

# HERBALISM

nr 1(5)/2019

| CZASOPISMO NAUKOWE |

**Rada Naukowa**

Prof. Imran Aslan (Bingöl University, Turcja)  
Prof. dr hab. n. farm. inż. Grzegorz Bazylak (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Bydgoszczy)  
Prof. dr hab. n. farm. Stanisław Boryczka (Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach)  
Prof. dr hab. Józefa Chrzanowska (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu)  
Prof. dr Elvyra Jariene (Litewski Uniwersytet Rolniczy w Kownie, Litwa)  
Dr inż. Małgorzata A. Jarosova (Uniwersytet Ekonomiczny w Bratysławie, Słowacja)  
Dr hab. n. farm. Ilona Kaczmarczyk-Sedlak (Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach)  
Prof. dr hab. Adam Kaznowski (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu)  
Prof. Zafer Kaya (Bartın University, Turcja)  
Dr hab. Łukasz Łuczaj (Uniwersytet Rzeszowski)  
Prof. dr hab. Rafał Matkowski (Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu)  
Prof. dr hab. Roman Niżnikowski (Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie)  
Prof. dr. Halil Barış Özel (Bartın University, Turcja)  
Prof. dr hab. inż. Barbara Sawicka (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie)  
Dr hab. Katarzyna Seidler-Łożykowska (Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich w Poznaniu)  
Dr inż. Miroslav Šlosár (Slovak University of Agriculture in Nitra, Słowacja)  
Dr hab. inż. Renata Tobiasz-Salach (Uniwersytet Rzeszowski)  
Prof. dr hab. inż. Tadeusz Trziszka (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu)  
Dr hab. Magdalena Twarużek (Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy)  
Prof. dr hab. n. farm. Iwona Wawer (Warszawski Uniwersytet Medyczny)  
Dr hab. Danuta Zarzycka (Uniwersytet Medyczny w Lublinie)

**Recenzenci**

Prof. dr hab. Honorata Danilcenko – Litewski Uniwersytet Rolniczy w Kownie (Litwa)  
Prof. dr hab. Wolodymyr Lychoczwor – Lwowski Państwowy Uniwersytet Rolniczy (Ukraina)  
Dr hab. inż. Emilia Bernaś – Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
Dr hab. Sylwia Nowak – Uniwersytet Opolski  
Dr hab. inż. Jacek Słupski – Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
Dr hab. inż. Antoni Szumny – Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Dr hab. Stanisław Witkowski – Uniwersytet w Białymstoku  
Dr Krzysztof Spalek – Uniwersytet Opolski  
Dr hab. Sławomir Sokół – Uniwersytet Opolski  
Doc. Motuzka Yuliya – Kijowski Narodowy Uniwersytet Handlu i Ekonomii (Ukraina)

**Redaktor Naczelna**

dr inż. Barbara Krochmal-Marczak

**Redaktorzy Tematyczni**

dr hab. Katarzyna Paradowska  
dr Henryk Różański

**Redaktor Statystyczny**

dr Justyna Kurkowiak

**Sekretarz Redakcji**

mgr Jolanta Witkoś

**Projekt okładki**

Anna Czerny /www.annczerny.pl

**Korekta**

mgr Agnieszka Kaszczyszyn  
mgr Jolanta Witkoś

**Skład, przygotowanie do druku**

Edyta Czerny / edycja.katowice.pl

ISSN 2450-4963

Pierwotną formą czasopisma HERBALISM jest wersja papierowa

Czasopismo jest indeksowane w bazach: AGRO, PBL GBL, Pol-index, EBSCO, Index Copernicus Journal Master List

**Wydawca**

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Pigionia w Krośnie

Polskie Towarzystwo Zielarzy i Fitoterapeutów

Rynek 1, 38-400 Krosno

tel.: +48 13 437 55 00

e-mail: redakcja@herbalism.pl; www.herbalism.pl

## Spis treści

### **Zawartość polifenoli i aktywność przeciwutleniająca ekstraktów z *Hyperici herba* w zależności od miejsca zbioru**

The content of polyphenols and the antioxidant activity of extracts from *Hyperici herba* depending on the place of harvest

Aleksandra Wasiak, Ilona Bodek, Agnieszka Zielińska, Katarzyna Paradowska ..... 7

### **Ekstrakt z brzozy brodawkowatej *Cortex Betulae*, jako źródło substancji aktywnych biologicznie**

Birch extract *Cortex Betulae* as a source of biologically active substances

Magdalena Malinowska, Elżbieta Sikora, Jan Ogonowski ..... 17

### **Właściwości przeciwutleniające wybranych herbat zielonych**

Antioxidant properties of selected green teas

Bernadetta Bienia, Angelika Uram-Dudek, Magdalena Dykiel, Barbara Krochmal-Marczak, Barbara Sawicka ..... 32

### **Polifenole owoców czarnego bzu – dietetyczne wsparcie terapii przeziębienia i grypy**

Polyphenols of elderberry fruit – dietary support of the therapy of common cold and flu

Katarzyna Paradowska, Angelika Uram-Dudek, Iwona Wawer ..... 41

### **Arcydzięgiel litwor – właściwości i zastosowanie**

Garden (Norwegian) angelica – properties and application

Agata Ściborowicz ..... 50

### **Afrodyzjaki roślinne**

Plant aphrodisiacs

Irena Matławska ..... 63

### **Rola substancji roślinnych w procesie odchudzania**

The role of vegetable substances in the slimming process

Krzysztof Blecha ..... 77

### **Składniki ziołowe w innowacyjnych suplementach diety produkowanych przez firmę LEK-AM**

Herbal ingredients in innovative dietary supplements produced by LEK-AM

Danuta Hanna Jakubowska ..... 91

### **Zastosowanie miodu pszczelego w kosmetologii**

The use of bee honey in cosmetology

Bogdan Kędzia, Elżbieta Hołderna-Kędzia ..... 96

### **Wpływ dostępu do zielonego wybiegu na jakość jaj spożywczych**

Effect of the green range to the quality of eggs

Magdalena Dykiel, Zofia Sokołowicz ..... 111

**The law to Food and international regulations**

Prawo do żywności a regulacje międzynarodowe

Anna Słowik ..... 119

**Podlaska kolekcja roślin księżnej Anny Jabłonowskiej**

Podlasie collection of the plants of Princess Anna Jabłonowska

Iwona Arabas ..... 128

Szanowni Czytelnicy!

Z przyjemnością polecamy Państwu uwadze piąty numer Herbalismu. Podobnie jak w poprzednich latach autorzy zamieszczonych w tegorocznej edycji rocznika artykułów prezentują wyniki badań z zakresu zielarstwa. Wiele inspiracji do przygotowania numeru zaczerpnęliśmy z tematyki omawianej podczas VII Konferencji Zielarskiej Kobiet w Korycinach, zorganizowanej przez Zakład Chemii Fizycznej Wydziału Farmaceutycznego z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego we współpracy z Państwową Wyższą Szkołą Zawodową im. Stanisława Pigionia w Krośnie w czerwcu 2018 r. Jesteśmy przekonani, że lektura omawianych tam zagadnień o leczniczym lub prozdrowotnym działaniu substancji pochodzenia naturalnego, fitochemii i fitoterapii wzbudzi Państwa zainteresowanie. Redakcja wyraża zadowolenie z wyników współdziałania uczelni w zakresie upowszechniania wiedzy zielarskiej oraz z możliwości jej przedstawienia czytelnikom Herbalismu.

Polecamy, m.in. lekturę artykułów o:

- afrodyzjakach roślinnych, które nie tylko wpływają na potencję, ale mają też właściwości regulujące zaburzenia hormonalne i płodność;
- możliwości wykorzystania miodu pszczelego do sporządzania kosmetyków leczniczych, wykorzystywanych do leczenia różnych chorób dermatologicznych;
- dotyczące właściwości przeciwutleniających ekstraktów z dziurawca, które mają korzystny wpływ na układ nerwowy oraz ekstraktów z brzozy, które od wieków stanowią remedium na różnorakie dolegliwości skórne;
- związkach polifenolowych w owocach czarnego bzu, które zostały przebadane;
- w aspekcie dietetycznego wsparcia w leczeniu przeziębień i grypy;
- roli substancji roślinnych w procesie odchudzania;
- podlaskiej kolekcji roślin księżnej Anny Jabłonowskiej, właścicielki najcenniejszych zbiorów przyrodniczych osiemnastowiecznej Europy.

Zainteresowanie czytelników powinna wzbudzić kolejna publikacja dotycząca wpływu zielonego wybiegu na jakość jaj spożywczych oraz praca przedstawiająca krajowe i międzynarodowe regulacje w prawie żywnościowym.

Redakcja zaprasza do nadsyłania artykułów związanych z tematyką zielarską.

Redaktor naczelna

dr inż. Barbara Krochmal-Marczak



# Zawartość polifenoli i aktywność przeciwutleniająca ekstraktów z *Hyperici herba* w zależności od miejsca zbioru

## The content of polyphenols and the antioxidant activity of extracts from *Hyperici herba* depending on the place of harvest

Aleksandra Wasiak<sup>1</sup>, Ilona Bodek<sup>1</sup>, Agnieszka Zielińska<sup>2</sup>,  
Katarzyna Paradowska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Koło naukowe „Free Radicals” przy Zakładzie Chemii Fizycznej, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa, e-mail: oawasiak@gmail.com; <sup>2</sup>Katedra Farmacji Fizycznej i Bioanalizy, Zakład Chemii Fizycznej, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa

---

**Słowa kluczowe:** dziurawiec zwyczajny, *Hypericum perforatum*, flawonoidy, hiperycyna, właściwości antyoksydacyjne  
**Key words:** St. John's wort, *Hypericum perforatum*, flavonoids, hypericin, antioxidant properties

---

### Streszczenie

Dziurawiec zwyczajny (*Hypericum perforatum*, *Hypericaceae* – dziurawcowate), znany też jako ziele św. Jana (St. John's Wort), jest rośliną ruderalną powszechnie występującą w Europie, Azji, Ameryce Północnej, Australii oraz w północnej części Afryki, na suchych, słonecznych łąkach, polach i w widnych lasach. W Polsce jest pospolity na całym obszarze. Głównymi składnikami rośliny są flawonoidy (rutozyd, kwercytyna, izokwercytyna), naftodiantrony (hiperycyna, pseudohiperycyna), pochodne fluorogluconowe (hiperforyna). Dziurawiec jest rośliną leczniczą znaną od starożytności, szeroko stosowaną dzięki swoim właściwościom biologicznym. Obecnie w leczeniu chorób żołądkowo-jelitowych używane są napary wodne, natomiast ekstrakty etanolowe zawierające hiperycynę i hiperforynę mają wpływ na ośrodkowy układ nerwowy (OUN) i działają wspomagająco w leczeniu umiarkowanych stanów depresji. Już za czasów Paracelsusa (1493–1541) stosowano ziele dziurawca w schorzeniach neurologicznych i psychicznych, jak neuralgia, niepokój, a także depresja. Obecnie roślina ta, po latach zapomnienia, wraca do łask i odzyskuje utraconą pozycję jako cenny środek leczniczy. Celem podjętych badań było oznaczenie profilu związków aktywnych i porównanie składu ziele *Hyperici herba* w zależności od miejsca zbioru. Przeprowadzona analiza surowca zebranego z dwóch stanowisk naturalnych nie wykazała, że miejsce zbioru ma znaczący wpływ na profil związków aktywnych.

## Summary

St. John's wort (*Hypericum perforatum*, *Hypericaceae*) is a ruderal plant commonly found in Europe, Asia, North America, Australia and in the north of Africa on dry, sunny meadows, fields and in bright forests. In Poland it is common throughout the area. The main ingredients are flavonoids (rutoside, quercetin, isoquercetin), naphthodianthrone (hypericin, pseudohypericin), phloroglucinol derivatives (hyperforin). St. John's wort is a medicinal plant known since antiquity and widely used thanks to its biological properties. Currently, herbal infusions are used in the treatment of gastrointestinal diseases, while the ethanolic extracts containing hypericin and hyperforin influence the central nervous system and act as an auxiliary in the treatment of moderate states of depression. Already in the days of Paracelsus (1493–1541) St. John's wort was used in neurological and psychiatric diseases such as neuralgia, anxiety, and depression. Currently, the plant, after years of oblivion, regains its lost position as a valuable healing agent. The aim of the research was to determine the profile of active compounds and to compare the composition of the herb *Hyperici herba* depending on the place of harvest. The analysis of the raw material collected from two natural sites has not shown that the place of harvest has a significant impact on the profile of active compounds.

## Wstęp

Wiele roślin stosowanych obecnie znanych było już w starożytności. Jedną z nich jest dziurawiec zwyczajny (*Hypericum perforatum* L.) z rodziny dziurawcowatych (*Hypericaceae*). Ziele dziurawca często zwane jest zieleń świętojańskim, gdyż jego kwitnienie przypada na drugą połowę czerwca, a zatem na świętego Jana [1]. O ziele tym w swoich opracowaniach wspominali już między innymi Dioskurides i Hipokrates. Paracelsus, ojciec medycyny nowożytnej, nazwał go „arniką dla nerwów”, a Szymon Syreński, jeden z najwybitniejszych polskich zielnikarzy, dzwonekmi Panny Marii. Dziurawiec zwyczajny jest rośliną ruderalną i wieloletnią. Wzrasta na suchych, słonecznych łąkach, polach i w widnych lasach środkowo-wschodniej Europy. Występuje także w północnej Afryce, Azji i w Ameryce Północnej.

Mimo długiej historii zastosowań w medycynie ludowej, do Farmakopei Polskiej trafił dopiero w 1970 roku. Początkowo standaryzowany był na zawartość flawonoidów w przeliczeniu na hiperozyd, w ilości nie mniejszej niż 1,8%. Obecnie, według Farmakopei Polskiej X, surowiec standaryzowany jest na zawartość sumy hiperycyn w przeliczeniu na hiperycynę, w ilości nie mniejszej niż 0,08% [2].



Surowcem leczniczym jest ziele dziurawca (*Hyperici herba*) zebrane w początkowym okresie kwitnienia. Główne związki biologicznie czynne obecne w ziele dziurawca przedstawiono w Tabeli 1. Naftodiantrony są odpowiedzialne za czerwoną barwę soku dziurawca, największą ich zawartość stwierdzono w pąkach (48%), kwiatach (30%), zdecydowanie mniej w liściach (17%) [3], natomiast zawartość pseudohiperycyny jest około 2–4 razy wyższa od hiperycyny.

Hiperycyna jest związkiem naturalnie występującym u niektórych gatunków z rodzaju dziurawiec zwyczajny (*Hypericum*), który w ostatnich latach jest obiektem znacznego zainteresowania naukowców. Związek ten wykazuje obiecujący potencjał terapeutyczny w leczeniu nowotworów, zaburzeń kardiologicznych i neurologicznych, zakażeń HIV itp. Hiperycyna jest również skuteczna jak większość konwencjonalnych leków przeciwdepresyjnych [4]. Obecnie hiperycyna została uznana za ważną cząsteczkę aktywną, która może mieć zastosowanie w nowych terapiach [5]. Cząsteczka ta jest wrażliwa na działanie światła, dlatego też badane są właściwości hiperycyny do fotowzbudzania, a tym samym do zastosowania jako fluorescencyjne narzędzie diagnostyczne i w leczeniu nowotworów z wykorzystaniem terapii fotodynamicznej [6, 7, 8]. Hiperycyna już od czasów starożytnych wykorzystywana jest jako lek o wielu zastosowaniach. Jednakże, pomimo różnych zastosowań w przemyśle farmaceutycznym i medycznym, biosynteza hiperycyny jest stosunkowo słabo poznana, głównie z powodu braku informacji o genach uczestniczących w tym szlaku.

**Tabela 1.** Główne związki biologicznie czynne *Hypericum perforatum* [9, 10, 11, 12]  
**Table 1.** The main biologically active compounds of *Hypericum perforatum* [9, 10, 11, 12]

Związki występujące w dziurawcu	
Naftodiantrony	hiperycyna i jej pochodne (pseudohiperycyna, protohiperycyna, protopseudohiperycyna czy cyklopseudohiperycyna)
Pochodne floroglucyny	hiperforyna, adhiperforyna, furanohiperforyna, hydroperoksykadiforyna
Flawonoidy	flawonole (kwercetyna, kemferol), flawony (luteolina), biflawonoidowe pochodne apigeniny (amentoflawon, biapigenina) oraz glikozydy kwercetyny (hiperozyd, rutyna, kwercytryna, izokwercytryna, 3-O- $\beta$ -glukuronid kwercetyny) i glikozydy luteoliny
Ksantony	pochodne $\gamma$ -pironu–tetrahydroksyksantonu
Kwasy fenolowe	kwasy kawowy, chlorogenowy, kumarowy
Garbniki katechinowe	katechina, epikatechina, procyanidyna B2
Składniki olejku eterycznego	germakren D, $\beta$ -kariofilen, $\alpha$ -pinen, $\beta$ -pinen, $\beta$ -ocimen, mircen, $\alpha$ -terpineol, undekan, limonen, metylobutenol, 2-metyloctan

Obszerną grupą związków o znaczeniu biologicznym obecnych w dziurawcu zwyczajnym są pochodne floroglucyny. Kwiaty zawierają około 2% hiperforyny i 0,2% adhiperforyny, przy czym zawartość ta zwiększa się w miarę przekwitania rośliny [9]. Według danych literaturowych zawartość flawonoidów w ziele dziurawca zawiera się od 2 do 5%, a proantocyjanidyny stanowią średnio 12% suchej masy surowca [9, 11]. Inne, dość charakterystyczne dla rodziny *Hypericaceae* związki, rzadko występujące w świecie roślin, to ksantony [9, 10, 12].

Cała rodzina *Hypericaceae* liczy około 400 gatunków. Roślina kwitnie od czerwca do sierpnia, zbioru można dokonać dwukrotnie w roku. Surowcem są kwitnące wierzchołki, suszone na powietrzu, w zacienionym miejscu lub w suszarniach o temperaturze nie wyższej niż 35°C, aby uniknąć rozkładu aktywnych związków [13].

Większość preparatów z dziurawca zwyczajnego dostępnych na rynku polskim i europejskim to ekstrakty wodno-etanolowe lub suche ekstrakty w postaci tabletek lub kapsułek. Badania składu ziele dziurawca rozpoczęły się w 1830 roku. Pierwszy został wyodrębniony olejek. Prawie sto lat później została wyizolowana hiperycyna, odpowiedzialna za czerwoną barwę. Dziurawiec zwyczajny jest jedną z najlepiej poznanych roślin leczniczych i często znajduje zastosowanie w ziołolecznictwie.

Dziurawiec zwyczajny wykazuje wielokierunkowe działanie. Jest składnikiem leków ziołowych powszechnie dostępnych w sprzedaży bez recepty. Jego lecznicze właściwości znane były już w starożytności. Obecnie uważa się, że za korzystne efekty w leczeniu stanów depresyjnych odpowiada wiele grup związków działających synergicznie, między innymi: naftodiantrony, pochodne floroglucyny i flawonoidy [14]. Wyniki przeprowadzonej meta analizy [15] dla 27 badań klinicznych, z łącznie 3808 pacjentami, potwierdzają znaczenie ziele dziurawca w leczeniu depresji. W badaniach zastosowano standaryzowane wyciągi zawierające średnio 0,3% hiperycyny i 2–5% hiperforyny. Wykazano porównywalną szybkość odpowiedzi i wystąpienia remisji, przy znacznie mniejszej liczbie przypadków odstawienia w porównaniu do selektywnych inhibitorów zwrotnego wychwytu serotoniny (SSRI z ang. *selective serotonin reuptake inhibitor*), będących lekami pierwszego rzutu zalecanymi do leczenia depresji w większości krajów na świecie. Według monografii Europejskiej Agencji Leków (EMA, z ang. *European Medicines Agency*), mechanizm działania wyciągów z dziurawca oparty jest na hamowaniu wychwytu synaptosomalnego neuroprzekazników: noradrenaliny, serotoniny i dopaminy. Do aktywności tej przyczyniają się zawarte w ziele naftodiantrony, pochodne fluroroglucyny i flawonoidy. Niestety zastosowanie ziele dziurawca jest ograniczone licznymi interakcjami na poziomie metabolizmu i transportu

leków. Hiperforyna, która zawiera indukuje izoenzymy cytochromu P450 oraz glikoproteinę-P [16]. Powoduje to zaburzenie działania, między innymi leków przeciwwakrynowych (warfaryna), przeciwwirusowych (indinawir, amprenawir i inne inhibitory proteazy), immunomodulujących (cyklosporyna, takrolimus), przeciwnowotworowych (irynotekan). Ekstrakty ziela dziurawca wydają się obiecującym środkiem przeciwwzapalnym ze względu na wysoką zawartość związków polifenolowych. Badanie aktywności przeciwutleniającej standaryzowanego ekstraktu z tej rośliny sugeruje, że ekstrakty wykazują odpowiednią aktywność zarówno *in vitro*, jak i w układzie komórkowym (linia komórek pheochromocytoma – PC 12), poprzez hamowanie wytwarzania wolnych rodników i peroksydacji lipidów [17]. Badanie wpływu na uraz wywołany udarem pnia trzewnego u szczurów, którym podawano ekstrakty z ziela dziurawca, wykazało redukcję nitracji białek, aktywację polimerazy poli-ADP-rybozy (naprawa uszkodzonego DNA) oraz spadek poziomów prozapalnych cytokin. Ekstrakt z *H. perforatum* był stosowany przez tysiące lat jako środek gojący rany. Badania *in vivo* na komórkach fibroblastów kurzych zarodków wykazały stymulację syntezy kolagenu, która nie wydaje się związana z aktywnością mitotyczną oraz korzystny wpływ na tworzenie komórek naskórka (epitelializację). Nieznane są jednak dokładne mechanizmy oraz składniki ziela dziurawca, które odpowiadają za takie działanie [18].

Celem podjętych badań było oznaczenie profilu związków aktywnych i porównanie składu (całkowita zawartość flawonoidów ogółem i polifenoli ogółem oraz zawartość hiperycyn ogółem w przeliczeniu na hiperycynę), w zależności od miejsca zbioru i ekspozycji badanej rośliny na słońce oraz określenie aktywności antyoksydacyjnej ekstraktów metanolowych sporządzonych z suszonego ziela *Hypericum perforatum*.

### **Część eksperymentalna**

Materiał użyty do badań to ziele dziurawca (*Hypericum perforatum* L.), rośliny ruderalnej zebranej ze stanowiska naturalnego w okolicy karkonoskiej wsi Zachełmie, z dwóch zboczy góry o nachyleniu 1–2°: północnej i południowej. Surowiec, który stanowił ziele dziurawca, poddano procesowi liofilizacji w temperaturze -30°C i pod ciśnieniem 0,37 mbar przez okres 60 h, a następnie rozdrobiono. Liofilizaty, o masie po 1 g, ekstrahowano używając 80% roztworu wodnego metanolu (25 ml). Mieszaninę wstawiono do zlewki z gorącą wodą na 10 minut, następnie poddano działaniu ultradźwięków przez 30 minut w temperaturze 25°C i kolejno przez 10 minut wytrząsano przy obrotach ustawionych na 300/minutę. Przesączono do kolby okrągłodennej, pozostały susz zawrócono

do kolby stożkowej wraz z sączkiem i powtórzono procedurę ekstrakcji. Przesącze połączono i odparowano.

Całkowitą zawartość związków polifenolowych wyznaczono metodą Folin-Ciocalteu [19]. Wyniki przedstawiono jako równoważnik kwasu galusowego w 1 g surowca (mg GAE/g, GAE – z ang. *Gallic acid equivalent*) na podstawie krzywej wzorcowej:  $y = 0,0011x + 0,002$ ,  $R^2 = 0,999$ , gdzie  $y$  – wartość absorbancji,  $x$  – stężenie kwasu galusowego [mg/l]. Całkowitą zawartość flawonoidów oznaczono według Kima i wsp. [20]. Wartości obliczono na podstawie równania sporządzonej krzywej wzorcowej:  $y = 0,0016x + 0,0053$ ,  $R^2 = 0,998$ , gdzie  $y$  – wartość absorbancji,  $x$  – stężenie katechiny [mg/ml]. Wyniki wyrażono jako równoważnik (+)katechiny (CE, z ang. *Catechin equivalent*) w 1 gramie surowca. Spektrofotometrycznie oznaczono także zawartość hiperycyny ogółem, głównego związku, w przeliczeniu na który według Farmakopei Polskiej X, surowiec jest standaryzowany. Maksimum absorbancji dla hiperycyny przypada na 590 nm i przy takiej długości fali została sporządzona krzywa wzorcowa ( $y = 15,299x + 0,097$ ,  $R^2 = 0,998$ , gdzie  $y$  – wartość absorbancji,  $x$  – stężenie hiperycyny) według której dokonano wyznaczenia wartości dla badanych próbek. Każde oznaczenie wykonano trzykrotnie.

Pomiary zawartości polifenoli ogółem i flawonoidów ogółem oraz oznaczenie zawartości hiperycyny wykonano spektrofotometrycznie z użyciem spektrofotometru UV-VIS Evolution 60S (Thermo Scientific, USA) w temperaturze pokojowej.

Właściwości przeciwtleniające zbadano z wykorzystaniem reakcji z rodnikiem DPPH (1,1-difenylo-2-pikrylohydrazyl). Oznaczenia wykonano na spektrometrze elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR) Mini ScopeMS200n firmy Magnettech. Wykonanie oznaczenia: do 100  $\mu$ l wyciągu metanolowego (80%) dodano 200  $\mu$ l roztworu wzorcowego DPPH o stężeniu 0,5 mg/ml. Próbkę wymieszano i inkubowano 20 minut w temperaturze pokojowej. Następnie zarejestrowano widmo EPR. Parametry pomiaru: pole centralne 330,48 m, zakres przemiatań: 9,92 mT, amplituda modulacji: 0,1 mT, moc mikrofalowa: 12 mW, czas trwania cyklu: 20 sekund, temperatura pokojowa (ok. 25°C). Pomiary powtórzono trzykrotnie. Korzystając z oprogramowania sprzętowego, obliczono pole powierzchni pod krzywą uzyskanego widma, które jest wprost proporcjonalne do pozostałego po reakcji rodnika DPPH. Wyniki przeliczono na podstawie porównania z intensywnością wzorca.

Do statystycznego opracowania otrzymanych wyników (obliczenia niepewności pomiarów) zastosowano program Microsoft Excel 2010, Microsoft Office 2010.

## Wyniki

Z pojedynczych ziół i mieszanek ziółowych przygotowuje się napary (*infusa*), odwary (*decocta*) i maceraty (*macerationes*). Na polskim rynku dziurawiec zwyczajny jest dostępny w postaci suszonego ziela, soku, intraktu, kapsułek, tabletek oraz jako składnik płynów doustnych o działaniu uspokajającym lub stosowanych w niestrawności. Analizowane próbki to liofilizowane ziele dziurawca zwyczajnego. Większą zawartością związków polifenolowych i flawonoidów ekstrahowanych 80% roztworem metanolu oznaczono w próbkach liofilizatów ziela zebranego po północnej stronie zbocza góry (Tabela 2), jednakże różnice te nie są znaczące.

Ogółem zawartość polifenolowych związków w obu metanolowych ekstraktach ziela dziurawca zebranego z dwóch stanowisk naturalnych w okolicy karkonoskiej wsi Zachełmie, z dwóch zboczy góry o nachyleniu 1–2°: północnej (PŁN) i południowej (PŁD) w przeliczeniu na 1 g s. m. wynosiła średnio 270 mg GAE/g a flawonoidów średnio 166 mg CE/g.

**Tabela 2.** Zawartość polifenoli i flawonoidów ogółem, całkowita zawartość hiperycyn oraz zdolność zmiatania rodnika DPPH, w przeliczeniu na 1 g ziela dziurawca

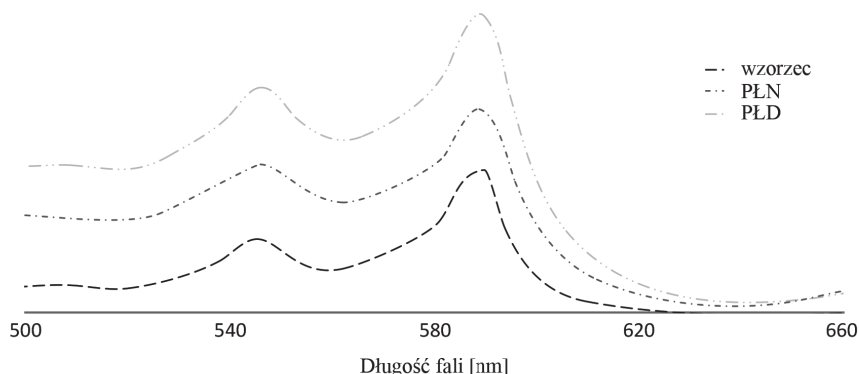
**Table 2.** Total polyphenols and flavonoids content, total hypericin content and scavenging ability of DPPH radical, calculated on 1 g St. John's wort

Próbka	Polifenole ogółem [mg GAE/g]	Flawonoidy ogółem [mg CE/g]	Hiperycyna ogółem [%]	DPPH [mg DPPH/g]
PŁN	281,1±0,3	166,7±1,0	0,143±0,002	340,3±8,1
PŁD	257,2±2,4	157,1±5,7	0,226±0,001	362,7±7,5

W kolejnym kroku badań, rozważono zastosowanie spektrofotometrii do oznaczania markerów analitycznych w substancjach ziółowych. Dziurawiec zwyczajny ma szerokie spektrum aktywności biologicznej. Wykazuje działania przeciwwzapalne, antyseptyczne, ściągające, fotosensybilizujące, żółciopędne, moczopędne, tonizujące, działa przeciwbakteryjnie i przeciwwirusowo, w niektórych przypadkach jest stosowany w leczeniu depresyjnych zaburzeń psychicznych. Jedną z głównych grup substancji czynnych dziurawca zwyczajnego, zebrana z dwóch stanowisk różniących się nasłonecznieniem, zawiera skondensowane naftodiantryny, szczególnie hiperycyny i pseudohiperycyny.

Z punktu widzenia ewentualnych zastosowań ziela dziurawca, istotnym wydało się oznaczenie w badanych próbkach zawartości hiperycyny i pseudohiperycyny ogółem w przeliczeniu na hiperycynę. Obydwie te substancje wykazują maksimum absorpcji przy długości fali 590 nm. Na Rysunku 1 przedstawiono

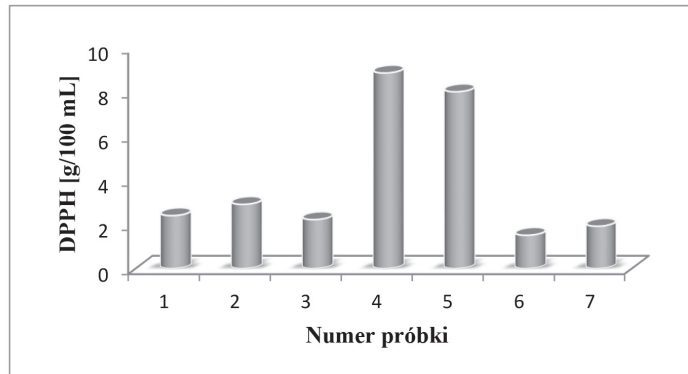
widma absorpcji UV/VIS ekstraktów i hiperycyny (wzorzec). Ekstrakty z dziurawca zwyczajnego mają intensywny czerwony kolor ze względu na koniugację prostych chromoforów w cząsteczce naturalnego związku i przesunięcie maksimum absorpcji do widzialnego regionu (400–780 nm) widma.



**Rysunek 1.** Widma UV-VIS badanych ekstraktów oraz wzorca hiperycyny  
**Figure 1.** The UV-VIS spectra of the extracts and hypericin (standard)

Zawartość hiperycyn ogółem (hiperycyny i pseudohiperycyny) jest uzależniona od okresu zbioru, siedliska wzrostu rośliny, sposobu suszenia oraz przechowywania ziela oraz innych czynników [21]. Według badań przeprowadzonych dla 36 gatunków dziurawca najmniejszą całkowitą zawartość hiperycyn stwierdzono w gatunku *Hypericum empetrifolium* (0,009%), a największą w gatunku *Hypericum boissieri* (0,512%). Dla gatunku *Hypericum perforatum* zawartość ich wahała się w granicach 0,05–0,15% [22]. Różnice te wynikają z różnych stosowanych metod analitycznych, a także z czynników geograficznych i ekologicznych, zmienności populacji i faz zbierania roślin. Otrzymane wyniki oznaczenia dla hiperycyn (Tabela 2) w ziele dziurawca są zgodne z danymi literaturowymi.

Ekstrakty z ziela dziurawca wykazują silne właściwości przeciwrodnikowe (Tabela 2). W niniejszej pracy do oznaczeń właściwości przeciwrodnikowych wykorzystany został paramagnetyczny rezonans jądrowy (EPR). Widmo wzorca w porównaniu z widmem próbki przedstawia Rysunek 2.



**Rysunek 2.** Widma EPR rodnika DPPH z dodatkiem próbki ekstraktu oraz czystego wzorca  
**Figure 2.** The EPR spectra of the DPPH radical with the addition of an extract sample and for a standard

Nie zauważono większych różnic pomiędzy tymi właściwościami a miejscem zbioru. Nieco silniej rodnik zmiatała próbka z południowego stoku. Można zatem przypuszczać, że te właściwości są skorelowane z całkowitą zawartością polifenoli i flawonoidów, natomiast sama hiperycyna nie determinuje tych właściwości (Tabela 2).

## Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych podstawowych analiz ziela *Hyperici herba* wynika, iż miejsce zbioru nie ma znaczącego wpływu na profil związków aktywnych. Pod względem zawartości związków aktywnych (całkowita zawartość flawonoidów i polifenoli oraz zawartość hiperycyn ogółem w przeliczeniu na hiperycynę) badany surowiec roślinny nie wykazał statystycznie istotnych różnic. Analizowany materiał (zarówno z północnej, jak i południowej strony wzgórza) wykazuje wysoką aktywność antyoksydacyjną.

## Literatura

- [1] Anyżewska M., Kowalczyk A., Łozak A., Jabczyńska R., Fijałek Z., Determination of total hypericins in St. John's wort and herbal medicinal products, *Acta Poloniae Pharmaceutica, Drug Research*, 2010, 6, s. 587–593.
- [2] *Farmakopea Polska Wydanie X, Tom I*, Warszawa 2014, s. 899–901, s. 1486–1487.
- [3] Turek S., Ziele dziurawca zwyczajnego – składniki czynne i potencjalne zastosowania lecznicze, *Postępy Fitoterapii*, 2005, 3–4, s. 80–86.



