

# Właściwości prozdrowotne czarnego bzu

## Health benefits of elderberry

BOŻENA WASZKIEWICZ-ROBAK, ELŻBIETA BILLER

Wydział Informatyki i Nauk o Żywności, Państwowa Wyższa Szkoła Informatyki i Przedsiębiorczości w Łomży

Żywność pochodzenia roślinnego, to cenne źródło związków bioaktywnych, dlatego też coraz częściej wprowadza się na rynek różne preparaty z dodatkiem ekstraktów, soków lub koncentratów otrzymanych z roślin wykazujących korzystny wpływ na zdrowie człowieka. Taką rośliną jest np. czarny bez, który zawiera związki wykazujące przede wszystkim wysokie działanie przeciwutleniające. Uważa się, że kwiaty czarnego bzu są lepszym źródłem związków polifenolowych ogółem niż owoce i wykazują większą zdolność przeciwutleniającą. Kwiaty zawierają więcej kwasów fenolowych, przede wszystkim kwasu chlorogenowego, natomiast owoce to istotne źródło antocyjanów. Różne części morfologiczne czarnego bzu zawierają też witaminy (głównie wit. C) i składniki mineralne (głównie potas i żelazo). Preparaty z udziałem czarnego bzu polecane są osobom przede wszystkim w celu wzmocnienia odporności organizmu, w przeziębieniach, chorobach układu krążenia, cukrzycy i otyłości.

**Słowa kluczowe:** czarny bez, skład, składniki bioaktywne, właściwości prozdrowotne

Foods of vegetable origin are a valuable source of bioactive compounds, which is why more and more products are being introduced to the market featuring the addition of extracts, juices or concentrates of plants that have been shown to have a beneficial effect on human health. One such plant is elderberry, which contains compounds showing primarily a powerful antioxidant effect. It is believed that elder flowers are a better source of total polyphenolic compounds than the fruits and have a greater antioxidant capacity. The flowers of the plant contain more phenolic acids, mainly chlorogenic acid, while the fruits are an important source of anthocyanins. Different morphological parts of elderberry also contain vitamins (mainly vitamin C) and minerals (mainly potassium and iron). Preparations containing elderberry are recommended for people primarily to strengthen the body's immunity, and for those with colds, cardiovascular diseases, diabetes and obesity.

**Key words:** elderberry, composition, bioactive components, health-promoting properties

© Probl Hig Epidemiol 2018, 99(3): 217-224

www.phie.pl

Nadesłano: 17.06.2018

Zakwalifikowano do druku: 20.07.2018

**Adres do korespondencji / Address for correspondence**

prof. dr hab. inż. Bożena Waszkiewicz-Robak  
Wydział Informatyki i Nauk o Żywności  
Państwowa Wyższa Szkoła Informatyki i Przedsiębiorczości  
ul. Akademicka 1, 18-400 Łomża  
tel. 730 26 49 28, e-mail: bwaszkiewicz@pwsip.edu.pl

## Wprowadzenie

Czarny bez (*Sambucus nigra*) należy do rodziny przewiertniowatych (*Caprofoliaceae*). Jest rośliną bardzo popularną, znaną jako: bzuwina, bez apteczny, hyćka czy holunder [1]. Na świecie występuje ok. 20 gatunków czarnego bzu [2], które rosną naturalnie w lasach, zaroślach, parkach i w pobliżu domostw, ale także uprawiane są na plantacjach w Europie, Ameryce Północnej, Azji Zachodniej i Środkowej, Północno-Zachodniej Afryce, Australii, Nowej Zelandii, Tunezji, Indiach oraz na Kaukazie [3-5]. W Polsce na plantacjach uprawiane są 3 odmiany krzewu: czarny bez (*Sambucus nigra* L.), bez koralowy (*Sambucus racemosa* L.) i bez hebd (*Sambucus ebulus* L.) [5], ale surowiec zbiera się w przeważającej ilości ze stanu naturalnego, głównie z obszarów leśnych.

Czarny bez w żywieniu człowieka znajduje wiele zastosowań, głównie kulinarne (stosowany jako surowiec na herbatki, soki, konfitury, dżemy, powidła, wina, marynaty, składnik barwiący inne produkty

spożywcze), ale też prozdrowotne (profilaktyczne i wspomagające leczenie, stosowany w formie naparów, odwarów, wyciągów, syropów i soków). W literaturze można znaleźć wiele informacji na temat prozdrowotnego oddziaływania naparów lub różnych preparatów zawierających czarny bez, jednak często nie wskazuje się na części morfologiczne rośliny, z których te preparaty otrzymano.

Celem niniejszej pracy było zebranie informacji na temat składu poszczególnych części morfologicznych rośliny i produktów ich przetworzenia, ze szczególnym uwzględnieniem składników bioaktywnych i ich zróżnicowanego działania na organizm.

## Skład chemiczny i zawartość składników bioaktywnych w różnych częściach morfologicznych czarnego bzu

Surowcem zielarskim czarnego bzu są liście, kwiaty, owoce, a także kora i korzeń, a surowcem użytkowym: liście, kwiaty i owoce. Skład chemiczny

poszczególnych części morfologicznych roślin zależy od wielu czynników, m.in. od odmiany, warunków środowiskowych (światło, temperatura, wielkość i częstotliwość opadów, nawożenie, metody uprawy) oraz sposobu przetworzenia i warunków przechowywania. W przypadku owoców ważny jest ich stopień dojrzałości, w przypadku kwiatów – okres kwitnienia, w którym dokonuje się zbioru. Zróżnicowanie w składzie różnych części morfologicznych czarnego bzu obserwuje się przede wszystkim w zawartości związków bioaktywnych, takich jak: związki polifenolowe, antocyjany, flawonole czy witamin (szczególnie wit. C) oraz właściwości przeciwutleniających związanych z zawartością tych składników [6].

