim poziomie. Na szczęście istnieje coraz więcej możliwości dotarcia do tej wiedzy, większy jest także dostęp do produktów spożywczych z całego świata. Rozwój handlu międzynarodowego umożliwił dostęp do tzw. superfoods, czyli superżywności. Superfoods są to produkty roślinne, które stosuje się od wieków w różnych zakątkach świata jako złoty środek na dolegliwości chorobowe lub jako składniki jadłospisów tamtejszych plemion. Produkty te wyróżniają się dużą zawartością składników odżywczych w małej masie produktu lub dużą koncentracją niezbędnych dla naszego zdrowia składników, których w naszym pożywieniu często brakuje, np. wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3. Do grupy produktów tzw. superżywności nie należą jedynie egzotyczne produkty, o których istnieniu niektórzy nawet nie słyszeli, ale także takie, które każdy zna – np. cynamon.

Celem pracy jest przedstawienie dostępnych na polskim rynku produktów superfoods, a także badań naukowych, które wskazują na ich potwierdzoną lub niepotwierdzoną skuteczność.

Czystek (*Cistus incanus*) jest ziołem, któremu przypisuje się zdrowotne właściwości wynikające z dużej zawartości polifenoli należących do silnych związków przeciwutleniających. Polifenole hamują powstawanie i rozwój stanów zapalnych organizmu. Wolne rodniki mogą przyczyniać się do rozwoju poważnych chorób, np. nowotworowych. Przeciwutleniacze osłaniają także naczynia krwionośne, a hamując utlenianie cholesterolu LDL, przeciwdziałają powstawaniu blaszek miażdżycowych. Medycyna ludowa wykorzystywała czystek jako środek rozszerzający naczynia krwionośne oraz do leczenia ran i skaleczeń [2].

W badaniach Riehle et al. [3] wykazano, że napary z czystka są bogate w kwasy fenolowe i flawonoidy (kwas rozmarynowy, kwercetynę, katechiny, kwas galasowy). Substancje te wykazują silne działanie antyoksydacyjne. Na liczbę związków czynnych w powstałym naparze mają wpływ warunki, w jakich jest on przygotowywany, takie jak temperatura i twardość wody. Największe stężenie flawonoidów było obserwowane w czasie parzenia naparu przez okres 1 godz. w 95°C. Biodostępność związków fenolowych z naparu z czystka nie została zbadana [3].

Kalus et al. przeprowadzili randomizowane badania skuteczności stosowania czystka w porównaniu z próbą placebo. Wykazano znacząco szybszą poprawę stanu zdrowia u pacjentów mających infekcje górnych dróg oddechowych po zastosowaniu naparów z czystka. Poprawa dotyczyła zarówno zmniejszenia objawów choroby, jak i ob-

niżenia stężenia białka C-reaktywnego (*C-reactive protein* – CRP) u pacjentów. Rozsądne wydaje się więc zalecanie picia naparu z czystka w okresie zimowym podczas przeziębień [4].

Prowadzone są badania nad działaniem antyproliferacyjnym naparów z czystka. Vitali et al. sugerują wykorzystanie działania czystka w początkowym okresie przerostu gruczolę krokowego. Inne badania wskazują na antykancerogenne działanie tej rośliny. Na polskim rynku jest dostępny cięty, suszony czystek, ale także gotowe mieszanki herbat z jego zawartością [2, 5, 6].

Siemię lniane, czyli nasiona lnu, są bogatym źródłem błonnika pokarmowego. Stanowi on 28% suchej masy, z czego ok. 25% to frakcje rozpuszczalne błonnika. Frakcje rozpuszczalne błonnika wykazują właściwości zmniejszające stężenie cholesterolu całkowitego i LDL, a więc mają pozytywny wpływ na prewencję chorób sercowo-naczyniowych. Są także bogate w ligniny, w szczególności w ligninę SDG (*secoisolariciresinol diglucoside*), czyli dwuglukozyd sekoizolariciresolu, któremu przypisuje się właściwości regulujące gospodarkę hormonalną u kobiet. SDG wpływa także na rozwój masy kostnej. Na rynku są dostępne 2 rodzaje nasion lnu – brązowe i żółte, które mają podobne ilości składników odżywczych. Kolor nasion jest determinowany przez ilość barwnika. Siemię lniane jest powszechnie używane jako środek zapobiegający zaparciom oraz biegunkom. „Kisiel z siemienia” stosuje się osłonowo na ściany przewodu pokarmowego w leczeniu choroby wrzodowej [7, 8].

Trójglicerydy (*triglyceride* – TG) są powszechnie uznane jako czynniki ryzyka rozwoju chorób sercowo-naczyniowych. American Heart Association zaleca stosowanie kwasów wielonienasyconych omega-3, a w szczególności kwasu eikozapentanowego (*eicosapentaenoic acid* – EPA) i dokozaheksaenowego (*docosahexaenoic acid* – DHA), które wykazują właściwości obniżające stężenie TG w surowicy. Obserwowano zmniejszenie poziomu trójglicerydów przy regularnym stosowaniu siemienia lnianego, co przypisuje się dużej zawartości kwasów tłuszczowych omega-3 w nasionach lnu [7].