- [4] Linde K., Kriston L., Rucker G., Jamil J., Schumann I., Meissner K., Sigterman K., Schneider A., Efficacy and acceptability of pharmacological treatments for depressive disorders in primary care: systematic review and network meta-analysis, *Annals of Family Medicine*, 2015, 13(1), s. 69–79.
- [5] Karioti A., Bilia A.R., Hypericins as potential leads for New therapeutics, *International Journal of Molecular Sciences*, 2010, 11(2), s. 562–94.
- [6] Kleemann B., Loos B., Scriba T., Lang D., Davids L., St John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) photomedicine: *Hypericin*-photodynamic therapy induces metastatic melanoma cell death, *PLOS ONE*, 2014, 9(7), s. 103762–103782.
- [7] Straub M., Russ D., Horn T., Gschwend J.E., Abrahamsberg C., A phase IIA dose-finding study of PVP-hypericin fluorescence cystoscopy for detection of nonmuscle-invasive bladder cancer, *Journal of Endourology*, 2015, 29, s. 216–222.
- [8] Liu W, Zhang D., Feng Y., Li Y., Huang D., Jiang C., Gao M., Peng F., Wang X., Jing S., Jiang X., Ni Y., Zhang J., Biodistribution and anti-tumor efficacy of intratumorally injected necrosis-avid theranostic agent radioiodinated hypericin in rodent tumor models, *Journal of Drug Targeting*, 2015, 23, s. 371–379.
- [9] Matławska I., Chinony, [w:] Matławska I. (red.), *Farmakognozja*, wyd. 3, Wyd. UM, Poznań 2008, s. 175–177.
- [10] Herbal medicines for human use. Assessment report on *Hypericum perforatum* L., Herba, dostęp:12.11.2009.
- [11] Nahrstedt A., Butterweck V., Biologically active and other chemical constituents of the herb of *Hypericum perforatum* L., *Pharmacopsychiatry*, 1997, 30, s. 129–134.
- [12] Đorđević A.S., Chemical composition of *Hypericum perforatum* L. essential oil, *Advanced technologies*, 2015, 4(1) s. 64–68.
- [13] Agapouda A., Booker A., Kisc T., Hohmann J., Heinrich M., Csopor D., Quality control of *Hypericum perforatum* L. analytical challenges and recent progress, *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 2019, 71, s. 15–37.
- [14] Butterweck V., Peterleit F., Winterhoff H., Nahrstedt A., Solubilized hypericin and pseudohypericin from *Hypericum perforatum* exert antidepressant activity in the forced swimming test, *Planta Medica*, 1998, 64, s. 291–294.
- [15] Ng Q.X., Venkatanarayanan N., Ho C.Y., Clinical use of *Hypericum perforatum* (St John's wort) in depression: A meta-analysis, *Journal of Affective Disorders*, 2017, 2010, s. 211–221.
- [16] Soleymani S., Bahramsoltani R., Rahimi R., Abdollahi M., Clinical risks of St John's Wort (*Hypericum perforatum*) co-administration, *Expert Opinion on Drug Metabolism & Toxicology*, 2017, 13(10), s. 1047–1062.
- [17] Benedi J., Arroyo R., Romero C., Martin-Aragon S., Villar A.M., Antioxidant properties and protective effects of a standardized extract of *Hypericum perforatum* on hydrogen peroxide-induced oxidative damage in PC12 cells, *Life Sciences*, 2004, 75, s. 1263–1276.
- [18] Ozturk N., Korkmaz S., Ozturk Y., Wound healing activity of St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) on chicken embryonic fibroblasts, *Journal of Ethnopharmacology*, 2007, 111(1), s. 33–39.
- [19] Meda A., Lamien C.E., Romito M., Millogo J., Nacoulma O.G., Determination of the Total phenolic flavonoid and proline contents in Burkina Faso honey, as well as their radical scavenging activity, *Food Chemistry*, 2005, 91(3), s. 571–577.
- [20] Kim D.O., Jeong S.W., Lee C.Y., Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums, *Food Chemistry*, 2009, 111(3), s. 321–326.
- [21] Southwell I.A., Bourke C.A., Seasonal variation in hypericin content of *Hypericum perforatum* L., *Phytochemistry*, 2001, 56, s. 437–442.
- [22] Kitanov G., Hypericin and pseudohypericin in some *Hypericum* species, *Biochemical Systematics and Ecology*, 2001, 29, s. 171–175.

Do cytowania:

Wasiak I., Bodek I., Zielińska A., Paradowska K., Zawartość polifenoli i aktywność przeciwutleniająca ekstraktów z *Hyperici herba* w zależności od miejsca zbioru, *Herbalism*, 2019, 1(5), s. 7–16.



# **Ekstrakt z brzozy brodawkowatej *Cortex Betulae*, jako źródło substancji aktywnych biologicznie**

## **Birch extract *Cortex Betulae* as a source of biologically active substances**

Magdalena Malinowska, Elżbieta Sikora, Jan Ogonowski

Instytut Chemii i Technologii Organicznej, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, e-mail: mmalinowska@indy.chemia.pk.edu.pl

---

**Słowa kluczowe:** ekstrakt z kory brzozy, związki triterpenowe, lupeol, betulina, kwas betulinowy, kwas oleanolowy, aktywność biologicznie czynna

**Key words:** birch bark extract, triterpenic compounds, lupeol, betulin, betulinic acid, oleanolic acid, bioactive property

---

### **Streszczenie**

Ekstrakt z kory brzozy stanowi od wieków remedium na różnorakie dolegliwości skórne. Wiąże się to z zawartością w nim cztero- lub pięciocyklicznych związków triterpenowych, między innymi betuliny, lupeolu oraz kwasów betulinowego i oleanolowego. Związki te wykazują działanie biologicznie czynne, dzięki czemu mogą znaleźć zastosowanie nie tylko w kosmetyce, ale również w profilaktyce i leczeniu wielu chorób skóry, w tym również nowotworów. Jak pokazują badania naukowe, triterpeny wywołują proces apoptozy komórek nowotworowych, nie wykazując przy tym działania toksycznego w stosunku do zdrowych tkanek. Z kolei mechanizm działania przeciwutleniającego triterpenów oparty jest na aktywacji systemu enzymatycznego organizmu odpowiedzialnego za neutralizację wolnych rodników. Aktywność przeciwbakteryjna oraz przeciwgrzybicza ekstraktu z kory brzozy umożliwia zastosowanie go w preparatach chroniących skórę przed działaniem drobnoustrojów. Substancje aktywne wyciągu z kory brzozy regulują funkcje układu odpornościowego, wzmacniają odpowiedź immunologiczną i stymulują czynności samonaprawcze organizmu. Ekstrakt brzozowy ogranicza również stany zapalne skóry. Skład suchego ekstraktu z kory brzozy zależy od warunków procesu ekstrakcji, a szczególnie jej czasu i rodzaju zastosowanego rozpuszczalnika. Do ekstrakcji stosuje się najczęściej alkohole lub inne organiczne rozpuszczalniki, ze względu na silnie lipofilowy charakter triterpenów. Zawartość związków triterpenowych w suchym ekstrakcie z brzozy sięga 70% masowych, co czyni ten surowiec roślinny niezwykle bogatym źródłem związków z tej grupy.

## Summary

For centuries birch extract has been a remedy for various skin problems. It is related to the fact that birch extract contains four or five cycle triterpenic compounds including betulin, lupeol as well as betulinic and oleanolic acids. These compounds have bioactive properties, thanks to which they may be applied not only in cosmetology but also in prevention and treatment of many skin diseases, including cancers. As medical research shows, triterpenes trigger the apoptosis process of cancerous cells and at the same time they toxically affect healthy cells. The mechanism of triterpene antioxidant properties is based on activating the enzyme system of an organism responsible for neutralisation of free radicals. Thanks to its antibacterial and antifungal properties, birch bark extract can be used in products protecting skin against microorganisms. Its bioactive substances regulate functions of the immune system, improve the immune response and stimulate self-healing properties of the body. Birch extract also reduces the risk of skin inflammations. Chemical composition of dry birch bark extract is dependent on the conditions of extraction, particularly its time and type of solvent. In the extraction process alcohols or other organic solvents are mostly used due to the strong lipophilic nature of triterpenes. The content of triterpenic compounds in dry birch bark extract accounts for 70%, which makes this plant raw material an extremely rich source of substances belonging to this group.

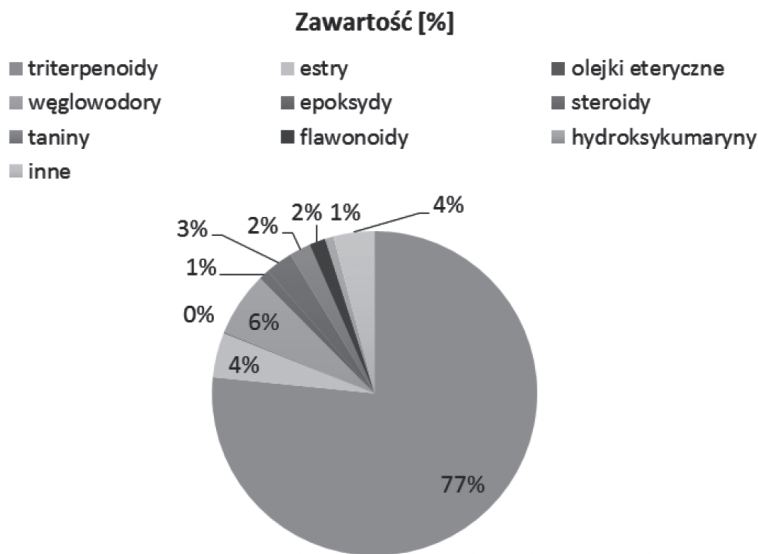
## Wstęp

Ze względu na wysoką zawartość związków triterpenowych, ekstrakty z brzozy należą do popularnych składników preparatów stosowanych w leczeniu chorób skóry, zakażeń oraz stanów zapalnych. W pracy przedstawiono przegląd literaturowy dotyczący aktywności biologicznej ekstraktu brzożowego. Scharakteryzowano 4 główne składniki ekstraktu brzożowego (betulina, lupeol, kwas betulinowy, kwas oleanolowy). Związki te, ze względu na szerokie spektrum działania biologicznie czynnego, mogą znaleźć zastosowanie zarówno w produktach kosmetycznych, jak również w przemyśle farmaceutycznym. Celem niniejszej pracy jest krótka charakterystyka wybranych związków zawartych w ekstrakcie z kory brzozy brodawkowatej pod kątem ich aktywności biologicznej.

## Związki triterpenowe zawarte w korze brzozy

Kora brzozy białej (*Betula Pendula Roth.*) charakteryzuje się wysoką zawartością związków triterpenowych, głównie pentacyklicznych, które wykazują

charakter lipofilowy. Najbardziej rozpowszechnioną metodą wyodrębniania triterpenów z oczyszczonej i rozdrobnionej wcześniej kory brzozy jest klasyczna ekstrakcja rozpuszczalnikami organicznymi, w tym alkoholami. Proces ekstrakcji może być wspomagany za pomocą ultradźwięków, impulsów elektrycznych, wibracji lub wytrząsania [1]. Ekstrakcji poddaje się zarówno zewnętrzną, jak i wewnętrzną warstwę kory brzozy. Najczęściej stosowanymi rozpuszczalnikami są alkohole metylowy i etylowy, a także chloroform i aceton, rzadziej roztwory wodno-acetonowe [2]. Zawartość poszczególnych grup związków w suchym ekstrakcie brzozowym przedstawiono na Rysunku 1.



**Rysunek 1.** Skład suchego ekstraktu z kory brzozy [3]  
**Figure 1.** The composition of dry birch bark extract [3]

Końcowy skład suchego ekstraktu z kory brzozy zależy od warunków procesu ekstrakcji, a szczególnie jej czasu i rodzaju zastosowanego rozpuszczalnika. Zawartość poszczególnych składników waha się od kilku do kilkuset mg związku na 1 g suchego ekstraktu [3].

Stężenie związków triterpenowych w suchym ekstrakcie przekracza 70%. Mogą to być cztero- lub pięciopierścieniowe cząsteczki mające w swojej budowie grupę hydroksylową, karboksylową lub grupy metylowe. Betulina to pięciopierścieniowy związek triterpenowy, który stanowi w suchym ekstrakcie

brzozowym główny składnik. Jej zawartość waha się bowiem, w zależności od warunków ekstrakcji, od 14,8 do 500,0 mg/g suchego ekstraktu. Inne związki triterpenowe obecne w tym ekstrakcie to lupeol, kwas betulinowy, kwas oleanolowy, lupenon, betulon, kwas taninowy oraz izobetulinol (zawartości odpowiednio: 7,0–105,0 mg/g; 1,4–35,0 mg/g; 5,0–30,2 mg/g; 4,5–50,0 mg/g; 25,1–41,0 mg/g; 20,0–30,0 mg/g oraz 0,1–0,3mg/g) [1, 4]. Od obecności wyżej wymienionych związków, a w szczególności betuliny, pochodzi białe zabarwienie kory brzozy.

### **Działanie składników ekstraktu brzozowego w kosmetyce**

Brzoza należy do roślin o długiej tradycji zastosowań w medycynie ludowej różnych krajów i kultur. Ekstrakt z brzozy jest od lat stosowany jako środek leczący choroby skóry (wysypki, infekcje, stany zapalne). W wierzeniach plemion germańskich, słowiańskich i nadbałtyckich brzoza uważana była za drzewo święte, obdarzała pozytywną energią, była też symbolem wiosny i odradzającego się życia. W preparatach kosmetycznych składniki ekstraktu brzozowego znajdują zastosowanie jako substancje wspomagające naturalną odporność skóry, zmniejszające jej podrażnienia i odczyny zapalne, a także hamujące rozwój różnego rodzaju bakterii i grzybów chorobotwórczych [5–7]. Prowadzone w ostatnich latach badania *in vitro* potwierdzają także działanie bardziej ukierunkowane na syntezę podstawowych białek strukturalnych skóry oraz na szybką regenerację komórek uszkodzonych termicznie [8–10].

### **Aktywność antyoksydacyjna**

Wolne rodniki powodują nieodwracalne niszczenie komórek. Przede wszystkim, pod ich wpływem naruszone zostają struktury białek, lipidów i kwasów nukleinowych, co jest przyczyną szybkiego starzenia się komórek oraz wielu chorób (w tym również chorób nowotworowych) [11]. Organizm ludzki może neutralizować wolne rodniki poprzez regulowanie ich poziomu z udziałem enzymów lub bez udziału enzymów. Enzymatyczny mechanizm unieszkodliwiania wolnych rodników realizowany jest z udziałem takich enzymów, jak dysmutaza ponadtlenkowa (SOD) lub katalaza (CAT), które katalizują reakcje redoks. Nieenzymatyczny mechanizm wiąże się z występowaniem w organizmie naturalnych antyoksydantów. Jednym z nich jest glutation (GSH), występujący w formie monomerycznego tripeptydu. Po utlenieniu przybiera on formę dimeru GSSG. Enzymy, takie jak reduktaza glutationowa lub

oksyreduktaza glutationowa, są niezbędne do zachodzenia procesu utleniania i redukcji glutationu oraz jego aktywności przeciwutleniającej.

Aktywność antyoksydacyjna ekstraktów brzozowych związana jest z obecnością w nich substancji o właściwościach przeciwrodnikowych [12]. Triterpeny, takie jak lupeol i betulina, są znane z ich szczególnej aktywności antyoksydacyjnej. Nie działają one jak klasyczne przeciwutleniacze, lecz aktywują system enzymatyczny organizmu [13, 14]. Działanie przeciwutleniające ekstraktu brzozowego udowodniono, stosując metody DPPH oraz Folina i Ciocalteu. Mechanizm ten zmienia się w zależności od warunków, szczególnie temperatury [4, 15]. Optymalne stężenie betuliny odpowiadające największej aktywności antyoksydacyjnej wynosi  $2 \text{ mg/cm}^3$  [16]. Przy takim stężeniu betuliny skuteczność redukcji rodników DPPH wynosi 8,35%, natomiast rodników hydroksylowych 38,5%. Aktywność antyoksydacyjną wykazuje również kwas oleanolowy. Działanie przeciwutleniające kwasu oleanolowego polega na neutralizacji wolnych rodników poprzez chemiczną reakcję z reaktywnymi formami tlenu. Dodatkowo, kwas oleanolowy za pośrednictwem białka Nrf-2 koniecznego do aktywnego działania mechanizmów antyoksydacyjnych organizmu, zwiększa ekspresję enzymów antyoksydacyjnych, takich jak katalaza i tioredoksyna, a także stymuluje biosyntezę antyoksydacyjnego glutationu [17].

### **Działanie przeciwbakteryjne i przeciwgrzybicze**

Betulinę, kwas betulinowy i lupeol, jak wiele związków triterpenowych, cechuje aktywność przeciwdrobnoustrojowa. Betulina wykazuje działanie przeciwgrzybicze w stosunku do *Fusarium oxysporum* (grzyby pasożytnicze atakujące tkanki roślinne, zwierzęce oraz ludzkie, wytwarzające wtórne metabolity – mytotoksyny, substancje o działaniu toksycznym) [18]. Kwas betulinowy i lupeol hamują rozwój *Enterobacter aerogenes* (bakteria najczęściej powodująca infekcje, szybko uodparniająca się na działanie antybiotyków), *Escherichia coli* (bakteria powodująca schorzenia układu pokarmowego i moczowego), *Sporothrix schenckii* (grzyb wywołujący sporotrychozę), *Microsporum canis* (grzyb wywołujący grzybicę skóry owłosionej), *Aspergillus fumigatus* (kropidlak popielaty wywołujący grzybicę skóry), *Aspergillus flavus* (pasożytujący grzyb wywołujący grzybicę skóry), *Candida albicans* (grzyb, drożdżak wywołujący zakażenia oportunistyczne u chorych z obniżoną odpornością), *Cryptococcus neoformans* (grzyb wywołujący kryptokokozę,

rodzaj grzybicy) oraz *Candida guilliermondi* i *Candida spicata* (pasożytujące drożdżaki, wywołujące grzybicę pochwy i jamy ustnej) [19–21]. Kwasy oleanolowy i betulinowy wykazują aktywność przeciwbakteryjną w stosunku do *Escherichia coli* (pałeczka okrężnicy), *Staphylococcus aureus* (gronkowiec złocisty), *Enterococcus faecalis* (paciorkowiec kałowy), *Enterococcus faecium* (bakteria wywołująca zakażenie układu moczowego, zapalenie wsierdza), *Pseudomonas aeruginosa* (pałeczka ropy błękitnej, będącą główną przyczyną zakażeń wewnątrzszpitalnych) oraz *Mycobacterium tuberculosis* (prątek gruźlicy). Spektrum działania przeciwdrobnoustrojowego ekstraktu brzozonego jest szerokie, dlatego stanowi on chętnie stosowany surowiec w różnego rodzaju preparatach kosmetycznych chroniących skórę przed działaniem drobnoustrojów [19, 22].

### **Działanie immunostymulujące i przeciwzapalne**

Działanie przeciwzapalne ekstraktu z kory brzozy wiąże się z obecnością w ekstrakcie betuliny i kwasu betulinowego i polega głównie na inhibitowaniu wydzielania prostaglandyn, hormonów będących mediatorami odczynu zapalnego. Substancje aktywne wyciągu z kory brzozy są również immunomodulatorami, regulują funkcje układu odpornościowego, wzmacniają odpowiedź immunologiczną i stymulują czynności samonaprawcze organizmu. Przy stosowaniu preparatu zawierającego ekstrakt z kory brzozy w atopowym zapaleniu skóry oraz łuszczycy można zaobserwować zmniejszenie zmian skórnych, obrzęków oraz objawów świądu [23, 24]. Ekstrakt brzozy ogranicza stany zapalne skóry. Przeprowadzone badania wykazały również jego pozytywne działanie w stanach zapalnych ucha [25]. Doniesienia patentowe dotyczą z kolei przeciwzapalnego i regenerującego działania lupeolu w leczeniu chorób tkanki łącznej, chorób dziąseł, leczeniu i zapobieganiu degradacji tkanek, a także w leczeniu blizn [8, 26].

### **Wspomaganie procesu syntezy kolagenu i elastyny**

Związki triterpenowe wpływają korzystnie na strukturę i kondycję skóry. Badania wykazują, że kwas betulinowy to związek inhibitujący działanie elastazy, enzymu z grupy hydrolaz, odpowiedzialnego za hydrolizę wiązania peptydowego i rozkład elastyny, jednego z białek strukturalnych skóry. Kwas betulinowy oraz lupeol wpływają korzystnie na tworzenie kolagenu, którego synteza jest ściśle uzależniona od obecności białka HSP 47 (ang. *Heat Shock Protein 47*) odpo-

wiedzialnego za tworzenie trójwymiarowej struktury tkanki łącznej w skórze. HSP 47 zapewnia tworzenie wysokiej jakości kolagenu typu I, który wpływa na mechaniczną odporność skóry, jej elastyczność i ogólną kondycję. Lupeol to związek stymulujący tworzenie kolagenu w obrębie fibroblastów. Produkty, w składzie których występuje lupeol i kwas betulinowy, zapobiegają wiotczeniu skóry, poprawiają jej elastyczność oraz wzmacniają jej strukturę [8, 9, 26].

### **Działanie antyalergiczne**

Badania *in vitro* z udziałem suchego ekstraktu z kory brzozy, zawierającego nie mniej niż 70% betuliny, nie wykazały żadnych reakcji immunotoksycznych ani alergicznych na badanych komórkach. Co ciekawe, ekstrakt brzozowy w wysokich stężeniach może zahamować wstrząs anafilaktyczny, będący najbardziej groźną formą reakcji alergicznej organizmu. Ekstrakt z kory brzozy, zawierający wyizolowane substancje czynne, nie wywołuje reakcji alergicznych nawet u osób uczulonych na pyłki, ponieważ pozbawiony jest cząsteczek białek budujących ziarna pyłków roślin (np. brzozy) oraz niektórych grzybów pleśniowych. Preparaty zawierające ekstrakt brzozowy można więc bezpiecznie stosować u alergików. Interesujące badania antyalergiczne triterpenów poświęcono betulinie, która powoduje znaczną redukcję zmian skórnych i zmniejszenie objawów świądu [23]. Dodatkowo, zmniejsza stężenie immunoglobulin E, przeciwciał, które w obecności alergenów wywołują gwałtowne reakcje alergiczne. Podczas testów trwających 14 dni zbadano wpływ ekstraktu z kory brzozy na odpowiedź autoimmunologiczną organizmu myszy i świnek morskich, stosując dawkę 100 mg i 1000 mg na 1 kg masy ciała. Nie zaobserwowano ani reakcji alergicznych, ani spadku masy ciała, ani komórkowych zmian organów. Związki te zauważalnie zmniejszały natomiast wstrząs anafilaktyczny wywołany sztucznie przez podanie 0,6% roztworu białka jaja (gdzie głównym alergenem jest owalbumina), powodując obniżenie indeksu reakcji Weigla (*Weiglereaction index*) z 2,2 do 1,1 przy zastosowanej dawce 1,1 mg/kg masy ciała oraz z 2,2 do 1,3 w przypadku dawki 1000 mg/kg masy ciała [24].

### **Działanie promieniochronne oraz regulujące proces melanogenezy w skórze**

Betulina to związek wpływający korzystnie na proces melanogenezy, a mechanizm jej działania polega na regulacji procesu wytwarzania i dystrybucji melaniny.



Betulina działa inhibitująco na tyrozynazę, enzym odpowiadający za przekształcenie tyrozyny w melaninę. Właściwość ta ma zastosowanie w profilaktyce i pielęgnacji skóry z zaburzoną syntezą melaniny (piegi, znamiona barwnikowe). Pojawianie się nieprawidłowych zmian barwnikowych, oprócz natury estetycznej, może prowadzić do powstania znacznie poważniejszych problemów, takich jak nowotwory skóry. Patogeneza tego typu nowotworów jest związana szczególnie z uszkodzeniem komórek naskórka wskutek chronicznego promieniowania ultrafioletowego. Badania kliniczne potwierdzają wysoką skuteczność betuliny w redukowaniu znamion dysplastycznych oraz zmian typu rogowacenia słonecznego [27]. Badania przeprowadzone na skórze eksponowanej na działanie promieniowania UV potwierdzają aktywność biologiczną betuliny oraz kwasu betulinowego, jako związków zapobiegających występowaniu uszkodzeń skóry spowodowanych promieniowaniem słonecznym. Skórę, na którą zaaplikowano emulsję typu O/W zawierającą 1% SLS (laurylosiarczanu sodu) i 1% pentacyklicznych triterpenów (betuliny i kwasu betulinowego), naświetlano promieniowaniem o długości fali 300 nm i natężeniu 30 J/m<sup>2</sup> przez 30 min przez okres kolejnych 20 dni. Stwierdzono, że związki te pełnią ochronną rolę i są aktywne w leczeniu uszkodzeń skóry [28]. Preparaty z betuliną mają działanie profilaktyczne w powstawaniu czerniaka skóry, skutecznie zapobiegające pojawianiu się nieprawidłowych zmian barwnikowych w skórze [29, 30].

### **Działanie składników ekstraktu brzozonego w farmacji**

Temat działania związków triterpenowych na funkcjonowanie organizmu ludzkiego stał się w ostatnich latach obiektem intensywnych badań naukowców. Szacuje się, że średnie spożycie triterpenów wchodzących w skład warzyw, owoców, olejów roślinnych w krajach zachodnich wynosi 250 mg na dobę. Działanie terapeutyczne związków triterpenowych na organizm człowieka jest obiektem licznych badań klinicznych, które potwierdzają ich szerokie spektrum działania, od aktywności antyoksydacyjnej po działanie hepatochronne [31].

### **Aktywność przeciwnowotworowa**

Najnowsze badania dotyczące możliwości zastosowania związków triterpenowych w onkologii wskazują na skuteczność betuliny i lupeolu w hamowaniu rozwoju wielu linii komórek nowotworowych: raka piersi (również postaci z przerzutami), raka płuc, wątroby, skóry (czerniaka złośliwego), nerek, jajników, żołądka i trzustki, jamy ustnej, okrężnicy, prostaty, a także krwi



(białaczkę) [32–36]. Również kwas betulinowy okazał się być skutecznym związkiem w leczeniu nowotworów. Wykazuje on działanie cytotoksyczne w przypadku: czerniaka skóry [20], białaczki limfoblastycznej [37], raka jelita grubego [38], piersi, szyjki macicy, prostaty [39], nerwiaka niedojrzałego [40], raka jajników i tarczycy [41]. Mechanizm działania kwasu betulinowego na komórki nowotworu jest oparty na wywoływaniu procesu apoptozy, czyli ich samoistnej śmierci. Indukcja apoptozy za pośrednictwem związków proapoptotycznych stanowi ważny element terapii przeciwnowotworowej. Jednakże proces apoptozy w przypadku komórek rakowych jest osłabiony, a nawet zablokowany przez zmutowane geny odpowiedzialne za regulację cyklu życiowego komórki. Kwas betulinowy indukuje proces apoptozy, wpływając na potencjał membrany mitochondrialnej i inicjując generowanie aktywnych form tlenu związanych z aktywacją proapoptotycznych enzymów (kinazy p38 MAPK i SAP/JNK) [42–45]. Badania farmakokinetyczne kwasu betulinowego pokazały, że największe stężenie tego związku występuje właśnie w tkance objętej zmianami nowotworowymi [36, 46]. Proces apoptozy w stosunku do komórek rakowych płuc wywołuje również betulina [37], natomiast kwas oleanolowy w przypadku komórek nowotworu mózgu [42, 47]. Innym działaniem samej betuliny, odgrywającym szczególną rolę w profilaktyce chorób nowotworowych, jest zwiększenie produkcji cytokin we krwi, w szczególności czynnika martwiczego nowotworów (TNF-alfa) [48]. Ponadto, według przeprowadzonych dotychczas badań, lupeol jest skutecznym środkiem leczącym choroby genetyczne u myszy i zapobiegającym pęknięciom łańcucha DNA, co jest częstą przyczyną rozwoju nowotworów [49].

Kluczowym procesem w rozrastaniu się komórek rakowych i ich rozprzestrzenianiu do innych tkanek jest angiogeneza. Ograniczenie tego procesu stanowi jeden z filarów terapii przeciwrakowej. Wstępne badania potwierdzają, że kwas oleanolowy wykazuje właściwości hamujące proces angiogenezy oraz inhibituje podstawowy składnik wzrostu fibroblastów BFGF (ang. *Basic Fibroblast Growth Factor*). W badaniach *in vitro* stwierdzono, że kwas betulinowy hamuje aktywność enzymatyczną aminopeptydazy N (APN). APN to szeroko rozpowszechniony enzym, który odgrywa znaczącą rolę w procesie tworzenia nowotworów naczyniowych i formowaniu komórek śródbłonkowych. Nie stwierdzono aktywności enzymatycznej APN w komórkach śródbłonkowych będących pod wpływem kwasu betulinowego. Dowiedziono, że aktywności kwasu betulinowego hamującego angiogenezę towarzyszyła modulacja funkcji membrany mitochondrium przez zmniejszenie potencjału redoks mitochondrium [42, 50–53].

### **Działanie przeciwwirusowe**

Działanie przeciwwirusowe betuliny i kwasu betulinowego zostało potwierdzone na wielu gatunkach wirusów. Betulina działa hamująco na rozwój wirusa opryszczki (HSV-1 i HSV-2), a także wirusa typu ECHO, który jest odpowiedzialny za choroby skóry (wysypki) i choroby przewodu pokarmowego. Betulina wykazuje również skuteczność w działaniu przeciw wirusowi grypy FPV [54, 55]. Triterpeny z brzozy są badane pod kątem działania antywirusowego na komórkach brodawczaka (wirus HPV, który może wywołać raka szyjki macicy i krtani). Prowadzono badania nad działaniem antywirusowym kwasu betulinowego oraz lupeolu pod kątem aktywności przeciwwirusowej w stosunku do HIV [56]. Lupeol oraz jego pochodne skutecznie hamują rozwój HIV poprzez inhibitowanie proteazy wirusa [57]. Badania nad antywirusowym działaniem kwasu betulinowego dały również pozytywne rezultaty w testach przeciwko wirusom EMCV (wirus wywołujący m.in. zapalenie mózgu i mięśnia sercowego), zapalenia wątroby typu A i C oraz VSV (wirus odpowiedzialny za pęcherzykowate zapalenie jamy ustnej) [58].

### **Hamowanie rozwoju malarii**

Lupeol i jego pochodne oraz kwas betulinowy wykazują również aktywne działanie przeciw pierwotniakom z rodzaju *Plasmodium rotium*, drobno-ustrojom, które wywołują malarię (nazywaną także zimnicą, dawniej febrą lub poludyzmem) [59]. Możliwość stosowania tych triterpenów w leczeniu malarii ma szczególne znaczenie w krajach biednych, nie dysponujących środkami na kosztowne terapie. Wyniki badań *in vitro* pokazują, że zarówno lupeol, jak i kwas betulinowy zauważalnie inhibitują aktywność *Plasmodium falciparum* w dawkach 1,02–18,53  $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ . Ze względu na pozytywne wyniki prowadzono badania nad skutecznym zastosowaniem tych związków w walce z malarią [53, 60].

### **Działanie hepatochronne**

Badania nad wpływem betuliny na komórki wątroby potwierdziły jej żółciotwórcze działanie. Dodatkowo, betulina wykazuje działanie lipotropowe, przez co obniża poziom lipidów we krwi, wątrobie i tkance tłuszczowej. Dzięki temu wspomaga proces metabolizmu produktów przemiany materii i ich wydalanie z organizmu. Kwas betulinowy skutecznie hamuje sekrecję kwasów żołądkowych, a zatem powoduje zmniejszenie zmian zapalnych

w przewodzie pokarmowym [51, 61]. Lupeol to również związek odgrywający ważną rolę w ochronie komórek wątroby i prawidłowym funkcjonowaniu tego narządu. Związek ten hamuje rozpad komórek wątroby poprzez odbudowę enzymów wątrobowych dehydrogenazy alaninowej (ALT), dehydrogenazy asparaginowej (AST) i dehydrogenazy mleczanowej (LDH). Ponadto, redukuje on stan zapalny (pobudzając wydzielanie czynnika nekrozy nowotworów TNF- $\alpha$ , a także odnawia równowagę tlenową przez zmniejszenie poziomu malondialdehydu (MDA) w surowicy i wątrobie oraz powoduje równoczesne zwiększenie aktywności katalazy wątrobowej (CAT), peroksydazy glutationowej (GSHPx) oraz nieenzymatycznego antyutleniającego glutationu (GSH) [37]. Kolejnym triterpenem wykazującym działanie hepatochronne jest kwas oleanolowy. Działanie hepatochronne tego związku polega na zapobieganiu zwłóknieniom i marskości wątroby spowodowanym chronicznymi chorobami wątroby. Udowodniono, że kwas oleanolowy zmniejsza jądrową akumulację białka Nrf-2 odgrywającego kluczową rolę w procesach oksydacyjnych, powodując efekt ochronny komórek wątrobowych [62]. Badania *in vitro* potwierdzają także skuteczność betuliny i kwasu betulinowego w hamowaniu negatywnego wpływu alkoholu etylowego na komórki wątroby. Związki te wykazują cytoprotekcyjne działanie w stosunku do komórek wątroby poddanych procesowi inkubacji betulina (10 $\mu$ M) i kwasem betulinowym (1 $\mu$ M) przez 24 h. Toksyczność oznaczana była metodą MTT. Betulina i kwas betulinowy przeciwdziałały skutkom działania utleniającego nadtlenku wodoru i anionorodnika nadotlenkowego O<sub>2</sub><sup>-</sup> (o 50%), hamując produkcję cytokinin, TGF i NFB/I oraz JNK [63].

## Podsumowanie

Ekstrakt z kory brzozy stanowi bogate źródło składników aktywnych, w tym związków triterpenowych, takich jak: betulina, lupeol, kwas betulinowy i oleanolowy. Jako surowiec w recepturowaniu produktów kosmetycznych i farmaceutycznych znalazł zastosowanie zarówno ekstrakt, jak i izolowane z ekstraktu składniki aktywne. Wciąż udoskonalane techniki wyodrębniania, oczyszczania i identyfikacji składników aktywnych pozwalają na tworzenie skutecznych receptur kosmetycznych i preparatów o działaniu terapeutycznym. Kora brzozy jest równocześnie surowcem powszechnie dostępnym, jednocześnie stanowiącym dodatkowy atut tej rośliny. Warto więc zwrócić uwagę na ogromny potencjał, jaki niesie ze sobą zastosowanie tego surowca zarówno w przemyśle kosmetycznym, jak i farmaceutycznym.

## Literatura

- [1] Zhao G., Yan W., Cao D., Simultaneous determination of betulin and betulinic acid in white birch bark using RP-HPLC, *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 2007, 43, s. 959–962.
- [2] Qi-he C., Ming-liang F., Jin L., Hai-feng Z., Guo-qing H., Hui R., Optimization of ultrasonic-assisted extraction (UAE) of betulin from white birch bark using response surface methodology, *Ultrasonics Sonochem*, 2009, 16, s. 599–604.
- [3] Alyshev A.Z., Agaev E.M., Guseinov A.B., Studies of the chemical composition of birch bark extracts (*Cortex betula*) from the Betulaceae family, *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 2007, 41(8), s. 419–423.
- [4] Diouf P.N., Stevanovic T., Boutin Y., The effect of extraction process on polyphenol content, triterpene composition and bioactivity of yellow birch (*Betula alleghaniensis Britton*) extracts, *Industrial Crops and Products*, 2009, 30(2), s. 297–303.
- [5] Başer K.H.C., Demirci B., Studies on *Betula* Essential Oils, *Arkivoc* 2007, 7, s. 335–348.
- [6] Ożarowski A., Jaroniewski W., *Rośliny lecznicze i ich praktyczne zastosowanie*, IWZZ, Warszawa 1987.
- [7] Bednarczyk-Cwynar B., Zaprutko L., Trójterpenoidy w kosmetyce i kosmetologii, *Polish Journal Cosmetology*, 2003, 6(4), s. 218–240.
- [8] Pat. USA 216249 A1 (2006).
- [9] Sionkowska A., Skopinska J., Wisniewski M., Leznicki A., Spectroscopic studies into influence of UV radiation on elastin in the presence of collagen, *Journal of Photochemistry and Photobiology. B: Biology*, 2007, 86, s. 186–191.
- [10] Huyke C., Reuter J., Rödiger M., Kersten A., Laszczyk M., Scheffler A., Nashed D., Schempp C., Treatment of actinic keratoses with a novel betulin-based oleogel. A prospective, randomized, comparative pilot study, *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (JDDG)*, 2009, 7(2), s. 128–133.
- [11] Grajka W., *Przeciwutleniacze w żywności*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000.
- [12] Cybul M., Nowak R., Przegląd metod stosowanych w analizie właściwości antyoksydacyjnych wyciągów roślinnych, *Herba Polonica*, 2008, 54(1), s. 68–77.
- [13] Sultana S., Saleem M., Sharma S., Khan N., Lupeol, a triterpene, prevents free radical mediated macromolecular damage and alleviates benzoyl peroxide induced biochemical alterations in murine skin, *Indian Journal of Experimental Biology*, 2003, 41, s. 827–831.
- [14] Sudharsan P.T., Mythili Y., Selvakumar E., Varalakshmi P., Cardioprotective effect of pentacyclic triterpene, lupeol and its ester on cyclophosphamide-induced oxidative stress, *Human & Experimental Toxicology*, 2005, 24, s. 313–318.
- [15] Co C., Zettersten M., Nyholm L., Sjöberg P. J.R., Turner C., Degradation effects in the extraction of antioxidants from birch bark using water at elevated temperature and pressure, *Analytica Chimica Acta*, 2012, 716, s. 40–48.
- [16] Bai Y.-H., Feng Y.-Q., Mao D.-B., Xu C.-P., Optimization for botulin production from mycelial culture of *Inonotus obliquus* by orthogonal design and evaluation of its antioxidant activity, *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 2012, 45, s. 663–669.
- [17] Wang X., Ye X., Liu R., Chen H.L., Bai H., Liang X., Zhang X. D., Wang Z., Li W., Hai C.X., Antioxidant activities of oleanolic acid in vitro: possible role of Nrf2 and MAP kinases, *Chemico Biological Interactions*, 2010, 184, s. 328–337.
- [18] Steele J.C.P., Warhurst D.C., Kirby G.C., Simmonds M.S.J., *In vitro* and *in vivo* evaluation of betulinic acid as an antimalarial, *Phytotherapy Research*, 1999, 13(2), s. 115–119.
- [19] Copp B.R., Pearce A.N., Natural product growth inhibitors of *Mycobacterium tuberculosis*, *Natural Products Reports*, 2007, 24, s. 278–297.
- [20] Poumale H.M.P., Awoussong K.P., Simo C.C.F., Ngadjui B.T., Shiono Y., Randrianasolo R., Long-chain alkanolic acid esters of lupeol from *Dorstenia harmsiana* Engl. (Mora-ceae), *Natural Product Research*, 2012, 26(8), s. 749–755.
- [21] Jain S.C., Pancholi B., Jain R., Studies on Antimicrobial and Antioxidant Potentials of *Pergularia daemia* (Forsk.) Chiov, *Asian Journal Chemistry*, 2012, 24(8), s. 3513–3516.