**Kwiaty.** Krzew czarnego bzu kwitnie w czerwcu i lipcu, ale z praktyki wynika, że kwiaty należy zbierać na początku okresu kwitnienia, w dniach słonecznych i suchych [3]. Pojedyncze kwiaty są małe i mają kremowobiałą barwę oraz mocny, nie zawsze pożądanym zapach. Kwiaty należy traktować ze szczególną ostrożnością, gdyż są bardzo delikatne i szybko tracą na jakości, co przejawia się m.in. niekorzystną zmianą zabarwienia na brązową [5].

W 100 g świeżych kwiatów czarnego bzu stwierdzono ponad 2% białka, witaminy z grupy B ( $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$ ,  $B_6$ ), wit. C (80-90 mg w 100 g), wit. A, składniki mineralne (fosfor, magnez, wapń, potas i cynk). Zawartość tych składników zależy jednak od klimatu, warunków glebowych, warunków przechowywania oraz sposobu transportu surowca do czasu przetworzenia [7, 8].

Dane literaturowe wskazują na przeciętną zawartość związków polifenolowych w kwiatach w ilości do 3% suchej masy (s.m.), przy czym w tym zakresie wartości podawane są w dość zróżnicowanych jednostkach, np.: 1021,7 mg/100 g surowca [9], 37,02-53,3 mg/g s.m. [10] lub 0,9 g GAE/100 g s.m. ekstraktu kwiatów suszonych (metanol, 1:20) [11].

Związki polifenolowe kwiatów czarnego bzu, to przede wszystkim kwasy fenolowe i flawonoidy (kempferol, astragalina, kwercetyna, rutyna, izokwercetyna, hiperozyd). Kwas chlorogenowy stanowi ok. 35% ogólnej zawartości związków polifenolowych, rutyna ok. 23% ogólnej zawartości związków polifenolowych, a kwercetyna ok. 10% wszystkich związków polifenolowych [11]. Kwiaty zawierają również garbniki, inne fenolkwasy oraz ich glikozydy (kwas p-kumarowy, kawowy, ferulowy) [9]. Spośród innych związków należy wymienić ok. 1% triterpenów, ok. 1% steroli ( $\beta$ -sitosterol, kampesterol, stigmaster) [6].

Związki polifenolowe, garbniki, fenolkwasy oraz ich glikozydy odpowiadają za gorzki, cierpki i kwaśny smak płatków kwiatowych [4, 5], mają też istotny wpływ na ich jasną barwę [4, 5, 9]. Natomiast aromat kwiatów determinowany jest zawartością kwasu

walerianowego oraz olejku eterycznego (do 0,15% płatków kwiatowych) złożonego z ponad 55 różnych związków chemicznych. Olejki eteryczne pozyskane z kwiatów charakteryzują się dość wysokim udziałem wolnych kwasów tłuszczowych (65% składu olejków), w tym kwasu palmitynowego (38% wszystkich kwasów tłuszczowych) oraz alkanów (ok. 7%), estrów, ketonów, aldehydów i alkoholi. Ponadto w świeżych kwiatach stwierdzono fitosterole w ilości od 0,11 do 0,15 g (kampesterol,  $\beta$ -sitosterol, stigmasterol), triterpeny ( $\alpha$ - i  $\beta$ -amaryna, kwas oleanowy i ursolowy), aminy (cholina, etyloamina, izoamiloamina, izobutyloamina), a także słuzy [12].

**Owoce czarnego bzu,** to pestkowce o kulistym kształcie. Na krzewie występują w postaci baldachogron, w których znajduje się po kilkadziesiąt sztuk owoców. Barwa zależy od stadium dojrzałości owoców; na początku są zielone, a w pełni dojrzałe czarne i lśniące [8]. Owoce dojrzewają na przełomie sierpnia i września, natomiast zbiór przeprowadza się we wrześniu i październiku [5, 8]. Owoce bzu czarnego mają status GRAS (*Generally recognized as safe for use in foods*).

Owoce bzu czarnego zawierają ok. 80% wody oraz przeciętnie 18,4 g węglowodanów, w tym 7,4 g błonnika pokarmowego, głównie: hemicelulozy i kwas poligalakturonowy oraz pektyny w ilości 0,16 g/100 g. W skład węglowodanów wchodzi również cukry proste (głównie fruktoza i glukoza w łącznej ilości od 6,8 do 11,5 g wszystkich cukrów) [3, 8]. Zawartość białka w świeżych owocach waha się od 2,7 do 2,9 g w 100 g [8]. Owoce zawierają także:

- niewielkie ilości kwasów tłuszczowych: oleinowy – 36,6 mg/kg owoców, linolowy – 106 mg/kg i linolenowy – 61 mg/kg [13];
- garbniki oraz kwasy organiczne, głównie: kwas jabłkowy, octowy, walerianowy, winowy, szikimowy i benzoesowy [2];
- lektyny – ok. 0,1%, w owocach zidentyfikowano głównie lektynę SNA-Vf, a w wysuszonych nasionach aglutyninę III *Sambucus nigra* (SNA-III, synonim SNA-IVf) [13];
- olejek eteryczny – ok. 0,01% masy owoców, złożony z ponad 30 różnych związków, wśród których przeważają aldehydy fenylowe (od 3 do 25,8% składu olejku) i furfural (18%) [13];
- składniki mineralne: potas (288-305 mg/100 g), żelazo (1,6-9,4 mg/100 g), fosfor (39-57 mg/100 g), cynk (6,21 mg/100 g), miedź (0,75 mg/100 g), mangan (4,31 mg/100 g) oraz śladowe ilości selenu, chromu, niklu oraz kadmu [3, 14-16];
- witamina C – w bardzo zróżnicowanej ilości: 6-25 mg/100 g [9], 18-36 mg/100 g [15], 18-26 mg/100 g [13], 6-44 mg/100 g [4, 14], a nawet 132,1 mg/100 g [17];

– pozostałe witaminy: wit. B<sub>2</sub> – 65 mg/100 g, kwas foliowy – 17 mg/100 g, biotyna – 1,8 mg/100 g [13], wit. B<sub>6</sub> – 0,23-0,25 mg/100 g, wit. A – 600 IU/100 g [15].