Przeprowadzono randomizowane badanie, w którym 29 pacjentom podawano muffiny fortyfikowane nasionami lnu (50 g odtłuszczonych nasion dziennie), a grupie kontrolnej muffiny z otrębami pszennymi. Zaobserwowano, że w grupie, w której spożywano nasiona lnu nastąpiło zmniejszenie stężenia cholesterolu całkowitego i LDL, apolipoproteiny B i apolipoproteiny A1, których nadmierne stężenia w surowicy są czynnikami rozwoju chorób sercowo-naczyniowych. Nie zaobserwowano oddziaływania nasion lnu na stężenie

cholesterolu HDL oraz na aktywność hormonów steroidowych (androgenów i progesteronu) [9].

W podwójnie zaślepionym badaniu Delfin et al. [10] podawano pacjentom 30 g nasion lnu dziennie przez 6 miesięcy. Zaobserwowano obniżenie ciśnienia tętniczego w grupie osób przyjmujących siemię lniane. Ciśnienie skurczowe zmniejszyło się średnio o 10 mmHg, a ciśnienie rozkurczowe średnio o 7 mmHg. Wpływ na obniżenie ciśnienia tętniczego potwierdzono w metaanalizie [11]. Zaobserwowano także, że lepsze rezultaty, tj. zmniejszenie ciśnienia krwi osiąga się, gdy podaje się pacjentom całe nasiona lnu przez okres dłuższy niż 12 tygodni. Uzasadnione wydaje się wprowadzenie do żywienia osób mających nadciśnienie siemienia lnianego codziennie w formie np. zalanych ciepłą wodą nasion [11].

Przeprowadzono randomizowane badanie wśród kobiet, w którym przez pierwsze 3 cykle menstruacyjne stosowano ich zwyczajową dietę, a następnie kolejne 3 cykle dietę wzbogaconą nasionami lnu. W wynikach porównywano drugi i trzeci cykl menstruacyjny z każdego etapu badania. Zaobserwowano zwiększony stosunek progesteronu do estradiolu podczas stosowania siemienia lnianego we wczesnej fazie folikularnej. Wykazano także nieznaczne zwiększenie stężenia testosteronu w okresie fazy pęcherzykowej. Nie zaobserwowano wpływu na stężenie DHEA i prolaktyny. Powyższe obserwacje tłumaczą wpływ ligninu na poziom hormonów, a w rezultacie na występowanie hormonozależnych nowotworów [12].

W związku z zaobserwowanym zjawiskiem przeprowadzono próbę wprowadzenia siemienia lnianego do diety kobiet w okresie menopauzy. Odnotowano, że podanie 40 g dziennie siemienia lnianego może wpływać na poprawę samopoczucia kobiet we wczesnym okresie menopauzy w porównaniu z hormonalną terapią zastępczą (HTZ) [13].

W innym badaniu oceniano wpływ nasion lnu na rozwój nowotworu piersi u kobiet. Pacjentki podzielono na dwie grupy, z których jedna otrzymywała muffiny wzbogacane nasionami siemienia lnianego (25 g/dzień). Zaobserwowano istotnie zmniejszoną proliferację komórek, zwiększoną apoptozę komórek nowotworowych oraz zmniejszoną ekspresję genu *c-erbB2*. Nadekspresja genu *c-erbB2* zmienia fenotyp komórek nowotworowych w kierunku komórek przerzutujących. Ekspresja genu *c-erbB2* jest związana ze zwiększoną agresywnością nowotworu, a także jego zdolnością do tworzenia przerzutów, co ma wpływ na śmiertelność pacjentek chorujących na ten nowotwór. Zauważono ponadto, że zmniejszenie ekspresji *c-erbB2* nie korelowało z wiekiem pacjentek, masą ciała i typem nowotworu (estrogenowym – ER i progesteronowym – PR), ale wiązało się

z liczbą spożywanych nasion lnu. Jedynym skutkiem ubocznym zaobserwowanym przez pacjentki było uczucie pełności po posiłku i wzmożona praca przewodu pokarmowego, co mogło wynikać z dużej ilości błonnika pokarmowego zawartego w nasionach lnu [14].

W polskich sklepach ze zdrową żywnością można kupić siemię lniane złociste i brązowe oraz olej lniany, który jest przechowywany w lodówkach.

Spirulina (*Spirulina Platensis*) to gatunek mikroalgi widocznej w mikroskopie w postaci spirali. Na dużą skalę pozyskiwano ją już w latach 70. XX wieku z hodowli morskich głównie w Azji i Ameryce Północnej. Alga ta jest bogata w łatwo przyswajalne białko (które stanowi 77% suchej masy), β -karoten, potas, magnez, witaminy C, D i E oraz witaminy z grupy B, np. witaminę B12, która charakteryzuje się dobrą biodostępnością i wykorzystaniem w organizmie ssaków. Istotna jest także obecność kwasu γ -linolenowego (GLA), która wynosi 1080 mg/100 g produktu. Kwas GLA ma silne właściwości przeciwzapalne, które można wykorzystać w diecie pacjentów cierpiących na choroby zapalne [15, 16].