- [22] Fontanay S., Grare M., Mayer J., Finance Ch., Duval R.E., Ursolic, oleanolic and betulinic acids: Antibacterial spectra and selectivity indexes, *Journal of Ethnopharmacology*, 2008, 120(2), s. 272–276.
- [23] Kovalenko L.P., Balakshin V.V., Presnova G.A., Chistyakov A.N., Shipaeva E.V., Alekseeva S.V., Durnev A.D., Immunotoxicity and allergenic properties of betulin-containing birch bark dry extract, *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 2007, 41, s. 17–19.
- [24] Kim E.C., Lee H.S., Kim S.K., Choi M.S., Lee S., Han J.B., An H.J., Um J.Y., Kim H.M., Lee N.Y., Bae H., Min B.I., The bark of *Betula platyphylla* var. *japonica* inhibits the development of atopic dermatitis-like skin lesions in NC/Nga mice, *Journal of Ethnopharmacology*, 2008, 116, s. 270–278.
- [25] Dehelean C.A., Șoica C., Ledeti I., Aluș M., Zupko I., Gălușcan A., Cinta-Pinzaru S., Munteanu M., Study of the betulin enriched birch bark extracts effects on human carcinoma cells and ear inflammation, *Chemistry Central Journal*, 2012, 6, s. 137–146.
- [26] Naami D., Baudouin C., Bredif S., Msika P., Lupeol stimulates the production of high-quality type I collagen in human skin through HSP47 induction, *Journal of the American Academy of Dermatology*, 2008, 58(2), 2, AB62.
- [27] Huyke C., Reuter J., Rödiger M., Kersten A., Laszczyk M., Scheffler A., Nashan D., Schempp C., Treatment of actinic keratoses with a novel betulin-based oleogel. A prospective, randomized, comparative pilot study, *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (JDDG)*, 2009, 7(2), s. 128–133.
- [28] Dehelean C.A., Peev C., Soica C., Ursica L., Coneac G., Toxicological assessment of complex chemical mixtures using the Threshold of Toxicological Concern concept, *Toxicol Letters*, 2008, 180, s. 32–46.
- [29] Muceniece R., Saleniece K., Riekstina U., Krigere L., Tirzitis G., Ancans J., Betulin binds to melanocortin receptors and antagonizes alpha-melanocyte stimulating hormone induced cAMP generation in mouse melanoma cells, *Cell Biochemistry and Function*, 2007, 25, s. 591–596.
- [30] Kim D.S.H.L., Pezzuto J.M., Pisha E., Synthesis of betulinic acid derivatives with activity against human melanoma, *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 1998, 8(13), s. 1707–1712.
- [31] Saleem M., Lupeol, a novel anti-inflammatory and anti-cancer dietary triterpene, *Cancer Letters*, 2009, 285, s. 109–115.
- [32] Da Silva D.A., Alves V.G., Da Silva C.C., De Souza M.C., Franco D.M.M., Ribeiro L.C., Kato L., De Oliveira C.M.A., De Carvalho J.E., Kohn L.K., Antiproliferative activity of *Luehea candicans* Mart. et Zucc. (Tiliaceae), *Natural Product Research*, 2012, 26(4), s. 364–369.
- [33] Reiko R.T., Tomoko N., Chiharu Y., Wada S.I., Yamada T., Tokuda H., Potential Anti-Tumor-Promoting Activity of 3 $\alpha$ -Hydroxy-D: A-friedooleanan-2-one from the Stem Bark of *Mallotus philippensis*, *Planta Medica*, 2008, 74(4), s. 413–416.
- [34] Pyo J.S., Roh S.H., Kim D.K., Lee J.G., Lee Y.Y., Hong S.S., Kwon S.W., Park J.H., Anti-cancer effect of Betulin on a human lung cancer cell line: a pharmacoproteomic approach using 2 D SDS PAGE coupled with nano-HPLC tandem Mass Spectrometry, *Planta Medica*, 2009, 75(2), s. 127–131.
- [35] Shintyapina A.B., Shults E.E., Petrenko N.I., Uzenkova N.V., Tolstikov G.A., Pronkina N.V., Kozhevnikov V.S., Pokrovsky A.G., Effect of nitrogen-containing derivatives of the plant triterpenes betulin and glycyrrhetic acid on the growth of MT-4, MOLT-4, CEM, and Hep G2 tumor cells, *Russian Journal of Bioorganic Chemistry*, 2007, 33(6), s. 579–583.
- [36] Drag M., Surowiak P., Drag-Zalesinska M., Dietel M., Lage H., Oleksyszyn J., Comparison of the cytotoxic effects of birch bark extract, betulin and betulinic acid towards human gastric carcinoma and pancreatic carcinoma drug-sensitive and drug-resistant cell lines, *Molecules*, 2009, 14(4), s. 1639–1651.
- [37] Pokrovskii A.G., Shintyapina A.B., Pronkina N.V., Kozhevnikov V.S., Plyasunova O.A., Shults E.E., Tolstikov G.A., Activation of apoptosis by derivatives of betulinic acid in human tumor cells *in vitro*, *Biochemistry and Molecular Biology*, 2006, 407(5), s. 697–701.



- [38] Jung G.R., Kim K.-J., Choi C.-H., Lee T.-B., Han S. I., Han H.-K., Lim S.-C., Effect of betulinic acid on anticancer drug-resistant colon cancer cells, *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*, 2007, 101(4), s. 277–285.
- [39] Kessler J.H., Mullauer F.B., De Roo G.M., Medema J.P., Broad in vitro efficacy of plant-derived betulinic acid against cell lines derived from the most prevalent human cancer types, *Cancer Letters*, 2007, 251(1), s. 132–145.
- [40] Schmidt M.L., Kuzmanoff K.L., Ling-Indeck L., Pezzuto J.M., Betulinic acid induces apoptosis in human neuroblastoma cell lines, *European Journal of Cancer*, 1997, 33(12), s. 2007–2010.
- [41] Fulda S., Betulinic Acid for Cancer Treatment and Prevention, *International Journal of Molecular Sciences*, 2008, 9(6), s. 1096–1107.
- [42] Laszczyk M.N., Pentacyclic triterpenes of the lupane, oleanane and ursane group as tools in cancer therapy, *Planta Medica*, 2009, 75, s. 1549–1560.
- [43] Fulda S., Scaffidi C., Susin S.A., Krammer P.H., Kroemer G., Peter M.E., Debatin K.M., Activation of mitochondria and release of mitochondrial apoptogenic factors by betulinic acid, *Journal of Biological Chemistry*, 1998, 273, s. 33942–33948.
- [44] Tan Y., Yu R., Pezzuto J.M., Betulinic acid-induced programmed cell death in human melanoma cells involves mitogen-activated protein kinase activation, *Clinical Cancer Research*, 2003, 9, s. 2866–2875.
- [45] Mullauer F.B., Kessler J.H., Medema J.P., Betulinic acid induces cytochrome c release and apoptosis in a Bax/Bak-independent, permeability transition pore dependent fashion, *Apoptosis*, 2009, 14, s. 191–202.
- [46] Shin Y.G., Cho K.H., Chung S.M., Graham J., Das Gupta T.K., Pezzuto J.M., *Journal of Chromatography. B Biomedical Sciences Appl.*, 1999, 732(2), s. 331–336.
- [47] Martin R., Carvalho J., Ibeas E., Hernandez M., Ruiz-Gutierrez V., Nieto M.L., Acidic triterpenes compromise growth and survival of astrocytoma cell lines by regulating reactive oxygen species accumulation, *Cancer Research*, 2007, 67, s. 3741–3751.
- [48] Zdzisińska B., Rzeski W., Paduch R., Szuster-Ciesielska A., Kaczor J., Wejksza K., Kandefer-Szerszeń M., Differential effect of betulin and betulinic acid on cytokine production in human whole blood cell cultures, *Polish Journal Pharmacology*, 2003, 55, s. 235–238.
- [49] Nigam N., Prasad S., Shukla Y., Preventive effects of lupeol on DMBA induced DNA alkylation damage in mouse skin, *Food and Chemical Toxicology*, 2007, 45, s. 2331–2335.
- [50] Melzig M.F., Bormann H., Betulinic acid inhibits aminopeptidase N activity, *Planta Medica*, 1998, 64, s. 655–657.
- [51] Ezzata S.M., Abdallah H.M., Fawzyc G.A., El-Maraghy S.A., Hepatoprotective constituents of *Torilis radiata* Moench (Apiaceae), *Natural Product Research*, 2012, 26, s. 282–285.
- [52] Bauvois B., Dauzonne D., Aminopeptidase-N/CD13 (EC 3.4.11.2) Inhibitors: Chemistry, Biological Evaluations, and Therapeutic Prospects, *Medical Research Reviews*, 2006, 26, s. 88–130.
- [53] Kwon H.J., Shim S.J., Kim J.H., Cho H.Y., Yum Y.N., Kim S.H., Yu J., Betulinic acid inhibits growth factor-induced in vitro angiogenesis via the modulation of mitochondrial function in endothelial cells, *Japanese Journal of Cancer Research*, 2002, 93, s. 417–425.
- [54] Gong Y., Raj K.M., Luscombe C.A., Gadawski I., Tam T., Chu J., Gibson D., Carlson R., Sacks S.L., The synergistic effect of betulin with acyclovir against herpes simplex viruses, *Antiviral Research*, 2004, 64(2), s. 127–130.
- [55] Pavlova N.I., Savinova O.V., Nikolaeva S.N., Boreko E.I., Flekhter O.B., Antiviral activity of betulin, betulinic and betulonic acids against some enveloped and non-enveloped viruses, *Fitoterapia*, 2003, 74(5), s. 489–492.
- [56] Cichewicz R.H., Kouzi S.A., Chemistry, biological activity, and chemotherapeutic potential of betulinic acid for the prevention and treatment of cancer and HIV infection, *Medicinal Research Reviews*, 2004, 24(1), s. 90–114.

## Ekstrakt z brzozy brodawkowatej *Cortex Betulae*, jako źródło...

- [57] Wei Y., Ma C., Chen D., Hattori M., Anti-HIV-1 protease triterpenoids from *Stauntonia obovatifoliola* Hayata subsp. *Intermedia*, *Phytochemistry*, 2008, 69, s. 1875–1879.
- [58] Kamińska T., Kaczor J., Rzeski W., Większa K., Kandefor-Szerszeń M., Witek M., A comparison of the antiviral activity of the three triterpenoids isolated from *Betula alba* bark, *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin-Polonia*, 2004, 59, s. 1–7.
- [59] Clark I.A., Cowdenb W.B., The pathophysiology of falciparum malaria, *Pharmacol, Therapeutics*, 2003, 99, s. 221–260.
- [60] Fotie J., Scott Bohle D., Leimanis M.L., Georges E., Rukunga G., Nkengfack A. E., Lupeol Long-Chain Fatty Acid Esters with Antimalarial Activity from *Holarrhena floribunda*, *Journal of Natural Products*, 2006, 69(1), s. 62–67.
- [61] Adesanwo J.K., Ekundayo O., Oluwole F.S., Olajide O.A., Van Den Berge A.J.J., Findlay J.A., The Effect of *Tetracera Potatoria* and its Constituent Betulinic Acid on Gastric Acid Secretion and Environmentally – Induced Gastric Ulceration, *Nigerian Journal of Physiological Sciences*, 2003, 18(1–2), s. 21–26.
- [62] Pollier J., Goossens A., Oleanolic acid, *Phytochemistry*, 2012, 77, s. 10–15.
- [63] Szuster-Ciesielska A., Plewka K., Daniluk J., Kandefor-Szerszeń M., Betulin and betulinic acid attenuate ethanol-induced liver stellate cell activation by inhibiting reactive oxygen species (ROS), cytokine (TNF- $\alpha$ , TGF- $\beta$ ) production and by influencing intracellular signaling, *Toxicology*, 2011, 280, s. 152–163.

Do cytowania:

Malinowska M., Sikora E., Ogonowski J., Ekstrakt z brzozy brodawkowatej *Cortex Betulae*, jako źródło substancji aktywnych, *Herbalism*, 2019, 1(5), s. 17–31.

# **Właściwości przeciwutleniające wybranych herbat zielonych**

## **Antioxidant properties of selected green teas**

Bernadetta Bienia<sup>1</sup>, Angelika Uram-Dudek<sup>2</sup>, Magdalena Dykiel<sup>1</sup>,  
Barbara Krochmal-Marczak<sup>1</sup>, Barbara Sawicka<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Zakład Produkcji i Bezpieczeństwa Żywności, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Pigionia w Krośnie, ul. Dmochowskiego 12, 38-400 Krosno, e-mail: bernadetta.bienia@pwsz.krosno.pl; <sup>2</sup>Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Pigionia w Krośnie, ul. Dmochowskiego 12, 38-400 Krosno; <sup>3</sup>Katedra Technologii Produkcji Roślinnej i Towaroznawstwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

---

**Słowa kluczowe:** herbaty zielone, aktywność przeciwutleniająca, polifenole  
**Key words:** green teas, antioxidant activity, polyphenols

---

### **Streszczenie**

Celem pracy była próba określenia aktywności przeciwutleniającej herbat zielonych jako czynnika kształtującego prozdrowotne właściwości tychże herbat. Badaniu poddano napary chińskich herbat zielonych pochodzące od sześciu różnych producentów. Określono właściwości przeciworodnikowe analizowanych prób za pomocą testu z rodnikiem DPPH (rodnik 2,2-difenylo-1-pikrylhydrazylowy). Ponadto oznaczono zawartość związków polifenolowych ogółem metodą Folina-Ciocalteu'a. Stwierdzono znaczne zróżnicowanie aktywności przeciwutleniającej oraz zawartości związków polifenolowych. Zawartość związków polifenolowych wynosiła od 35,29 do 91,32 mg/100 ml naparu. Zdolność dezaktywacji DPPH przez badane surowce kształtowała się na poziomie od 25,3 do 59,8% początkowej ilości rodnika.

### **Summary**

The aim of this study was to determine the antioxidant activity of green teas as a factor shaping pro-health properties of these teas. The study involved the infusions of Chinese green teas from six different producers. The antiradical properties of the analyzed samples were determined by means of the DPPH radical test (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical). In addition, the total polyphenol compounds were determined using the Folin-Ciocalteu method. Significant differentiation of antioxidant activity and content of polyphenol compounds was found. The content of polyphenolic compounds ranged from 35.29 to 91.32 mg / 100 ml of infusion. The deactivation capacity of DPPH was 25.3 to 59.8% of the initial amount of the radical by the tested raw materials.



## Wstęp

Herbata jest aromatycznym naparem, powszechnie przygotowywanym poprzez zalewanie gorącą lub wrzącą wodą liści i pąków krzewu herbacianego (*Camellia sinensis* L.). Według chińskich legend herbatę spożywano już od III wieku p.n.e., a pierwsze pisemne wzmianki o herbacie można znaleźć w tzw. *Księdze Chou Huna*, z 770 roku p.n.e. Początkowo napar herbaciany, przygotowywany z liści dziko rosnących drzew i krzewów, stosowano jako lek oraz środek wzmacniający i poprawiający samopoczucie. Obecnie napar herbaciany jest drugim, zaraz po wodzie, najczęściej spożywanym napojem na świecie [1, 2].

Herbatę zieloną, uzyskuje się ze świeżo zebranych liści, które poddawane są natychmiastowemu suszeniu lub wstępnemu działaniu gorącej pary wodnej, a następnie ich wysuszeniu. W takich warunkach inaktywacji ulega oksydaza polifenolowa, co zapobiega utlenianiu i przemianom związków polifenolowych oraz degradacji obecnych w liściach witamin. Pozwala to na uzyskanie produktu o składzie chemicznym podobnym do świeżo zebranych liści [3, 4]. Szacuje się, że każdego roku na całym świecie wytwarzanych jest ok. 2,5 miliona ton liści herbacianych, przy czym ok. 20% produkcji stanowi herbata zielona, spożywana głównie w Azji, Afryce Północnej, Stanach Zjednoczonych i Europie [5].

Herbata jest produktem całkowicie naturalnym, nie zawiera środków suszących, sztucznych barwników oraz aromatów. Napój herbaciany spożywany bez dodatku cukru i mleka posiada praktycznie zerową kaloryczność oraz odgrywa ważną rolę w utrzymaniu odpowiedniego poziomu nawodnienia organizmu [6].

W zielonej herbacie występuje ok. 4000 związków bioaktywnych, wśród których najważniejszymi są polifenole. Stanowią one najliczniejszą grupę związków, a ich zawartość w suchej masie wynosi od 25 do 37%. Największy udział w polifenolach stanowią katechiny. Ponadto w herbacie występują aminokwasy, kwasy organiczne, garbniki, kofeina, węglowodany, białko. Wysoka zawartość katechin powoduje, że herbata zielona ma cierpki, orzeźwiający smak. Ponadto herbata jest bogata we fluor, glin, magnez oraz witaminy z grupy B, C [7, 8, 9, 1, 10, 11] – Tabela 1. Produkty pochodzące z zielonej herbaty to głównie ekstrakty z zielonej herbaty w postaci płynnej lub sproszkowanej, które różnią się udziałem polifenoli (45–90%) i zawartości kofeiny (0,4–10%) [5].

**Tabela 1.** Typowy skład chemiczny liści zielonej herbaty [5, 9]

**Table 1.** A typical chemical composition of green tea leaves [5, 9]

Składnik	Zawartość (% masy suszonych liści)
Polifenole	25–37
Węglowodany	5–7
Białko	15–20

Składnik	Zawartość (% masy suszonych liści)
Ligniny	6,5
Składniki mineralne	5
Aminokwasy	4
Kofeina	3
Lipidy	2
Kwasy organiczne	1,5
Chlorofil	0,5

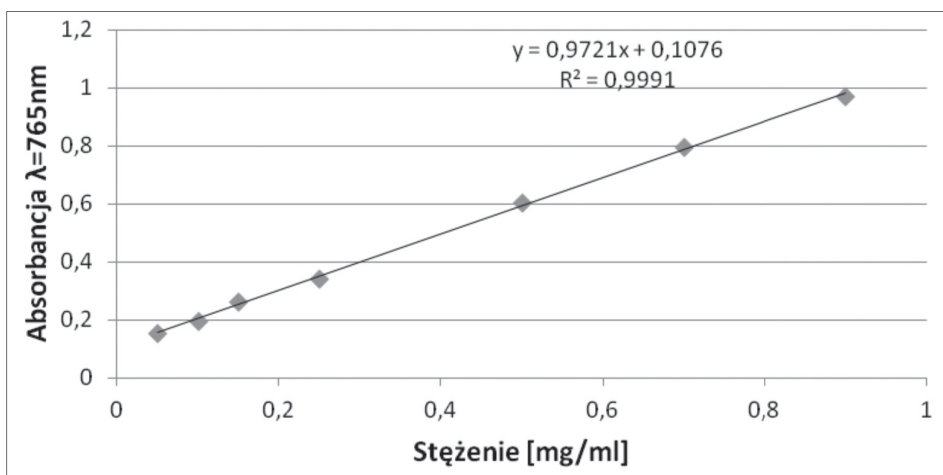
Polifenole działają pośrednio jako przeciwutleniacze, hamując czynniki transkrypcyjne wrażliwe na zmiany równowagi REDOX, przyczyniają się do hamowania aktywności enzymów „prooksydacyjnych”. Polifenole zawarte w zielonej herbacie wykazują zdolność do zmiatania reaktywnych form tlenu poprzez tworzenie bardziej stabilnych rodników fenolowych [12, 13]. Ma to szczególne znaczenie ze względu na to, że wolne rodniki reagując z cząsteczkami sacharydów, lipidów, białek, powodują ich utlenianie, czego konsekwencją jest niszczenie struktur komórkowych i tkankowych, przyczyniając się do rozwoju wielu chorób [8]. Polifenole różnią się między sobą budową chemiczną i właściwościami biologicznymi. Wspólną cechą wszystkich polifenoli są silne właściwości antyoksydacyjne, podobnie jak w przypadku witaminy C, tokoferolu czy karotenu [2]. Wolne rodniki pochodzą z naturalnych przemian metabolicznych oraz w wyniku działania na organizm substancji chemicznych, takich jak: ksenobiotyki, jony metali ciężkich, związki aromatyczne, cytostatyki oraz czynników fizycznych: promieniowanie UV, ultradźwięki, promieniowanie jonizujące [14].

Ze względu na właściwości zielonej herbaty, jej spożywanie przynosi wiele korzyści zdrowotnych. Polifenole obecne w herbacie stanowią istotne czynniki w walce ze szkodliwymi dla organizmu wolnymi rodnikami. Spożywanie produktów bogatych w te związki znacznie zmniejsza ryzyko występowania stanów zapalnych, alergii, chorób układu krążenia. Zielona herbata działa antybakteryjnie (przeciwko *Escherichia coli*, *Streptococcus salivarius* i *Streptococcus mutant* oraz groźnej *Helicobacter pylori*) oraz przeciwwirusowo. Herbaciane flawonoidy zmniejszają stan zapalny, działają przeciwbakteryjnie i zapobiegają próchnicy zębów [2, 17]. Picie zielonej herbaty może obniżyć ryzyko wystąpienia nowotworów piersi, prostaty, jelita grubego i cienkiego, odbytu, pęcherza moczowego, żołądka, trzustki, wątroby, przełyku czy płuc [17, 18]. Regularna konsumpcja herbaty zielonej może także wspomagać walkę z otyłością i cukrzycą [15, 16]. Celem niniejszej pracy była próba określenia aktywności przeciwutleniającej herbat zielonych jako czynnika kształtującego prozdrowotne właściwości tych herbat.

### Materiał i metody badań

Materiał do badań stanowiły zielone herbaty liściaste pochodzące z Chin od sześciu producentów (Bentley's – A, Biofix – B, Mayo – C, Loyd – D, Malwa – E, Irving – F). Zostały one zakupione w sklepach na terenie Krosna (województwo podkarpackie). Badania dla każdej próbki przeprowadzane były w temperaturze pokojowej (20°C). Ekstrakcję prowadzono w sposób odpowiadający warunkom zalecanym przez producenta do przygotowania naparów z tego typu herbat (1g liści + 100 ml wody o temp. 80°C przez 3 minuty). Uzyskane napary po przesączeniu przeznaczano do analizy. W naparach oznaczano aktywność przeciwutleniającą (test z rodnikiem DPPH) oraz ogólną zawartość związków fenolowych metodą Folina-Ciocalteu'a.

Zawartość związków fenolowych ogółem w badanych naparach oznaczano metodą kolorymetryczną z zastosowaniem odczynnika Folina-Ciocalteu'a. Pomiarów absorbancji dokonywano przy długości fali  $\lambda = 765$  nm po 30 minutach inkubacji przy użyciu spektrofotometru firmy Jenway. Zawartość związków polifenolowych ogółem w badanym ekstrakcie obliczono na podstawie krzywej wzorcowej wyznaczonej dla kwasu galusowego, dla której współczynnik determinacji wynosił  $R^2=0,999$ . Zawartość związków fenolowych w przeliczeniu na kwas galusowy odczytywano z krzywej wzorcowej i wyrażono w mg kwasu galusowego (mg/100 ml ekstraktu) (Rysunek 1).



**Rysunek 1.** Krzywa wzorcowe do oznaczania zawartości związków polifenolowych ogółem w przeliczeniu na kwas galusowy

**Figure 1.** Standardization curve to determine total polyphenolic compounds expressed as gallic acid equivalents

Właściwości przeciwrodnikowe badanych naparów oznaczano testem z rodnikiem DPPH (2,2-difenylo-1-pikrylhydrazyl) wg metodyki opracowanej przez Sánchez-Moreno i wsp. [21] z modyfikacją Szlachty i Małeckiej [19] polegającą na ustaleniu częstotliwości pomiarów i dobraniu optymalnego stężenia etanolowego roztworu DPPH. Metoda ta pozwala na określenie stopnia wygaszania rodnika DPPH w określonym czasie, zainicjowanego w obecności przeciwutleniacza. Rodnik 2,2-difenylo-1-pikrylhydrazylowy jest stabilny, wykazuje maksimum absorpcji przy długości fali  $\lambda = 515$  nm. W obecności przeciwutleniacza ulega on redukcji, którą charakteryzuje zmiana barwy etanolowego roztworu DPPH z fioletowej na żółtą. Aktywność przeciwutleniająca naparów została wyrażona jako procent wygaszonego rodnika DPPH po inkubacji z badaną próbką w określonym czasie ( $t = 10$  minut) w odniesieniu do próbki kontrolnej.

Zdolność antyoksydacyjną badanego naparu obliczono, korzystając ze wzoru:

$$\text{Redukcja rodnika DPPH [\%]} = \frac{A_0 - A_t}{A_0} \cdot 100$$

gdzie:

$A_0$  – absorbancja próbki kontrolnej

$A_t$  – absorbancja badanej próbki po upływie określonego czasu ( $t = 10$  minut)

Redukcja DPPH mierzona jako spadek absorbancji roztworu jest uwarunkowana właściwościami przeciwutleniającymi próby. Im silniejsze są właściwości danej próbki, tym zmniejszenie absorbancji odzwierciedlające redukcję rodnika DPPH jest większe. Próbki o mniejszej zdolności dezaktywacji wolnego rodnika wykazują niewielki spadek absorbancji.

Uzyskane wyniki zestawiono i poddano weryfikacji statystycznej za pomocą programu Statistica, wersja 13.3 (StatSoft). W opracowaniu wyników uwzględniono średnie arytmetyczne oraz odchylenie standardowe. Istotność różnic między średnimi weryfikowano testem Tukey'a przy dwóch poziomach istotności  $P < 0,05$  i  $P < 0,01$ .

### **Wyniki i ich omówienie**

Badane napary zielonych herbat charakteryzowały się zróżnicowaną zawartością związków fenolowych: od 35,29 do 91,32 mg/100 ml naparu. Średnia zawartość polifenoli w badanych naparach wynosiła 60,66 mg/100 ml naparu (Tabela 2).

**Tabela 2.** Zawartość związków fenolowych ogółem  
**Table 2.** Content of total phenolic compounds

Badana próbka	Zawartość polifenoli ogółem [mg/100ml naparu]	SEM
A	68,96±0,33 <sup>aA</sup>	0,19
B	35,29±0,54 <sup>bB</sup>	0,31
C	38,07±0,36 <sup>cC</sup>	0,21
D	79,90±0,66 <sup>dD</sup>	0,38
E	50,34±0,49 <sup>eE</sup>	0,28
F	91,32±0,36 <sup>fF</sup>	0,21
Średnia	60,66	

Objaśnienia:

a-f – wartości w kolumnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ( $P < 0,05$ )

A-F – wartości w kolumnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ( $P < 0,01$ )

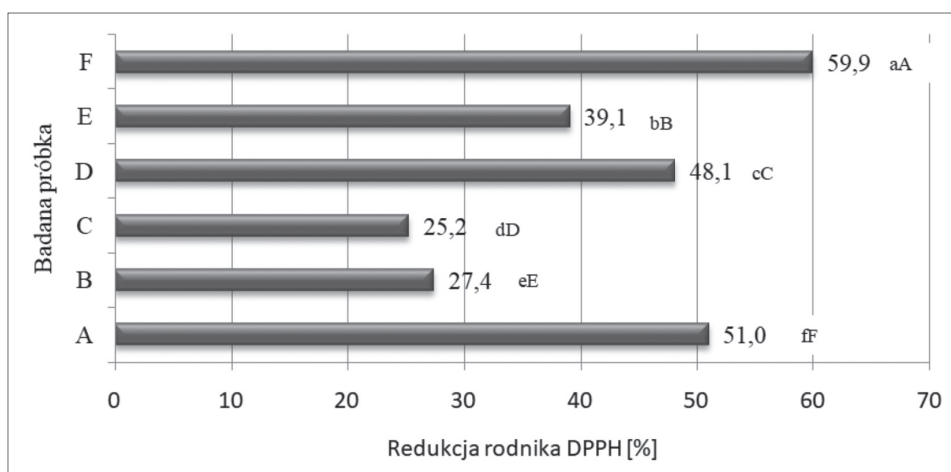
Analiza ilościowa naparów zielonych herbat wykazała istotne różnice w zawartości polifenoli ogółem. Największą zawartością polifenoli charakteryzowała się herbata zielona oznaczona symbolem F (91,32 mg/100 ml naparu), zaś najmniej związków fenolowych zawierały herbaty oznaczone symbolem B oraz C (odpowiednio 35,29 i 38,07 mg/100 ml naparu).

Wołosiak i wsp. [22] uzyskali zawartość polifenoli na poziomie od 9,7 do 68,5 mg/100 ml. Większą zawartość polifenoli ogółem obserwowali w herbatach, których liście były najbardziej rozdrobnione (pochodzące z Ceylonu i Nepalu, odpowiednio 68,5 i 48,0 mg/100 ml), zaś mniejszą w herbatach o liściach zwiniętych (pochodzących z Tajwanu i Tanzanii, odpowiednio 9,7 i 31,7 mg/100 ml). Cieślęwicz i Grzelakowska [20] uzyskały zawartość polifenoli w różnych herbatach od 9,5 do 47,3 mg GAE/g s.m. (kwasu galusowego) w przypadku pierwszego parzenia i od 6,7 do 22,1 mg GAE/g s.m. w przypadku parzenia drugiego. Muzolf-Panek [10] uzyskała zawartość polifenoli w sześciu badanych herbatach zielonych na poziomie od 224,9 do 448,8 mg/g ekstraktu. Badania Satoh i wsp. [23] dowodzą o zawartości związków polifenolowych na poziomie 312,5 mg związków polifenolowych w 1 g ekstraktu. Spotykane w literaturze zawartości polifenoli w herbatach zielonych mieszczą się w bardzo szerokich granicach. Porównywanie uzyskiwanych wyników utrudnia fakt stosowania różnych rozpuszczalników – woda, metanol, ale także sposób przedstawiania wyników w przeliczeniu na ekwiwalenty kwasu galusowego czy katechiny na 1 g suchej masy herbaty bądź objętość 100 lub 200 ml [20].

Herbaty zielone, wykorzystane w badaniach, wykazywały zróżnicowaną zdolność wygaszania rodnika DPPH, wyrażoną w procentach, po upływie 10 minut inkubacji roztworu rodnika DPPH z badanym naparem (Rysunek 2).

Zaobserwowane różnice w zawartości polifenoli oraz zdolności wygaszania rodnika DPPH w herbatach różnych marek mogą wynikać z różnic gatunkowych, wieku rośliny oraz warunków jej uprawy, jak również procesu produkcyjnego [26, 27]. Tym samym badane herbaty mogą różnić się zawartością poszczególnych związków należących do grupy polifenolowych.

Metody zaprezentowane w niniejszej pracy służą do oznaczania zdolności antyutleniających związków wchodzących w skład badanych herbat. Metody te oparte są na różnych mechanizmach reakcji, przebiegają w różnych środowiskach, a także różnią się odczynnikami, który jest redukowany przez antyutleniacz.



**Rysunek 2.** Redukcja rodnika DPPH [%]

**Figure 2.** Reduction of DPPH radical [%]

Objaśnienia:

a-f – wartości oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ( $P < 0,05$ )

A-F – wartości oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ( $P < 0,01$ )

Po 10 minutach inkubacji badane napary wygaszały od 25,3 do 59,8% DPPH. Najsilniejszymi właściwościami przeciwutleniającymi odznaczały się herbaty oznaczone symbolem F i A (odpowiednio 59,8 i 51,4%). Herbaty zielone C i B dezaktywowały odpowiednio 25,3 oraz 27,3% początkowej ilości rodnika DPPH (Rysunek 2).

Jak wykazały badania [24, 23], spośród wszystkich rodzajów herbat: czarnej, czerwonej i zielonej, herbata zielona charakteryzuje się najwyższą aktywnością przeciwutleniającą w teście DPPH. W badaniach Fik i Zawiślak [8] oznaczone aktywności przeciwutleniające zawierały się w przedziale od 53,7 do 61,0%.

Według Benzie i Szeto [7] właściwości przeciwutleniające herbat zielonych są zdecydowanie większe niż herbat oolong i czarnej, chociaż w obrębie każdej z tych grup produktów występowały od dwu- do trzykrotne różnice w aktywności przeciwutleniającej. Badania Betlej i wsp. [25] wykazały również zróżnicowaną aktywność antyoksydacyjną herbat zielonych, a ich średnia wartość wynosiła 79,65%. Wśród herbat pochodzących z Chin wartość ta wynosiła od 75,19% do 84,27%. Wyższe wartości obserwowano w herbatach pochodzących z Ceylonu. Ponadto autorki [27] wykazały wyższą aktywność antyoksydacyjną herbat zielonych liściastych w porównaniu do herbat granulowanych. Również Muzolf-Panek [10] wykazała zróżnicowaną aktywność przeciwutleniającą badanych herbat zielonych.

### Wnioski

1. Całkowita zawartość polifenoli była zróżnicowana w zależności od marki herbaty.
2. Zaobserwowane różnice w zawartości polifenoli w herbatach zielonych różnych marek, pochodzących z Chin, mogą wynikać z różnic odmianowych i wieku rośliny oraz warunków jej uprawy.
3. Zielona herbata cechuje się wysokim potencjałem przeciwutleniającym, charakteryzującym się zdolnością do dezaktywacji reaktywnych form tlenu.