Podawana przez różnych autorów zawartość związków polifenolowych w owocach jest, podobnie jak w przypadku kwiatów, zróżnicowana i wynosi w przeliczeniu na 100 g owoców: 364-582 mg [9], 827 mg [17], 1132 mg [18], 1336 mg [1] lub 1126,15 mg [19]. Kołodziej i Drożdżal [10] podają zawartość związków polifenolowych ogółem w przeliczeniu na 1 g suchej masy, która wynosi od 27,86 do 44,8 mg.

Flawonoidy w owocach czarnego bzu stanowią ok. 186 mg/100 g, spośród nich wymienia się kwercyтынę w ilości ok. 40 mg/100 g [20] oraz izokwercyтынę, rutozyd i hiperozyd [4, 15, 18]. Flawonole stanowią od 81 do 142,3 mg/100 g [17, 19], a kwasy fenolowe – łącznie ok. 753,3 mg/100 g [18]. Spośród kwasów fenolowych największe znaczenie odgrywa kwas chłorogenowy zawarty w 100 g owoców w ilości od 10 do 32 mg [9, 17].

Główną grupę związków polifenolowych owoców stanowią antocyjany (barwnik dojrzałych owoców), przede wszystkim: cyjanidyno-3-glikozyd (65,7% wszystkich antocyjanów), cyjanidyno-3-sambubiozyd (32,4%) oraz cyjanidyno-3-diglikozyd (0,8%) [21, 22].

Zawartość antocyjanów ogółem w 100 g świeżych owoców czarnego bzu, wg różnych autorów podawana jest w bardzo szerokim zakresie, tj. 87,76 mg [18], 448,06 mg [19], 542,7 mg [1], 714 mg [17], 739,8 mg [22], 863,89 mg [23] oraz 664-1816 mg [9].

Jak podaje Młynarczyk i wsp. [24] zawartość antocyjanów w dużej mierze zależy od odmiany owoców. Autorzy podają, że 100 g świeżych owoców odmiany *Haschberg* zawiera od 529 do 664 mg antocyjanów, odmiana *Sampo 877* i 1815 mg, a odmiana *Samyl 846* i 1634 mg.

Dobrym źródłem antocyjanów są również produkty przetworzenia owoców. I tak soki zawierają ok. 200 mg antocyjanów w 100 ml, dzemy 264,9-326,4 mg/100 g, wytloki pozostałe po tłoczeniu soków od 39 do 153 mg/100 g [1], a koncentrat soku – ok. 411 mg/100 ml [25].

Zawartość antocyjanów w produktach przetworzenia owoców czarnego bzu zależy od stopnia przetworzenia oraz od zastosowanych warunków technologicznych, gdyż antocyjany są związkami nietrwałymi. W środowisku wodnym, w zależności od pH, ulegają przemianom powodującym zmiany barwy produktów, z których zostały wyizolowane, a szybkość tych przemian zależy głównie od występowania w surowcu czynników inicjujących procesy utleniania oraz od temperatury i czasu jej działania [26].

**Liście.** Pąki liściaste złożone są najczęściej z 5-7 naprzeciwległych, eliptycznych oraz ostro zakończonych listków. Górna część liścia przybiera ciemnozieloną barwę, natomiast dolna jaśniejszą. Czas występowania na krzewie liści, to okres od marca do przełomu października i listopada, ale zbiory liści powinny odbywać się w maju i czerwcu, przed okresem kwitnienia krzewu [27]. Przejrzałe i opadające liście blakną oraz pokrywają się żółto-brązowymi przebarwieniami i nie powinny być wykorzystywane w żywieniu człowieka. W 100 g liści znajduje się ponad 3 g białka, wit. C w ilości od 200 do 300 mg, alkaloidy (chryzantemina i sambucyna), garbniki, aldehydy (heksanowy i glikogenowy), kwasy organiczne, śluz oraz ok. 0,11% sambunigriny [8].

**Kora.** W początkowym okresie rozrostu krzewu kora jest gładka o jasnobrązowej barwie. Występują na niej rzadko rozsiane przetchlinki, które są okrągłe i drobne. Z upływem czasu kora ulega zmianie, robi się miękka i gruba. Przybiera jasnoszarą barwę, staje się podłużnie bruzdowana oraz spękana. Najlepszym czasem na zbiór kory z krzewu czarnego bzu są miesiące: luty, marzec, wrzesień i październik. Skład chemiczny kory nie jest do końca zbadany. Wiadomo jednak, iż zawiera sporo garbników. Znajdują się w niej również takie związki, jak: cholina, alkaloidy, glikozydy, saponiny, sitosterole, sole, kwasy, olejek eteryczny oraz żywice [27].

### Właściwości prozdrowotne różnych części morfologicznych czarnego bzu

Czarny bez znany jest jako jedna z najstarszych roślin leczniczych. Materiałem zielarskim wykorzystywanym w żywieniu, jak i w leczeniu człowieka, są kwiatostany, owoce, liście, korzenie oraz kora, chociaż najczęściej stosuje się kwiaty i dojrzałe owoce [28]. Przygotowuje się z nich napary, odwary, ekstrakty, wyciągi, a także soki i koncentraty soków. Stanowią one składniki często dodawane do żywności lub stosowane samodzielnie jako suplementy diety. W przemyśle spożywczym kwiaty wykorzystywane są głównie w postaci suszu, głównie do produkcji herbatek ziołowych. Natomiast destylaty i ekstrakty z kwiatów i owoców używane są jako składniki smakowo-zapachowe kształtujące jakość sensoryczną: jogurtów, lodów, napojów bezalkoholowych i alkoholowych (win musujących), herbat, ciast czy cukierków [10].