Właściwości antyoksydacyjne, które są przypisywane spirulinie wynikają z obecności kwasów fenolowych, tokoferoli i β -karotenu. Wykazano aktywność antyoksydacyjną spiruliny zarówno w warunkach *in vitro* (w szkle), jak i *in vivo* (na organizmie żywym) [17].

Spirulina jest bogatym źródłem białka, ma go około 5 razy więcej niż mięso. Jest bogatym źródłem wapnia (180% więcej Ca niż w pełnym mleku), β -karotenu (3100% więcej niż w marchewce) oraz żelaza (5100% więcej niż w szpinaku). Jest więc bardzo cennym produktem, dzięki któremu można dostarczyć do organizmu znaczne ilości cennych składników odżywczych nawet przez spożycie małych porcji [18]. W badaniach laboratoryjnych prowadzonych na komórkach ludzkich zaobserwowano, że w środowisku toksycznie dużego stężenia żelaza w obecności spiruliny żelazo zostawało schelatowane, a indukowany stres oksydacyjny zmniejszał się [19]. U pacjentów leczonych geriatrycznie, którym podawano spirulinę przez 16 tygodni zaobserwowano istotnie zwiększone stężenie antyoksydantów w surowicy krwi [20].

Odnotowano wpływ spiruliny na zwiększenie aktywności układu immunologicznego oraz właściwości antywirusowe. Spirulina wykazuje także pewne właściwości przeciwnowotworowe. Może być pomocna w leczeniu chorób sercowo-naczyniowych przez poprawę stężenia lipidów oraz korzystny wpływ na podwyższone ciśnienie tętnicze krwi [21]. Wyniki badań prowadzonych wśród osób zakażonych wirusem HIV wskazują, że spirulina może być stosowana z powodzeniem u nie-

dożywnionych, zakażonych dzieci. Z sukcesem można także ją stosować w leczeniu anemii [15]. Spirulina wykazuje korzystny wpływ na stężenie cukru. Zaobserwowano wpływ spiruliny na podwyższenie ilości IL-2 oraz na obniżenie IL-6 [22, 23]. Spirulinę coraz powszechniej można kupić w sklepach ze zdrową żywnością w formie sproszkowanej lub jako suplement diety w formie tabletek, kapsułek.

Chia (*Salvia hispanica*) jest rośliną rosnącą w południowej Ameryce, która osiąga ok. 1 m wysokości, ma rozłożyste liście i małe kwiaty. Nasiona chia są bezglutenowe, zbudowane w 15–25% z białka, 30–33% z tłuszczów i 26–41% z węglowodanów. Charakteryzują się dużą zawartością błonnika pokarmowego (18–30%), minerałów, witamin, a także antyoksydantów. Analizy chemiczne wykazały, że zawartość metali ciężkich i mykotoksyn w nasionach pozostaje na bezpiecznym poziomie [24].

Wśród kwasów tłuszczowych zawartych w nasionach chia 60% stanowi kwas α -linolenowy (omega-3), a 20% to kwas linolenowy (omega-6). Są to kwasy niezbędne do utrzymania zdrowia i muszą być dostarczane codziennie, ponieważ nie są syntetyzowane w naszym organizmie [25, 26].

W badaniu Jin et al. [29] wykazano, że podawanie codziennie 25 g nasion chia kobietom w okresie pomenopauzalnym korelowało dodatnio ze zwiększeniem stężenia kwasów α -linolowego (ALA) i eikozapentaenowego (EPA) w surowicy krwi, nie wpływało natomiast na zwiększenie stężenia kwasów dokozapentaenowego (DPA) i dokozahexanowego (DHA) [29].

Nieman et al. [30] chcieli potwierdzić hipotezę, że duża obecność błonnika pokarmowego i ALA w nasionach chia będzie wpływała na zmniejszenie masy ciała. Badanie placebo na 76 osobach nie potwierdziło jednak wpływu nasion chia na zmniejszenie masy ciała [30].

Guevera-Cruz et al. [31] przeprowadzili randomizowane badanie wśród osób z zespołem metabolicznym. Jedna z grup miała za zadanie utrzymanie diety zredukowanej o 500 kcal. Drugiej grupie przydzielono dietę zredukowaną o 500 kcal i jednocześnie uzupełnioną o koktajl z Nopal składający się z nasion chia, białka sojowego i płatków owsianych. W obu grupach zauważono zmniejszenie masy ciała i obwodu talii, a w grupie osób spożywających koktajl zauważono zmniejszenie stężenia trójglicerydów i białka CRP oraz poprawę tolerancji glukozy. Efekt metaboliczny może być również przypisywany innym składnikom koktajlu, ale warto wziąć pod uwagę obecność nasion chia jako składnika [31].

Nasiona chia są używane jako pasza dla zwierząt, m.in. dla kurczaków w celu zwiększenia ilości kwasów omega-3 i omega-6 w jajach, a jednocze-

śnie zmniejszenia kwasu palmitynowego w mięsie lub jako dodatek do pasz dla trzody chlewnej i królików, aby zwiększyć ilość kwasów wielonienasyconych w mięsie oraz poprawić jego walory smakowe [27, 28].