### Literatura

- [1] Caprari M., Herbata, Wyd. KDC, Warszawa 2009, s.192.
- [2] Sharangi A.B., Medicinal and therapeutic potentialities of tea (*Camelia sinensis* L.), A review, Food Research International, 2009, 42, s. 529–535.
- [3] Młodecki H., Piekarski I., Zagadnienia zdrowotne żywności, PZWL, Warszawa 1987, s. 471.
- [4] Kurlito K., Kurowski G., Laskowska B., Malinowska M., Sikora E., Vogt O., Wpływ warunków parzenia na zawartość antyoksydantów w naparach różnych rodzajów herbat, Wiadomości Chemiczne, 2013, 67, s. 1129–1147.
- [5] Chacko S.M., Thambi P.T., Kuttan R., Nishigaki I., Beneficial effects of green tea: a literature review, Chinese Medicine, 2010, 5, s. 13–15.
- [6] Piszcz P., Marciniak I., Głód B.K., Właściwości antyoksydacyjne herbat, Camera Separatoria, 2017, 9(1), s. 36–45.
- [7] Benzie I.F.F., Szeto Y.T., Total antioxidant capacity of teas by the ferric reducing/antioxidant power assay, Journal of Agricultural Food Chemistry, 1999, 47, s. 633–636.
- [8] Fik M., Zawisłak A., Porównanie właściwości przeciwutleniających wybranych herbat, Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2004, 3(40), s. 98–105.
- [9] Sinija V.R., Mishra H.N., Green tea: health benefits, Journal of Nutritional & Environmental Medicine, 2008, 17(4), s. 232–242.
- [10] Muzolf-Panek M., Aktywność przeciwutleniająca i proutleniająca katechin występujących w herbacie zielonej, Praca doktorska. Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Poznań 2009.



- [11] Namita P, Mukesh R., Vijay K., *Camellia Sinensis* (Green Tea): A review, *Global Journal of Pharmacology*, 2012, 6(2), s. 52–59.
- [12] Forester S., Lambert J., Antioxidant effects of green tea, *Molecular Nutrition & Food Research*, 2011, 55(6), s. 844–854.
- [13] Frei B., Higdon J.V., Antioxidant activity of tea polyphenols *in vivo*: evidence from Animals studiem, *Journal of Nutrition*, 2003, 133(10), s. 3275–3284.
- [14] Bartosz G., *Druga twarz tlenu*. Wyd. PWN, Warszawa 2006.
- [15] Hsu C-H., Tsai T-H., Kao Y-H., Hwang K-C., Tseng T-Y., Chou P., Effect of green tea extract on obese women: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial, *Clinical Nutrition*, 2008, 27, s. 363–370.
- [16] Kao Y.-H., Chang H.-H., Lee M.-J. & Chen C.-L., Tea, obesity, and diabetes, *Molecular Nutrition & Food Research*, 2006, 50, s. 188–210.
- [17] Cabrera C., Artach, R., Jimenez R., Beneficial effects of green tea – a review, *Journal of the American College of Nutrition*, 2006, 25, s. 79–99.
- [18] Yang G., Shu X.O., Li H., Chow W-H., Ji B-T., Zhang X., Gao Y.T., Zheng W., Prospective cohort study of green tea consumption and colorectal cancer risk in women, *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, 2007, 16, s. 1219–1223.
- [19] Szlachta M., Małecka M., Właściwości przeciwutleniające herbatek owocowych, *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2008, 1(56), s. 92–102.
- [20] Cieśliewicz J., Grzelakowska A., Zawartość związków polifenolowych w wybranych gatunkach herbat zielonych, *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, 2014, 47(2), s. 155–162.
- [21] Sánchez-Moreno C., Larrauri J.A., Saura-Calixto F., A procedure to measure the antiradical efficiency of polyphenols, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 1994, 3, s. 94–96.
- [22] Wołosiak R., Mazurkiewicz M., Drużyńska B., Worobiej E., Aktywność przeciwutleniająca wybranych herbat zielonych, *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2008, 4(59), s. 290–297.
- [23] Satoh E., Tohyama N., Nishimura M., Comparison of the antioxidant activity of roasted tea with green, oolong, and black teas, *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 2005, 56, s. 551–559.
- [24] Ohmori R., Iwamoto T., Tago M., Takeo T., Unno T., Itakura H., Kondo K., Antioxidant activity of various teas against free radical and LDL oxidation, *Lipids*, 2005, 40, s. 849–853.
- [25] Betlej I., Baran J., Uram A., Właściwości prozdrowotne herbat na przykładzie analizy zawartości antyoksydantów, [w:] *Rośliny zielarskie, kosmetyki naturalne i żywność funkcjonalna*, red. J. Chrzanowska, H. Różański, Wyd. PWSZ im. S. Piłonia w Krośnie, Krosno 2015, s. 60–64.
- [26] Graham H.N., Green tea composition, consumption, and polyphenol chemistry, *Preventive Medicine*, 1992, 21, 334–350.
- [27] Hara Y., *Green tea. Health benefits and applications*. Marcel Dekker Inc., Nowy Jork, 2001, s. 280.

Do cytowania:

Bienia B., Uram-Dudek A., Dykiel M., Krochmal-Marczak B., Sawicka B., Właściwości przeciwutleniające wybranych herbat zielonych, *Herbalism*, 2019, (5), s. 32–40.



# Polifenole owoców czarnego bzu – dietetyczne wsparcie terapii przeziębienia i grypy

## Polyphenols of elderberry fruit – dietary support of the therapy of common cold and flu

Katarzyna Paradowska<sup>1</sup>, Angelika Uram-Dudek<sup>2</sup>, Iwona Wawer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Farmacji Fizycznej i Bioanalizy, Zakład Chemii Fizycznej, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa, e-mail: katarzyna.paradowska@wum.edu.pl; <sup>2</sup>Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. St. Pigoń w Krośnie, ul. Dmochowskiego 12, 38-400 Krosno

---

**Słowa kluczowe:** czarny bez, *Sambucus nigra*, aktywność przeciwwirusowa, grypa  
**Key words:** Elderberry, black elder, *Sambucus nigra*, antiviral activity, influenza

---

### Streszczenie

Owoce i kwiaty czarnego bzu *Sambucus nigra* są dobrze znane w medycynie ludowej. Obecnie owoce są doceniane jako żywność o właściwościach leczniczych, wspomagająca terapię przeziębienia i grypy. Badania naukowe koncentrują się na właściwościach przeciwwirusowych oraz bezpieczeństwie stosowania ekstraktów. Flawonoidy, np. cyjanidyno-3-sambubiozyd mogą działać przeciwwirusowo, hamując replikację wirusów lub ich adhezję do komórki. Soki z owoców bzu zawierają od 36,4 do 615,0 mg/100 ml związków polifenolowych i od 4,12 do 189,14 mg/100 ml antocyjanin i mogą być dietetycznym wsparciem leczenia infekcji. W przypadku choroby warto kupić w aptece lub sklepie zielarskim sok z czarnego bzu lub preparat zawierający standaryzowany ekstrakt.

### Summary

Black elderberry *Sambucus nigra* fruits and flowers are widely known as folk-medicine. Currently, fruit extracts are valued as medicinal food for relieving symptoms of colds and flu. Scientific studies focus on proving antiviral properties of the preparations and their safety. *In vitro* experiments showed that elderberry extract inhibited the replication of common influenza A and B strains and prevented viral adhesion. Methylated and esterified flavonoids, e.g. 3-cyanidin sambubioside, may contribute to the antiviral activity. Elderberry juice contains from 36.4 till 615.0 mg/100 mL polyphenols and from 4.12 till 189.14 mg/100 mL anthocyanins and can be a dietary support of the therapy. The juice or products with standardized extracts available in drugstores should be recommended.

## Wstęp

Czarny bez (*Sambucus nigra* L.) należy do rodziny *Caprifoliaceae* i występuje powszechnie w Europie. Krzewy można spotkać w lasach, zaroślach, wzdłuż rowów i rzek. Czarny bez ma żółtawobiałe kwiaty zebrane w płaskie baldachy, kwitnie w czerwcu. Owoce to małe czarne jagody zawierające krwistoczerwony sok, które dojrzewają w sierpniu – wrześniu. Niektóre odmiany są uprawiane na plantacjach.

Surowiec zielarski to wysuszone kwiaty (*Sambuci flos*) i owoce (*Sambuci fructus*). Sok, syrop, nalewkę, wywar z suszonych owoców wykorzystywano w okresie jesienno-zimowym, po takie produkty sięgano od razu w przypadku infekcji. W czasach, kiedy nie było jeszcze antybiotyków, zielarze i lekarze często stosowali czarny bez w leczeniu przeziębienia i grypy.

W fitoterapii czarny bez jest stosowany w leczeniu chorób gorączkowych i przeziębień [1]. Napary z kwiatów bzu działają napotnie, przeciwzapalnie, wykrztuśnie oraz moczopędnie, dlatego są wskazane do stosowania w chorobach przebiegających z gorączką i stanem zapalnym górnych dróg oddechowych. Odwary z owoców bzu mają działanie podobne do tych z kwiatów. Ze względu na właściwości napotne, diuretyczne oraz uspokajające stosowane są w różnego rodzaju infekcjach, obrzękach i bólach. Owoce bzu wchodzi w skład mieszanek ziołowych o działaniu przeciwgorączkowym (inne składniki to kora wierzby, rumianek, kwiat lipy).

Współczesna medycyna wymaga udokumentowania działania zarówno poszczególnych związków, jak i całego kompleksu obecnego w leku roślinnym. Owoce i kwiaty zostały dość dobrze przebadane, nie ma jednak jasności, które ze składników czynnych są odpowiedzialne za działanie lecznicze.

Do głównych biologicznie czynnych składników kwiatów i owoców bzu czarnego zalicza się flawonoidy i fenolokwasy. W owocach czarnego bzu występują cztery typy związków polifenolowych:

- Antocyjaniny: 3-glukozyd cyjanidyny (65,7% antocyjanin) i 3-sambubiozyd cyjanidyny (32,4%), a w mniejszych ilościach inne glikozydy cyjanidyny i pelargonidyny.
- Flawanole i proantocyjanidyny: epikatechina, dimery, trimery oraz 4-6-mery katechinowe.
- Flawonole: rutyna, kwercetyna, izokwercetyna, 3-rutynozyd kempferolu, 3-rutynozyd izoramnetyny, 3-glukozyd izoramnetyny, astragalina i in.
- Kwasy: chlorogenowy, neochlorogenowy i pochodne oraz benzoesowy.

Owoce zawierają też inne kwasy organiczne (cytrynowy, jabłkowy, szikimowy, mrówkowy), witaminę C (18-26 mg/100 g), witaminy z grupy B (B2, kwas

foliowy, B6, biotyna, kwas pantotenowy), cukry proste (glukoza, fruktoza), polisacharydy, pektyny oraz białka (lektyny – aglutyniny SNA) i olejek eteryczny. W kwiatach i niedojrzałych owocach występują toksyczne glukozydy: sambunigrina i sanbucyna.

Przemysł spożywczy i farmaceutyczny interesują się przede wszystkim zawartością antocyjanin, które są wykorzystywane jako naturalny barwnik spożywczy (E-163). Ekstrakty z owoców czarnego bzu są obecne w suplementach diety oraz dietetycznych środkach spożywczych specjalnego przeznaczenia medycznego. Produkowane są też liczne złożone preparaty zawierające ekstrakt z bzu.

Celem pracy było zbadanie zawartości związków polifenolowych, w tym zawartość monomerycznych antocyjanin w powszechnie dostępnych sokach z owoców czarnego bzu i ustalenie ich potencjału antyoksydacyjnego. Soki o odpowiednio wysokiej zawartości flawonoli i antocyjanin można by rekomendować jako dietetyczne uzupełnienie farmakoterapii.

Antocyjaniny z owoców bzu, które zostają wchłonięte przez komórki śród błonka zapewniają ochronę przed stresem oksydacyjnym [2]. W badaniach *in vitro* potwierdzono silne właściwości antyoksydacyjne i zdolność wymiatania wolnych rodników (testy ORAC – ang. *Oxygen Radical Absorbance Capacity*) przez ekstrakt z owoców.

Obecność antocyjanin oraz flawonoidów w diecie może przyczynić się do zmniejszenia ryzyka chorób układu krążenia, nowotworowych, zapalnych oraz cukrzycy. Czarny bez może przeciwdziałać otyłości, ponieważ obniża poposiłkowy poziom tłuszczu, cholesterolu, stężenie lipidów w surowicy krwi. Obserwowano zmniejszenie wagi u otyłych pacjentów. Pokazano, że sok z owoców bzu stymuluje wydzielanie insuliny i wychwyt glukozy przez komórki, co jest korzystne w przypadku cukrzycy typu-2 [3].

Interesujące wyniki przyniosły badania nad efektami immunostymulującymi, przeciwdrobnoustrojowymi, a zwłaszcza przeciwwirusowymi, które obserwowano dla ekstraktu z czarnego bzu. Prawdopodobnie odpowiadają za nie związki polifenolowe, głównie flawonoidy. Wiadomo, że kempferol działa przeciwko wirusowi *Herpes simplex* typu 1 (HSV-1), epikatechina przeciwko wirusowi HIV, kwercetyna przeciwko HSV-1 i *Helicobacter pylori*.

Wzrost zainteresowania botanicznymi preparatami, w tym ekstraktem z owoców bzu, był wynikiem kolejnych epidemii grypy [4]. W badaniach *in vitro* zastosowano całą kolekcję wirusów typu A i B, w tym A/Beijing 32/92 (H3N2), A/Shangdong 9/93 (H3N2), A/Singapore 6/86 (H1N1), A/Texas 36/91 (H1N1) oraz B/Panama 45/90. Obserwowano zahamowanie replikacji

wirusów, gdy do jego hodowli dodano ekstrakt z owoców bzu, efekt zależał od dawki, tj. od rozcieńczenia ekstraktu. Nawet krótka (1 godz.) inkubacja wirusów z ekstraktem bzu powodowała hamowanie hemaglutynacji wirusów typu A (H3N2, H1N1) i B/Panama.

W 2009 roku Roschek i wsp. [5] zbadali aktywność ekstraktu z czarnego bzu przeciwko wirusom grypy. W ekstrakcie były obecne flawonoidy: 5, 7, 3', 4'-tetra-O-metylokwercecytyna i estrowa pochodna dihydromirycecytyny, które prawdopodobnie odpowiadały za aktywność przeciwwirusową. Te flawonoidy łączą się z wirusem H1N1, przez co nie może on wejść do komórek gospodarza. W ten sposób realizowane jest działanie prewencyjne, a flawonoidy hamują replikację wirusa typu A i B.

W 2013 roku odkryto, że cyjanidyno-3-samubiozyd, główna antocyjanina obecna w owocach bzu, może się wiązać z neuraminidazą wirusa, hamując jego rozwój i możliwość przyczepienia się do kwasu sialowego na powierzchni komórki [6].

W ekstrakcie z owoców jest obecna mieszanina związków flawonoidowych, stąd wynikają różne biochemiczne mechanizmy działania i skuteczność w działaniu przeciwko wirusom. Związki polifenolowe, takie jak antocyjaniny i flawonole są dominującymi, ale nie jedynymi związkami o działaniu przeciwwirusowym, co pokazano w ostatnich latach.

Wirus grypy typu A ma dwa podtypy różniące się rodzajem białek tworzących otoczkę, to hemaglutynina (HA) i neuraminidazy (NA), białka niezbędne do poprawnej replikacji wirusa. Zbadano aktywność przeciwwirusową i mechanizm działania ekstraktu z owoców bzu na ludzkich komórkach śródbłonna zarażonych wirusem grypy (H9N2). Związki obecne w soku i wodnym ekstrakcie z owoców hamują wnikanie wirusa, przeszkadzając w asocjacji wirusowego białka HA (hemaglutyniny) z lipidowymi raftami błony komórkowej [7]. W korze, ale również w owocach i nasionach, występują lektyny. To białka roślinne wiążące cukier, które przyczepiają się do błon komórkowych i mogą działać cytotoksycznie. Lektyny SNA (*Sambucus Nigra* Agglutinin) czarnego bzu mają wysokie powinowactwo do galaktozydu kwasu sialowego [8]. Stężenie nigryny ( $IC_{50}$ ), które hamowało syntezę białek było rzędu 1,8–3,7 ng/ml. Oprócz flawonoidów, kwasów fenolowych i aglutynin (SNA), owoce czarnego bzu zawierają też polisacharydowe peptydy, które mogą oddziaływać poprzez stymulację makrofagów [9]. Pektyny z owoców czarnego bzu również wpływają na aktywność makrofagów, co obserwowano *in vitro* [10].

Badania kliniczne dotyczące efektów stosowania preparatów z *Sambucus nigra* przeciw grypie podsumowano w 2017 roku [11]. Badania, które

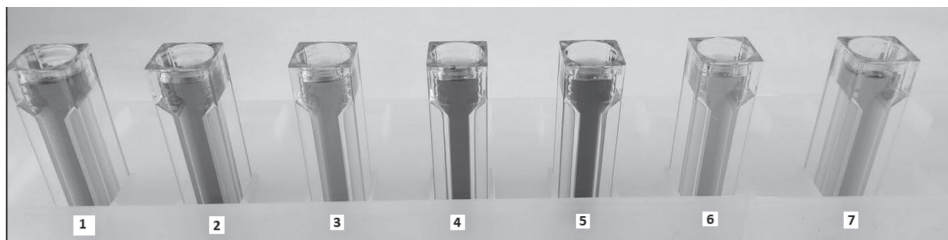
wykonano na małych grupach pacjentów, objęły w sumie 144 osoby. Podawano im różne preparaty zawierające ekstrakt z owoców. Dwa badania były odpowiedniej jakości, były one randomizowane, podwójnie zaślepione, kontrolowane placebo; pacjentom z objawami grypy podawano standaryzowany syrop celem wspomagania leczenia. Pacjenci przyjmujący ekstrakt z bzu wyzdrowieli szybciej niż grupa kontrolna. Niestety, nie ma badań z udziałem reprezentatywnej grupy osób starszych ani na dzieciach.

Za główny bioaktywny składnik owoców bzu zwykle uważane są antocyjaniny. W badaniach ich biodostępności i bezpieczeństwa [12] starszym, zdrowym kobietom podano aż 12 g ekstraktu z owoców w 500 ml wody. Analizowano zawartość antocyjanin w moczu i płazmie krwi i stwierdzono, że ich stężenie w płynach ustrojowych jest bardzo małe, rzędu nanomoli. Badanie potwierdziło jednocześnie, że tak duża dawka ekstraktu nie była szkodliwa. W badaniach nad kwiatami i owocami bzu czarnego nie zaobserwowano żadnych objawów toksycznych ani efektów ubocznych. Amerykańska Agencja ds. Żywności i Leków (FDA) uważa ekstrakty z kwiatów bzu czarnego *S. canadensis* i *S. nigra* za bezpieczny dodatek do żywności (GRAS – z ang. Generally Recognised As Safe - „uważane za bezpieczne”). Surowiec jest uważany za bezpieczny, wg raportów Europejskiej Agencji Medycznej (EMA) dotyczących kwiatów [13] i owoców [14].

Kobiety w ciąży i karmiące oraz dzieci poniżej 18 roku życia nie powinny używać czarnego bzu ze względu na niewystarczającą ilość badań klinicznych na tej grupie. We wszystkich częściach rośliny występują glikozydy cyjanogenne: sambunigryna i sambucyna, które w większych ilościach są trujące. Zawierają je niedojrzałe owoce, ale wysoka temperatura (suszenie, gotowanie) powoduje ich rozkład. Aby zbierać czarny bez, wybieramy miejsca czyste ekologicznie, z daleka od tras ruchu. Owoce muszą być dojrzałe, a po zerwaniu trzeba je szybko przerobić, np. wycisnąć sok.

### **Część eksperymentalna**

Materiał do badań stanowiło siedem komercyjnych soków z owoców czarnego bzu zakupionych w sklepach spożywczych na terenie Podkarpacia. Próbkę zostały ponumerowane od 1 do 7 i tą numeracją posługiwano się podczas badań i formułowania wniosków. W każdym przypadku producent deklarował, iż jego produkt to naturalny sok z czarnego bzu. Rysunek 1 przedstawia zestaw badanych soków.



**Rysunek 1.** Siedem próbek badanych soków z owoców czarnego bzu (rozcieńczenie 1:10)  
**Figure 1.** Seven samples of investigated juices from elderberry fruit (dilution 1:10)

Oznaczenie całkowitej zawartości związków polifenolowych zostało przeprowadzone metodą kolorymetryczną Folina-Ciocalteu'a [15], która bazuje na potencjale redukcyjnym związków polifenolowych. Do 20  $\mu$ l odpowiednio rozcieńczonego metanolowego ekstraktu z owoców bzu dodano 100  $\mu$ l odczynnika Folina-Ciocalteu'a, a następnie 50  $\mu$ l 20% roztworu węgla sodu. Mieszanina była inkubowana przez 20 minut w 37°C, po czym została zmierzona jej absorbancja przy długości fali 765 nm. Obliczenia zostały wykonane na podstawie równania otrzymanego dla krzywej wzorcowej wykonanej dla kwasu galusowego (równanie:  $y = 0,953x + 0,099$ , gdzie  $y$  - oznacza absorbancję próbki, zaś  $x$  - stężenie kwasu galusowego [mg/l]. Współczynnik determinacji (0,99). Dla każdej próbki wykonano pomiar trzykrotnie.

Całkowitą zawartość monomerycznych antocyjanin przeprowadzono z wykorzystaniem metody bazującej na transformacji tych związków przy zmianie pH z zabarwionej formy oksoniowej, która dominuje przy pH 1,0, do bezbarwnej formy hemiketalowej przy pH 4,5 [16]. Zostały sporządzone dwa rozcieńczenia każdego soku, pierwsze z użyciem 0,025 M buforu HCl-KCl o pH=1,0, a drugie z użyciem 0,4 M buforu octanowego o pH=4,5. Następnie została zmierzona absorbancja przy długości fali 512 nm ( $\lambda_{\text{vis-max}}$ ) oraz 700 nm (w celu korekty zmętnienia). Zawartość antocyjanin wyrażono w przeliczeniu na cyjanidyno-3-glikozyd w miligramach na 100 ml soku. Dla każdej próbki wykonano trzy powtórzenia pomiaru.

Oznaczenie aktywności antyoksydacyjnej przeprowadzono z użyciem testu DPPH i użyto spektrofotometru 6850 UV-Vis Jenway. Próbki soków zostały odpowiednio rozcieńczone i po 5 minutach od zmieszania próbek z metanolowym roztworem DPPH o stężeniu 12,7mg w 50 ml, dokonano pomiaru absorbancji na spektrofotometrze, przy długości fali 517 nm, wobec ślepej próby. Dla każdej próbki wykonano trzy powtórzenia pomiaru. Uzyskane wyniki przedstawiono w gramach DPPH na 100 ml soku.



## Wyniki i dyskusja

Wyniki pomiarów, całkowitą zawartość związków polifenolowych, całkowitą zawartość monomerycznych antocyjanin oraz antyoksydacyjne wyniki testu DPPH dla siedmiu próbek soku z czarnego bzu zamieszczono w Tabeli 1. Wartości podano z uwzględnieniem odchylenia standardowego.

**Tabela 1.** Całkowita zawartość związków polifenolowych, całkowita zawartość monomerycznych antocyjanin oraz zdolność zmiatania rodnika DPPH

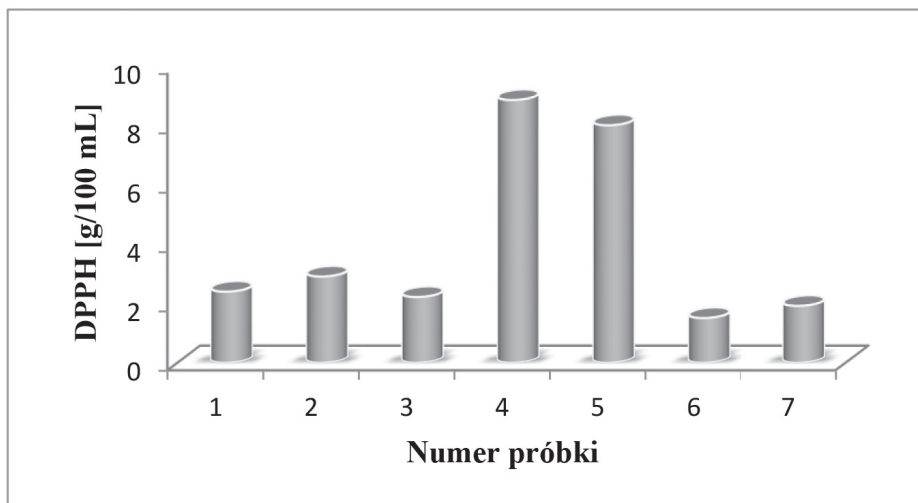
**Table 1.** Total content of polyphenolic compounds, total monomeric anthocyanins content and scavenging ability of the DPPH radical

Sok	Całkowita zawartość polifenoli [mg GAE/100 ml]	Zawartość antocyjanów [mg/100 ml]	Zdolność neutralizowania rodnika DPPH [g /100 ml]
1	480,0±0,6	26,94±0,1	2,40±0,03
2	615,0±0,8	36,85±0,4	2,91±0,02
3	473,0±0,8	14,47±1,0	2,22±0,02
4	109,4±0,8	189,14±0,2	8,86±0,03
5	128,4±0,3	78,37±0,2	8,01±0,04
6	36,4±0,9	20,48±0,7	1,51±0,04
7	54,8±0,5	4,12±1,1	1,92±0,03

Otrzymane wyniki z oznaczeń związków bioaktywnych (związków polifenolowych i antocyjanin monomerycznych) dla siedmiu soków z czarnego bzu wskazują na duże zróżnicowanie w ich zawartości. Zawartość antocyjanin w analizowanych sokach rośnie w szeregu 4>5>2>1>6>3>7, natomiast zawartość polifenoli maleje w szeregu: 6<7<4<5<3<1<2. Największą zawartością antocyjanin odznacza się próbka soku numer 4, aż 189,14 ± 0,2 mg/100 ml, na co wskazuje również kolor tej próbki (Rysunek 1), natomiast związków polifenolowych najwięcej zawiera próbka soku numer 2 (615,0 ± 0,8 mg/100 ml).

Wszystkie badane próbki soku wykazują zdolność zmiatania rodnika DPPH (Rysunek 2), co jest związane z obecnością związków polifenolowych, głównie antocyjanin. Zróżnicowanie zawartości związków odpowiedzialnych za właściwości przeciwutleniające zostało potwierdzone w zróżnicowanych wynikach testu z rodnikiem DPPH.





**Rysunek 2.** Zdolność zmiatania rodnika DPPH  
**Figure 2.** The ability to scavenge the DPPH radical

Korelacja pomiędzy wartościami uzyskanymi z testu DPPH, a zawartością antocyjanin w badanych sokach z bzu czarnego dostępnych na polskim rynku wynosi 0,806. Natomiast zestawienie wartości uzyskanych z testu DPPH z otrzymanymi wartościami dla związków polifenolowych nie wskazuje na ich szczególny udział we właściwościach antyoksydacyjnych.

### Podsumowanie

Analiza siedmiu soków z czarnego bzu wykazała dużą zmienność w zawartości związków o charakterze polifenolowym. Dotyczy to zarówno oznaczeń całkowitej zawartości związków polifenolowych, jak i monomerycznych antocyjanów. Takie rezultaty są najprawdopodobniej związane z różnym stopniem ich rozcieńczenia, a także różnym przebiegiem procesów przetwarzania, tj. wyciskaniem soku czy pasteryzacją. Próbką soku numer 4 okazała się najlepszym sokiem pod względem zawartości bioaktywnych związków oraz największą zdolnością do zmiatania rodnika DPPH. Należy nadmienić, że żaden z soków nie był standaryzowany na zawartość antocyjanin, a wyniki przeprowadzonych badań wskazują, iż byłby to dobry wskaźnik jakości soków.

## Literatura

- [1] Fitoterapia i leki roślinne, red. Lamer-Zarawska E., Kowal-Gierczak B, Niedworok J., PZWŁ, Warszawa, 2007.
- [2] Youdim K.A., Martin A., Joseph J.A., Incorporation of the elderberry anthocyanins by endothelial cells increases protection against oxidative stress, *Free Radical Biology & Medicine*, 2000, 29(1), s. 51–60.
- [3] Murkovic M., Abuja P.M., Bergmann A.R., Zirngast A., Adam U., Winklhofer-Roob B.M., Toplak H., Effects of elderberry juice on fasting and postprandial serum lipids and low-density lipoprotein oxidation in healthy volunteers: a randomized, double-blind, placebo-controlled study, *European Journal of Clinical Nutrition*, 2004, 58(2), s. 244–249.
- [4] Zakay-Rones Z., Varsano N., Zlotnik M., Manor O., Regev L., Schlesinger M., Mumcuoglu M., Inhibition of several strains of influenza virus in vitro and reduction of symptoms by an elderberry extract (*Sambucus nigra* L.) during an outbreak of influenza B Panama, *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 1995, 1(4), s. 361–369.
- [5] Roschek B. Jr, Fink R.C., McMichael M.D., Li D., Alberte R.S., Elderberry flavonoids bind to and prevent H1N1 infection in vitro, *Phytochemistry*, 2009, 70(10), s. 1255–1261.
- [6] Swaminathan K., Dyason J.C., Maggioni A., von Itzstein M., Downard K.M., Binding of a natural anthocyanin inhibitor to influenza neuraminidase by mass spectrometry, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 2013, 405(20), s. 6563–6572.
- [7] Shahsavandi S., Ebrahimi M.M., Hasaninejad F., Interfering with lipid raft association: A mechanism to control influenza virus infection by *Sambucus Nigra*, *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 2017, 16(3), s. 1147–1154.
- [8] Tejero J., Jiménez P., Quinto E.J., Cordoba-Diaz D., Garrosa M., Cordoba-Diaz M., Gayoso M.J., Girbés T., Elderberries: a source of ribosome-inactivating proteins with lectin activity, *Molecules*, 2015, 20(2), s. 2364–2387.
- [9] Ho G.T., Zou Y.F., Aslaksen T.H., Wangensteen G., Barsett H., Structural characterization of bioactive pectic polysaccharides from elderflowers (*Sambuci flos*), *Carbohydrate Polymers*, 2016, 135, s. 128–137.
- [10] Barsett H., Aslaksen T.H., Gildhyal P., Michaelsen T.E., Paulsen B.S., Comparison of carbohydrate structures and immunomodulating properties of extracts from berries and flowers of *Sambucus nigra* L., *European Journal of Medicinal Plants*, 2012, 2(3), s. 216–229.
- [11] Porter R.S., Bode R.F., A review of the antiviral properties of black elder (*Sambucus nigra* L.) products, *Phytotherapy Research*, 2017, 31, s. 533–554.
- [12] Milbury P.E., Cao G., Prior R.L., Blumberg J., Bioavailability of elderberry anthocyanins, *Mechanisms of Ageing and Development*, 2002, 123, s. 997–1006.
- [13] Assessment Report on *Sambucus nigra* L., flos, Committee on Herbal Medicinal Products, European Medicines Agency Evaluation of Medicines for Human Use, 2008.
- [14] Assessment Report on *Sambucus nigra* L., fructus, Committee on Herbal Medicinal Products, European Medicines Agency Evaluation of Medicines for Human Use, EMA/HMPC/44208/2012.
- [15] Singleton L.V., Orthofer R., Lamuela-Raventos R.M., Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent, *Methods in Enzymology*, 1999, 14, s. 155–158.
- [16] Giusti M.M., Wrolstad R.E., Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy, *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*, 2001, s. F1.2.1-F1.2.13.

Do cytowania:

Paradowska K., Uram-Dudek A., Wawer I., Polifenole owoców czarnego bzu – dietetyczne wsparcie terapii przeziębienia i grypy, *Herbalism*, 2019, 1(5), s. 41–49.

## **Arcydzięgiel litwor – właściwości i zastosowanie Garden (Norwegian) angelica – properties and application**

Agata Ściborowicz

Absolwenta studiów podyplomowych Towaroznawstwo zielarskie, kosmetyczne i żywności funkcjonalnej, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Pigoń w Krośnie, ul. Dmochowskiego 12, 38-400 Krosno, e-mail: agata@dekret.pl

---

**Słowa kluczowe:** arcydzięgiel, angelicyna, ostol, felandren, egzaltolid, terpeny  
**Key words:** angelica, angelicine, osthol, phellandrene, exaltolide, terpenes

---

### **Streszczenie**

Arcydzięgiel lekarski (*Angelica archangelica* L.) jest rośliną północy, wyjątkowo odporną na mróz. Dawniej był spożywany przez ludy skandynawskie jako warzywo pozwalające przetrwać zimę. W czasach średniowiecza i późniejszych ratował ludzi od „morowego powietrza”. Surowcem farmakopealnym jest kłącze z korzeniami oraz olejek eteryczny pozyskiwany zarówno z kłączy, jak i nasion. Oznaczono w nim ponad 120 związków chemicznych – do najważniejszych należą terpeny, kumaryny i furanokumaryny. Z uwagi na zawartość bergaptenu i ksantotoksyny jest zaliczany do roślin fototoksycznych. Wykazuje bogate spektrum działania na organizm ludzki – działa pobudzająco na układ trawienny, wzmaga wydzielanie płynów ustrojowych, tonizująco na układ nerwowy. Znalazł zastosowanie w onkologii oraz leczeniu chorób otępiennych, astmy, w profilaktyce osteoporozy. Olejek eteryczny jest wykorzystywany w przemyśle perfumierskim – zawiera egzaltolid będący stabilizatorem zapachu. Arcydzięgiel stanowi też składnik wielu nalewek.

### **Summary**

*Angelica archangelica* (*Angelica archangelica* L.) is a plant of the north, extremely resistant to the frost. In the past, it was consumed by the Scandinavian people as a vegetable which allowed to survive the winter. In the Middle Ages and later, it saved people from the „mighty air”. The pharmacopoeial material is the rhizome with roots and the essential oil obtained from both the rhizomes and the seeds. Over 120 chemical compounds have been marked in it - the most important are terpenes, coumarins and furanocoumarins. Due to the content of bergapten and xantotoxin, it belongs to phototoxic plants. It has a rich spectrum of activity on the human body - it stimulates

the digestive system, enhances the secretion of body fluids, toning on the nervous system. It is used in oncology and treatment of dementia, asthma and prophylaxis of osteoporosis. The essential oil is used in the perfumery industry - it contains exaltolide which is an odor stabilizer. Angelica is also an ingredient in many tinctures.

### **Wstęp**

Arcydziałek lekarski należy do roślin wykorzystywanych w ziołarstwie od wieków. Największą popularność zyskał w XV wieku, kiedy przez Europę przetaczały się epidemie i wówczas stanowił najlepsze antidotum na dżumę, cholera i dysenterię. Posiada bogate spektrum związków chemicznych. Są to kwasy alifatyczne, fenolokwasy, flawonoidy, fitosterole, a przede wszystkim charakterystyczne dla arcydziałka kumaryny, furanokumaryny i terpeny. Zawartość furanokumaryn, takich jak ksantotoksyna i bergapten, sprawia, że cała roślina jest fototoksyczna. Surowcem ziołarskim jest korzeń i kłącze arcydziałka oraz olejek eteryczny pozyskiwany z korzeni, kłącza oraz nasion. Preparaty z arcydziałka stosowane są na schorzenia przewodu pokarmowego, na przykład bezsoczność żołądka, na poprawę apetytu i trawienie. Arcydziałek ma właściwości neuroprotektoryjne, przeciwdrgawkowe, hepatoprotektoryjne, spazmolityczne, hipotensyjne, przeciwbakteryjne, przeciwwirusowe, przeciwprzeczynowe, przeciwgrzybicze. Zalecany jest w chorobach otępiennych oraz w profilaktyce osteoporozy i leczeniu odwykowym. Dzięki zawartości angelicyny, ostolu, beta-felandrenu, arcydziałek znalazł zastosowanie jako środek przeciwnowotworowy. Inhalacje olejkiem eterycznym działają przeciwkaszlowo i przeciwastmatycznie. Olejek wykorzystywany jest również w perfumiarstwie jako stabilizator zapachu. Z arcydziałka produkuje się konfitury, nalewki, likiery, a także aromatyzuje się nim wino i piwo.