Analiza informacji zawartych na etykietach opakowań jednostkowych suplementów diety dostępnych na polskim rynku, zawierających czarny bez w różnej postaci, wskazała, że najczęściej deklarowane są następujące oświadczenia zdrowotne:

- „Wspomaga naturalną odporność w okresie jesienno-zimowym”;

- „Czarny bez wspiera prawidłowe funkcjonowanie układu odpornościowego, ma właściwości antyoksydacyjne oraz dostarcza polifenoli i antocyjanów”;
- „Specjalnie dobrana kompozycja na bazie czarnego bzu i olejku eukaliptusowego, działa łagodząco na gardło i krtań”;
- „Bez czarny łagodzi podrażnienie gardła, wykazuje właściwości antyoksydacyjne”.

Preparaty te zawierają czarny bez przetworzony w różny sposób. Są to wyciągi z owoców bzu czarnego, sok z owoców czarnego bzu, koncentrat soku z owoców czarnego bzu, ekstrakt z owoców czarnego bzu, wyciąg z kwiatu bzu. We wszystkich przypadkach producenci wskazywali zalecaną porcję dziennego spożycia, nie wyszczególniając jednak zawartości składników bioaktywnych pochodzących z bzu, które odpowiedzialne byłyby za deklarowane oświadczenie zdrowotne.

W dostępnej literaturze brak jest jednoznacznych wskazań, ile i jak często należy spożywać różne preparaty zawierające bez czarny, chociaż publikowane są badania wskazujące na prozdrowotne, wielokierunkowe ich działanie [3-10, 13, 26-30].

Kwiaty (*Sambuci flos* – suszony kwiat) w ziołolecznictwie stosowane są do przygotowywania naparów, ekstraktów i wyciągów [12], które wykazują wielokierunkowy wpływ na organizm człowieka, przede wszystkim wzmacniają odporność, działają napotnie (obniżają gorączkę), przeciwzapalnie, diuretycznie, wykrztuśnie, antywirusowo i przeciwbakteryjnie, immunostymulująco, antyoksydacyjnie oraz regulująco gospodarkę lipidową organizmu [29].

Składniki zawarte w wyciągach i ekstraktach uszczelniają i wzmacniają naczynia krwionośne oraz pobudzają krążenie krwi. Płukanka z kwiatów pomaga przy stanach zapalnych, przemęczeniu oraz łzawieniu oczu. Stosowane u małych dzieci działają usypiająco, natomiast na dorosłych wpływają uspokajająco. Właściwości moczopędne naparu z kwiatów obserwowane są w dawce 20 ml/kg masy ciała w czasie od 2 do 24 godzin po spożyciu. Napar spożywany w taki sposób poprawia pracę nerek, dzięki czemu następuje szybsze wydalanie szkodliwych substancji (właściwości detoksykacyjne). Krem z kwiatów czarnego bzu wspomaga regenerację popękanej skóry, gojenie się ran, jak również łagodzi skutki odmrożenia [3].

Składniki rozpuszczalne w wodzie zawarte w kwiatach czarnego bzu wykazują też działanie przeciwcukrzycowe, pobudzające metabolizmu glukozy, a także wspomagające wydzielanie insuliny w trzustce przez komórki  $\beta$ . W badaniach *in vitro*, przeprowadzonych na myszach stwierdzono, iż ekstrakt z kwiatów w stężeniu 1 g/l zwiększa przyswajalność oraz utlenianie glukozy, a także syntezę glikogenu [9].

W badaniach nad aktywnością przeciwbakteryjną wykazano, iż etanolowy wyciąg z kwiatów czarnego bzu hamuje wzrost szczepów bakterii, takich jak: *Bacillus subtilis*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* oraz *Klebsiella pneumoniae*. Uważa się, że dzięki obecności fenolokwasów (kawowego i chlorogenowego) kwiaty wykazują działanie przeciwbakteryjne [29]. Natomiast metanolowy ekstrakt z owoców czarnego bzu wykazuje zahamowanie wzrostu szczepów, takich jak: *Bacillus subtilis*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* oraz drożdżaków *Candida albicans* [4].

Do sporządzania 200 ml naparu najkorzystniej jest stosować 3-4 g suszonych kwiatów, a zalecane spożycie wynosi 3-4 x dziennie po 100-150 ml [13]. Działanie przeciwzapalne uzyskuje się po spożyciu 100 mg/kg masy ciała ekstraktu alkoholowego (80%) przygotowanego z płatków kwiatów [6].

Owoce czarnego bzu (*Sambuci fructus*) znalazły zastosowanie w przemyśle spożywczym w produkcji soków, dżemów, galaretek, powideł, konfitur, nalewek, marmolad, deserów, cukierków i syropów [10, 27].

W ziołolecznictwie wykorzystywane są zarówno w celach profilaktycznych, jak i wspomagających leczenie, głównie jako napary o działaniu napotnym w przeziębieniach. Owoce zawierają znaczące ilości antocyjanów i witamin, dlatego też działają: odtruwająco, przeciwwirusowo oraz ogólnie wzmacniająco [10]. Preparaty otrzymane z owoców działają bardzo korzystnie w stanach zapalnych żołądka i jelit. Wykazują działanie moczopędne i przeciwbiegunkowe [26].

Tradycyjne napary z owoców przygotowuje się maksymalnie z ilości 10 g suszonych owoców dziennie, chociaż dane literaturowe wskazują na bezpieczne dzienne spożycie naparów sporządzonych z dość dużej ilości owoców świeżych, wynoszącej od 100 do 250 g [13].

Spożywanie naparów z owoców przez kobiety karmiące piersią stymuluje produkcję mleka. Przy nerwobólach działają przeciwbólowo. Napary wpływają na obniżenie ciśnienia krwi, w tym także na lepsze mikrokrążenie oraz uelastycznienie i uszczelnienie naczyń krwionośnych. Przy problemach ze skąpomoczem spożycie naparu z owoców zwiększa ilość wydalanego moczu, przy czym obniża się jego ciężar właściwy. Napar z owoców pobudza także procesy trawienne, a także systematyzuje wypróżnianie, ale w większych ilościach działa przeczyszczająco. Stosowany jest także jako czynnik wspomagający leczenie w schorzeniach pęcherzyka żółciowego oraz wątroby. W chorobach zakaźnych oraz alergicznych wykazuje działanie przeciwgorączkowe, przeciwzapalne, napotne i rozkurczowe [3-5, 14, 27].