Chia jest używane do produkcji oleju, a także powszechnie stosowane jako dodatek do sałatek, płatków śniadaniowych, napoi oraz dodawane na surowo do różnych dań. Komisja Europejska zezwala na dodawanie nasion chia do produkcji chleba w ilości nie większej niż 5% [25]. Biorąc pod uwagę opisane wyżej korzystne właściwości nasion chia, zasadne wydaje się ich wprowadzenie do naszego codziennego pożywienia.

Jagody acai to rośliny pochodzące z tropikalnych lasów Ameryki Południowej [32]. Wyglądem przypominają borówkę amerykańską. Już w XIX w. ich właściwości prozdrowotne były wykorzystywane przez amazońskie plemiona, które do dziś stosują jagody acai w przypadku biegunek, zwłaszcza spowodowanych przez pasożyty [33]. Na przykład Peruwiańczycy wykorzystują miazdzone nasiona owoców do obniżania wysokiej temperatury ciała. Ludy amazońskie stosują liście jagód acai w celu zmniejszenia obrzęków spowodowanych ukąszeniem węża oraz w celu zmniejszenia bólu mięśni. Cechą charakterystyczną jagód acai jest intensywnie fioletowy kolor, który wynika z obecności antocyjanów oraz dość cierpki smak będący skutkiem obecności tanin. Badania laboratoryjne udowodniły silne działanie antyoksydacyjne tych owoców [34]. Warto pamiętać, aby zawsze kupować liofilizowane owoce acai, ponieważ mają one najwięcej wartości odżywczych, a sok nie powinien być pasteryzowany. Jagody acai cechuje wysoka zawartość składników mineralnych i witamin oraz bogactwo przeciwutleniaczy (m.in.: polifenole, resweratrol, cyanidin-3-glukozyd i kwas ferulowy) mających zdolność do opóźnienia procesów starzenia i hamowania rozwoju nowotworów [36].

Jagody acai mają większy współczynnik ilości antyoksydantów niż czerwone winogrona. Z uwagi na silnie antyoksydacyjne działanie wpisano je na tzw. listę ORAC (*Oxygen Radical Absorbance Capacity*), na której znajdują się produkty spożywcze o dużej zawartości przeciwutleniaczy roślinnych. Skuteczność działania antyutleniaczy w nich zawartych ocenia się na ok. 161 400 μmol w 29 g, co okazuje się współczynnikiem znacznie większym niż w przypadku wspomnianych już czerwonych winogron (ok. 1800 μmol w 29 g) [37].

Przewlekły stan zapalny jest czynnikiem ryzyka wystąpienia zawału serca lub udaru mózgu. W badaniu przeprowadzonym wśród osób z zespołem metabolicznym, którym podawano jagody acai zaobserwowano znaczące obniżenie wskaźni-

ków stanu zapalnego we krwi, m.in. białka CRP, TNF- α , INF- γ i IL-6 [33, 38].

W polskich badaniach przeprowadzonych przez Sadowską-Krępeć et al. z udziałem młodych zawodników biegów przez płotki po 6-tygodniowej suplementacji ich diety sokiem z jagód acai nie zaobserwowano poprawy w wynikach sportowych. Zauważono natomiast poprawę w profilu lipidowym oraz zmniejszoną ilość uszkodzonych na skutek treningów włókien mięśniowych. Właściwość tę można wykorzystać, stosując jagody acai w pożywieniu osób aktywnych oraz sportowców w celu zmniejszenia poziomu stresu oksydacyjnego i ubytku mikrowłókien mięśniowych po wysiłku fizycznym [39].

W badaniach prowadzonych na myszach zaobserwowano, że wprowadzenie jagód acai do diety bogatotłuszczowej może zmniejszać ryzyko powstawania niealkoholowego stłuszczenia wątroby (*Non-alcoholic fatty liver disease* – NAFLD). Już 6-tygodniowa suplementacja pożywienia w ilości 3 g ekstraktu z jagód acai/kg masy ciała poprawiała odpowiedź insulinową. Co więcej, ekstrakt z jagód acai wpływał na zmniejszenie stężenia TG i zmniejszał ryzyko powstawania NAFLD. Zaobserwowano także wpływ na modulowanie lipogenezy i oksydację kwasów tłuszczowych przez wpływ na zwiększenie wrażliwości wątrobowego receptora 2 adipoektyny (AdipoR2), który aktywuje jądrowy receptor PPAR-alfa. Aktywacja receptora PPAR-alfa była także obserwowana po wprowadzeniu do pożywienia kwasów tłuszczowych wielonienasyconych omega-3 DHA (*docosahexaenoic acid*) i EPA (*eicosapentaenoic acid*) [39, 40].

Suszone jagody acai w Polsce są coraz bardziej popularne, można je kupić w zwykłych sklepach z warzywami i owocami.

Korzeń maca (*Lepidium meyenii*) pochodzi z krajów Południowej Ameryki. Tradycyjnie roślina ta jest znana jako adaptogen, czyli roślina modulująca odpowiedź organizmu na stres przez oddziaływanie holistyczne na cały organizm człowieka, także w aspekcie psychologicznym. Używana była jako substancja wzmacniająca w przewlekłym zmęczeniu i anemii oraz poprawiająca czynności endokrynne gonad mające wpływ na płodność i poprawę libido. Uważa się, że może wpływać na zwiększenie poziomu energii, obniżać stres, a także przyczyniać się do poprawy pamięci, stymulować metabolizm organizmu oraz pomagać w kontrolowaniu masy ciała [41].