Celem artykułu jest zachęcenie czytelnika do samodzielnej uprawy arcydziałka (zwanego też „europejskim żeń-szeniem”), który ze względu na bogaty skład chemiczny znajduje zastosowanie w profilaktyce oraz leczeniu wielu schorzeń. Z uwagi na dużą mrozoodporność na terenie Polski można go z powodzeniem uprawiać w ogródkach domowych, skrzyniach i dużych donicach – jego pielęgnacja nie wymaga wielkich nakładów pracy ani skomplikowanych zabiegów agrotechnicznych. Jest ziołem mocno i pewnie działającym, przyjemnym w stosowaniu, wykorzystywanym również jako dodatek do domowych przetworów spożywczych.



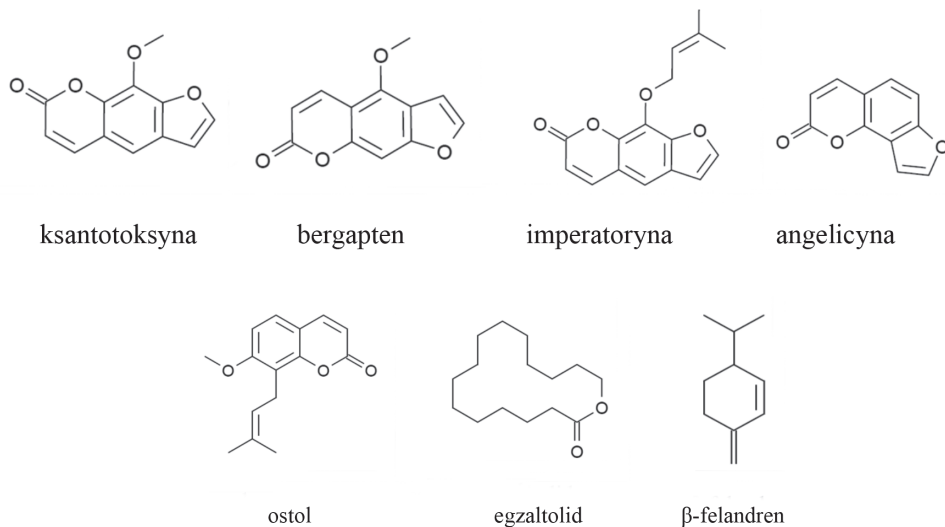
**Zdjęcie.1.** Kwiatostan arcydzięgla lekarskiego [fot. Agata Ściborowicz]  
**Foto 1.** Inflorescence of angelica

Arcydzięgiel lekarski (Zdjęcie 1) (*Angelica archangelica* L. synonimy: *Angelica officinalis* Moench., *Angelicasativa* Mill., *Archangelica officinalis* (Moench) Hoffm.) znany też pod nazwami: litwor, angelika, dzięgiel lekarski, anielskie ziele, anielski korzeń, ziele św. Ducha. Należy do rodziny selerowatych (*Apiaceae* L.). W stanie dzikim występuje w górzystych i wilgotnych obszarach północnej Europy i Azji, w Polsce – w Sudetach i Karpatach. Na pozostałym obszarze kraju został wytępiony. W pasie wybrzeża i dolinach rzek znaleźć można natomiast podgatunek nadbrzeżny. Rośnie na glebach żyznych, próchnicznych, wilgotnych i przepuszczalnych. Jest rośliną obcocylną, monokarpiczną, dwuletnią – dopóki nie zakwitnie i nie wyda owoców, może być kilkuletni. W pierwszym roku tworzy rozetę bujnych liści. Liście nagie, długoogonkowe, ciemnozielone, podwójnie lub potrójnie pierzaste o nasadzie pochwiastej. W drugim roku wytwarza długą łodygę z pędami kwiatostanowymi wysokości 1,5-2,5 m. Łodyga jest prawie naga, pusta w środku, sinozielona z nabiegnięciem antocyjanowym. Kwiatostan arcydzięgla jest w formie silnie wypukłego baldachu z prawie kulistymi baldaszkami [1]. Kwitnie od maja do lipca – kwiaty koloru seledynowego (Zdjęcie 1). Owocem są rozłupnie składające się ze słabo do siebie przylegających dwóch płaskich rozłupek. Kłaczce jest krótkie, pofałdowane, o grubości ok. 5 cm, koloru brunatnego, wewnątrz białe i gąbczaste [2]. System korzeniowy do głębokości 20-40 cm – w zależności od rodzaju gleby, na której rośnie. Korzenie są cienkie, podłużnie brzdowane wyrastające z kłaczka, w środku również białe i gąbczaste. Po wydaniu nasion kłaczce i korzenie butwieją, a roślina zamiera. Cała roślina wydziela przyjemny zapach piżma.

## Arcydzięgiel litwor – właściwości i zastosowanie

Arcydzięgiel w Polsce do roku 2014 roku objęty był ścisłą ochroną - obecnie jest pod częściową ochroną. Plantacje towarowe znajdują się na terenie zachodniej i północnej Europy - również w Polsce. Surowcem zielarskim jest kłącze i korzenie arcydzięgla z podgatunku *Angelica archangelica* L. ssp. *Archangelica* L. najczęściej odmiany *norvedica* (Rupr.) [3].

W arcydzięglu oznaczono ok.120 substancji chemicznych. Są to kwasy alifatyczne (jabłkowy, angelikowy, palmitynowy, cytrynowy, malonowy i fumarowy), fenolkwasy (chlorogenowy i kawowy), fitosterole ( $\beta$ -sitosterol i jego estry), flawonoidy (archangelon, 7,4-diprenylonaryngenina, archangelenon), cukry proste i złożone (glukoza, fruktoza, sacharoza, umbeliferoza, skrobia, inulina), żywice, garbniki, sole mineralne, tłuszcze. Grupy związków, za które najbardziej ceniony jest arcydzięgiel to kumaryny (ostol, ostenol, umbeliferon, pragolaryna, umbeliprenina, skopoletyna), furanokumaryny (angelicyna, archangelikanina, imperatoryna, bergapten, izopimpinelina, ostrutol, ksantotoksol, ksantotoksyna, apteryna, oksypeucedanina) oraz terpeny. Za właściwości fototoksyczne arcydzięgla odpowiada głównie ksantotoksyna i bergaptol, które łączą się z zasadami pirymidynowymi DNA pod wpływem UVB. Izopimpinelina ma słabe właściwości fotouczulające, a angelicyna nie posiada ich wcale [4].



**Rysunek 1.** Wzory strukturalne wybranych związków chemicznych występujących w arcydzięglu  
**Figure 1.** Structural formulas of selected chemical compounds occurring in the archcondylum

Terpeny zawarte są głównie w olejku eterycznym pozyskiwanym z kłącza (Rycina 2) i korzeni lub z nasion. W skład olejku eterycznego wchodzi:  $\alpha$  i  $\beta$ -pinen, 3-karen, limonen,  $\alpha$  i  $\beta$ -felandren, kamfen, sabinen, mircen, (Z) i (E)  $\beta$ -o-cymen, p-cymen, oraz w mniejszych ilościach:  $\gamma$ -terpinen, terpinolen,  $\alpha$ -kopaen, octan bornylu, krypton,  $\beta$ -bisabolen, p-cymen-8-ol,  $\alpha$ -humulen,  $\beta$ -kariofilen, germakren D, tlenek humulenu, 13-tridekanolid, 15-pentadekanolid i wiele innych. Zawartość procentowa poszczególnych związków w olejku zależy od miejsca pochodzenia, odmiany i części rośliny, z której wydestylowano olejek. Olejek z korzeni ceniony jest w przemyśle perfumeryjnym z uwagi na swoją unikalną w świecie roślin nutę piżmową pochodzącą od mieszaniny makrocyklicznych laktonów kwasu 15-hydrok-sypentadekanowego zwanej egzaltolidem. Zapach piżmowy wzmacniany jest przez długą, trwającą do 24h destylację. Olejek arcydzięglowy dodawany jest do perfum jako stabilizator zapachu [3].

Surowiec zielarski pozyskuje się z plantacji towarowych. Zbioru dokonuje się późną jesienią, gdy temperatura przy gruncie spadnie do około 4°C. Kłącza i korzenie po zbiorze są oczyszczane, cięte i suszone w temperaturze 30–35°C. Wyższa temperatura nie jest wskazana z uwagi na utratę cennych substancji leczniczych – ostol rozkłada się powyżej 30°C. Zawartość olejku eterycznego w gotowym suszu nie powinna być niższa niż 1,15%. Surowiec nie powinien zawierać więcej niż: 5% zanieczyszczeń w postaci części nadziemnych, 5% części z przebarwieniami i do 1% pozostałych zanieczyszczeń.



**Zdjęcie 2.** Kłącze i korzenie arcydzięgla [fot. A. Ściborowicz]  
**Foto 2.** The angelica rhizome and roots



## Zastosowanie arcydzięgla w leczeniu

### Preparaty z arcydzięgla wykazują działanie:

1. Pobudzające na układ trawienny - arcydzięgiel wzmacnia wydzielanie śliny, soku żołądkowego, żółci i soku trzustkowego oraz normuje fermentację i działa wiatropędnie. Preparaty podane przed posiłkiem wzmagają apetyt, a po posiłku poprawiają trawienie. Właściwości pobudzające apetyt znalazły zastosowanie w leczeniu anoreksji.
2. Hepatoprotekcyjne - przypisywane jest zawartości ostolu. Polega na hamowaniu tworzenia aldehydu malonowego poprzez ograniczenie tworzenia wolnych rodników w wątrobie (potwierdzono badaniami *in vivo* na myszach).
3. Spazmolityczne - zostało potwierdzone przez badania *in vitro* świnek morskich. Mechanizm działania polega na blokowaniu kanałów wapniowych. W jednych badaniach za czynnik blokujący uznano angelicynę, w innych – imperatorynę.
4. Odtruwające – wzmacnia wydzielanie potu oraz działa moczopędnie.
5. Neuroprotekcyjne – ostol oraz angelicyna, która podobnie jak waleriana, działa uspokajająco.
6. Nasennie – najczęściej stosowany w postaci kropli.
7. Przeciwdrgawkowe - to działanie przypisuje się głównie zawartości imperatoryny i ostolu w olejku eterycznym [5].
8. Przeciwlękowe – dzięki imperatorynie i izoimperatorynie [6].
9. W chorobach otępiennych – badania wykazały, że ekstrakt z arcydzięgla z kwasem felurowym (tzw. feru-guard) daje dobre wyniki w leczeniu objawów behawioralnych i psychicznych w demencji i otępieniu z ciałami Lewy'ego. Zaburzenia ustępowały już po 4 tygodniach od rozpoczęcia leczenia [7].
10. Hipotensyjne – dzięki zawartości angelicyny i ostolu, który powoduje uwalnianie NO i tym samym rozszerzenie naczyń krwionośnych. Ten sam mechanizm działania znalazł zastosowanie arcydzięgla jako afrodyzjaku.
11. Przeciwnowotworowo – angelicyna indukuje apoptozę komórek rakowych raka wątroby [8] oraz hamuje wzrost i przerzuty niedrobnokomórkowego raka do płuc [9].
12. Przeciwartretycznie – okłady z wyciągów wodnych i alkoholowych oraz olejku arcydzięglowego zmniejszają wrażliwość zakończeń nerwowych na bodźce. Stosuje się je w bólach stawów, mięśni i nerwobólach.
13. W chorobach dróg oddechowych – przeciwkaszlowo, przeciwastmatycznie stosuje się inhalacje z olejku eterycznego.

14. Bakteriobójczo – olejek eteryczny z korzeni arcydzięgla działa na szczepy bakterii: *Enterococcus faecalis*, *Clostridium difficile*, *Clostridium perfringens*, *Eubacterium limosum*, *Peptostreptococcus anaerobius* [10].
15. Przeciwgrzybowe – działają na *Candida albicans* – oszczędza przy tym bifidobakterie i pałeczki kwasu mlekowego – korzystny wpływ na florę bakteryjną przewodu pokarmowego [10].
16. Hamująco przeciw dermatofitom – działanie furanokumaryn na schorzenia skórne zawartych w olejku eterycznym zbadano w Katedrze i Zakładzie Farmakognozji AM w Lublinie [11].
17. Przeciwwirusowo – ekstrakt imperatoryny i felopteryny redukuje replikację HSV-1 – wirusa opryszczki pospolitej – *Herpes simplex* typu 1 [12]; metylowe pochodne angelicyny działają przeciw wirusom Ebola, Zika, Marburg [13].
18. Stosowany jest w profilaktyce osteoporozy – działanie takie wykazuje ostol.
19. Przeciwfotostarzeniowo dla skóry – znacząco blokuje degradację kolagenu poprzez powstrzymanie wytwarzania MMP (maloproteinazy macierzy pozakomórkowej) w fibroblastach wystawionych na działanie UVB [14].

Arcydzięgiel stosowany jest również pomocniczo w leczeniu odwykowym (alkoholizm, narkomania, nikotynizm).

Właściwości lecznicze furanokumaryn izolowanych z arcydzięgla dały impuls do prac nad ich syntetycznymi pochodnymi i potencjalnym wykorzystaniu w medycynie. Obiecujące okazały się badania nad pochodną angelicyny 4,6,4'-trimetyloangelicyną wykazującą działanie przeciwzapalne w leczeniu mukowiscydozy - przeciw *Pseudomonas aeruginosa*, będącego głównym sprawcą stanów zapalnych płuc [15].

Przeciwwskazaniami do stosowania arcydzięgla są: zapalenie kłębuszków nerkowych, zapalenie wyrostka, ostry nieżyt żołądka i jelit, zaawansowana choroba wrzodowa [16]. Z uwagi na dużą zawartość olejku eterycznego nie powinny go stosować kobiety w ciąży oraz w czasie menstruacji – może wywoływać skurcze macicy. Preparatów z arcydzięgla nie należy stosować z warfaryną i lekami przeciwzakrzepowymi – nawet aspiryną, gdyż mogą powodować nasilenie ich działania i krwawienia [17]. Niewskazany jest dla osób korzystających ze słońca, kwarcówki lub zabiegów laserowych.

Dawka dobowa korzenia arcydzięgla stosowanego doustnie w formie naparu lub odwaru nie powinna przekraczać dawki 4,5 g na dobę, a jednorazowo 1,5 g.

Skutkiem ubocznym przyjmowania arcydzięgla może być nadwrażliwość na promieniowanie UV, co może objawiać się świądem, pieczeniem a u szczególnie wrażliwych osób nawet wysypką czy pęcherzami. Spożywanie preparatów zawierających arcydzięgiel może też powodować nietolerancję

niektórych składników pokarmowych, nudności, wymioty, brak łaknienia oraz ból głowy i bezsenność [17].

Na rynku polskim dostępne są leki zawierające arcydziałek: Nervosol (Herbapol Kraków) o działaniu uspokajającym; Melisana Klosterfrau (Nepentes) – działanie uspokajające, spazmolityczne, regulujące trawienie i usprawniające ukrwienie; Iberogast (Bayer) – działanie przeciwzapalne, wiatropędne, przeciwutleniające i przeciwbakteryjne. Dostępne są również mieszanki ziołowe i suplementy diety, jak: korzeń arcydziałka – zioła sypkie (Dary Natury, Kawon); zioła szwedzkie według receptury Marii Treben z piołunem (Ihrlich) – stosowane przeciwbólowo, przeciwgorączkowo, przeciwzapalnie, moczopędnie, żółciopędnie, odkażająco, na poprawę trawienia i apetyt, przeciw pasożytniczo; zioła szwedzkie typu bitter (Bittner) zalecane na pobudzenie wydzielania soków trawiennych oraz apetytu.

## **Przykładowe receptury na preparaty lecznicze**

### **1. Receptura według prof. A. Ożarowskiego na zioła żołądkowe, pobudzające trawienie, przeciwskurczowe:**

Zmieszać po 20 g korzenia arcydziałka, ziele drapacza lekarskiego, liści mięty pieprzowej, liści melisy oraz po 10 g korzenia omanu, ziele glistnika, ziele szanty. ½ łyżki mieszanki zalać w termosie 2½ szklanki wrzącej wody. Pić po ⅓ szklanki 2–3 razy dziennie przed posiłkiem [18].

### **2. Receptura A. Skarżyńskiego na zioła do kąpieli uspokajającej:**

100–150 g rozdrobnionego korzenia gotujemy przez 2 minuty, precedzamy odwar i wlewamy do wanny - kąpiel powinna trwać około 20 minut (7-dniowa kuracja powtarzana po miesięcznej przerwie) [19].

### **3. Receptura ojca C. Klimuszki na mieszankę przy zapaleniu oskrzeli - działająca przeciwzapalnie, wykrztuśnie, przeciwgorączkowo oraz lekko napotnie:**

Zmieszać po 50 g liścia podbiału, korzenia arcydziałka, korzenia omanu, korzenia lukrecji, owocu dzikiej róży, owocu jarzębiny, kwiatu czarnego bzu, ziele przetacznika, pączków sosny, kwiatu lipy, ziele macierzanki. 3 łyżki stołowe mieszanki zalać w termosie 3 szklankami wrzącej wody i pozostawić na 3 godziny. Pić 3 razy dziennie po szklance ciepłego naparu na pół godziny przed posiłkiem [20].

#### **4. Receptura prof. I. Kaczmarczyk-Sedlak na bezsoczność żołądka:**

Zmieszać po 50 g owocu kminku, owocu kolendry, ziela dziurawca, ziela centurii, 30 g korzenia cykorii podróżnik oraz po 20 g korzenia tataraku i korzenia arcydzięgla. 1 łyżkę stołową mieszanki zalać szklanką letniej wody i odstawić pod przykryciem na 3 godziny, następnie powoli doprowadzić do wrzenia i przelać do termosu na 5 minut. Pić po posiłkach pół szklanki letniego płynu (3 razy dziennie) [21].

#### **5. Receptury dr H. Różańskiego na płyny do przemywania zakażeń bakteryjnych, drożdżakowych, skóry trądzikowej:**

*Tinctura Archangelicae* – 500 g alkoholu 40-60% zalać 100 g korzeni i wytrawiać.

*Spirytus Archangelicae* – 500 g alkoholu 95% zalać 100g korzeni i wytrawiać [22].

#### **6. Syrop na kaszel z Riversong:**

½ szklanki posiekanej mięty pieprzowej, ¼ szklanki posiekanych liści i kwiatów podbiału, ¼ szklanki posiekanych liści arcydzięgla, 2 łyżki posiekanych liści i kwiatów hyzopu, 2 łyżki posiekanych liści i kwiatów szanty, 2 łyżki posiekanych liści i kwiatów fiołka, 1 kwarta wody (1 kwarta = 0,946 litra), 1½ szklanki cukru, ½ szklanki miodu.

Przygotowanie: zioła zalać wodą w dużym garnku, przykryć i doprowadzić do wrzenia, a następnie gotować na małym ogniu przez 20 minut. Odcedzić i do wywaru dodać cukier i delikatnie odparować aż syrop zgęstnieje. Zdjąć z ognia i wymieszać z miodem. Przelać do wysterylizowanych butelek i zakręcić. Przechowywać w lodówce do 1 roku [23].

#### **7. Maść przeciwbólowa, przeciwbakteryjna z olejkami arcydzięglowym**

1 uncja lanoliny (1 uncja = 28,35 g), 1 uncja oleju z dziurawca, 2 g wosku pszczelego, 15 kropli olejku arcydzięglowego, 5 kropli olejku majerankowego, 1 kropla olejku tymiankowego.

Przygotowanie: w kąpeli wodnej stopić lanolinę i dodać olej dziurawca. W osobnym naczyniu rozgrzać wosk i dodać olejki eteryczne, a następnie mieszaninę lanoliny z olejem dziurawcowym i dokładnie wymieszać. Przelać do słoiczka i szczelnie zakręcić [23].

#### **Zastosowanie arcydzięgla w produktach spożywczych i kosmetykach**

W przemyśle cukierniczym do dekorowania ciast używana jest tzw. anżelika – czyli konfitura z kandyzowanych młodych ogonków liściowych. Olejek eteryczny służy do zaprawiania likierów, nalewek win oraz piwa.

Najbardziej znane to: teriak, balsam komandorski – *Baume du Commandeur de Pernes*, woda melisowa – *Eau De Melisse des Carmes, Chastreuse, Monastique*. W 1510 roku Bernard Vincelli opracował i opublikował przepis na benedyktynekę *Benedictine* [24]. Arcydzięgiel dodany do alkoholu znacznie wzmacnia jego moc.

### Receptury niektórych produktów spożywczych z udziałem arcydzięgla

#### 1. Likier benedyktyński

Składniki: 30 g świeżego kłącza tataraku, 20 g świeżego korzenia arcydzięgla, po 10 g: pokrojonej skórki z cytryny, drobno pokrojonego świeżego imbiru, nasion kardamonu, cynamonu (w laskach), suszonej mięty, po 5 g goździków i gałki muskatołowej, laska wanilii, szczypta szafranu, 1 litr spirytusu, 1 łyżka cukru (na karmel), 500 g miodu, 1 litr przygotowanej wody.

Przygotowanie:

I etap: dokładnie oczyścić, osuszyć i drobno pokroić kłącza tataraku i korzenie arcydzięgla, wrzucić do gąsiorka z pozostałymi korzeniami i przyprawami, dodać spirytus i karmel zrobiony z cukru. Zakorkować i odstawić na 4-5 dni.

II etap: dolać do gąsiorka 0,75 litra wody i mocno wstrząsnąć a następnie przefiltrować płyn przez gazę. Zagotować 0,25 litra wody z miodem, odszumować, zdjąć z ognia. Do gorącego syropu wlewać powoli, stale mieszając przefiltrowaną wódkę. Przebrać do gąsiorka, a gdy się ustoi (po 2-3 dniach) zlać do butelek i ostawić w ciemne, chłodne miejsce na 5-7 miesięcy [25].

#### 2. Likier Chartreuse

Składniki: 500 ml alkoholu, 10 g świeżych listków melisy, 5 g hyzopu, 3 g korzenia arcydzięgla po 0,5 g cynamonu w proszku, kwiatu muskatołowego, nasion kopru włoskiego, 1 g kolendry, 1 goździk, 250 g cukru i 500 ml wody na syrop.

Przygotowanie:

Zioła liściaste delikatnie opłukać i osuszyć. Wszystkie zioła włożyć do moździerza i utrzeć na proszek. Rozdrobione zioła przełożyć do szczelnego słoja, zalać alkoholem i macerować przez 12 dni. Z wody i cukru sporządzić syrop i zagęścić. Wystudzony syrop przebrać do maceratu i pozostawić jeszcze na tydzień. Następnie płyn przecedzić i zlać do butelek [26].

#### 3. Konfitura z arcydzięgla

Składniki: 1 kg młodych (niezdrewniałych) pędów kwiatowych i ogonków liściowych (najlepiej zbierać w maju), sok i skórka otarta z cytryny, szczypta soli, 5 litrów wody, 1 kg cukru i  $\frac{3}{4}$  szklanki wody na syrop.

**Przygotowanie:**

Wodę z sokiem i skórką z cytryny oraz szczyptą soli zagotować. Następnie do wrzątku wrzucić pocięte na niewielkie kawałki ogonki i pędy arcydzięgla. Zdjąć z ognia i odstawić na 24 godziny, a następnie odcedzić i przepłukać. Z cukru i wody zagotować gęsty syrop i wrzucić do niego osuszony arcydzięgiel. Zagotować i zdjąć z ognia. Czynność powtarzać przez kilka dni, aż arcydzięgiel stanie się przezroczysty (powinien zachować seledynowy kolor). Gorącą konfiturę przełożyć do wyparzonych słoików, zakręcić i pasteryzować [25].

Arcydzięgiel doskonale nadaje się jako dodatek do dżemów i konfitur z kwaśnych owoców (truskawki, wiśnie) – poprawia ich smak.

Najnowsze badania pokazują, że mieszaninę olejku arcydzięglowego, alkoholu fenoloetylowego i  $\alpha$ -terpineolu (1:1:1) można stosować jako bezpieczny środek konserwujący orzechy włoskie przeciw pleśniom (*Aspergillus flavus*) produkującym aflatoksynę B1 [27].

Olejek eteryczny stosowany jest w kosmetykach: perfumach, mydłach, oliwkach do masażu. Z uwagi na właściwości fotosensybilizujące jego zawartość nie powinna przekraczać 3,9%. Stosowany do masażu poprawia ukrwienie skóry, wygładza ją i uelastycznia.

## **Uprawa arcydzięgla**

Arcydzięgiel najlepiej udaje się na glebach żyznych, głębokich i przepuszczalnych o dobrej strukturze. Najlepiej nadają się do tego ziemie gliniasto-piaszczyste, mady, lessy, czarnoziemy. Podłoże zbyt twarde i zbite powoduje, że roślina wytwarza dużą ilość zielonej masy, ale przy tym niewielkie kłaczki i mnóstwo drobnych korzeni (tzw. broda). Na glebie próchnicznej system korzeniowy jest drobny i trudny do oczyszczenia [28]. Arcydzięgiel jest rośliną wilgociolubną, więc nie powinien rosnąć na piasku lub glebie zbyt luźnej – nadmiernie wysychającej. W ogródku najlepiej posadzić go przy ogrodzeniu – po wytworzeniu łodygi może wymagać podpory (Zdjęcie 3). Uprawa z nasion udaje się tylko wtedy, gdy nasiona wysiejemy tuż po ich dojrzeniu – po 3 miesiącach praktycznie tracą zdolność kiełkowania. Szkodniki, które mogą atakować sadzonki to głównie pomrowy, różne gatunki mszyc, przędziorki, gąsienice liściożerne, turkucie. Choroby zagrażające arcydzięglowi to najczęściej rdza arcydzięgla, mączniak prawdziwy, chwościk baldaszkowaty, brunatna plamistość oraz antraknoza [2].



## Arcydzięgiel litwor – właściwości i zastosowanie



**Zdjęcie 3.** Siewka arcydzięgla i roślina dwuletnia [fot. A. Ściborowicz]  
**Foto 3.** *Angelica snaret* and two-year-old plant

### Podsumowanie

Nazwy zwyczajowe – anielskie ziele, zioło św. Ducha, anielski korzeń – pokazują, że już przed wiekami doceniano właściwości arcydzięgla. Stosowano go z powodzeniem na dzumę – dziś okazuje się być pomocny w leczeniu raka płuc, wątroby, jelita grubego. Arcydzięgiel jest skuteczny w chorobach neurodegeneracyjnych, poprawia funkcjonowanie układu trawiennego, wydalniczego, oddechowego, działa odkażająco. Warto więc promować tę roślinę – zwłaszcza, że może mieć ją każdy, kto ma ogródek lub chociażby większą donicę na balkonie, tarasie. Przy tym jest aromatyczny, a produkty zawierające arcydzięgiel są smaczne.

### Literatura

- [1] Rutkowski L., Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej, Wyd. PWN, Warszawa 2016.
- [2] Uprawa ziół poradnik dla plantatorów, red. Kołodziej B., Wyd. PWRiL, Warszawa 2010.
- [3] Lis A., Najcenniejsze olejki eteryczne II, Monografie Politechniki Łódzkiej, Łódź 2013.
- [4] Kohlmünzer S., Farmakognozja, Wyd. lekarskie PZWL, Warszawa 2007.
- [5] Pathak S., Wanjari M.M., Jain S.K., Tripathi M., Evaluation of Antiseizure Activity of Essential Oil from Roots of *Angelica archangelica* L. in Mice, Indian Journal of Pharmaceutical Sciences, 2010, 72(3), s. 371–375.
- [6] Kumar D., Bhat Z.A., Kumar V., Shah M.Y., Coumarins from *Angelica archangelica* L. and their effects on anxiety-like behavior, Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry, 2013, 10(40), s. 180–186.
- [7] Kimura T., Hayashida H., Murata M., Takamatsu J., Effect of ferulic acid and *Angelica archangelica* extract on behavioral and psychological symptoms of dementia in fronto-temporal lobar degeneration and dementia with Lewy bodies, Geriatrics & Gerontology International, 2011, 11(3), s. 309–314.



- [8] Wang F, Li J., Li R., Pan G., Bai M., Huang Q., Angelicin inhibits liver cancer growth *in vitro* and *in vivo*, *Molecular Medicine Reports*, 2017, 16(4), s. 5441–5449.
- [9] Li G., He Y., Yao J., Huang C., Song X., Deng Y., Xie S., Ren J., Jin M., Liu H., Angelicin inhibits human lung carcinoma A549 cell growth and migration through regulating JNK and ERK pathways, *Oncology Reports*, 2016, 36(6), s. 3504–3512.
- [10] Fraternali D., Flamini G., Ricci D., Essential oil composition and antimicrobial activity of *Angelica archangelica* L. (Apiaceae) roots, *Journal of Medicinal Food*, 2014, 17(9), s. 1043–1047.
- [11] Głowniak K., Widelski J., Badania fitochemiczne *Archangelica officinalis* Hoffm, *Panacea*, 2007, 1(18), s. 22–24.
- [12] Rajtar B., Skalicka-Woźniak K., Świątek Ł., Stec A., Boguszewska A., Polz-Dacewicz M., Antiviral effect of compounds derived from *Angelica archangelica* L. on Herpes simplex virus-1 and Coxsackievirus B3 infections, *Food and Chemical Toxicology*, 2017, 109(Pt 2), s. 1026–1031.
- [13] Luthra P., Liang J., Pietzsch C.A., Khadka S., Edwards M.R., Wei S., De S., Posner B., Bukreyev A., Ready J.M., Basler C.F., A high throughput screen identifies benzoquinoline compounds as inhibitors of Ebola virus replication, *Antiviral Research*, 2018, 150, s. 193–201.
- [14] Sun Z., Hwang E., Park S.Y., Zhang M., Gao W., Lin P., Yi T.H., *Angelica archangelica* Prevented Collagen Degradation by Blocking Production of Matrix Metalloproteinases in UVB-exposed Dermal Fibroblasts, *Photochemistry and Photobiology*, 2016, 92(4), s. 604–610.
- [15] Lampronti I., Manzione M.G., Sacchetti G., Ferrari D., Spisani S., Bezzeri V., Finotti A., Borgatti M., Dehecchi M.C., Miolo G., Marzaro G., Cabrini G., Gambari R., Chilin A., Differential Effects of Angelicin Analogues on NF- $\kappa$ B Activity and IL-8 Gene Expression in Cystic Fibrosis IB3-1 Cells, *Mediators of Inflammation*, 2017, 2, s. 1–11.
- [16] Mazerant-Leszowska A., Mała księga ziół. Rady i porady, Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych, Warszawa 1990.
- [17] Lamer-Zarawska E., Kowal-Gierczak B., Niedworok J., Fitoterapia i leki roślinne, Wyd. Lekarskie. PZWL, Warszawa 2014.
- [18] Ożarowski A., Jaroniewski W., Rośliny lecznicze i ich praktyczne zastosowanie, Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych, Warszawa 1987.
- [19] Skarżyński A., Zioła czynią cuda, Agencja Wydawnicza Comes, Warszawa 1994.
- [20] Klimuszko A., Wróćmy do ziół leczniczych, Oficyna Wydawnicza Rytm Warszawa 1995.
- [21] Kaczmarczyk-Sedlak Ł., Ciołkowski A., Zioła w medycynie: choroby układu pokarmowego, Wyd. PZWL, Warszawa 2017.
- [22] Różański H., Korzeń arcydzięgla – *Radix Archangelicae* w praktycznej fitoterapii, <http://rozanski.li/355/korzen-arcydziegla-radix-archangelicae-w-praktycznej-fitoterapii/> (dostęp 15 czerwca 2018).
- [23] Herbalpedia, <https://www.herbalpedia.com/> (dostęp: 4 stycznia 2018).
- [24] Głowniak K., Widelski J., *Archangelica* – roślina polecana przez anioły, *Panacea*, 2006, 4(17), s. 16–17.
- [25] Szymanderska H., Z łąki na talerz, Wyd. Świat Książki, Warszawa 2014.
- [26] Padovani F., Sekrety klasztornej kuchni i udanego życia, Wyd. Jedność, Kielce 2014.
- [27] Prakash B., Singh P., Goni R., Raina A.K., Dubey N.K., Efficacy of *Angelica archangelica* essential oil, phenyl ethyl alcohol and  $\alpha$ - terpineol against isolated molds from walnut and their anti aflatoxigenic and antioxidant activity, *Journal of Food Science and Technology*, 2015, 52(4), s. 2220–2228.
- [28] Ściborowicz A., Uprawa, właściwości i wykorzystanie arcydzięgla lekarskiego (*Angelica archangelica* L.), Praca podyplomowa, Krosno 2018.

Do cytowania:

Ściborowicz A., Arcydzięgiel litwor – właściwości i zastosowanie, *Herbalism*, 2019, 1(5), s. 50–62.

# Afrodyzjaki roślinne

## Plant aphrodisiacs

Irena Matławska

Wyższa Szkoła Edukacji i Terapii im. prof. Kazimiery Milanowskiej w Poznaniu, ul. Grabowa 22, 61-473 Poznań, e-mail: irenamatlawska@poczta.onet.pl

---

**Słowa kluczowe:** afrodyzjaki roślinne, zaburzenia hormonalne, płodność, potencja  
**Key words:** plant aphrodisiacs, hormonal disorders, fertility, potency

---

### Streszczenie

Opisano wybrane gatunki roślin o właściwościach afrodyzyjnych, regulujące zaburzenia hormonalne, płodności oraz potencji, wykazujące ponadto wszechstronne prozdrowotne działanie na organizm człowieka. Należą do nich: korzeń żeń-szenia, korzeń maki, ziele i owoc buzdyganka, ziele owsa, korzeń sumy, nasienie kozieradki, liść miłorzębu, liście i ziele świętego Damiana, kora i korzeń Muira-puama, korzeń kolcorośli, ziele męczennicy, łodygi *Fadogia agrestis*, korzenie kuklika chilijskiego, nasiona babci, ziele gojnika, korzeń witanii, liście epimedium wielkokwiatowego, owoce kolcowoju, kora eukomii, kłącza *Cynomorium songaricum* oraz owoc selernicy.

### Summary

Selected plant species with aphrodisiac properties were described, regulating hormonal disorders, fertility and potency, also showing a comprehensive health-promoting effect on the human body. These include: ginseng root, maca root, *Tribulus terrestris* herb and fruit, oat herb, suma root, fenugreek seed, ginkgo leaf, St. Damian's leaf and herb, *Muira-puama* root and bark, sarsaparilla root, passionflower herb, *Fadogia agrestis* stem, *Geum quellyon* root, *Psoralea corylifolia* seed, ironwort herb, *ashwagandha* root, *Epimedium* (Horny goat weed) leaf, *Lycium barbarum* berry, *Eucommia* bark, *Cynomorium songaricum* root and *Cnidium monnieri* fruit.

### Wprowadzenie

Afrodyzjaki są to substancje pochodzenia roślinnego, rzadziej zwierzęcego lub mineralnego, zwiększające pragnienie seksualne (libido), skuteczność erekcji (potencję) i przyjemność seksualną. Ich nazwa wywodzi się od Afrodyty, greckiej bogini miłości.

Afrodyzjaków poszukują zarówno kobiety z zaburzeniami pożądania, pobudliwości, trudnościami w osiągnięciu orgazmu, jak i mężczyźni z zaburzeniami pożądania, erekcji, wytrysku, a także osoby szukające nowych wrażeń seksualnych oraz pragnące sprostać oczekiwaniom partnera.

Psychogenne przyczyny zaburzeń seksualnych są częstsze u młodszych mężczyzn, wynikają one z lęków, zahamowań, napięć sytuacyjnych, niepewności siebie w roli partnera; organiczne mogą być wywołane urazami, chorobami (nowotwory, cukrzyca, depresje), a także niedoborami hormonalnymi, miażdżycą, uzależnieniami i jako efekty uboczne stosowanych leków (przeciwwrzodowe, obniżające ciśnienie, przeciwdepresyjne).

Afrodyzyczne właściwości przypisuje się często produktom roślinnym, przypominającym kształtem narządy płciowe, jak korzeń żeń-szenia, mandragory, chrzaniu czy szparagi. Uważa się też, że korzystne jest spożywanie narządu płciowego zwierzęcia (jądra baranie, członki byków), bo dostarcza jego siły, za afrodyzjaki uważa się też ikrę i jaja przepiórcze. Ważne jest oddziaływanie na zmysły: wzrok, słuch, węch, dotyk.