Owoce czarnego bzu wykazują również działanie przeciwbakteryjne, najprawdopodobniej dzięki obecności garbników (pochodne kwasów: hydrokscynamonowego, galusowego i kawowego), a także triterpenów (kwasu oleanowego oraz  $\alpha$ - i  $\beta$ -amaryny) [4]. Jak podaje Dymarska i wsp. [30] owoce wykazują również działanie przeciwlukemiczne.

Owoce wykazują również pozytywne działanie wspomagające leczenie osteoporozy cukrzycowej. W badaniach przeprowadzonych na szczurach wykazano, że podawanie wyciągu z owoców czarnego bzu przyczyniło się do zmniejszenia masy ciała, a także zwiększenia gęstości mineralnej kości [9].

Sok z owoców czarnego bzu wykazuje działanie antymiażdżycowe, poprawiające parametry gospodarki lipidowej. Przykładem są badania prowadzone w grupie 34 ochotników, którym podawano 3 razy dziennie przez okres 2 tygodni 400 mg liofilizowanego soku z owoców czarnego bzu (odpowiednik 5 ml świeżego soku). Badaniu poddano surowicę pobraną przed i po zakończeniu doświadczenia. Osoby otrzymujące liofilizat charakteryzowały się niższym stężeniem we krwi frakcji LDL cholesterolu oraz triacylogliceroli, a także niższym poziomem cholesterolu całkowitego [29].

Natomiast w badaniach przeprowadzonych na myszach zarażonych wirusem grypy wykazano, że podanie koncentratu soku z owoców czarnego bzu wykazuje większą skuteczność w warunkach *in vivo* niż *in vitro*. Podanie koncentratu soku przyczyniło się do zahamowania namnażania się wirusa w popłuczynach oskrzelowo-pęcherzykowych. Zauważono także wzrost poziomu przeciwciał w surowicy, a także wzrost przeciwciał IgA wydzielanych do płynu oskrzelowego [4].

Uznano, że prozdrowotne efekty soku z owoców czarnego bzu można uzyskać po spożyciu 20 g (20 ml soku) – taka porcja wywołuje działanie napotne po jednorazowym spożyciu i równoważna jest spożyciu jednej porcji naparu przygotowanego z 2 g suszonych owoców. Spożycie takich porcji soku/naparu może jednak wywołać równocześnie działanie przeczyszczające. Efekt przeciwożarczkowy uzyskuje się po spożyciu naparu przygotowanego z 10 g suszonych owoców [31].

Liście czarnego bzu znajdują zastosowanie we wspomaganie leczenia chorób zakaźnych, takich jak np. przeziębienie czy grypa, ponieważ składniki w nich zawarte wykazują działanie wykrztuśne, przeciwkaszlowe, jak również odkażające. W dolegliwościach uczuleniowych zmniejszają obrzęki. Spożywanie naparów z liści reguluje metabolizm, pobudza apetyt oraz stymuluje wydzielanie śliny. Przy zaparciach napary ułatwiają wypróżnianie oraz działają moczopędnie. Substancje zawarte w liściach wzmacniają naczynia krwionośne, przeciwdziałając ich pękaniu

i przepuszczalności, a także działają oczyszczając krew ze szkodliwych związków. W chorobach żołądka stosowanie naparów z liści stymuluje produkcję żółci oraz soków żołądkowych. Wykazuje korzystny wpływ przy schorzeniach reumatycznych [13].

Do sporządzania naparów powinno się stosować liście młode, zbierane z krzewu przed kwitnięciem rośliny i najkorzystniej spożywane w stanach przeziębienia, gdyż napary takie wykazują działanie przeciwwirusowe [6].

Korę bzu czarnego (*Sambuci cortex*) wykorzystuje się jako czynnik wspomagający leczenie schorzeń nerek. Napary z kory czarnego bzu działają moczopędnie oraz przeciwdziałają tworzeniu się kamieni odkładających się w nerkach. W chorobach skóry, zakaźnych oraz przeziębieniowych napary z kory wpływają odkażająco, przeciwożarczkowo oraz napotnie. Stosowane są w schorzeniach reumatycznych oraz artretycznych. Przeciwdziałają obrzękom, oczyszczają organizm, a także przyspieszają przemianę materii [7]. Kora i korzeń czarnego bzu wykazują działanie moczopędne i czyszczące nerki – silniejsze niż kwiat i owoc [31].

Należy także zaznaczyć, że kora zawiera lektyny, które uważane są za antyodżywcze, a nawet toksyczne i z tego względu należy jej unikać do przygotowywania różnych preparatów, np. naparów. Lektyny, określane jako hemaglutyniny, fitohemaglutyniny, fitoaglutyniny, fitozyny są odporne na proteolityczną degradację w trakcie pasażu jelitowego, przez co pozostają aktywne biologicznie. Niektóre z lektyn są też wysoce termostabilne ( $70^{\circ}\text{C} > 30 \text{ min}$ ) i nie ulegają degradacji podczas gotowania. Obecność czynnych lektyn w przewodzie pokarmowym może wywołać zaburzenia metabolizmu, a w następstwie utratę masy ciała, a w skrajnych przypadkach także zanik mięśni szkieletowych [32]. Lektyny u ludzi i zwierząt wykazują zdolność do niszczenia erytrocytów, szczególnie nabłonka dwunastnicy i jelita czczego, prowadząc do jego przerostu i zmian w mikroflorze. Lektyny obniżają aktywność enzymów proteolitycznych oraz powodują zaburzenia trzustkowego wydzielania i syntezy insuliny. Powodują też aglutynację komórek nowotworowych i sprzyjają tworzeniu niekorzystnych zmian w limfocytach [33].