Maca jest bogatym źródłem magnezu, wapnia, żelaza, sodu, krzemu, manganu, miedzi, cynku i innych składników odżywczych. Zawiera także tiaminę, ryboflawinę, kwas askorbinowy, białka, węglowodany i ligniny. W suchej masie znajduje się 59% węglowodanów, 1,2% białka, 8,5% błonni-

ka, a 2,2% stanowią tłuszcze i inne składniki. Maca zawiera ponadto także sterole roślinne (kampesterol, stigmasterol i beta-sitosterol) [41, 42].

Glukozynolany są produktami metabolizmu metioniny, fenyloalaniny, tyrozyny i tryptofanu. Aminokwasy te na skutek rozpadu dają takie substancje, jak izotiocyjany i indole, które wykazują właściwości biologiczne, ale także nadają roślinom kapustnym swoisty smak. Są wtórnymi metabolitami roślin i wykazują działanie przeciwnowotworowe. Występują w roślinach krzyżowych (brokuł, kalafior) oraz cebulowych (cebula, czosnek), które są powszechne na polskim rynku. Glukozylany są także obecne w macy. Suszony korzeń macy zawiera mniejsze ilości glukozynolanów niż surowy. Identyczne zjawisko zaobserwowano przy tworzeniu suplementów diety zawierających macę – większe stężenie glukozynolanów jest w suplementach, do których produkcji użyto surową, nieprzetworzoną macę [42–45].

W badaniach Stone et al. [46], w których analizowano właściwości podnoszące wydolność fizyczną i zwiększenie popędu seksualnego, zaobserwowano znaczącą poprawę wyników sportowych u rowerzystów. Zauważono i potwierdzono zwiększenie popędu seksualnego u badanych. Może to sugerować, iż maca wpływa na popęd seksualny [46]. Badanie, w którym oceniano wpływ suplementacji sproszkowaną macą na zwiększenie stężenia hormonów płciowych nie wykazało jakiegokolwiek działania macy [46].

Cynamonowiec jest rośliną z rodziny wawrzynowatych, obejmującą ok. 250 gatunków drzew i dużych krzewów. Wywodzi się ze wschodniej i północno-wschodniej Azji, a obecnie jest uprawiany w całej strefie klimatu subtropikalnego. Najpopularniejsze gatunki to cynamonowiec cejloński (*Cinnamomum zeylanicum*) i cynamonowiec wonny (*Cinnamomum cassia*). Cynamon otrzymuje się z wysuszonej kory cynamonowca cejlońskiego oraz wielu innych gatunków [49, 50].

Cynamon jest popularną przyprawą kuchenną, której przypisuje się również właściwości lecznicze. Badania eksperymentalne wskazują, że ekstrakt z cynamonu może pobudzać szlak sygnałowy insuliny w mięśniach szkieletowych oraz zwiększać transport glukozy do wnętrza komórek, dzięki czemu poprawia insulinowrażliwość organizmu. Badania na szczurach, którym podawano ekstrakt z cynamonu w dawce 30 lub 300 mg/kg m.c. wykazały większą insulinowrażliwość u tych zwierząt w porównaniu ze szczurami otrzymującymi placebo. Inne badanie wykazało, że podanie szczurom ekstraktu z cynamonu poprawia zarówno wrażliwość na insulinę, jak i funkcjonowanie komórek β trzustki. Cynamonowiec kasja okazał się bardziej skuteczny od cynamonowca cejlońskiego [49].

Badania kliniczne wykazały również, że ekstrakt z cynamonu obniżał stężenie glukozy w surowicy oraz wpływał korzystnie na profil lipidowy u osób chorujących na cukrzycę typu 2. W badaniu obejmującym 30 kobiet i 30 mężczyzn mających cukrzycę typu 2 wykazano, że podawanie sproszkowanego cynamonu (*C. Cassia*) powoduje zmniejszenie stężenia glukozy we krwi o 18–29% oraz obniżenie triglicerydów o 23–30%, cholesterolu całkowitego o 12–26% i LDL-cholesterolu o 7–27%. W innym randomizowanym badaniu przeprowadzonym wśród 65 osób chorujących na cukrzycę typu drugiego również wykazano zmniejszenie poziomu glikemii (10%), a nie wykazano wpływu na profil lipidowy. W badaniu Vanschoonbeeka et al. [47], w którym podawano cynamon w dawce 1,5 g/dzień przez 6 tygodni grupie 25 kobiet po menopauzie chorym na cukrzycę typu 2 nie zaobserwowano wpływu na stężenie glukozy we krwi, wrażliwość na insulinę oraz profil lipidowy. W innym badaniu kobietom cierpiącym na zespół policystycznych jajników (*polycystic ovary syndrome* – PCOS) podawano cynamon i stwierdzono istotne zmniejszenie insulinooporności w porównaniu z grupą otrzymującą placebo. Rozbieżności w badaniach nie pozwalają wyciągnąć jednoznacznych wniosków odnośnie do roli cynamonu w leczeniu cukrzycy typu 2. Konieczne są zatem dalsze badania w celu potwierdzenia lub wykluczenia korzystnego wpływu tej przyprawy na proces leczenia cukrzycy [47–49, 51].