Afrodyzjaki roślinne działają wielokierunkowo na organizm. Poprzez wpływ na stężenie neuroprzekazników w ośrodkowym układzie nerwowym (OUN) i poziom hormonów płciowych, zwiększają pragnienie seksualne. Te, które wpływają na poziom testosteronu są specyficzne dla mężczyzn. Liczne wyciągi roślinne zwiększają syntezę tlenku azotu (NO), który jest czynnikiem rozszerzającym naczynia krwionośne, co usprawnia dopływ krwi do narządów płciowych i ułatwia erekcję. Rośliny działają też ogólnie wzmacniająco, przeciw stresowo (adaptogennie), wywierają wpływ pobudzający lub uspokajający na OUN, zmniejszając napięcia nerwowe. Dieta bogata w owoce, warzywa, dostarcza szeregu witamin (C, A, E), minerałów: selenu (kofaktor enzymów antyoksydacyjnych), cynku (inhibitor 5- $\alpha$ -reduktazy, aromatazy). Do przypraw afrodyzycznych zalicza się: kłącze imbiru, korzeń lubczyka, korę cynamonowca, owoce wanilii, korzennika (ziele angielskie), pieprzu czarnego, anyżu, kolendry, kardamonu, nasienie muszkatowca, pączki kwiatowe goździkowca, liść rozmarynu, ziele bazylii, owoc pieprzowca (chili), czosnek, asafetyda, kapary i wiele innych. Potwierdzono w badaniach na myszach aktywność afrodyzyczną 50% etanolowych wyciągów z gałki muszkatowej (500 mg/kg m.c.) w zakresie częstości pokrywania samicy oraz liczby samic, z którymi kopulował samiec i była ona porównywalna z cytrynianem sildenafilu (Viagra), stosowanym w ilości 5 mg/kg, słabiej działał wyciąg z pączków goździkowca [1].

Przyjemność seksualną można wzmocnić poprzez drażnienie śluzówki narządów płciowych, co zwiększa ich wrażliwość (kremy zawierające olejki

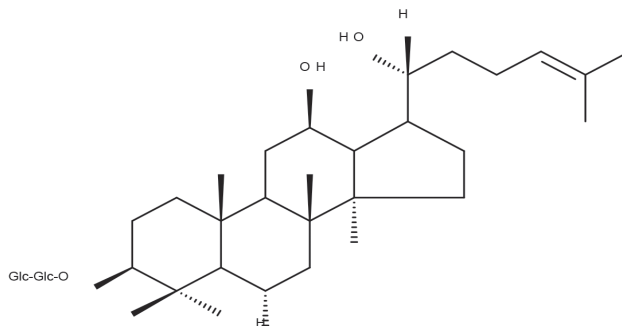
eteryczne, kapsaicynę lub wyciąg z papryki). Należy podkreślić, że szereg wyciągów roślinnych wywiera korzystne działanie w różnych dysfunkcjach układu rozrodczego u kobiet i mężczyzn [2].

W związku ze wzrastającym zainteresowaniem roślinami określanymi jako afrodyzjaki wykazującymi wszechstronne działanie na organizm człowieka, również w zakresie zaburzeń hormonalnych, płodności i potencji, które to zainteresowanie odzwierciedlają coraz liczniejsze prace naukowe, istotne było dokonanie przeglądu najnowszych doniesień naukowych, co stanowi cel artykułu.

### Wybrane rośliny afrodyzyjne stosowane w różnych systemach medycznych

**Korzeń żeń-szenia** (*Panax ginseng*) – zwiększa syntezę NO, ma właściwości wzmacniające, adaptogenne. Stosowany jest w wyczerpaniu fizycznym i psychicznym, w zaburzeniach seksualnych zwiększa libido i potencję, a także ilość spermy i ruchliwość plemników, wpływając na płodność [3].

Wyniki badań na samcach szczurów wskazują, że korzeń żeń-szenia, dzięki obecności ginsenozydu Rg3 (Rysunek 1) może powodować zwiększenie aktywności seksualnej bez działań ubocznych (owrzodzenie żołądka). Efektywność afrodyzjakalna ekstraktu jest poparciem dla jego tradycyjnego stosowania w zaburzeniach seksualnych. Rg3 może wywoływać działanie poprzez stymulację hormonalną i/lub stymulację układu nerwowego [4].



**Rysunek 1.** Wzór ginsenozydu Rg3  
**Figure 1.** The Rg3 ginsenoside formula

**Korzeń maki** (*Lepidium meyenii*) (Rysunek 2) – ma właściwości energizujące, zwiększa odporność na stres, poprawia funkcje umysłowe i fizyczne, wpływa na poziom hormonów płciowych, zwiększa pragnienie seksualne u kobiet i mężczyzn, ułatwia erekcję, produkcję plemników, korzystnie działa w bezpłodności u mężczyzn oraz w zaburzeniach miesiączkowania i doległościach towarzyszących okresowi menopauzy [5].



**Zdjęcie 1.** Korzeń maki [<https://www.herbatkowo.com.pl/product-pol-1750-Bio-Maca-korzen-mielony.html>]

**Foto 1.** *Lepidium meyenii* root [<https://www.herbatkowo.com.pl/product-pol-1750-Bio-Maca-korzen-mielony.html>]

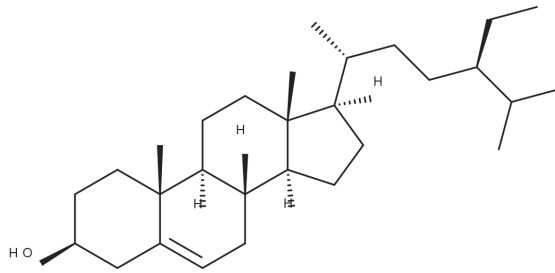
**Ziele, owoc buzdyganka** (*Tribulus terrestris*) – zawiera protodioscynę, która w organizmie przekształca się w związki podobne do dehydroepiandrosteronu (DHEA), a następnie do testosteronu. U mężczyzn surowiec zwiększa poziom testosteronu i hormonu luteinizującego (LH), u kobiet zwiększa poziom hormonu folikulotropowego (FSH), LH i estradiolu. Zalecany w oziębłości płciowej, dysfunkcji erekcji, niepłodności (zwiększa liczbę i ruchliwość plemników, ułatwia dojrzewanie jajeczek w owulacji), a także w doległościach towarzyszących klimakterium, w zaburzeniach miesiączkowania oraz dla kulturystów i w sportach siłowych [6]. U kobiet w okresie menopauzy obserwowano poprawę badanych parametrów, związanych z życiem seksualnym [7].

**Ziele owsa** (*Avena sativa*) – zwiększa poziom testosteronu, pobudza centra erotyczne w mózgu, intensyfikuje doznania seksualne. Polecane tradycyjnie dla kobiet i mężczyzn. Wzmacnia system nerwowy (dysfunkcje układu płciowego na tle nerwowym) [8]. Uczestnicy badania (grupa 20 kobiet i 20 mężczyzn

## Afrodyzjaki roślinne

w wieku 22–64 lat) stosujący wyciąg z ziela przez 6 tygodni (kapsułki z 300 mg wyciągu, 3 razy dziennie) deklarowali zwiększenie doznań seksualnych [9].

**Korzeń sumy** (*Pfaffia paniculata*) – zawiera  $\beta$ -sitosterol (Rysunek 2), stigmasterol. Obniża poziom cholesterolu, zwiększa wytwarzanie 17- $\beta$ -estradiolu, progesteronu i testosteronu we krwi. Stosowany w oziębłości płciowej, w zaburzeniach potencji, w niedoborach hormonalnych (nieregularne miesiączki, dolegliwości okresu menopauzy) [10].



**Rysunek 2.** Wzór  $\beta$ -sitosterolu  
**Figur 2.** The structure of  $\beta$ -sitosterol

**Nasienie kozieradki** (*Trigonella foenum-graecum*) – dzięki zawartości saponin steroidowych, korzystnie działa na mężczyzn z obniżonym libido. Zwiększa poziom hormonu luteinizującego (LH) i wrażliwość jądra na LH, zwiększa syntezę lub obniża katabolizm testosteronu. Reguluje poziom cholesterolu poprzez zwiększone wydalanie kwasów żółciowych i hamowanie biosyntezy cholesterolu wątrobowego przez kwasy tłuszczowe, wytwarzane przez fermentację bakteryjną rozpuszczalnego błonnika w dolnych częściach jelita grubego. Ma właściwości anaboliczne (zwiększa masę mięśniową), prawdopodobnie dzięki zwiększonemu uwalnianiu testosteronu z globuliny wiążącej hormony płciowe (SHBG). U samców szczurów wyciąg z nasion kozieradki zwiększał libido i potencję [11].

Ekstrakt z nasion *Trigonella foenum-graecum* i *Lespedeza cuneata* (TFGL), przyjmowany w ilości 200 mg 2 razy dziennie przez 8 tygodni, okazał się skuteczny w leczeniu zespołu niedoboru testosteronu. Obserwowano też poprawę w zakresie poziomu całkowitego cholesterolu, HDL-, LDL-cholesterolu i triglicerydów [12].

**Liść miłorzębu** (*Ginkgo biloba*) – wyciąg usprawnia krążenie obwodowe, przeciwdziała agregacji płytek krwi, zwiększa przepływ krwi w narządach



płciowych, poprawia funkcje seksualne: zaburzenia popędu płciowego, erekcji, orgazmu, rozluźnia mięśnie gładkie naczyń krwionośnych, też w obrębie ciał jamistych. Zalecany jest w zaburzeniach seksualnych po lekach antydepresyjnych (łagodzi negatywny wpływ inhibitorów zwrotnego wychwytu serotoniny poprzez zwiększenie dostępności NO), pomocniczo – w zaburzeniach potencji [13].

**Liście, ziele świętego Damiana**, damiany (*Turnera diffusa*) – regulują poziom hormonów, usprawniają funkcje układu moczowo-płciowego, hamują aromatazę, stymulują ośrodki erotyczne w OUN, zwiększają popęd płciowy i ukrwienie narządów płciowych, co usprawnia erekcję. Stosuje się w profilaktyce i zaburzeniach seksualnych u kobiet i mężczyzn (przedwczesna ejakulacja), zwiększa płodność, przeciwdziała stresom [14]. Wyciągi podawane szczurom, wpływały na aktywność seksualną tylko impotentnych szczurów [15].

**Kora, korzeń Muira-puama** (*Ptychopetalum olacoides*) – drzewo potencji, zwiększa libido, wzmacnia potencję. U 65% badanych kobiet mieszanka ziołowa (kora muira-puama i liście miłorzębu) powodowała poprawę jakości życia seksualnego, zwiększała częstość stosunków płciowych i fantazji seksualnych [16].

**Korzeń kolcorośli – Sarsaparilla** (*Smilax officinalis*) – zawiera saponiny steroidowe pochodne sarsapogeniny i smilageniny, prekursorzy testosteronu i dehydroepiandrosteronu (DHEA),  $\beta$ -sitosterol i jego glukozyd, stigmasterol o działaniu anabolicznym, ponadto flawonoidy, kwasy fenolowe, resweratrol, olejek eteryczny, witaminy i minerały [17].

Od 1536 roku stosowany w Europie jako środek wzmacniający, odtruwający, działający ochronnie na wątrobę, ułatwiający pocenie, a także w chorobach przenoszonych drogą płciową (rzeżączka, syfilis). Korzeń kolcorośli reguluje gospodarkę hormonalną, a jako immunomodulator selektywnie redukuje nadmiernie aktywne komórki, działa antymutagennie, niszczy bakterie, grzyby, stymuluje trawienie, poprawia oddychanie, wiąże cholesterol w jelitach. Amazońscy uzdrowiacze stosowali napary z korzeni kolcorośli zewnątrz i wewnątrz w trądziku i łuszczycy, a kolonizatorzy hiszpańscy w zaburzeniach potencji i oziębłości seksualnej. Ponadto wymienia się takie wskazania, jak nadciśnienie, niestrawność, choroba nowotworowa, choroby autoimmunologiczne, stany zapalne (reumatyzm), bóle głowy, przeziębienie. Smilaks – steroidy zaleca się w demencji starczej, chorobie Alzheimera, zaburzeniach pamięci i uczenia się (brak publikacji, tylko patent z 2001 roku) [18,19].

**Ziele męczennicy** (*Passiflora incarnata*) – wyciągi z liści: 75, 100, 150 mg/kg – działały afrodyzycznie na samce myszy, największą aktywność obserwowano po 95 minutach od zastosowania ekstraktu. Ziele męczennicy to popularny środek uspokajający, wpływający korzystnie na stany stresowe [20].



## Afrodyzjaki roślinne

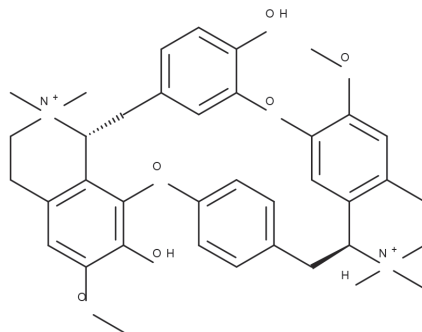
**Łodygi *Fadogia agrestis***, zalecane są w zaburzeniach potencji, spowodowanych starzeniem się, przewlekłymi chorobami (układu sercowo naczyniowego, nadciśnieniem, cukrzycą), paleniem tytoniu, stresem, nadużywaniem alkoholu, leków, a także w bezpłodności.

Wodne ekstrakty z łodyg u samców szczurów (18, 50, 100 mg/kg) zwiększały poziom testosteronu i zachowania seksualne [21], a alkoholowy wyciąg działał przeciwmalarycznie [22].

***Montanoa tomentosa*** (cihuapatli) – w Meksyku liście stosowane są w celu zwiększenia potencji. U kobiet ciężarnych wyciągi wywołują skurcze macicy i rozwarcie szyjki macicy, co może spowodować poronienie. Wodne wyciągi z liści wywoływały u szczurów porównywalną erekcję i ejakulację, jak po zastosowaniu oksytocyny, hamowaną wcześniej podanym heksametonium, antagonistą oksytocyny [23, 24].

**Korzenie kuklika chilijskiego (*Geum quellyon*)** – stosowane są nie tylko jako afrodyzjak, ale też w bólach zębów, stanach zapalnych żołądka, w celu łagodzenia objawów przerostu gruczołu krokowego, jako środek moczopędny i w regulacji miesiączek. Badania potwierdziły działanie antyoksydacyjne, a także antyproliferacyjne na liniach komórek raka prostaty i okrężnicy [25].

**Clavo Huasca (*Tynanthus panurensis*)** – kora, liście i korzenie tej winorośli przez mieszkańców lasów deszczowych Amazonki stosowane są w celu regulacji pracy żołądka i układu trawiennego, w reumatyzmie, a także w zwiększeniu energii życiowej. Zawiera olejek eteryczny (eugenol), liczne alkaloidy, między innymi D-tubokurarynę (Rysunek 3) oraz mono- i bisindolowe alkaloidy, a także glikozydy fenylopropanoidowe (katchimozyd), flawonoidy i saponiny. Napary z 2 łyżeczek kory i korzeni zalecane są jako afrodyzjak dla kobiet (nie poprawiają libido po menopauzie) i mężczyzn, efekt obserwuje się po 30 minutach.



**Rysunek 3.** Wzór D-tubokuraryny  
**Figure 3.** The structure of D-tubocurarine

Zestaw testów *in vitro* wykazał, że ekstrakt posiada właściwości przeciwutleniające i zmniejsza mikrosomalną peroksydację lipidów, syntezę kwasu moczowego i wytwarzanie czynnika martwicy nowotworu- $\alpha$ . Właściwości przeciwzapalne potwierdzono *in vivo* w szczurzym modelu obrzęku wywołanym karageniną, w którym ekstrakt wykazywał silną aktywność. Wyniki te potwierdzają pogląd, że wyciąg z kory *T. panurensis* może być korzystny w leczeniu zapalenia i są zgodne z jednym z głównych tradycyjnych zastosowań tej rośliny [26]. Właściwości afrodyzyjne ekstraktu pokrewnej rośliny, potwierdzono w badaniach na myszach [27].

**Tongkat Ali** (*Eurycoma longifolia*) – żeń-szeń malezyjski. Kora i korzenie zawierają gorzkie kwasynozydy. Wszystkie części rośliny stosowane są w krajach południowo-wschodniej Azji jako czynniki wzmacniające po porodzie, a kora i korzenie w gorączce, owrzodzeniach jamy ustnej, bólach głowy, żołądka, w czerwonce, malarii i w robaczycach. W dysfunkcjach seksualnych kobiet i mężczyzn zaleca się odwar z 2–5 g kory. Wyciągi z *E. longifolia* (200, 400 i 800 mg/kg masy ciała), podawane doustnie szczurom dwa razy dziennie przez 10 dni przed badaniem i potem przez cały okres testu, powodowały zależny od dawki wzrost sprawności seksualnej zwierząt, ale niższy niż w grupie otrzymującej testosteron, który jako kontrolę pozytywną, wstrzykiwano podskórną w ilości 15 mg na kg masy ciała dziennie przez 32 dni, jak również zwiększały, w porównaniu z kontrolą, wzrost pęcherzyków nasiennych, co uzasadnia tradycyjne zastosowanie jako afrodyzjaku [28].

**Catauba** [*ka.two.aba*], czyli dający siłę – nazwę tę noszą gatunki, należące do różnych rodzin botanicznych: *Erythroxylum catuaba* – Krasnodrzew (*small catuaba*) – synonim – *Juniperus brasiliensis*, *E. vacciniifolium* z rodziny *Erythroxylaceae*, *Trichilia catigua* (*big catuaba*) z rodziny *Myrtaceae*, a także *Eriotheca candolleana* (*Malvaceae*) i *Anemopaegma mirandum* (*Bignoniaceae*) i wszystkie są stosowane zamiennie. Zawierają alkaloidy tropanowe, garbniki, olejek eteryczny, fitosterole, cykloolignany, seskwiterpeny, flawonoidy. Działają uspokajająco, przeciwłękowo, wzmacniają system nerwowy oraz przeciwwirusowo [29]. Nalewka i napar z kory, stosowane są jako afrodyzjak – zwiększają libido u kobiet i mężczyzn, mają działanie ogólnie wzmacniające, poprawiają pamięć w demencji i chorobie Alzheimerera, korzystnie w bezsenności, związanej z nadaktywnością neurotransmiterów i nadciśnieniem. Niektóre wskazania potwierdziły badania, inne opierają się na tradycji.

**Nasiona Babci** (*Psoralea corylifolia*) – stwierdzono obecność alkaloidów, steroidów, saponin, flawonoidów, związków fenolowych, garbników i kumaryn (wyciągi stosowane są w bielactwie). Tradycyjnie wyciągi z nasion stosuje się w przedwczesnej ejakulacji, zaburzeniach potencji i w celu zwiększenia płodności. Badania na szczurach wykazały usprawnienie zachowań seksualnych [30].

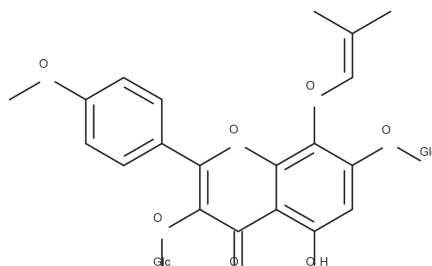
## Afrodyzjaki roślinne

**Ziele gojnika** (*Sideritis scardica*) – szałwia libańska, berbata górską – jest to roślina endemiczna, naturalnie występuje na Bałkanach. Zawiera olejek eteryczny (karwakrol), flawonoidy, kumaryny, irydoidy, lignany i sterole, cynk, sód, magnez, miedź, kobalt, jest bogatym źródłem żelaza. Ma działanie przeciwwzapalne, moczopędne, przeciwutleniające, przeciwbólowe, przeciwbakteryjne i przeciwgrzybicze [31]. Herbatka z gojnika jest polecana w problemach z drogami oddechowymi, w przeziębieniu, stanach zapalnych i gorączce, w zaburzeniach żołądkowo-jelitowych, w napięciu nerwowym, kamicy nerkowej, wrzodach żołądka i dwunastnicy, a nawet w chorobie Alzheimera. Gojnik uznawany jest też za skuteczny afrodyzjak, nazywany bułgarską viagrą. W długotrwałym tradycyjnym stosowaniu nie obserwowano skutków ubocznych [32].

Wodne i alkoholowe ekstrakty z ziela gojnika hamują w podobnym stopniu transportery serotoniny, noradrenaliny i dopaminy i mogą być stosowane w zaburzeniach związanych z nieprawidłowym funkcjonowaniem neurotransmisji monoaminergicjnej. Ekstrakty z gojnika są obiecującym środkiem do leczenia zespołu nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi (ADHD) [33].

**Korzeń witanii** (*Whitania somnifera*) – Witania ospała, Ashwagandha – korzeń witanii nazywany indyjskim żeń-szeniem, powszechnie stosowany w medycynie ajurwedyjskiej. Uważany za adaptogen o właściwościach afrodyzjaku. Ekstrakt z korzeni u pacjentów z oligospermią w porównaniu z grupą otrzymującą placebo, powodował usprawnienie spermatogenezy, zwiększał poziom hormonów w osoczu. U bezpłodnych mężczyzn hamował peroksydację lipidów, zwiększał poziom enzymów antyoksydacyjnych, a także zwiększał liczbę plemników i ich ruchliwość. W badaniach stosowano 5 g sproszkowanych korzeni dziennie [34].

**Liście epimedium wielkokwiatowego** (*Epimedium grandiflorum*) C. Morren, Horny Goat Weed, Yin yang Huo, ziele rogatego kozła – zawiera flawonoidy (ikaryna (Rysunek 5)), polisacharydy, sterole, alkaloidy.



**Rysunek 4.** Wzór ikaryny  
**Figure 4.** The structure of ikarine

Flawonoid ikaryna zwiększa libido u kobiet i mężczyzn, zdolność erekcji, produkcję spermy, stymuluje nerwy czuciowe, hamuje fosfodiesterazę-5 (PDE-5), która rozkłada cGMP-fizjologiczny wyłącznik erekcji, zwiększa uwalnianie NO, łagodzi objawy klimakterium i zmęczenia, działa adaptogennie: zwiększa poziom adrenaliny (epinefryny), norepinefryny, serotoniny, dopaminy, gdy są zaniżone i obniża poziomu kortyzolu, gdy jest podwyższony np. jako wynik stresu [35]. W tradycyjnej chińskiej medycynie wykorzystywane są też inne gatunki *Epimedium*: *E. brevicornum* Maxim. i *E. sagittatum* (Siebold & Zucc.) Maxim., określane również nazwą Horny Goat Weed.

**Owoce kolcowoju** (*Lycium barbarum*) – kolcowój pospolity/szkarłatny i *L. chinensis* – owoce kolcowoju chińskiego są znane jako **owoce/jagody goji** (Zdjęcie 2). Głównym eksporterem na świecie owoców goji i ich przetworów są Chiny. Owoce kolcowoju zawierają:  $\beta$ -karoten, witaminę C, witaminy z grupy B, minerały i antyutleniacze. Wg TCM wpływają korzystnie na system odpornościowy, wzrok, wątrobę, krążenie oraz płodność. Oprócz ochrony DNA i łagodzenia uszkodzeń tkanek rozrodczych (hipotermia, stres oksydacyjny i promieniowanie), owoce chronią również jądra przed uszkodzeniami spowodowanymi zanieczyszczeniem środowiska, np. przez bisfenol A (BPA), obecny m.in. w plastikach. Owoce wpływają nie tylko na płodność kobiet i mężczyzn, ale także poprawiają ogólny stan zdrowia [36].



**Zdjęcie 2.** Jagody Goji, [[http://gojiberrymagic.com/goji\\_elemei/index/gojiberry.jpg](http://gojiberrymagic.com/goji_elemei/index/gojiberry.jpg)]

**Foto 2.** Goji berries, [[http://gojiberrymagic.com/goji\\_elemei/index/gojiberry.jpg](http://gojiberrymagic.com/goji_elemei/index/gojiberry.jpg)]

**Kora eukomii** (*Eucomia ulmoides*) – Eukomia wiązowata, Du Zhong – zawiera lignany, irydoidy, fenole, steroidy, flawonoidy i inne związki o różnych

właściwościach leczniczych i była stosowana w tradycyjnej medycynie chińskiej (TCM) jako żywność funkcjonalna przez kilka tysięcy lat. Posiada właściwości przeciwutleniające, przeciwzapalne, przeciwalergiczne, przeciwbakteryjne, przeciwnowotworowe, przeciwzapalne, kardioprotekcyjne i neuroprotektoryjne. W związku z tym jest szeroko stosowana sama lub w połączeniu z innymi surowcami do leczenia chorób sercowo-naczyniowych i mózgowo-naczyniowych, dysfunkcji seksualnych (izoflawony działają estrogenie, podczas, gdy frakcja lipidowa działała androgenie), a także nowotworów, zespołu metabolicznego i chorób neurologicznych [37].

**Kłącze *Cynomorium songaricum*** – w TCM stosowane są w leczeniu chorób wynikających z niedoborów hormonów, w tym zaburzeń seksualnych (zaburzenia potencji u mężczyzn i brak libido u kobiet), niepłodności, niewydolności nerek i chorób prostaty. Wyodrębniono i zidentyfikowano w roślinie pentacykliczny triterpen, flawonoidy, antrachinony. Jednak mechanizm, dzięki któremu wyciągi regulują poziom estrogenów i/lub sygnalizację androgenową, jest niejasny [38].

Badanie na chomikach potwierdziło, że ekstrakt wodny z kłączy wzmacniał spermatogenezę, co może potwierdzać wpływ na płodność męską [39].

**Owoc selernicy *Cnidium monnieri*** – w medycynie chińskiej, łącznie z *Epimedium sagittatum*, *Cuscutae semen* (*Cuscuta chinensis/japonica*), stosowany jest w TCM w zaburzeniach potencji. Łącznie w owocach znaleziono około 350 różnych związków, a za związki czynne uważa się kumaryny. Badania *in vitro* i *in vivo* sugerują, że ostol i inne związki kumarynowe (imperatoryna) mają szeroki zakres właściwości farmakologicznych, pomocnych w leczeniu dolegliwości żeńskich narządów płciowych, zaburzeń potencji, oziębłości, powodują zależną od dawki relaksację mięśni ciał jamistych, hamują fosfodiesterazę typu 5 (PDE-5), zwiększają poziom NO. Mogą również powodować efekty centralne, ze względu na zdolność ostolu do wywoływania neurotransmisji glutaminergicznej. Wyciągi zalecane są też w chorobach skóry, gdyż wykazują silne działanie przeciwświądowe, przeciwalergiczne, przeciwbakteryjne i przeciwgrzybicze, ponadto działają przeciw osteoporozie [40].

## Podsumowanie

Wzrasta zainteresowanie roślinami określanymi jako afrodyzjaki ze względu na ich wszechstronne działanie na organizm człowieka, również w zakresie zaburzeń hormonalnych, płodności i potencji. To zainteresowanie odzwierciedlają coraz liczniejsze prace naukowe. Mimo to w dalszym ciągu mało jest badań klinicznych,

a większość wskazań opiera się na tradycji. Afrodyzjaki nie są panaceum. Aby życie seksualne było udane, ważny jest zdrowy tryb życia, niepalenie tytoniu, nie nadużywanie alkoholu (małe ilości mogą dodawać pewności siebie), dieta bogata w warzywa i owoce, dostarczająca witamin i minerałów, wysiłek fizyczny dostosowany do wieku, gdyż brak aktywności fizycznej powoduje deficyt testosteronu, nie należy też zapominać o szacunku dla partnera.

## Literatura

- [1] Tajuddin A.S., Latif A., Qasmi I.A., Aphrodisiac activity of 50% ethanolic extracts of *Myristica fragrans* Houtt. (nutmeg) and *Syzygium aromaticum* (L) Merr. & Perry. (clove) in mice: a comparative study, BMC Complement, Alternative Medicine, 2003, 20, 3(1), s. 1–5.
- [2] Mikzińska K., Matławska I., Znaczenie ziół w zaburzeniach seksualnych, Postępy Fitoterapii, 2007, 1, s. 13–19.
- [3] Nocerino E., Amato M., Izzo A.A., The aphrodisiac and adaptogenic properties of ginseng, Fitoterapia, 2000, 17, s. 1–5.
- [4] Abdel-Wahhab M.A.A., Joubert O., El-Nekeety A.A., Park M.H., Yoon W.J., Kim Y. J., Rihn B.H., Aphrodisiac effects of *Panax ginseng* extract standardized with ginsenoside Rg3 in male rats, General Health and Medical Sciences, 2014, 1(1), s. 3–8.
- [5] Shin B.C., Lee M.S., Yang E.J., Lim H.S, Ernst E., Maca (*L. meyenii*) for Improving Sexual Function: A Systematic Review, Complementary and Alternative Medicine, 2010, 10(44), s. 1–6.
- [6] Qureshi A., Naughton D.P., Petrocz A., A Systematic Review on the Herbal Extract Tribulus terrestris and the Roots of its Putative Aphrodisiac and Performance Enhancing Effect, Journal of Dietary Supplements, 2014, 11(1), s. 64–79.
- [7] Postigo S., Lima S.M.R., Silvia Saito Yamada S.S., Fabiano dos Reis B., Dutra da Silva G.M., Aoki T., Assessment of the Effects of Tribulus terrestris on Sexual Function of Menopausal Women, Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia, 2016, 38(3), s. 140–146.
- [8] Assessment report on *Avena sativa* L., herba and *Avena sativa* L., fructus, European Medicines Agency, 2008.
- [9] Janeczko Z., Zastosowanie owsa zwyczajnego (*Avena sativa* L.) w terapii i kosmetyce, Farmacja Polska, 2003, 59(18), s. 846–851.
- [10] Oshima M., Gu Y., *Pfaffia paniculata*-induced changes in plasma estradiol 17-beta, progesterone and testosterone levels in mice, Journal of Reproduction and Development, 2003, 49(2), s. 175–180.
- [11] Gupta R.B., Ahuja A., Kabra M.P., Soni S., Study of Fenugreek Effect on Aphrodisiac Activity in Diabetes Induced Rat, International Journal of Medical Research, 2015, 3(3), s. 232–237.
- [12] Park H.J., Lee K.S., Lee E.K., Park N.C., Efficacy and Safety of a Mixed Extract of *Trigonella foenum-graecum* Seed and *Lepedeza cuneata* in the Treatment of Testosterone Deficiency Syndrome: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial, The World Journal of Men's Health, 2018, 36(3), s. 230–238.
- [13] Wheatley D., *Ginkgo biloba* in the treatment of sexual function due to antidepressant drugs, Human Psychopharmacol, 1999, 14, s. 512–513.
- [14] Kwitowska J., Matławska I., Wojcińska M., *Turnera diffusa* Willd. ex Schult. jako roślina lecznicza, Postępy Fitoterapii, 2015, 16(4), s. 237–243.
- [15] Arletti R., Benelli A., Cavazzuti E., Scarpetta G., Bertolini A., Stimulating property of *Turnera diffusa* and *Pfaffia paniculata* extracts on the sexual-behavior of male rats, Psychopharmacol, 1999, 143(1), s. 15–19.



- [16] Waynberg J., Brewer S., Effects of Herbal vX on libido and sexual activity in premenopausal and postmenopausal women, *Advances in Therapy*, 2000, 17(5), s. 255–262.
- [17] Tian L.W., Zhang Z., Long H.L., Zhang Y.J., Steroidal Saponins from the Genus *Smilax* and Their Biological Activities, *Natural Products and Bioprospectin*, 2017, 7(4), s. 283–298.
- [18] Lutomski J., Wpływ środków ziołowych na witalność organizmu, *Postępy Fitoterapii*, 2002, 1–2, s. 6–15.
- [19] Tropical Plant Database entry for: Sarsaparilla (*Smilax officinalis*) [www.rain-tree.com/sarsaparilla.htm](http://www.rain-tree.com/sarsaparilla.htm)
- [20] Dhawan K., Aphrodisiac activity of methanol extract of leaves of *Passiflora incarnata* in mice, *Phytotherapy Researge*, 2003, 17(4), s. 401–403.
- [21] Yakubu M.T., Aphrodisiac potentials of the aqueous extracts of *Fadogia agrestis* stem in male albino rats, *Asian Journal Andrology*, 2005, 7(4), s. 399–404.
- [22] Sanon S., Ethnobotanical survey and *in vitro* antiplasmodial activity of plants used in traditional medicine in Burkina Faso, *Journal Ethnopharmacol*, 2003, 86(3), s. 143–147.
- [23] Carro-Juarez M., Pro-ejaculatory effect of the aqueous crude extract of cihuapatli *Montanoa tomentosa* in spinal male rats, *Journal Ethnopharmacology*, 2006, 106(1), s. 111–116.
- [24] Carro-Juarez M., Aphrodisiac properties of *Montanoa tomentosa* aqueous crude extract in male rats, *Pharmacology Biochemistry Behaviour*, 2004, 78(1), s. 129–134.
- [25] Russo A., Antioxidant activity and antiproliferative action on methanolic extract of *Geum quellyon* roots in human tumor cell lines, *Journal Ethnopharmacol*, 2005, 100(3), s. 323–332.
- [26] Morales L., Acero N., Galan A., Peres-Garcia C., Alguacil L.F., Munoz-Mingarro D., Bioactive properties of *Tynanthus panurensis* (Bureau) Sanwith bark extract, the Amazonian „clavo huasca”, *Journal of Medicinal Food*, 2011, 14(9), s. 939–943.
- [27] Cansian, F.C., Merino, F.J.Z., Amaral V.L.L., Salvador R.A., Campos P.M., Montrucchio D.P., Miguel O.G., Miguel M.D., Aphrodisiac properties of *Tynanthus micranthus* Corr. & Mello ex. Schum in male mice, *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 2014, 8(47), s. 1200–1204.
- [28] Ang H.H., Cheang H.S., Yusof A.P., Effects of *Eurycoma longifolia* Jack (Tongkat Ali) on the Initiation of Sexual Performance of Inexperienced Castrated Male Rats, *Experimental Animals*, 2000, 49(1), s. 35–38.
- [29] Glasl S., Tropane alkaloids from a Brazilian bark traded as „Catuaba”, *Science Pharmacology*, 2003, 71, s. 113–119.
- [30] Dabhadkar D., Zade V., Evaluation of the Potential Aphrodisiac Activity of *Psoralea corylifolia* in Male Albino Rats, *Asian Journal Biomedical Pharmaceutical*, 2013, 3(22), s. 18–27.
- [31] Kostadinova E., Nikolova D., Alipieva K., Stefova M., Stefkov G., Evstatieva L., Matevski V., Bankova V., Chemical constituents of the essential oils of *Sideritis scardica* Griseb. and *Sideritis raeseri* Boiss and Heldr. from Bulgaria and Macedonia, *Natural Product Research*, 2007, 21(9), s. 819–823.
- [32] European Union herbal monograph on *Sideritis scardica* Griseb.; *Sideritis clandestina* (Bory & Chaub.) Hayek; *Sideritis raeseri* Boiss. & Heldr.; *Sideritis syriaca* L., herba. EMA 2016.
- [33] Knörle R., Extracts of *Sideritis scardica* as inhibitors of monoamine transporters: A pharmacological mechanism for efficacy in mood disorders and attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD), 2011, s. 1–7.
- [34] Chauhan N.S., Sharma V., Dixit V.K., Thakur M., A Review on Plants Used for Improvement of Sexual Performance and Virility, *BioMed Research International*, 2014, 2014, s. 1–19, Article ID 868062, 19 pages, .
- [35] Ning H., Xin Z.C., Lin G., Banie L., Lue T.F., Lin C.S., Effects of icariin on phosphodiesterase-5 activity *in vitro* and cyclic guanosine monophosphate level in cavernous smooth muscle cells, *Urology*, 2006, 68(6), s. 1350–1354.