Wyciągi i ekstrakty roślinne otrzymane są z różnych części morfologicznych rośliny, ale surowcem może być także całe ziele. W badaniach *in vitro* przeprowadzonych na wirusie grypy A( $\text{H}_1\text{N}_1$ ) wykazano, że ekstrakt z czarnego bzu o stężeniu 252  $\mu\text{g}/\text{ml}$  jest w stanie zahamować namnażanie się szczepów wirusa w 50%. Jednakże 100% zahamowanie replikacji wirusa nastąpiło dopiero przy stężeniu 1000  $\mu\text{g}/\text{ml}$  [30]. Działanie przeciwwirusowe ekstraktów z czarnego bzu powiązane jest ze zdolnością blokowania hemaglutyniny [4].

Korzystne jest stosowanie ekstraktów z owoców bzu czarnego w ilości 4 x dziennie po 15 ml przez osoby zakażone wirusem grypy. Takie spożycie ekstraktu skracało czas infekcji o 4 dni w porównaniu do grupy pacjentów przyjmujących placebo [34].

Znane jest również korzystne działanie ekstraktu z czarnego bzu na wirusy HSV oraz HIV. Prowadzone badania *in vitro* na szczepach HSV-1 dowiodły, iż moment podania ekstraktu z bzu nie ma żadnego wpływu na skuteczne zahamowanie namnażania się wirusa. Ekstrakt niszczy komórki wirusa niezależnie od tego, czy zostanie zaaplikowany przed wirusem, razem z wirusem czy 30 min po zarażeniu. Czarny bez wpływa także na obniżenie aktywności wirusa HIV, jednakże nie wykazuje działania na poziom immunoglobulin zarażonych pacjentów [4].

Czarny bez posiada działanie immunomodulujące u osób zdrowych, jak i tych z infekcją. Badania *in vitro* dowiodły, iż wyciąg z czarnego bzu podwyższa produkcję cytokin oraz TNF- $\alpha$  poprzez monocyty pobudzone endotoksyną bakteryjną (lipopolisacharydem LPS) [29, 30].

Przy zakażeniu malarią nie wykazano wpływu wyciągu z czarnego bzu na czas pojawienia się objawów choroby. Wystąpienie objawów powiązane jest ze stymulacją produkcji limfocytów Th2, dzięki czemu można stwierdzić, iż preparaty z czarnego bzu wykazują działanie immunomodulujące [29].

Natomiast u otyłych myszy przez 16 tygodni zastosowano 4 rodzaje diety: niskotłuszczową, wysokotłuszczową, wysokotłuszczową z dodatkiem 0,25% ekstraktu z czarnego bzu oraz wysokotłuszczową z dodatkiem 1,25% ekstraktu z czarnego bzu. Zaobserwowano, iż myszy otrzymujące ekstrakt charakteryzowały się niższym stężeniem triacylogliceroli we krwi, dużo niższą wagą wątroby, insulinoopornością, obniżonym markerem zapalnym w surowicy, a także wątrobowym kwasem tłuszczowym syntazy mRNA. Dieta wysokotłuszczowa z 1,25% dodatkiem ekstraktu z czarnego bzu przyczyniła się do obniżenia PPAR $\gamma$ 2 mRNA oraz zawartości cholesterolu wątrobowego [9].

W badaniach z udziałem zwierząt wykazano działanie przeciwcukrzycowe ekstraktów z czarnego bzu: lipofilowego i polarnego. Podawano różne ekstrakty z czarnego bzu szczurom z cukrzycą typu II wywołaną streptozocotyną. Zwierzętom podawano przez 4 tygodnie lipofilowy ekstrakt z czarnego bzu w dawce 190 mg/kg m.c. oraz polarny ekstrakt w wysokości 350 mg/kg m.c. Stwierdzono, że ekstrakt polarny obniżał poziom glukozy we krwi, natomiast ekstrakt lipofilowy zmniejszał jej wydzielanie. Wykazano także, że oba ekstrakty obniżały insulinooporność oraz nie wpływały na zmiany wskaźników hematologicznych, lipidów ani pierwiastków śladowych w surowicy i tkankach [9].

W opisywanych wyżej badaniach z udziałem ludzi i zwierząt doświadczalnych, opisujących prozdrowotne działanie ekstraktów lub wyciągów z czarnego bzu nie zawsze podawana jest część morfologiczna rośliny, z której te preparaty pozyskiwano, stopień dojrzałości owoców zastosowanych do przetworzenia, warunki technologiczne przetwarzania, a także rodzaj stosowanych rozpuszczalników w przypadku ekstraktów i wyciągów. Brak takich informacji utrudnia w jednoznaczny sposób porównywanie działania różnych preparatów z udziałem czarnego bzu.

Zróżnicowanie aktywności przeciwutleniającej owoców jest wynikiem wielu czynników, m.in. może być spowodowane odmianą i stopniem dojrzałości owoców. Z badań Kołodziej i Drożdżał [10] wynika, że kwiaty bzu czarnego zawierają więcej związków polifenolowych ogółem niż owoce pochodzące z tych samych miejsc naturalnego występowania, ale ich kumulacja w roślinie w istotny sposób zależy od miejsca pozyskania surowca ze stanu naturalnego.

Znany jest także fakt, że aktywność przeciwutleniająca różnych części morfologicznych rośliny i ekstraktów z nich pozyskanych jest zróżnicowana i proporcjonalna do ogólnej zawartości związków polifenolowych, ale równocześnie zależna od rodzaju tych związków. Na przykład kwercetyna ma 2-krotnie większą aktywność wobec kationorodnika ABTS niż rutyna. Natomiast znacznie mniejszą aktywność przeciwutleniającą wykazują kolejno: luteolina, apigenina, naryngenina, kemferol i kwas chlorogenowy [11].

### Zagrożenia wynikające ze spożywania czarnego bzu

W literaturze dostępnych jest wiele informacji na temat szkodliwości czarnego bzu, szczególnie owoców spożywanych na surowo. Wynika to z zawartości sambucyny, a szczególnie sambunigriny – glikozydu cyjanogennego (benz-aldehydo-cyano-hydrynowego), silnie trującego związku, którego obecność stwierdzono we wszystkich częściach morfologicznych rośliny, ale w największej ilości w niedojrzałych owocach oraz w świeżych kwiatach. Spożycie owoców na surowo może wywołać ostre zatrucie, objawiające się osłabieniem organizmu oraz dolegliwościami ze strony przewodu pokarmowego (biegunki, wymioty, mdłości i bóle brzucha) [15].