Cynamon stosuje się również w przypadku braku apetytu, przy dolegliwościach dyspeptycznych i kolkowych bólach brzucha. Ekstrakt z cynamonu wykazuje właściwości przeciwbakteryjne, m.in. w stosunku do *Salmonella typhimurium* i *Escherichia coli* oraz *Helicobacter pylori*. Stwierdzono także, że ekstrakt z cynamonu jest ważnym źródłem antyoksydantów [48]. Korzystny wpływ tej przyprawy można również wykorzystać w prewencji choroby Alzheimera. W badaniach na myszach transgenicznym wykazano pozytywny wpływ cynamonu na funkcje poznawcze [50, 52, 53].

Wprowadzenie do jadłospisu produktów superfoods wydaje się korzystne, szczególnie jeśli pożywienie jest ubogie w składniki odżywcze, witaminy i składniki mineralne. „Superżywność” charakteryzuje się dużą zawartością niezbędnych dla organizmu składników w małej objętości produktu, dlatego wprowadzenie jej do diety jest łatwe i nie wymaga drastycznych zmian. Produkty, takie jak: siemię lniane, nasiona chia, spirulina i cynamon można dodawać do sałatek, koktajli, owsianki, jogurtów oraz wielu innych dań. Różnorodność i łatwość zastosowania oraz prozdrowotne właściwości superfoods sprawiają, że można je stosować w celu zbilansowania jadłospisu zarówno u osób zdrowych, jak i pacjentów z różnymi dolegliwościami. Niektóre właściwości przedstawionych wcześniej produktów wymagają jeszcze dalszych badań, aby potwierdzić ich skuteczność. Wydaje się jednak, że w większości przypadków ich stosowanie jest bezpieczne i godne polecenia.

Piśmiennictwo

- [1] **Raczyńska K.:** Niech żywienie będzie lekarstwem. Opolskie Centrum Onkologii im. Prof. T. Koszarowskiego http://onkologia.opole.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=710&Itemid=169 (data dostępu: 27.07.2015).
- [2] **Vitali F., Pennisi G., Attaguile G.:** Antiproliferative and cytotoxic activity of extracts from *Cistus incanus L.* and *Cistus monspeliensis L.* on human prostate cell lines. *Nat. Prod. Res.* 2011, 25(3), 188–202.
- [3] **Riehle P., Vollmer M., Rohn S.:** Phenolic compounds in *Cistus incanus* herbal infusions – Antioxidant capacity and thermal stability during the brewing process. *Food Res. Int.* 2013, 53, 891–899.
- [4] **Kalus U., Grigorov A., Kadecki O., Jansen J., Kiesewetter H., Radtke H.:** *Cistus incanus* (CYSTU052) for treating patients with infection of the upper respiratory tract. A prospective, randomised, placebo-controlled clinical study. *Antivir. Res.* 2009, 84, 267–271.
- [5] **Goldacre B.:** Tell us the truth about nutritionists. *BMJ* 2007, 334, 292.
- [6] **Jemia M.B., Kchouk M.E., Senatore F., Autore G., Marzocco S., De Feo V., Bruno M.:** Antiproliferative activity of hexane extract from Tunisian *Cistus libanotis*, *Cistus monspeliensis* and *Cistus villosus*. *Chem. Cent. J.* 2013, 7, 47.
- [7] **Pan A., Yu D., Demark-Wahnefried W., Franco O.H., Lin X.:** Meta-analysis of the effects of flaxseed interventions on blood lipids. *Am. J. Clin. Nutr.* 2009, 90, 2, 288–297.
- [8] **Ganorkar P.M., Jain R.K.:** Flaxseed – a nutritional punch. *Int. Food Res. J.* 2013, 20(2), 519–525.
- [9] **Jenkins D., Kendall C., Vidgen E., Agarwal S., Sao A.V., Rosenberg R.S., Diamandis E.P., Novokmet R., Mehling C.C., Perera T., Griffen L.C., Cunnane S.C.:** Health aspects of partially defatted flaxseed, including effects on serum lipids, oxidative measures, and *ex vivo* androgen and progestin activity: a controlled crossover trial. *Am. J. Clin. Nutr.* 1999, 69, 3, 395–402.
- [10] **Rodriguez-Leyva D., Weighell W., Edal A.L.:** Potent antihypertensive action of dietary flaxseed in hypertensive patients. *Hypertension* 2013, 62, 1081–1089.
- [11] **Khalesi S., Irwin C., Schubert M.:** Flaxseed consumption may reduce blood pressure: a systematic review and meta-analysis of controlled trials. *J. Nutr.* 2015, 145, 4, 758–765.
- [12] **Phipps W., Martini M., Lampe J.W., Slavin J.L., Kurzer M.S.:** Effect of flax seed ingestion on the menstrual cycle. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2013, 77, 5.