- [36] Lau B.M., Leung M.P., Po K.T., Chang R.C., So K.F., Prosexual Effects of *Lycium Barbarum*. [w:] Chang R.C., So K.F. (eds) *Lycium Barbarum and Human Health*, Springer 2015.
- [37] Hussain T., Tan B., Liu G., Oladele A.O., Rahu N., Tossou M.C., Yin Y, Health-Promoting Properties of *Eucommia ulmoides*: A Review, *Journal Evidence Based Complement Alternative Medicine*, 2016, 12, s. 1–9.
- [38] Wang X., Tao R., Yang J., Miao L., Wang Y., Munyangaju J.E., Wichai N., Wang H., Zhu Y., Liu E., Chang Y., Gao X., Compounds from *Cynomorium songaricum* with Estrogenic and Androgenic Activities Suppress the Oestrogen/Androgen-Induced BPH Process, *Journal Evidence Based Complement Alternative Medicine*, 2017, 2017, s. 1–12, Article ID 6438013.
- [39] Lee J.S., The Effects of *Cynomorium songaricum* on the Reproductive Activity in Male Golden Hamsters, *Development and Reproduction*, 2013, 17(1), s. 37–43.
- [40] Li Y.M., Jia M., Li H.Q., Zhang N.D., Wen X., Rahman K., Zhang Q.Y., Qin L.P, *Cnidium monnieri*: A Review of Traditional Uses, Phytochemical and Ethnopharmacological Properties, 2015, 43(5), s. 835–877.

Do cytowania:

Matławska I., Afrodyzjaki roślinne, *Herbalism*, 2019, 1(5), s. 63–76.

# Rola substancji roślinnych w procesie odchudzania

## The role of vegetable substances in the slimming process

Krzysztof Błęcha

Centrum Ziołolecznictwa Ojca Grzegorza Sroki w Żywcu, ul. Stawowa 23, 34-300 Żywiec,  
e-mail: kb@bonimed.pl

---

**Słowa kluczowe:** nadwaga, zioła, dieta

**Keywords:** overweight, herbs, diet

---

### Streszczenie

Nadwaga oraz otyłość stanowią obecnie jedno z największych zagrożeń dla populacji ludzkiej w Polsce i na świecie. Według ostatnich danych – z dnia 15 marca 2017 roku opublikowanych przez Biuro Analiz Sejmowych – osoby z nadwagą stanowiły w Polsce 36,6% społeczeństwa, a osoby otyłe 16,7%. Było to powyżej średniej dla krajów Unii Europejskiej, w której te wartości wynoszą odpowiednio 34,8% i 15,4%.

Główną przyczyną otyłości jest zły styl życia. Składa się na niego zbyt mała aktywność fizyczna oraz spożywanie zbyt dużej ilości łatwych do przyswojenia węglowodanów.

Nie ma cudownego leku, którego zażycie spowoduje zmniejszenie masy ciała, ale naturalne substancje roślinne mogą w tym pomóc. Zioła, takie jak liść morwy, czy ziele pokrzywy mogą poprzez zahamowanie alfa-glukozydaz wydłużyć proces wchłaniania się cukrów prostych ze światła jelita do krwi. Błonnik, m.in. przyspiesza pasaż jelitowy, zwalnia wchłanianie się lipidów i węglowodanów oraz działa prebiotycznie. Na masę ciała wpływ ma również właściwy stan emocjonalny. Dlatego surowce o działaniu uspokajającym, takie jak korzeń kozłka, szyszki chmielu, liść melisy i poprawiające nastrój ziele dziurawca mogą mieć pozytywny wpływ na redukcję masy ciała. W przypadku nadwagi stosuje się także substancje przyspieszające metabolizm, takie jak *Garcinia cambogia* oraz substancje kofeinowe, takie jak nasiona guarany.

### Summary

Overweight and obesity are currently one of the greatest threats to the human population in Poland and in the world. According to the latest data of 15 March 2017 published by the Sejm Analysis Office, overweight people in Poland constituted

36,6% of the population, and obese people 16,7%. This was above the average for the European Union countries, in which these values are 34.8% and 15.4%, respectively.

The main reason for obesity is a bad lifestyle. It's made up for it physical activity and eating too many easily digestible carbohydrates.

There is no miracle drug that will lead to weight loss, but natural plant substances can help. Herbs such as mulberry leaves, or herb nettle, can by inhibiting alpha-glucosidases, extend the process of absorption of simple sugars from the intestinal lumen into the blood. Roughage accelerates the intestinal transit, slows the absorption of lipids and carbohydrates and works prebiotically. The proper emotional state also affects the weight of the body. Therefore, calming raw materials such as valerian root, hop cones, lemon balm leaf and mood-improving St. John's wort can have a positive effect on weight reduction. In the case of overweight, substances that accelerate metabolism such as *Garcinia cambogia* and caffeine substances such as guarana seeds are also used.

## Wstęp

Nadwaga oraz otyłość stanowią obecnie jedno z największych zagrożeń dla populacji ludzkiej. Wynika to z tego, iż predysponują one do rozwoju innych niebezpiecznych schorzeń, np. chorób układu krążenia, cukrzycy, chorób nowotworowych, kamicy żółciowej, zwyrodnienia stawów. Polskie badania nad otyłością prowadzone przez kilka dekad dowiodły, że problem ten narasta. Według ostatnich danych – z dnia 15 marca 2017 roku publikowanych przez Biuro Analiz Sejmowych – osoby z nadwagą stanowiły w Polsce 36,6% społeczeństwa, a osoby otyłe 16,7%. Było to powyżej średniej dla krajów Unii Europejskiej, w której te wartości wynoszą odpowiednio 34,8% i 15,4% [1]. Proces redukcji masy ciała będzie skuteczny wtedy, kiedy zmienimy styl swojego życia. Wszystkie elementy stylu życia mają znaczenie. Zwiększenie aktywności fizycznej oraz rozsądna, czyli zbilansowana dieta jest powszechnie akceptowaną i znaną metodą. W opracowaniu autor przedstawia rolę substancji roślinnych w tym procesie, zwłaszcza tych, które oddziałują na ogólny dobrostan człowieka. Są to, m.in. błonnik, który poza właściwościami wpływającymi na redukcję masy ciała, korzystnie działa na różne aspekty zdrowia. Ponadto przedstawiono rolę substancji redukujących stres, który – jak wiadomo – jest wszechogarniający. Przybliżono własności ziół, które poza wspomaganie redukcji masy ciała są w stanie regulować poziom glukozy w surowicy krwi.

## **Antropologiczna teoria powstawania otyłości**

Według tej teorii tymy dlatego, że nasz organizm pracuje w bardzo podobny sposób jak u naszych przodków dziesiątki tysięcy lat temu. Procesy metaboliczne przebiegające w naszym organizmie nie różnią się od tych, które zachodziły w organizmie człowieka pierwotnego. Jednak w przeciwieństwie do niego mamy nieograniczony dostęp do pokarmu. Człowiek pierwotny jadł wtedy, kiedy udało mu się zdobyć pokarm (znaleźć go lub upolować jakieś zwierzę). Kiedy nie miał szczęścia w polowaniu po prostu głodował. Dlatego jego organizm przyzwyczał się do sytuacji stałego zagrożenia niedożywieniem. W okresie dobrobytu organizm musiał zbudować sobie odpowiednie zapasy pod postacią tkanki tłuszczowej, które przydawały się w okresie niedoboru. Metabolizm naszego organizmu od czasów człowieka pierwotnego nie zmienił się znacząco. Ale zmieniła się sytuacja z dostępnością żywności. Dla ludzi zachodu, gdzie głównie występuje otyłość, pokarm jest powszechnie dostępny, ale nasz organizm o tym nie wie. Funkcjonuje na podstawie wzorców żywieniowych wypracowanych przed tysiącami lat. Zatem, gdy dostarczamy mu za dużo, zwłaszcza łatwych do przerobienia w tkankę tłuszczową cukrów prostych, zrobi z nich zapasy.

## **Przyczyny otyłości**

1. Styl życia – u zdecydowanej większości chorych on właśnie odpowiedzialny jest za otyłość. Na zły styl życia składa się przede wszystkim nadmierne spożywanie pokarmów i mała aktywność fizyczna.
2. Czynniki rodzinne – mowa nie o *sensu stricte* czynnikach genetycznych, gdyż to, że otyli rodzice mają otyłe dziecko nie jest powodowane tylko przez geny, czasami wynika to ze złych nawyków żywieniowych dzieci, które odziedziczyły je w znaczeniu środowiskowym, a nie genetycznym po swoich rodzicach. Oczywiście czynniki genetyczne też mają wpływ na otyłość, ale w mniejszym stopniu niż się powszechnie uważa. Często dochodzi do tego, że zaniedbania w stylu życia tłumaczy się genotypem.
3. Otyłość wtórna – jest stosunkowo rzadka, wynika ona najczęściej z choroby Cushinga lub niedoczynności tarczycy.

W nawiązaniu do otyłości doskonale sprawdza się powiedzenie prof. Wiktora Degi, „że ruchem można zastąpić niemal każdy lek, ale żaden lek nie zastąpi ruchu”. W leczeniu i profilaktyce otyłości ruch z właściwą dietą stanowią najważniejszy element. Wprowadzenie ruchu i prawidłowej diety u chorego na otyłość to nic innego, jak zmiana stylu życia.

Prawidłowa dieta nie ma nic wspólnego z tzw. dietą cud. Diety cud, które chory wprowadza, a po osiągnięciu efektu z nich się wycofuje, powodują w ostateczności zwiększenie się masy ciała. A jeżeli są to diety drakońskie lub głodówki, prowadzą do jeszcze mniej korzystnych efektów w postaci znanego efektu „jo-jo”. W czasie głodówki lub bardzo niskokalorycznej diety tracimy zarówno tkankę tłuszczową, jak i tkankę mięśniową. Radykalne diety najczęściej prowadzone są samodzielnie przez chorych. Zazwyczaj nie towarzyszy temu wysiłek fizyczny (on przeciwdziałałby utracie masy mięśniowej). Po powrocie do tzw. normalnej diety chory bardzo szybko przybiera na wadze. Powodowane jest to m.in. tym, że głodzony organizm przestawia się na „oszczędny” tryb pracy, zwalniając metabolizm. Spadek masy w trakcie diety to spadek masy w obrębie tkanki tłuszczowej i mięśni. Przybór masy odbywa się tylko w obrębie tkanki tłuszczowej. Zazwyczaj chorzy odzyskują uprzednią wagę z nawiązką.

### **Zachowania żywieniowe**

Co zatem zrobić, aby trwale zredukować masę swego ciała i uniknąć efektu „jo-jo”? Przy zaawansowanej otyłości należy po prostu zmienić sposób odżywiania na stałe. Po pierwsze zredukować znacznie ilość spożywanych węglowodanów, zwłaszcza cukrów prostych. Jest to warunek absolutnie konieczny do tego, aby się odchudzić. Wedle ostatnich badań naukowych panuje w zasadzie konsensus dotyczący maksymalnej redukcji węglowodanów prostych w diecie. Przed przystąpieniem do opisu surowców ziołowych autor pragnie krótko odnieść się do aktualnie stosowanych diet. Obecnie dominują tendencje żywieniowe, z których pierwsza to dieta niskowęglowodanowa, niskobiałkowa i wysokotłuszczowa, czyli tzw. dieta optymalna, zwana kiedyś dietą Kwaśniewskiego. Uległa ona jednak modyfikacjom co do źródeł tłuszczów oraz co do dodatków do tychże tłuszczów produktów roślinnych niskowęglowodanowych.

Drugi rodzaj diety to dieta ketogeniczna (niskowęglowodanowa, niskotłuszczowa i normobiałkowa).

Dużym uznaniem w Polsce cieszy się dieta warzywno-owocowa proponowana przez dr Ewę Dąbrowską. Ma ona charakter głodówki leczniczej, która przywraca równowagę przemian metabolicznych organizmu. Przez okres od kilku dni do kilku tygodni, w zależności od wskazań, spożywa się posiłki oparte o warzywa i owoce niskoskrobiowe (marchew, buraki, seler, pietruszka, kapusta, kalafior, brokuł, cebula, por, czosnek, dynia, ogórki,

## Rola substancji roślinnych w procesie odchudzania

pomidory, papryka, sałata, jabłka, grejpfruty, cytryny). Po zakończeniu kuracji należy na stałe zmodyfikować jadłospis. Powinien on zawierać głównie warzywa, owoce, ziarna i rośliny strączkowe, a także, w mniejszych ilościach, produkty zwierzęce [2]. Dieta taka może się wiązać z niedostarczeniem odpowiedniej ilości białek i tłuszczów, a przez to również z niedoborem witamin (A, D, E, K). Ponadto osoby stosujące tę dietę skarżą się na odczucie chłodu. Jest jeszcze jedna skuteczna, jednak niebezpieczna dieta - dieta niskowęglowodanowa, niskotłuszczowa i wysokobiałkowa zwana dietą Ducana. Wszystkie te rodzaje diet, jeżeli są przestrzegane, redukują masę ciała, a osoby je stosujące nie odczuwają głodu. Brak głodu związany jest z niską podażą węglowodanów, które generują głównie to uczucie. Podkreślić należy, że diety te w istocie są dietami niskokalorycznymi, choć ta redukcja spożywanych kalorii nie wiąże się z jakimś szczególnym wysiłkiem. Niniejsze opracowanie nie ma na celu polacenia lub dyskredytowania pewnych diet, jednak podsumowując zachowania żywieniowe, wydaje się, że największą zmianą dotyczącą aktualnych tendencji dietetycznych jest to, że tłuszcze wracają do łask. Dlaczego tak jest? Okazuje się, że to skuteczny sposób redukcji masy ciała.

- Spożywając pokarmy tłuste, nie magazynujemy spożytych lipidów w postaci tkanki tłuszczowej. Ta tkanka tworzy się z węglowodanów.
- Jedzenie pokarmów tłustych powoduje, iż motoryka żołądka się zmniejsza. Pokarm dłużej w nim zalega, zatem jesteśmy dłużej syści. Dlatego spożywając tłuszcze, zazwyczaj jemy mniej kalorii.
- Jesteśmy dłużej syści, ponieważ spożycie tłuszczów powoduje podwyższenie poziomu leptyny i zmniejszenie wydzielania greliny, która pobudza apetyt.
- Spożywając pokarmy zgodnie z zasadami diety optymalnej, korzystamy z wysokiej jakości tłuszczów, np. zawartych w jajkach (serwowanych najlepiej na miękko), orzechach i oleju lnianym.
- W trakcie diety optymalnej unika się izomerów trans kwasów tłuszczowych (powstających z tłuszczów roślinnych poddawanych działaniu wysokiej temperatury).

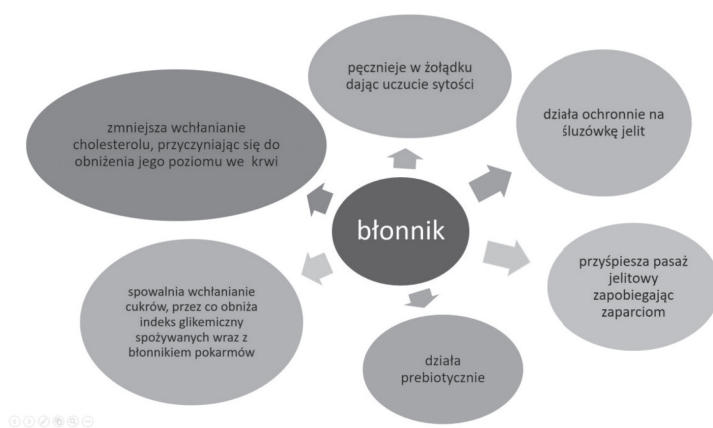
Stosowanie diety wysokotłuszczowej i niskowęglowodanowej wiązać się może z niedoborem błonnika i prozdrowotnych substancji obecnych w owocach.

Osoby cierpiące na przewlekłą nadwagę i otyłość muszą zdawać sobie sprawę z tego, że jakakolwiek dieta przeplatana okresami „normalnego” jedzenia zawsze będzie wiązała się z efektem „jo-jo”. Zatem u większości z nich musi dojść do trwałej zmiany nawyków żywieniowych. Najważniejsza zasada, której muszą przestrzegać takie osoby, to absolutna rezygnacja ze spożywania cukrów

prostych obecnych w słodkich napojach, przekąskach, pieczywie cukierniczym. Bez radykalnego zmniejszenia spożywania tych pokarmów nie uzyskają efektu odchudzenia. Drugą zasadą, którą powinny się kierować osoby pragnące zredukować swoją masę ciała, jest wzbogacenie diety w błonnik pokarmowy.

Odpowiednia ilość błonnika w diecie ma wielorakie działanie prozdrowotne. Jedno z niezwykle istotnych dla osób z nadwagą i otyłością. Potrawy bogate w błonnik dostarczają bakteriom probiotycznym pokarm, czyli pełnią rolę prebiotyków, podobnie jak inulina. Właściwy skład mikroflory jelitowej jest ważnym elementem skutecznego odchudzania. Od tego, jakie bakterie dominują w naszych jelitach, może zależeć to, czy będziemy przybierać na wadze, czy ją tracić. Zawartość błonnika w diecie sprawia, iż przewagę zyskują bakterie z rodzaju *Bacteroides* (przy diecie bogatej w cukry proste przewagę zyskują bakterie *Firmicutes*). Efektem wysokiego miana *Bacterioides* jest mniejszy pobór energii z pokarmów o ok. 150 kcal/dobę [3].

Fizjologiczne działanie błonnika w redukcji wagi można podsumować następująco:



**Rysunek 1.** Działanie błonnika w redukcji wagi  
**Figure 1.** The effect of fiber in weight reduction

Ma to kardynalne znaczenie dla skuteczności odchudzania. Jeżeli pomnożymy 150 kcal przez wszystkie dni w roku uzyskamy blisko 55 000 kcal. Uważa się, iż „spalenie” 7000 kcal jest równoważne z redukcją 1 kg tkanki tłuszczowej. Zatem wprowadzając do diety błonnik pokarmowy, pozyskiwany, np. z nasion owsa lub babki jajowatej, możemy niskim kosztem i niewielkim wysiłkiem stracić ok. 6 kg tkanki tłuszczowej.



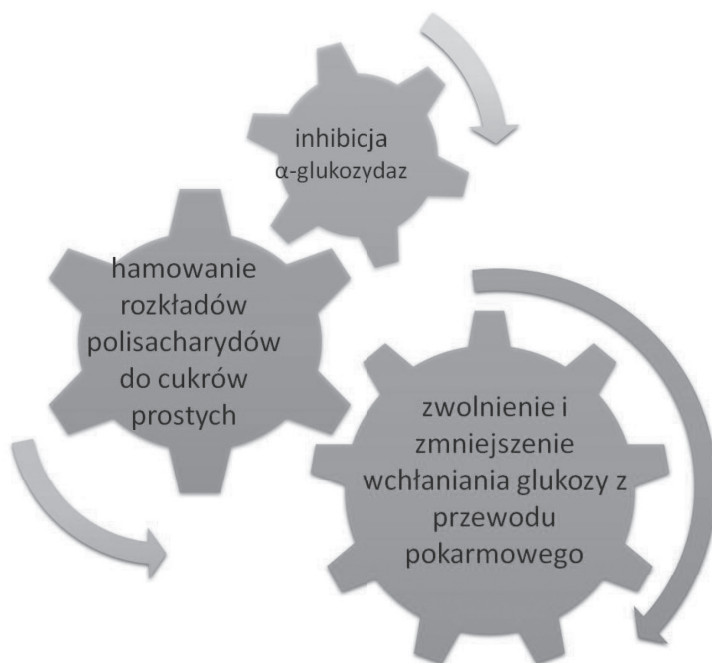
## Rola substancji roślinnych w procesie odchudzania

Jeżeli mowa o prawidłowej diecie, dobrze, aby określił ją dietetyk lub lekarz, biorąc pod uwagę współistniejące schorzenia. W diecie ważna jest nie tylko kaloryczność posiłków, ale również częstość ich spożywania. Jeżeli nie jest to dieta wysokotłuszczowa, dawniej zwana dietą Kwaśniewskiego, powinny one być konsumowane 5 razy dziennie w odstępach co 3-4 godziny. Dobrze, aby były sporządzone w oparciu o zasady kuchni śródziemnomorskiej. Jeżeli jednak stosujemy dietę wysokotłuszczową, ilość posiłków będzie mniejsza.

Dla części pacjentów dobrą propozycją może okazać się kuchnia śródziemnomorska. Charakteryzuje się ona dużą ilością warzyw, owoców i ryb oraz niewielką ilością mięsa, nabiału, wina i słodyczy. Zaskakujące rezultaty osiągnęli hiszpańscy badacze realizujący randomizowane badanie PREDIMED [4]. Wzbogacili oni tradycyjną dietę śródziemnomorską o orzechy w ilości 30 g/na dobę. W 2004 roku opublikowano badania pokazujące, że spożywanie orzechów włoskich redukuje poziom LDL – cholesterolu [5]. Okazało się, że u chorych z zespołem metabolicznym stosujących tę dietę nie tylko obniżyło się ciśnienie tętnicze krwi oraz poziom trójglicerydów, ale także obwód pasa. Mimo, że masa ciała pozostała niezmienną, zmieniła się depozycja tkanki tłuszczowej. Inna grupa pacjentów stosująca tradycyjną dietę śródziemnomorską, ale bez orzechów, nie odnotowała tak korzystnych wyników. Zmniejszenie obwodu pasa można uzyskać, pamiętając także o spożywaniu śniadań. Dobrze, aby były to posiłki wysokobiałkowe i wysokotłuszczowe (tu idealnie sprawdzą się jajka). Nie zaleca się natomiast węglowodanów. Po takim śniadaniu przez dłuższy czas nie będziemy głodni [6, 7]. Ważne jest, aby osoba będąca na diecie spożywała 2–3 litry wody (ilość zależy od płci – kobiety raczej 2 litry, mężczyźni 2,5–3 litrów i od pory roku – w lecie należy pić więcej, w zimie mniej). Przyjmowanie płynów powinno być kontrolowane u osób z zaawansowaną niewydolnością krążenia. Wówczas trzeba również ograniczyć spożycie soli, zwłaszcza tej ukrytej (wędliny, sery żółte). Można pić wodę, ale lepiej aby były to herbaty ziołowe. Poniżej przedstawiono przykładowe receptury mieszanek ziołowych do sporządzania naparów:

**Tabela 1.** Przykładowe mieszanki ziołowe do sporządzania naparów  
**Table 1.** Examples of herbal blends for the infusion

liść morwy	55%	liść morwy	42%
ziele skrzypu	15%	owocnia fasoli	30%
ziele mniszka	10%	ziele pokrzywy	10%
ziele pokrzywy	10%	znamiona kukurydzy	10%
liść mięty	5%	kora cynamonowca	8%
morszczyn	5%		



**Rysunek 2.** Mechanizm działania inhibitorów  $\alpha$ -glukozydazy  
**Figure 2.** The mechanism of action of  $\alpha$ -glucosidase inhibitors

Celem picia naparów z ziół jest zmniejszenie aktywności enzymów jelitowych z grupy  $\alpha$ -glukozydaz. Powoduje to zwolnienie wchłaniania węglowodanów w jelitach. Poziom glukozy w surowicy krwi będzie narastał wolniej, co jest bardzo pożądanym zjawiskiem. Efektem takiego działania będzie zmniejszenie apetytu. Do surowców roślinnych tak działających zaliczamy: owocnię fasoli, liść morwy białej, liść borówki brusznicy, liść pokrzywy [8-10].

Biała fasola w badaniach *in vitro* wykazała inhibicję enzymu  $\alpha$ -amylazy, którego blokowanie spowalnia trawienie węglowodanów i ogranicza ich wchłanianie [10].

W badaniach klinicznych na szczurach z cukrzycą wywołowaną streptozotocyną wykazano, że podawanie ekstraktu z owocni fasoli wpływa na obniżenie stężenia glukozy w surowicy krwi oraz wzrost stężenia insuliny. Miało ono także korzystny wpływ na stężenie cholesterolu i triglicerydów [11].

Gdy 445 mg ekstraktu z nasion fasolki podawano 60 otyłym przez 30 dni, osoby te miały znacząco mniejszą masę ciała i zawartość tłuszczu w organizmie w porównaniu do osób stosujących placebo [12]. Wykazano utratę masy

## Rola substancji roślinnych w procesie odchudzania

ciała u osób spożywających przez 4 tygodnie wyciąg z fasoli na poziomie 3,4%, a w przypadku grupy kontrolnej na poziomie 2,6% [13]. Wyniki badań klinicznych sugerują skuteczność suplementacji diety owocnią fasoli w zmniejszaniu glikemii poposiłkowej, masy ciała, obwodu talii i kontroli apetytu u ludzi [10].

Liść morwy białej *Morus alba*, dzięki zawartości alkaloidu dezoksynojirmicyny DNJ, działa jako inhibitor  $\alpha$ -glukozdaz [14]. Podawany jako napar łącznie z liściem borówki czarnej i owocnią fasoli obniżał poziom glukozy w surowicy krwi i HbA1c [9]. Niektóre źródła podają, że *Morus alba* może zwiększać wydzielanie insuliny. Jednak doustne podawanie ludziom proszku z suszonych liści morwy w ilości 0,8 i 1,2 g znacząco hamowało glikemię poposiłkową oraz wydzielanie insuliny [15].

Stwierdzono zmniejszenie masy ciała i spożytych kalorii, insuliny i leptyny, stężenia cholesterolu w osoczu oraz tkanki tłuszczowej u myszy z otyłością spożywających ujednoliczoną mieszankę złożoną z wyciągów trzech roślin leczniczych: *Morus alba*, Yerba Mate i *Magnolia officinalis*. Kompozycja z tych roślin może stać się naturalną alternatywą dla zmniejszenia apetytu, utrzymania prawidłowej masy ciała i metabolizmu w komórce [16].

Badania *in vitro* sugerują, że ekstrakt z liścia pokrzywy *Urtica dioica* zwiększa wrażliwość na insulinę poprzez zwiększoną fosforylację kinazy Akt w komórkach tłuszczowych. W badaniach na zwierzętach ekstrakt z *Urtica dioica* zwiększał wydzielanie insuliny i jednocześnie obniżał poziom glukozy we krwi [10]. Leczeni z otyłości powinni spożywać produkty z niskim indeksem glikemicznym, czyli takie, które nie powodują szybkiego zwiększania się poziomu glukozy w surowicy krwi. To zalecenie dotyczy zwłaszcza chorych na cukrzycę typu 2. Zestaw posiłków można uzupełnić preparatami z grupy suplementów diety. Najbardziej wskazane jest włączenie tych, które zawierają wspomniany już błonnik pokarmowy. Pęczniąc w żołądku, zmniejsza on łaknienie ograniczając wchłanianie tłuszczów i węglowodanów. Przyspiesza także perystaltykę jelit.

Również dobrze sprawdzi się chitosan pochodzący ze skorupiaków morskich. Pod wpływem kwaśnego środowiska żołądka tworzy żel utrudniający wchłanianie związków lipidowych. Zmniejsza przez to kaloryczność pożywienia. Ponadto ma on własności żywicy jonowymiennej, zatem zmniejsza wchłanianie substancji lipidowych w jelitach [17]. Chitosan i błonnik najlepiej jest spożywać przed jedzeniem lub w trakcie normalnych posiłków (np. dodając sproszkowany błonnik do zupy czy sosu lub po prostu rozpuszczając go w wodzie).

Jak stracić na wadze trwale i bezpiecznie? Warto wyrównać ewentualne zaburzenia emocjonalne. Regulacja sfery psychicznej powinna odbywać

się z udziałem psychologa, ale można ją także wesprzeć, stosując preparaty z zieleń dziurawca. Hamuje on zwrotne wchłanianie serotoniny i dopaminy zwiększając ich stężenie w OUN (Ośrodkowy Układ Nerwowy), co przyczynia się do poprawy nastroju [18, 19]. Stosując ziele dziurawca, należy pamiętać o jego działaniach niepożądanych, np. należy unikać opalania (w przypadku zaczerwienienia nasłonecznionej skóry należy przerwać spożywanie). Nie stosować w przypadku przyjmowania leków przeciwwskrzepowych, takich jak warfaryna i inne pochodne kumaryny, indynawiru lub innych leków stosowanych w leczeniu zakażenia HIV, irynotekanu, imatynibu i innych leków stosowanych w leczeniu raka, cyklosporyny, takrolimusu, leków przeciwdepresyjnych. Suplementację tym surowcem podczas leczenia farmakologicznego należy skonsultować z lekarzem, gdyż ziele dziurawca może osłabiać lub nasilać działanie leków, a także zwiększać ryzyko wystąpienia działań niepożądanych.

Zaburzenia w metabolizmie dopaminy – neurotransmitera biorącego udział w doznawaniu uczucia przyjemności może być kluczem do zrozumienia przyczyn otyłości. Jak dowiodły badania prowadzone na kilku uczelniach (Yale University, John B. Pierce Laboratory, University of Texas oraz Oregon Research Institute), opublikowane w magazynie „Science”, osoby otyłe charakteryzuje mniejsze wydzielanie dopaminy w OUN po spożyciu pokarmu oraz mniejsza ilość receptorów dopaminy w OUN, w porównaniu do osób szczupłych. Dowiedziono tego, badając funkcjonalnym rezonansem magnetycznym aktywność poszczególnych obszarów mózgu po spożyciu koktajlu czekoladowego. Te czynniki powodują, że osoby otyłe odczuwają przyjemność dopiero po zjedzeniu większej porcji pokarmu, a co za tym idzie przejadają się. Uważa się, że zaburzenia w metabolizmie dopaminy mają głównie tło genetyczne. Dlatego utrzymanie prawidłowego poziomu dopaminy w OUN może sprzyjać zmniejszeniu apetytu [20].

Problem nadmiernego spożywania słodczy pod wpływem stresu dotyczy przede wszystkim osób stosujących diety. Zjawisko na gruncie neurofizjologicznym próbowali wyjaśnić różni naukowcy. Jedną z hipotez zakłada, że pogorszenie nastroju, zwłaszcza pojawienie się uczucia niepokoju i lęku, zwiększa nawet 10-krotnie ilość wytwarzanego kortyzolu [21]. Kortyzol zwiększa poziom glukozy w surowicy krwi, co „prowokuje” wytwarzanie insuliny, która wzmacnia lipogenezę w komórkach. Konsekwencją tego jest powstawanie otyłości.

Ciekawą teorię przedstawił dr Paul Lattimore z Uniwersytetu w Liverpool (ekspert do spraw nawyków żywieniowych). Najogólniej mówiąc, uważa on, że

## Rola substancji roślinnych w procesie odchudzania

ludzie ograniczający ilość jedzonych pokarmów zużywają na zapanowanie nad tymi chęciami dużo energii. Kiedy pojawia się stres prawie cała energia zostaje zużyta na walkę z nim. Na kontrolowanie apetytu jej nie starcza. Skutkuje to zwiększeniem ilości spożywanych pokarmów ze wszystkimi tego konsekwencjami.

Osoby stosujące dietę pod wpływem stresu jedzą dużo więcej – wynika to z licznych badań naukowych. Aspekt psychiczny leczenia otyłości nie jest powszechnie znany i wiele programów terapeutycznych go nie uwzględnia. Może to powodować nawrót otyłości. Osoby leczące się z otyłości poza programem dietetycznym i poza zażywaniem odpowiednich leków czy suplementów diety powinny posiadać umiejętność radzenia sobie ze stresem. Dlatego też godne poparcia są metody psychoterapeutyczne, które działają przeciwstresowo. Pomocne mogą okazać się także preparaty ziołowe o działaniu łagodzącym stres. Nie powinny to być syntetyczne leki uspokajające, lecz właśnie ziołowe. Jeżeli osoba stosująca kurację odchudzającą w wyniku stresu ma problemy natury nerwicowej pomocne mogą okazać się surowce zielarskie o działaniu uspokajającym, szczególnie połączenie ekstraktu z korzenia kozłka i szyszek chmielu. Takie połączenie sprawia, że siła działania kozłka jest 8 razy mocniejsza. Niekwestionowaną rolę w leczeniu otyłości odgrywa trening fizyczny i myli się ten, kto uważa, że ma on wpływ jedynie na większe spalanie kalorii. Wysiłek fizyczny redukuje poziom lęku, zmniejsza częstość występowania nastrojów depresyjnych. Prowadzi do poprawy nastroju. Zwiększa psychologiczne poczucie własnej wartości, skuteczności i poczucia radzenia sobie. Te pozytywne psychologiczne aspekty wysiłku fizycznego przeciwdziałają zajądaniu stresu.

Sfera psychiczna to także prawidłowy sen. Jak się okazuje, odpowiednio długi może odchudzać. Badacze z Uniwersytetu Washington zapewniają, że długi sen sprawia, iż geny odpowiedzialne za otyłość nie uaktywniają się w takim stopniu, jak u osób, które śpią krótko. Materiał genetyczny jest podobny do instrumentu strunowego. Organizm wykorzystuje ten materiał w sposób selektywny. Nie uderza zawsze we wszystkie struny, a tylko w niektóre, w zależności od potrzeb. Wpływ na melodię, jaką gra nasz organizm mają różne czynniki. Więcej na temat wpływu diety i ziół na materiał genetyczny znaleźć można w pracach naukowców zajmujących się epigenetyką. Okazuje się, że oprócz prawidłowej diety liczy się także długość snu. Wedle aktualnych danych naukowych właściwą ilością snu dla osób, które chcą się odchudzić jest 9 godzin.

W redukcji masy ciała stosuje się również substancje pochodzenia roślinnego, które przyspieszają metabolizm. Jedną z nich jest kofeina. Uważana jest ona

za substancję zwiększającą przemianę materii, przyspieszającą spalanie tłuszczu. Dobrze znane jest stymulujące działanie kofeiny na układ nerwowy, ale kofeina pozwala też przedłużyć czas intensywnego wysiłku fizycznego. Mogą z niej korzystać osoby odchudzające się oraz sportowcy, bowiem poprawia wydolność organizmu. Mechanizm działania polega na stymulowaniu lipolizy, czyli rozkładu tłuszczów, a podczas ćwiczeń następuje zużycie zapasów glikogenu w tkance tłuszczowej. Wpływ kofeiny na wydajność ćwiczeń fizycznych zbadano na szczurach oraz na sportowcach, podając kofeinę na godzinę przed intensywnym wysiłkiem. Okazało się, że poziom wolnych kwasów tłuszczowych we krwi wzrósł po podaniu kofeiny zarówno u zwierząt laboratoryjnych, jak i u ludzi, w porównaniu z odpowiednią grupą kontrolną [22].

Do roślinnych surowców kofeinowych zaliczamy: kawę, guaranę, herbatę i czekoladę. Przeprowadzono badania z udziałem ponad 88 tys. kobiet oraz 41 tys. mężczyzn, aby sprawdzić, czy codzienne picie kawy ma wpływ na ich zdrowie. Okazało się, że umiarkowana konsumpcja kawy nie powoduje wzrostu liczby zawałów serca, ale obniża ryzyko zachorowania na cukrzycę typu 2 i sprzyja utrzymaniu stałej wagi. Dwa składniki kawy, których obecność może wspomagać odchudzanie to kofeina i kwas chlorogenowy [23]. Inną rośliną, która wpływa na szybkość „spalania” tłuszczu jest cytryniec chiński, znany pod nazwą garcynia (*Garcinia cambogia*). Jest on źródłem kwasu hydroksycytrynowego HCA. Kwas HCA może mieć potrójne działanie w procesie fizjologicznego odchudzania przejawiające się w zmniejszeniu syntezy kwasów tłuszczowych i cholesterolu, zwiększeniu utlenienia tłuszczu zawartych w komórkach tłuszczowych oraz regulacji apetytu [7].