Na podstawie wyników uzyskanych w badaniach toksykologicznych uznano, że spożycie kwiatów i owoców bzu czarnego po wcześniejszej obróbce termicznej (gotowanie, suszenie) jest bezpieczne i nie powoduje żadnych efektów ubocznych. W badaniach tych nie zaobserwowano żadnych niekorzystnych objawów toksycznych ani efektów ubocznych [12, 35]. Obróbka termiczna powoduje całkowitą neutralizację tych szkodliwych związków [29]. Owoce można

bezpiecznie spożywać, gdy są dojrzałe, ugotowane lub suszone [13].

Przetworów z kwiatów bzu czarnego nie zaleca się podawania dzieciom poniżej 12 r.ż. [12], a owoców poniżej 18 r.ż., z uwagi na niewystarczające dane w zakresie bezpieczeństwa i skuteczności tych preparatów. Także z tego powodu nie powinno się podawać preparatów z czarnego bzu kobietom w ciąży i karmiącym [13].

Istotne jest także, aby podczas przygotowania przetworów z owoców oddzielać pestki od miąższu. Spożyte pestki zawierają bowiem składniki reagujące z enzymami zawartymi w żołądku, przez co wydzielany jest kwas cyjanowodorowy – silnie szkodliwy dla zdrowia [13, 31].

Z innych ograniczeń zastosowania czarnego bzu w technologii żywności jest brak możliwości jego wykorzystania w przemyśle fermentacyjnym. Produkcja win i wódek z czarnego bzu jest niemożliwa, ponieważ podczas fermentacji alkoholowej zachodzi reakcja, w której tworzą się trujące frakcje alkoholi powodujące po spożyciu omdlenia i wymioty [2, 4, 14, 27].

Czarny bez uznany jest także jako roślina silnie alergizująca. W kwiatach, pyłku, a także w owocach zaobserwowano obecność białka powodującego reakcje alergiczne, takie jak zapalenie spojówek, nieżyt nosa i duszności [5].

## Podsumowanie

1. Uważa się, że kwiaty czarnego bzu są lepszym źródłem związków polifenolowych ogółem niż owoce i wykazują większą zdolność przeciwutle-

niającą. Kwiaty zawierają więcej kwasów fenolowych, przede wszystkim kwasu chlorogenowego, natomiast owoce flawonoidy oraz antocyjany.

2. Właściwości prozdrowotne czarnego bzu związane są przede wszystkim z wysokimi właściwościami przeciwutleniającymi, a korzystne efekty opisywane są głównie w odniesieniu do ochronnego działania w przeziębieniach, chorobach układu krążenia, cukrzycy i otyłości.
3. Badania naukowe wskazują, że spożywanie czarnego bzu w formie przetworzonej, poddanej obróbce termicznej nie wpływa toksycznie na organizm oraz nie wykazuje skutków ubocznych na zdrowie człowieka. Natomiast wskazują na korzystny wpływ związków bioaktywnych przy leczeniu wielu chorób, a także infekcji.
4. Pomimo dostępnych badań naukowych wskazujących na prozdrowotne działanie składników czarnego bzu oraz produktów jego przetworzenia, istnieje zbyt mało dowodów potwierdzających skuteczność i efektywność ich działania, co utrudnia opracowanie jednoznacznych referencyjnych wartości spożycia różnych produktów przetworzenia czarnego bzu, aby uzyskać określony efekt prozdrowotny.

*Źródło finansowania: Praca nie jest finansowana z żadnego źródła.*

*Konflikt interesów: Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.*

## Piśmiennictwo / References

1. Młynarczyk K, Walkowiak-Tomczak D, Siwińska K i wsp. Porównanie wybranych właściwości soków i dżemów z owoców bzu czarnego. [w:] Współczesne trendy w kształtowaniu jakości żywności. Piasecka-Kwiatkowska D, Cegielska-Radziejewska R (red). UŁ, Poznań 2016: 67-76.
2. Baj T. Owoce czarnego bzu – bogatym źródłem polifenoli. *Aptekarz Pol* 2009, 34: 12.
3. Banaś A. Czarny bez (*Sambucus nigra* L.) – Właściwości prozdrowotne. [w:] Prace młodych pracowników nauki i doktorantów. Tom 1. Witczak M, Florkiewicz A, Witczak T (red). PTTŻ, Kraków 2015: 48-56.
4. Krajewska J. Bez czarny (*Sambucus nigra*) w leczeniu stanów grypy i przeziębienia. *Lek w Polsce* 2014, 24(9(280)): 44-48.
5. Nurzyńska-Wierdak R. Właściwości lecznicze i wykorzystanie w fizjoterapii niektórych gatunków roślin drzewiastych. Krzewy półkuli północnej. *Annales UMCS s EEE Horticultura* 2016, 26(2): 27-46.
6. WHO monographs on selected medicinal plants. WHO, Genewa 2002. <http://apps.who.int/medicinedocs/pdf/s4927e/s4927e.pdf> (15.05.2018).
7. Piwowar A. Zasoby leśne – baza surowcowa i znaczenie w agrobiznesie. *JARD* 2015, 1(35): 101-106.
8. Tabaszewska M, Słupski J, Lisiewska Z, Ślęzyk A. Wybrane właściwości prozdrowotne produktów z bzu czarnego (*Sambucus nigra* L.). *PFiOW* 2015, 3: 14-16.
9. Młynarczyk K, Walkowiak-Tomczak D, Łysiak GP. Bioactive properties of *Sambucus nigra* L. as a functional ingredient for food and pharmaceutical industry. *J Funct Foods* 2018, 40: 377-390.
10. Kołodziej B, Drożdżal K. Właściwości przeciwutleniające kwiatów i owoców bzu czarnego pozyskiwanego ze stanu naturalnego. *Żywn Nauka Technol Jakość* 2011, 4(77): 36-44.
11. Wołosiak R, Piątek M, Ciecierska M i wsp. Właściwości przeciwutleniające ekstraktów związków fenolowych kwiatów jadalnych wybranych gatunków roślin. *ZPPNR* 2017, 590: 73-82.
12. EMA. *Sambucus nigra* L., flos. Assessment report for the development of community monographs and for inclusion of herbal substance(s), preparation(s) or Combinations thereof in the list. EMEA/HMPC/283170/2007. EMA, London 2008.
13. Assessment report on *Sambucus nigra* L., fructus. EMA/HMPC/44208/2012. EMA, London 2013.