- [13] Lemay A., Dodin S., Kadri N., Jacques H., Forest J.C.: Flaxseed dietary supplement *versus* hormone replacement therapy in hypercholesterolemic menopausal women. *Obstet. Gynecol.* 2002, 100(3), 495–504.
- [14] Thompson J., Min Chen J., Li T., Strasser-Weippl K., Goss P.E.: Dietary flaxseed alters tumor biological markers in postmenopausal breast cancer. *Clin. Cancer Res.* 2005, 15, 11, 3828.
- [15] Tang G., Suter P.: Vitamin A, nutrition and health values of algae: spirulina, chlorella, and dunaliella. *J. Pharm. Nutr. Sci.* 2011, 1, 111–118.
- [16] Falquet J.: The nutritional aspects of spirulina, 2012. http://antenna.ch/en/documents/AspectNut_UK.pdf (data dostępu: 18.02.2016).
- [17] Miranda M.S., Cintra R.G., Barros S.B.M., Mancini-Filho J.: Antioxidant activity of the microalga *Spirulina maxima*. *Braz. J. Med. Biol. Res.* 1998, 31, 1075–1079.
- [18] Mohan A., Misra N., Srivastav D., Umaphy D., Kumak S.: Spirulina – the nature’s wonder: a review. *Sch. J. App. Med. Sci.* 2014, 2(4C), 1334–1339.
- [19] Fedkovic Y., Astre C., Pinguet F., Gerber M., Ychou M., Pujol H.: Spiruline and cancer. *Bulletin de l’Institut Oceanographique* 12, 117–120.
- [20] Lowry O.H., Rosebrough N.J., Faar A., Randall R.J.: Protein measurement with folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.* 193, 265–275.
- [21] Capelli B., Cysewski G.R.: Potential health benefits of spirulina microalgae. *Natura Foods* 2010, 9(2), 19–26.
- [22] Simpoire J., Zongo F., Kabore F. et al.: Nutrition rehabilitation of HIV-infected and HIV-negative undernourished children utilizing spirulina. *Ann. Nutr. Metab.* 2005, 49, 373–380.
- [23] Gershwin M.E., Belay A.: Spirulina in human nutrition and health. CRC Press, Boca Raton, FL, USA 2000.
- [24] Bresson J.L., Flynn A., Heinonen M.: Opinion on the safety of Chia seeds (*Salvia hispanica L.*) and ground whole. Chia seeds as a food ingredient. *EFSA J.* 2009, 996, 1–26.
- [25] Ali N., Yeap S., Ho W., Beh B.K., Tan S.W., Tan S.G.: The Promising Future of Chia, *Salvia hispanica L.J.* *Biomed. Biotechnol.* 2012. ID 171956.
- [26] Reyes-Caudillo E., Tecante A., Valdivia M.: Dietary fibre content and antioxidant activity of phenolic compounds present in Mexican chia (*Salvia hispanica L.*) seeds. *Food Chem.* 2008, 107, 2, 656–663.
- [27] Ayerza R., Coates E.: Dietary levels of chia: influence on yolk cholesterol, lipid content and fatty acid composition for two strains of hens. *Poultry Sci.* 2000, 79, 5, 724–739.
- [28] Meineri G., Cornale P., Tassone S., Peiretti P.G.: Effects of chia (*Salvia hispanica L.*) seed supplementation on rabbitmeat quality, oxidative stability and sensory traits. *Ital. J. Anim. Sci.* 2009 (9), 10, 45–49.
- [29] Jin F., Nieman D., Sha W., Xie G., Qiu Y., Jia W.: Supplementation of milled Chia seeds increases plasma ALA and EPA in postmenopausal women. *Plant Food Hum. Nutr.* 2012, 67, 2, 105–110 (data dostępu: 27.04.2012).
- [30] Nieman D., Cayea E., Austin M., Henson D.A., McAnulty S.R., Jun F.: Chia seed does not promote weight loss or alter disease risk factors in overweight adults. *Nutr. Res.* 2009, 29(6), 414–418.
- [31] Guevara-Cruz M., Tovar A.R., Aguilar-Salinas C.A., Mediana-Vera I., Gil-Zenteno L., Hernandez-Viveros I., Lopez-Romero P., Ordaz-Nava G., Canizales-Quinteros S., Guillen Pineda L.E., Torres N.: A dietary pattern including Nopal, Chia seed, soy protein, and oat reduces serum triglycerides and glucose intolerance in patients with metabolic syndrome. *J. Nutr.* 2012, 142, 1, 64–69.
- [32] Mohd Ali N., Yeap S.: The Promising Future of Chia, *Salvia hispanica L. J. Biomed. Biotechnol.* 2012, Article ID 171956.
- [33] Udani J., Singh B., Singh V., Barret M.L.: Effects of Açai (*Euterpe oleracea Mart.*) berry preparation on metabolic parameters in a healthy overweight population: A pilot study. *Nutr. J.* 2011, 10, 45.
- [34] Cech N.: Antioxidant activity and Chemical Composition of Acai Berries from Different Locations. 2005. http://urusco.uncg.edu/docs/Cech_Musso.pdf (data dostępu: 18.02.2016).
- [35] de Lima Yamaguchi K.K., Ravazi Pereira L.F., Lamarão C.V.: Amazon acai: Chemistry and biological activities: A review. *Food Chem.* 2015, 179, 137–151.
- [36] Schauss A.: Phytochemical and Nutrient Composition of the Freeze-Dried Amazonian Palm Berry, *Euterpe oleracea Mart.* (Acai). *J. Agric. Food Chem.* 2006, 1, 54(22), 8598–8603.
- [37] Pritchard D.: Health Benefits of Acai Berries. 2009 <http://science.csustan.edu/stone/chem4400/SJBR/Pritchard2009.pdf>.
- [38] Hyemee K., Sunday S., Chown J., McAister L., Roque A., Banerjee N., Talcott S., Kreider R., Martens-Talcott S.: The consumption of acai beverage (*Euterpe oleracea Mart.*) improves biomarkers for inflammation in individuals with the metabolic syndrome. *FASEB J.* 2015, 29, 1, Suppl. 259.4.
- [39] Sadowska-Krępa E., Kłapcińska B., Podgórski T.: Effects of supplementation with acai (*Euterpe oleracea Mart.*) berry-based juice blend on the blood antioxidant defence capacity and lipid profile in junior hurdlers. A pilot study. *Biol. Sport* 2015, 32, 161–168.
- [40] da Costa Guerra J.F., Maciel P.S., Mallosto Emerich de Abreu I.C., Pereira R.R., Silva M., Cardoso L.M., Pinheiro-Santana H.A., Lima W.G., Silva M.E., Pedrosa M.L.: Dietary açai attenuates hepatic steatosis via adiponectin-mediated effects on lipid metabolism in high-fat diet mice. *J. Funct. Foods* 2015, 14, 192–202.
- [41] Czarnowska E., Turska-Kmieć A.: Współczesne poglądy na mechanizm zaburzeń energetycznych w sercu. Znaczenie ekspresji PPARα i cele terapeutyczne. *Kardiolog. Pol.* 2012, 70, 10, 1061–1067.
- [42] Hudson T. Maca: New insight on an ancient plant. *Integr. Med.* Dec 2008/Jan 2009, 7, 6.
- [43] Li G., Ammermann U., Quiros C.F.: Glucosinolate contents in (*lepidium peruvianum chacon*) seeds, sprouts, mature plants and several derived commercial products. *Economic Botany* 2001, 55(2), 255–262.