14. Nawirska-Olszańska A. Roślina nie bez potencjału. Czarny bez – chwast, a może jednak roślina lecznicza? *Kierunek Spoż* 2016, 2: 49-51.
15. Liszka K, Najgebauer-Lejko D, Tabaszewska M. Owoce czarnego bzu (*Sambucus nigra* L.) – charakterystyka i możliwości wykorzystania w przemyśle spożywczym. [w:] *Innowacyjne rozwiązania w technologii żywności i żywieniu człowieka*. Tarko T, Drożdż I, Najgebauer-Lejko D, Duda-Chodak A (red). PTTŻ, Kraków 2016: 102-109.
16. Czech A, Rusinek E, Merska M. Zawartość wybranych biopierwiastków w owocach i sokach z owoców jagodowych. *Probl Hig Epidemiol* 2011, 92(4): 836-839.
17. Kozos K, Ochmian I. Porównanie jakości kilku gatunków owoców o ciemnym zabarwieniu skórki uprawnych i pozyskanych ze stanowisk naturalnych. [w:] *Badania i Rozwój Młodych Naukowców w Polsce*. Nyckowiak J, Leśny J (red). Młodzi Naukowcy, Poznań 2015: 75-81.
18. Nowogórska A, Skwarek M, Witczak A, Patykowski J. Phenolic compounds in selected edible forest fruits and their health-promoting properties. [in:] *Biotechnology Progress – the Polish students' scientific interests*. Maciąg K, Olszówka M, Klein A (eds). ASSB, Cracow 2014: 147-155.
19. Leja M, Mareczek A, Nanaszko B. Antyoksydacyjne właściwości owoców wybranych gatunków dziko rosnących drzew i krzewów. *Rocz AR Pozn* 2007, 383(41): 327-331.
20. Gheribi E. Związki polifenolowe w owocach i warzywach. *Med Rodz* 2011, 4: 111-115.
21. Roschek B Jr, Fink RC, McMichael MD, et al. Elderberry flavonoids bind to and prevent H1N1 infection in vitro. *Phytochemistry* 2009, 70(10): 1255-1261.
22. Wu X, Gu L, Prior RL, McKay S. Characterization of anthocyanins and proanthocyanidins in some cultivars of ribes, aronia, and sambucus and their antioxidant capacity. *J Agric Food Chem* 2004, 52(26): 7846-7856.
23. Vulić JJ, Vračar LO, Šumić ZM. Chemical characteristics of cultivated elderberry fruit. *APTEFF* 2008, 39: 85-90.
24. Młynarczyk K, Walkowiak-Tomczak D. Wpływ zabiegów technologicznych i pochodzenia surowca na aktywność przeciwutleniającą i właściwości fizyczno-chemiczne soku z bzu czarnego. *Nauka Przyn Technol* 2017, 11(4): 385-395.
25. Kozłowska A, Szostak-Węgierek D. Flavonoids – food sources and health benefits. *Rocz PZH* 2014, 65(2): 79-85.
26. Piątkowska E, Kopeć A, Leszczyńska T. Antocyjany – charakterystyka, występowanie i oddziaływanie na organizm człowieka. *Żywn Nauka Technol Jakość* 2011, 4(77): 24-35.
27. Radziejewicz J. Czarny bez – roślina z pogranicza magii i medycyny. *Rolniczy Magazyn Elektroniczny* 2013, 53. <http://rme.cbr.net.pl/index.php/archiwum-rme/154-styczen-luty-nr-53/ziolowy-zakatek> (10.05.2018).
28. Dyduch J. Bez czarny – charakterystyka biologiczna, wykorzystanie w ziołolecznictwie, kosmetyce i gospodarstwach domowych. *Cz. I. Episteme* 2014, 25: 21-27.
29. Zielińska-Pisklak M, Szeleszczuk Ł, Młodzianka A. Bez czarny (*Sambucus nigra*) domowy sposób nie tylko na grypę i przeziębienie. *Lek w Polsce* 2013, 23(6-7): 48-54
30. Dymarska E, Grochowalska A, Krauss H, Chęcińska-Maciejewska Z. Naturalne modyfikatory odpowiedzi immunologicznej. *Probl Hig Epidemiol* 2016, 97(4): 297-307.
31. Overview of comments received on Public statement on *Sambucus nigra* L., fructus (EMA/HMPC/44208/2012). EMA/HMPC/551899/2013. EMA, London 2014.
32. Wociór A, Kostyra H, Kuśmierczyk M. Lektyny żywności. *Żywn Nauka Technol Jakość* 2008, 6(61): 16-24.
33. Gong T, Wang X, Yang Y, et al. Plant lectins activate the NLRP3 inflammasome to promote inflammatory disorders. *J Immunol* 2017, 198(5): 2082-2092.
34. Zakay-Rones Z, Thom E, Wollan T, Wadstein J. Randomized study of the efficacy and safety of oral elderberry extract in the treatment of influenza A and B virus infections. *J Int Med Res* 2004, 32(2): 132-140.
35. Bagchi D, Roy S, Patel V, et al. Safety and whole-body antioxidant potential of a novel anthocyanin-rich formulation of edible berries. *Mol Cell Biochem* 2006, 281(1-2): 197-209.