- [44] **Hrncirik K., Velisek J.:** Bioaktywne składniki roślin kapustnych – glukozytolany. *Przemysł Spożywczy* 2001, 55, 1, 20–21.
- [45] **Kwiatkowska E., Bawa S.:** Glukozytolany w profilaktyce chorób nowotworowych –mechanizm działania. *Roczn. PZH* 2007, 58, 1, -13.
- [46] **Stone M., Ibarra A., Roller M., Zangara A., Stevenson E.:** A pilot investigation into the effect of maca supplementation on physical activity and sexual desire in sportsmen. *J. Ethnopharmacol.* 2009, 126, 3, 574–576.
- [47] **Gonzales G.F., Cordova A., Vega K., Zangara A., Stevenson E.:** Effect of *Lepidium meyenii* (Maca), a root with aphrodisiac and fertility-enhancing properties, on serum reproductive hormone levels in adult healthy men. *J. Endocrinol. J.* 2003, 1, 176, 163–168.
- [48] Revised 2003 consensus on diagnostic criteria and long-term health risks related to polycystic ovary syndrome (PCOS), Rotterdam ESHRE/ASRM-Sponsored PCOS consensus workshop group. *Hum. Reprod.* 2004, 19(1), 41–47.
- [49] **Wang J., Anderson R., Graham G., Chu M., Sauer M., Guarnaccia M., Iobo R.:** The effect of cinnamon extract on insulin resistance parameters in polycystic ovary syndrome: a pilot study. *Fertil. Steril.* 2007, 88, 1, 240–243.
- [50] **Dzienis-Strączkowska S., Szelachowska M., Karolczuk-Zacharowicz M.:** Cynamon – rola w leczeniu cukrzycy? *Klinika Endokrynologii, Diabetologii i Chorób Wewnętrznych Akademii Medycznej w Białymstoku* <http://www.doppelherz.pl/images/content/knowledge/articles/poziom%20cukru%20cynamon%20w%20cukrzycy%20typu%20%20medyczny.doc> (data dostępu: 27.07.2015).
- [51] **Qin B., Panickar K.S., Anderson R.A.:** Cinnamon: potential role in prevention of insulin resistance, metabolic syndrome and type 2 diabetes. *J. Diab. Sci. Technol.* 2010, 4, 3.
- [52] **Anderson R.A.:** Chromium and polyphenols from cinnamon improve insulin sensitivity. *Proceedings of the Nutrition Society* 2008, 67, 48–53.
- [53] **George R., Lew J., Graves D.:** Interaction of cinnamaldehyde and epicatechin with tau: implications of beneficial effects in modulating Alzheimer’s Disease pathogenesis. *J. Alzheimers Dis.* 2013, 36, 21–40.

Adres do korespondencji:

Katarzyna Ekiert
Słotwina 77
58-100 Świdnica
e-mail: kasia.ekiert@gmail.com

Konflikt interesów: nie występuje

Praca wpłynęła do Redakcji: 30.07.2015 r.

Po recenzji: 27.10.2015 r.

Zaakceptowano do druku: 7.12.2015 r.

Received: 30.07.2015

Revised: 27.10.2015

Accepted: 7.12.2015