Osoby ćwiczące lub wykonujące męczącą pracę fizyczną mogą suplementować dietę CLA (sprzężonym kwasem linolowym) lub L-karnityną, ale jej działanie jest słabiej udokumentowane naukowo. CLA jest substancją zawartą w mleku i mięsie zwierząt przeżuwających. Niektóre źródła przypisują mu właściwości pobudzające podstawową przemianę materii, zwiększanie masy mięśniowej i przeciwdziałanie efektowi „jo-jo”. W związku z tym, iż CLA jest surowcem „podejrzwanym” o wiele prozdrowotnych działań w chorobach nowotworowych oraz w układzie sercowo-naczyniowym wymaga on dalszych badań co do swej skuteczności, zarówno w suplementacji otyłości, jak i zastosowaniu w innych problemach zdrowotnych [7]. L-karnityna ułatwia organizmowi zużycie kwasów tłuszczowych jako źródeł energii. Umożliwia przejście do wnętrza mitochondriów długołańcuchowych kwasów tłuszczowych. Uważa się, że jest to wstępny etap wytwarzania energii w organizmie [24].



Podsumowując, otyłość to czynnik sprzyjający powstawaniu innych chorób, np. cukrzyca, nadciśnienie, miażdżyca itp. Zatem redukcja masy ciała jest ważnym elementem profilaktyki i leczenia tych schorzeń. Nie ma cudownej pigułki, której zażycie spowoduje zmniejszenie masy ciała, ale naturalne preparaty mogą sprawić, że proces redukcji wagi będzie łatwiejszy. Nic jednak nie zastąpi całkowitego wyłączenia z diety cukrów prostych i znacznego ograniczenia węglowodanów w ogóle. Według autora kluczową rolę w pozio-  
mie redukcji masy ciała pełni błonnik ze względu na swoje wielokierunkowe prozdrowotne działanie.

### Literatura

- [1] Zgliczyński W., Nadwaga i otyłość w Polsce, *Infos*, 2017, 4(227), s. 1–4.
- [2] [www.ewadabrowska.pl](http://www.ewadabrowska.pl)
- [3] Żak-Gołąb A., Olszanecka-Glinianowicz M., Kocełak P., Chudek J., The role of gut microbiota in the pathogenesis of obesity, *Advances in Hygiene and Experimental Medicine*, 2014, 68, s. 84–90.
- [4] Estruch R., Ros E., Salas-Salvadó J., Covas M.I., Corella D., Arós F., Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet, *The New England Journal of Medicine*, 2013, 368(14), s. 1279–1290.
- [5] Zhao G., Etherton T.D., Martin K.R., West S.G., Gillies P.J., Kris-Etherton P.M., Dietary  $\alpha$ -Linolenic Acid Reduces Inflammatory and Lipid Cardiovascular Risk Factors in Hypercholesterolemic Men and Women, *Journal of Nutrition*, 2004, 134(11), s. 2991–2997.
- [6] Vander Wal J., Gupta A., Khosla P., Dhurandhar N.V., Egg breakfast enhances weight loss, *International Journal of Obesity*, 2008, 32, s. 1545–1551.
- [7] Jarosz M., *Suplementy diety a zdrowie*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2008, s. 75–76.
- [8] Lamer-Zarawska E., Kowal-Gierczak B., Niedworok J., *Fitoterapia i leki roślinne*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2007, s. 39–40.
- [9] Ionesco-Tirgoviste C., Popa E., Mirodon Z., Simionescu M., Mincu I., The effect of plant mixture on the metabolic equilibrium in patients with type-2 diabetes mellitus, *Revista de Medicina Interna, Neurologie, Psihiatrie, Neurochirurgie, Dermato-venerologie. Medicina Interna*, 1989, 41(2), s. 185–192.
- [10] Malczyk E., Maciejewicz M., Znaczenie fitoterapii przy wspomaganiu leczenia otyłości, *Hygeia Public Health*, 2017, 52(3), s. 209–216.
- [11] Walkiewicz K., Nasiak-Palka A., Gętek M., Muc-Wierzgoń M., Kokot T., Klakla K., Nowakowska-Zajdel E., Znaczenie substancji aktywnych pochodzenia roślinnego w cukrzycy, *Postępy Fitoterapii*, 2016, 17(1), s. 49–54.
- [12] Celleno L., Tolaini M.V., D'Amore A., Perricone N.V., Preuss H.G., A Dietary supplement containing standardized *Phaseolus vulgaris* extract influences body composition of overweight men and women, *International Journal of Medical Sciences*, 2007, 4(1), s. 45–52.
- [13] Udani J., Singh B., Blocking carbohydrate absorption and weight loss: a clinical trial using a proprietary fractionated white bean extract, *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 2007, 13(4), s. 32–37.
- [14] Jeszka M., Kobus-Cisowska J., Flaczyk E., Liście morwy jako źródło naturalnych substancji biologicznie aktywnych, *Postępy Fitoterapii*, 2009, 3, s. 175–179.
- [15] Kimura T., Nakagawa K., Kubota H., Kojima Y., Goto Y., Yamagishi K., Oita S., Oikawa S., Miyazawa T., Food-grade mulberry powder enriched with 1-deoxynojirimycin suppresses the elevation of postprandial blood glucose in humans, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2007, 55(14), s. 5869–5874.



- [16] Yimam M., Jiao P., Hong M., Brownell L., Lee Y.C., Hyun E.J., Kim H.J., Kim T.W., Nam J.B., Kim M.R., Jia Q., Appetite suppression and antiobesity effect of a botanical composition composed of *Morus alba*, *Yerba mate*, and *Magnolia officinalis*, *Journal of Obesity*, 2016, s. 1–12.
- [17] Lamer-Zarawska E., Kowal-Gierczak B., Niedworok J., *Fitoterapia i leki roślinne*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2007, s. 39–40.
- [18] ESCOP Monographs (Second edition), The Scientific Foundation for Herbal Medicinal Products, ESCOP and THIEME, 2003, s. 253–258.
- [19] Lamer-Zarawska E., Kowal-Gierczak B., Niedworok J., *Fitoterapia i leki roślinne*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2007, s. 129.
- [20] Stice E., Spoor S., Bohon C., Small D.M., Relation between obesity and blunted striatal response to food is moderated by TaqIA A1 allele, *Science*, 2008, 322, s. 449–452.
- [21] Silbernagl S., Despopoulos A., *Ilustrowana fizjologia człowieka*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2010, s. 298.
- [22] Ryu S., Choi S.K., Joung S.S., Suh H., Cha Y.S., Lee S., Lim K., Caffeine as a lipolytic food component increases endurance performance in rats and athletes, *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 2001, 47(2), s. 139–146.
- [23] Van Dam R., Willett W.C., Manson J.E., Hu F.B., Coffee, caffeine, and risk of type 2 diabetes: a prospective cohort study in younger and middle-aged U.S. women, *Diabetes Care*, 2006, 29(2), s. 398–403.

Do cytowania:

Błęcha K., Rola substancji roślinnych w procesie odchudzania, *Herbalism*, 2019, 1(5), s. 77–90.

# **Składniki ziołowe w innowacyjnych suplementach diety produkowanych przez firmę LEK-AM**

## **Herbal ingredients in innovative dietary supplements produced by LEK-AM**

Danuta Hanna Jakubowska

Przedsiębiorstwo Farmaceutyczne LEK-AM, Warszawa, al. Jana Pawła II 80, 00-175 Warszawa,  
e-mail: danutajakubowska@lekam.pl

---

**Słowa kluczowe:** suplementy, dieta, wspomaganie  
**Key words:** supplements, diet, support

---

### **Streszczenie**

Przedsiębiorstwo Farmaceutyczne LEK-AM wprowadziło na rynek szereg suplementów diety wyróżniających się unikalnym składem. Suplementy te uzupełniają produkowane przez polską firmę farmaceutyczną leki z takich obszarów, jak: okulistyka, urologia i psychiatria, ale również wspierają funkcjonowanie układu immunologicznego. Z 29 suplementów diety, 11 suplementów zawiera ekstrakty kilkunastu ziół, są to: Arutin Complex, Arutin Immuno Complex, Arutin Zatoki, Bioretinof, Cyklovena, Furoxin, Nefrocal, Prostaceum i Szafraceum, seria ZATOGRIP i seria NervoCalm: Forte, Dzień, Noc, Sen i NervoCalm Serce. Trzy z wymienionych preparatów mają status dietetycznych środków spożywczych specjalnego przeznaczenia medycznego – są to preparaty wspomagające układ odpornościowy, przeznaczone dla różnej grupy wiekowej. Wszystkie preparaty zawierają zioła znane od tysięcy lat, ale w kapsułce zamknięte są ekstrakty standaryzowane na zawartość substancji bioaktywnych. Bardzo ważne, decydujące o przydatności preparatu i o sukcesie rynkowym, jest umiejętne łączenie składników. O innowacyjnym składzie preparatów trzeba przekonać konsumentów i pacjentów, ale przede wszystkim profesjonalistów medycznych. Stąd działania edukacyjne firmy LEK-AM skierowane do farmaceutów i lekarzy.

### **Summary**

The pharmaceutical company called LEK-AM has marketed a range of diet supplements whose distinguishing feature is their unique composition. These supplements complement medicines produced by a Polish pharmaceutical company in the areas of ophthalmology, urology and psychiatry. They also support functioning of the

immune system. Out of 29 diet supplements, 11 supplements contain extracts from a dozen or so herbs. These include: Arutin Complex, Arutin Immuno Complex, Arutin Zatoki, Bioretinof, Cyklovena, Furoxin, Nefrocal, Prostaceum, Szafraceum as well as the series of ZATOGRIP and Nervocalm: Forte, Day, Night, Sleep and NervoCalm Heart. Three of these medicaments have the status of dietary foods for special medical purposes – they are medicaments supporting the immune system, suitable for different age groups. All the medicaments contain herbs known for millenniums, but in a capsule there are only standardised extracts of bioactive substances. Skillful combination of ingredients is crucial and determines the medicament expiry date and its marketing success. Consumers, patients and most importantly medical professionals must be attracted to this innovative content of medicaments. Thus, educational activities targeted at pharmacists and doctors are being carried out by the company called LEK-AM.

## **Wstęp**

Firma LEK-AM w trakcie swojego istnienia wprowadziła na rynek szereg suplementów diety. Suplementy te uzupełniają produkowane przez firmę farmaceutyczną leki z takich obszarów, jak okulistyka: urologia i psychiatria, ale również wspierają funkcjonowanie układu immunologicznego. Z 29 suplementów, 11 suplementów zawiera ekstrakty kilku ziół, są to: Arutin Complex, Arutin Immuno Complex, Arutin Zatoki, Bioretinof, Cyklovena, Furoxin, Nefrocal, Prostaceum i Szafraceum, seria ZATOGRIP i seria NervoCalm: Forte, Dzień, Noc, Sen i NervoCalm Serce. Trzy z preparatów mają status dietetycznych środków spożywczych specjalnego przeznaczenia medycznego. Są to preparaty wspomagające układ odpornościowy, przeznaczone dla różnej grupy wiekowej.

## **Preparaty wspomagające układ odpornościowy**

Bardzo interesujący i innowacyjny jest skład preparatów z serii **ZATOGRIP FORTE12+**, **ZATOGRIP kids 3+** i **ZATOGRIP baby 1+**, które wspomagają organizm w prawidłowym funkcjonowaniu układu odpornościowego. ZATOGRIP FORTE 12+ w tabletkach zawiera następujące ekstrakty: z korzenia imbiru, z ziela werbeny polskiej, z kwiatu dziewanny, z korzenia pierwiosnka lekarskiego, z kwiatu bzu czarnego oraz ekstrakt z korzenia pelargonii afrykańskiej. Preparaty dla dzieci w postaci smacznych syropów, zawierają: ekstrakt z owoców i kwiatów czarnego bzu, z owoców aceroli, z ziela werbeny, z kwiatu dziewanny, ekstrakt z korzenia pelargonii afrykańskiej, sproszkowane owoce malin, witaminę D i cynk.

Innowacyjnym składnikiem jest ekstrakt z korzeni pelargonii afrykańskiej (*Pelargonium sidoides*). Pelargonie afrykańska to odmiana znanych w Europie pelargonii ozdobnych. Jest stosowana w afrykańskiej medycynie ludowej. Wyciągiem z jej czerwonych korzeni leczono biegunki i przeziębienia. Obecnie pelargonie uprawia się na plantacjach w Afryce Południowej. Ekstrakt z pelargonii zawiera głównie związki polifenolowe (40%) oraz 2% kumaryn. Potwierdzono, że ma działanie przeciwwirusowe i przeciwbakteryjne przeciwko szczepom bakterii odpowiedzialnych za zakażenia górnych dróg oddechowych. Działa też na system immunologiczny, który pod jego wpływem reaguje szybciej i efektywniej. Wyniki badań klinicznych pokazują, że ekstrakt *Pelargonium sidoides* może być skuteczny w przypadku zapalenia oskrzeli, stanów zapalnych nosa i gardła oraz zwykłego przeziębienia, zarówno u dorosłych, jak i u dzieci.

Seria **ARUTIN**: Arutin Complex (ekstrakt z owoców malin), Arutin Immuno Complex (czarny bez), Arutin Zatoki. Suplement diety **ARUTIN Immuno Complex** to syrop o smaku malinowym, który zawiera starannie dobraną kompozycję składników korzystnie wpływającą na układ immunologiczny: ekstrakt z owoców aceroli (*Malpighia punicifolia*), ekstrakt z owoców czarnego bzu (*Sambucus nigra*), koncentrat soku z czarnej marchwi, owoce malin, rutynę, beta-glukan z drożdży, witaminę D oraz cynk.

Innowacyjnym składnikiem jest beta-glukan – składnik budulcowy ścian komórkowych drożdży, grzybów i zbóż. Polisacharyd użyty w preparacie został otrzymany z drożdży (*Saccharomyces cerevisiae*). Od wielu lat wiadomo było, że glukany wykazują właściwości immunomodulacyjne, to znaczy korzystnie oddziałują na układ odpornościowy. Badania kliniczne z użyciem nierozpuszczalnego beta-glukanu z drożdży wykonano z udziałem ludzi zdrowych, którzy chorowali na gripę trzy razy w ostatnim półroczu. Przyjmowanie drożdży zmniejszyło o 25% częstość infekcji i spowodowało łagodniejszy przebieg przeziębienia.

### Preparaty urologiczne

**FUROXIN** jest preparatem zawierającym dwa naturalne składniki: żurawinę oraz pokrzywę, wspierające prawidłowe działanie układu moczowego.

**NEFROCAL** to nowoczesny suplement diety przeznaczony dla osób dbających o zachowanie zdrowia układu moczowego. Zawiera ekstrakt z liści rozmarynu lekarskiego, z ziela skrzypu polnego (w tym 7% krzemu), z korzenia lubczyka ogrodowego, z liści borówki brusznicy (5–7% arbutyny), magnez, witaminę B6. Ekstrakty z ziela skrzypu i korzenia lubczyku mają działanie moczopędne,

dzięki czemu przyczyniają się do ułatwienia wydalania wody z organizmu. Dodatek magnezu pomaga w utrzymaniu równowagi elektrolitowej, a witamina B6 wspiera utrzymanie prawidłowego metabolizmu homocysteiny.

**PROSTACEUM** to suplement o unikalnym kompleksowym składzie przeznaczony dla mężczyzn, bowiem wspomaga prawidłowe funkcjonowanie prostaty. Preparat zawiera 8 składników: ekstrakt z pestek dyni, z owoców palmy sabalowej, z zieleń wierzbowicy drobnokwiatowej, z liści pokrzywy, a do tego cynk, witaminy E, B6 i likopen.

### **Suplementy wspomagające funkcje psychosomatyczne**

Znane składniki suplementów o działaniu przeciwstresowym i uspokajającym, to: melisa, szyszki chmielu i męczennica. Herbata (*Camellia sinensis*) jest źródłem związków polifenolowych o silnym działaniu antyoksydacyjnym. Picie herbaty stało się popularne głównie dzięki stymulującemu działaniu kofeiny. Mniej znany jest składnik zielonej herbaty – L-teanina. To pochodna glutaminy, która ma działanie uspokajające, zmniejszające stres i niepokój, poprawiające nastrój. Jest w zielonej herbacie, ale nie ma jej w czarnej; można ją znaleźć w innowacyjnych suplementach diety.

**NervoCalm**, dzięki bogatej kompozycji aż 9 składników, zapewnia dwukierunkowe wspomaganie układu nerwowego: szybko uspokaja i pozwala normalnie funkcjonować w sytuacjach stresu. Dostępny w wersjach Nervo Calm Forte, Nervo Calm Noc, Nervo Calm Sen i Nervo Calm Serce. Preparaty NervoCalm zawierają ekstrakt z szyszek chmielu zwyczajnego (*Humulus lupulus*), ekstrakt z liści melisy lekarskiej, ekstrakt z owoców męczennicy lekarskiej oraz L-teaninę z liści zielonej herbaty. W preparacie **NervoCalm Noc** znajdziemy ekstrakt z szyszek chmielu zwyczajnego (*Humulus lupulus*), ekstrakt z liści melisy lekarskiej (*Melissa officinalis*), L-teaninę z liści zielonej herbaty. Suplement diety **NervoCalm Sen** z dodatkiem 1 mg melatoniny został stworzony z myślą o osobach mających trudności z zasypianiem i spokojnym snem, żyjących w napięciu nerwowym i dążących do uzyskania stanu wytężenia w godzinach wieczornych i nocnych. **NervoCalm Serce** zapewnia skuteczne wspomaganie układu nerwowego: uspokaja i pozwala normalnie funkcjonować w sytuacjach stresu, a dodatkowo wspomaga serce i układ sercowo-naczyniowy. Zawiera ekstrakt z liści melisy lekarskiej, magnez, L-teaninę z liści zielonej herbaty, ekstrakt z szyszek chmielu zwyczajnego, ekstrakt z korzenia różeńca górskiego (*Rhodiola rosea*), ekstrakt ze skórek winogron z dodatkiem resweratrolu i witaminy grupy B (B1, B3, B6).

**SZAFRACEUM** wspiera prawidłowe funkcjonowanie układu nerwowego. W skład unikalnej kompozycji składników wchodzi: wyciąg z szafranu, z korzenia żeń-szenia, inozytol, L-tryptofan oraz witaminy z grupy B (B1, B2, B6, B12, kwas foliowy). Interesującym bioaktywnym składnikiem suplementu jest ekstrakt z szafranu. Szafran jest najdroższą przyprawą na świecie, był stosowany jako barwnik, przyprawa i lek. Współczesne badania pokazały, że szafran ma działanie antydepresyjne, poprawia nastrój oraz potencję. Ekstrakt z szafranu może być skutecznym środkiem przeciwmiażdżycowym, przeciwzapalnym i przeciwnowotworowym. Ekstrakt zawiera krocynę, krocetynę, gorzki glikozyd pikrokrocynę i safranal. Suplementacja szafranem znacząco redukowała objawy depresji, co potwierdziły badania kliniczne. Skuteczność ekstraktu szafranu oceniano w czasie 6 tygodni, ale już po 14 dniach zaobserwowano znaczącą poprawę – stan poniżej poziomu objawów klinicznej depresji.

**BIORETINOF dostarcza aż 8 składników aktywnych w jednej tabletkie:** ekstrakt z owoców borówki czarnej (bogaty w antocyjany), rutynę i trokserutynę, cynk, witaminę C, witaminę E, witaminę B6, ryboflawinę.

**CYCLOVENA** – główne składniki kapsułki suplementu diety to: ekstrakt z ruszczyka kolczastego, a do tego metylochalcon hesperydyny i witamina C. Ruszczyk kolczasty był od dawna stosowany w medycynie naturalnej. Badania potwierdziły, że kłącze ruszczyka *Rusci Rhizoma* jest surowcem aktywnym w stosunku do układu krążenia, zwiększa napięcie ścian naczyń żylnych, zwiększa przepływ żylny. Działanie jest związane z obecnością saponin (ruskogeniny) i saponin sterydowych. Suplement polecany dla osób ze zmianami żylakowatymi naczyń.

### Podsumowanie

Preparaty zawierają zioła znane od tysięcy lat, ale w kapsułce zamknięte są ekstrakty standaryzowane na zawartość substancji bioaktywnych. Bardzo ważne, decydujące o przydatności preparatu i o sukcesie rynkowym, jest umiejętne łączenie składników. O innowacyjnym składzie preparatów trzeba przekonać nie tylko konsumentów i pacjentów, ale przede wszystkim profesjonalistów medycznych. Stąd działania edukacyjne firmy LEK-AM skierowane do farmaceutów i lekarzy.

Do cytowania:

Jakubowska D.H., Składniki ziołowe w innowacyjnych suplementach diety produkowanych przez firmę LEK-AM, Herbalism, 2019, 1(5), s. 91–95.

## Zastosowanie miodu pszczelego w kosmetologii The use of bee honey in cosmetology

Bogdan Kędzia, Elżbieta Hołderna-Kędzia

Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71B, 60-630 Poznań, e-mail: bogdan.kedzia@iwnirz.pl

---

**Słowa kluczowe:** miód pszczeli, powstawanie i pozyskiwanie, skład chemiczny, właściwości biologiczne, kosmetyki pielęgnacyjne, kosmeceutyki

**Key words:** bee honey, production, chemical composition, biological properties, body care cosmetics, cosmeceuticals

---

### Streszczenie

Pszczoły wytwarzają miód z nektaru lub spadzi. Jest on zatem produktem pochodzenia roślinnego, częściowo przetwarzanym przez pszczoły. Miód pszczeli składa się z cukrów, wody i innych substancji, w tym białek, peptydów, enzymów, wolnych aminokwasów, związków fenolowych, witamin i biopierwiastków. Do najważniejszych właściwości biologicznych miodu zalicza się działanie: przeciwutleniające, antybiotyczne, przeciwzapalne, przeciwbólowe, odżywcze, odnawiające tkanki, nawilżające, oczyszczające skórę ze szkodliwych metabolitów, podwyższające napięcie skóry oraz usuwające złuszczone naskórek.

Miód znalazł zastosowanie w wytwarzaniu kosmetyków upiększających, w tym maseczek do twarzy, kremów, kąpeli, balsamów, lotionów oraz odżywek do włosów. Z powodzeniem używany jest do sporządzania kosmetyków leczniczych (kosmeceutyków), przeznaczonych do leczenia różnych chorób dermatologicznych, m.in. grzybic, łupieżu pstrego, łojotokowego zapalenia skóry, wyprzeń drożdżakowych, opryszczki warg i atopowego zapalenia skóry.

### Summary

Bees make honey from nectar or honeydew. Thus, it is a product of plant origin, partly processed by bees. Bee honey consists of sugars, water and other substances, including proteins, peptides, enzymes, free amino acids, phenolic compounds, vitamins and bioelements. Among the most important biological characteristics of honey you can identify its antioxidant, antibiotic, anti-inflammatory, analgesic,



nourishing and moisturising properties. Moreover, honey can be used to purify skin from harmful metabolites, improve skin tone and remove dead epidermis.

Honey has also been applied in the production of body care cosmetics, including face masks, creams, bath soaps, balms, lotions and hair conditioners. It is successfully used to make medicinal cosmetics (cosmeceuticals) to treat various dermatological diseases, including dermatophytosis, pityriasis, seborrheic dermatitis, candida-caused intertrigo, herpes or atopic dermatitis.

### **Wprowadzenie**

Miód pszczeli stosowany jest jako kosmetyk od zarania dziejów. Wytwarzają go pszczoły miodne z nektaru i spadzi, dlatego można go uważać za produkt pochodzenia roślinnego częściowo przetwarzany przez pszczoły. Miód z punktu widzenia kosmetyki odznacza się wieloma cennymi właściwościami biologicznymi. Działa przeciwutleniająco, antybiotycznie, przeciwzapalnie, odżywczo i odnawiająco tkanki. Poza tym wykazuje zdolności oczyszczania i podwyższania napięcia skóry oraz usuwania złuszczonego naskórka. Jest on najczęściej stosowany do sporządzania kosmetyków pielęgnacyjnych, ale także jako składnik kosmetyków upiększających i leczniczych (kosmeceutyków). Oto krótka charakterystyka tego produktu.

### **Powstawanie i pozyskiwanie**

Zgodnie z Polską Normą miodem określa się naturalny, słodki produkt, wytwarzany przez pszczoły miodne *Apis mellifera* z nektaru lub spadzi.

Nektar powstaje w specjalnych narządach roślin zwanych nektarnikami, które zlokalizowane są w obrębie kwiatów. Pod względem chemicznym jest to zagęszczony sok roślinny złożony głównie z wody i cukrów, a także niewielkiej ilości związków białkowych, wolnych aminokwasów, kwasów organicznych, witamin, olejków eterycznych, barwników i związków mineralnych.

Drugim ważnym produktem zbieranym przez pszczoły do wyrobu miodu jest spadź. Jest to sok roślinny przetworzony przez niektóre owady, głównie mszyce, czerwce i miodówki. Owady te nakłuwają liście i górne części roślin, wysysają sok, z którego wchłaniają białko stanowiące ich pokarm, a pozostałość wydalają w postaci kropelek zwanych spadzją. Miejscem bytowania wymienionych owadów są zarówno drzewa liściaste, jak i iglaste. Spadź zawiera głównie cukry, poza tym kwasy organiczne, aminokwasy, garbniki, żywice, witaminy oraz związki mineralne.

Nektar oraz spadź zwilżane są przez pszczoły niewielką ilością wydzieliny pochodzącej z gruczołów ślinowych, po czym trafiają przez otwór gębowy i przełyk do wola miodowego. Proces ten wzbogaca te produkty w enzymy i kwasy organiczne pochodzące z organizmu pszczół.

Po powrocie do ula, pszczoły robotnice przekazują pożytek pszczołom ulowym, które kilkakrotnie wprowadzają go do wola miodowego i przemieszczają na nasadę jęczyczka. Dzięki temu produkt wzbogaca się w enzymy pochodzące z gruczołów ślinowych pszczół, m.in. diastazę, inwertazę i lizozym. Po odpowiednim zagęszczeniu przekazywany jest on innym pszczołom do dalszej przeróbki, aż w końcu umieszczany jest w dolnych komórkach plastra, gdzie następuje jego ostateczne odparowanie. W miarę zagęszczania miód przenoszony jest do coraz wyżej położonych komórek plastra. Po ich wypełnieniu następuje proces dojrzewania miodu, podczas którego zawartość wody obniża się w nim do ok. 18%, co zapobiega jego fermentacji. Sacharoza ulega w tym czasie enzymatycznemu rozkładowi do glukozy i fruktozy. W trakcie dojrzewania wzrasta także kwasowość miodu. Proces ten trwa 4–5 dni i po jego zakończeniu komórki plastra pokrywane są woskiem, zwanym zasklepem lub wieczkiem woskowym.

Do celów kosmetycznych wykorzystywany jest miód handlowy w stanie płynnym. Otrzymuje się go po odwirowaniu z plastrów i precedzeniu przez gęste sito, które usuwa większe zanieczyszczenia mechaniczne. Następnie miód umieszcza się w odstojniku w celu jego sklarowania. Po usunięciu warstwy drobnych zanieczyszczeń, produkt rozlewa się do opakowań.

Miód skryształizowany przed użyciem do celów kosmetycznych należy upłynnić. Proces ten prowadzi się w kąpeli wodnej o temperaturze niższej niż 50°C.

Powyższe dane zaczerpnięto głównie z prac Wojtackiego [1] oraz Gałuszki [2].

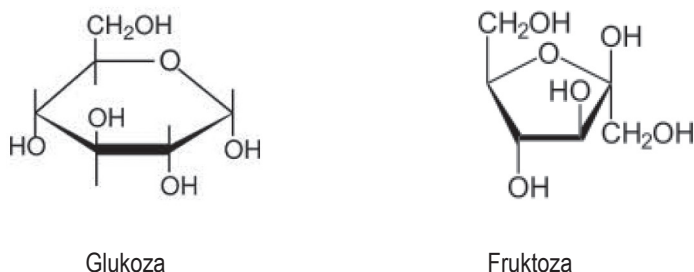
### **Skład chemiczny**

Miody zawierają średnio 18% wody, 76% cukrów i 6% innych substancji, w tym białka, peptydy, enzymy, wolne aminokwasy, związki fenolowe (kwasy fenolowe i flawonoidy), witaminy i biopierwiastki. Woda zawarta w miodzie pochodzi z nektaru lub spadzi. Miody krajowe zawierają od 16 do 24% wody. Najmniej wody znajduje się w miodzie akacjowym, wielokwiatowym i rzepakowym (średnio 18%), a najwięcej w miodzie wrzosowym (średnio 20%).

Zawartość cukrów w miodach mieści się w granicach 67–84%. Najmniej cukrów zawierają miody spadziowe i nektarowo-spadziowe (średnio 69%), a najwięcej miody akacjowe, rzepakowe i lipowe (średnio 82%). Wśród cukrów

## Zastosowanie miodu pszczelego w kosmetologii

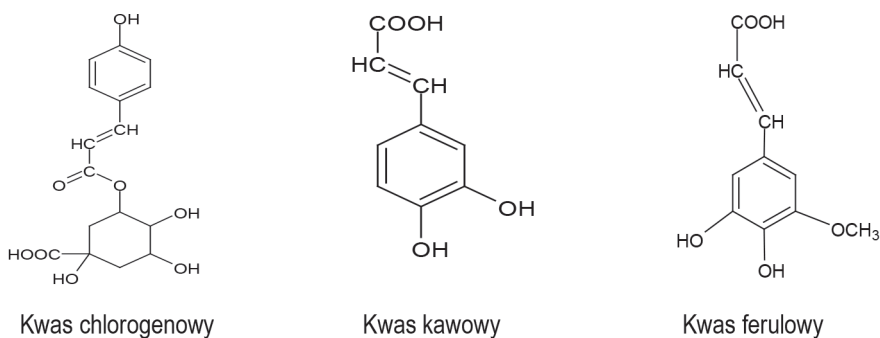
w największej ilości występuje glukoza i fruktoza (Rycina 1), które zaliczane są do cukrów prostych redukujących. W miodach nektarowych zawartość glukozy mieści się w granicach 27–37%, a fruktozy w granicach 29–42%. Stosunek fruktozy do glukozy jest najwyższy w miodzie akacjowym i wynosi średnio 1,4. W miodzie wrzosowym i wielokwiatowym stosunek ten jest niższy i wynosi odpowiednio: 1,3 i 1,2. Najniższy stosunek fruktozy do glukozy odnotowano w miodach: lipowym oraz spadziowym i nektarowo-spadziowym i wynosi on 1,1. Wśród innych cukrów redukujących wymienia się maltozę (średnio 17%), turanozę (średnio 6%) oraz melibiozę (średnio 2%).



**Rycina 1.** Budowa chemiczna glukozy i fruktozy  
**Figure 1.** Chemical structure of glucose and fructose

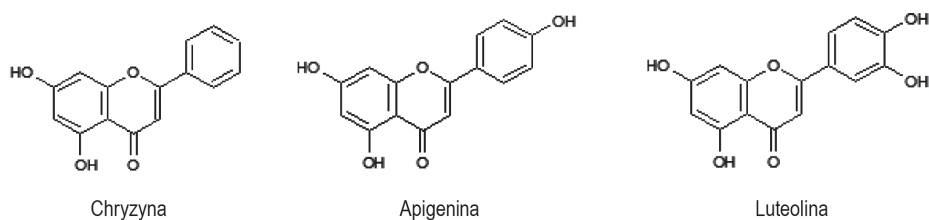
Z innych cukrów obecnych w miodach krajowych warto wymienić sacharozę (średnio 2%) i trehalozę (średnio 4%). Pozostałe cukry, takie jak melecytoza, rafinoza i maltotrioza reprezentowane są w ilościach poniżej 1%. Także w niewielkiej ilości w miodzie występują białka. Przeciętnie można je określić na 0,04%. Zaliczyć można do nich również enzymy. Do najważniejszych enzymów występujących w miodzie zaliczamy: diastazę (tj.  $\alpha$ - i  $\beta$ -amylazę), invertazę oraz oksydazę glukozy. Pierwsze dwa enzymy uczestniczą w hydrolizie węglowodanów. Pozostały odpowiada za przeciwdrobnoustrojowe (antybiotyczne) działanie miodu. Poza tym w produkcie tym występuje peptyd – lizozym o działaniu przeciwdrobnoustrojowym. W miodzie stwierdzono występowanie wolnych aminokwasów, w tym wszystkie egzogenne (nie syntetyzowane w organizmie ludzkim). W największej ilości znajduje się prolina, w nieco mniejszej, fenyloalanina.

W miodzie występują związki fenolowe, a mianowicie kwasy fenolowe i flawonoidy. Zawartość tych związków może wahać się od 17 do 29 mg/100 g. Ponadto dominują w nim kwasy fenolowe: chlorogenowy, kawowy i ferulowy (Rycina 2).



**Rycina 2.** Wzory chemiczne kwasów fenolowych występujących w miodach krajowych  
**Figure 2.** Chemical formulas of phenolic acids found in national honey

Ze związków flawonoidowych w miodach najczęściej występują: chryzyna, apigenina i luteolina (Rycina 3). Średnia zawartość kwasów fenolowych w miodach wynosi 25 mg/100 g, a flawonoidów 7 mg/100 g.



**Rycina 3.** Wzory chemiczne flawonoidów występujących w miodach krajowych  
**Figure 3.** Chemical formulas of flavonoids found in national honey

Miód zawiera niewielkie ilości witamin. Z witamin rozpuszczalnych w wodzie znajduje się najwięcej witaminy C (od 3 do 12 mg/100 g), a następnie witaminy PP i kwasu pantotenowego (od 0,02 do 0,10 mg/100 g). Wśród witamin rozpuszczalnych w tłuszczach znajdują się karotenoidy.

W miodach występuje także niewielka ilość biopierwiastków. W największej ilości reprezentowane są: potas, wapń, sód i magnez. Ponadto miody zawierają niewielkie ilości żelaza, krzemu, glinu, cynku i miedzi.

W opracowaniu wykorzystano głównie dane zawarte w monografii Kędzi i Hołdernej-Kędzi [3].

## Właściwości biologiczne

### Działanie przeciwutleniające

W miodzie znajduje się cały szereg substancji o działaniu przeciwutleniającym. Zalicza się do nich związki fenolowe (flawonoidy i kwasy fenolowe), kwas askorbinowy i karotenoidy, a także białka i aminokwasy. Mechanizm przeciwutleniającego działania tych związków polega na neutralizacji rodników nadtlenkowych, które już powstały w organizmie (również w skórze i błonach śluzowych). Frenkel i wsp. [4] jako jedni z pierwszych zauważyli, że ciemny miód gryczany odznaczał się wielokrotnie wyższą aktywnością przeciwutleniającą w porównaniu do miodów jasnych (Tabela 1). Działanie to przypisali związkom fenolowym występującym w badanych miodach.

**Tabela 1.** Aktywność przeciwutleniająca miodów ciemnych i jasnych [4]  
**Table 1.** Antioxidant activity of dark and light honeys [4]

Miód odmianowy	Barwa	Aktywność przeciwutleniająca ( $10^{-5}$ $\mu\text{eq}$ w przeliczeniu na kwas askorbinowy)
Gryczany	ciemna	432,0
Nostrzykowy	jasna	52,7
Sojowy	jasna	42,5
Eukaliptusowy	jasna	31,0
Szałwiowy	jasna	21,3

### Działanie antybiotyczne

Działanie antybiotyczne miodu w kosmetykach należy rozpatrywać dwojako, a mianowicie z punktu widzenia jego działania na normalną florę skóry, a także pod kątem oddziaływania na drobnoustroje chorobotwórcze wywołujące zakażenia skóry. Na podstawie danych zebranych w Tabeli 2, można wnioskować, że wzrost większości saprofitycznych ziarniaków Gram-dodatnich i pałeczek Gram-ujemnych jest hamowany przez miód w granicach stężeń 3,5–20%. Natomiast do zahamowania wzrostu występujących na skórze grzybów drożdżoidalnych i pleśniowych wymagane są stężenia miodu na poziomie 50%.

**Tabela 2.** Działanie antybiotyczne miodu na drobnoustroje charakteryzujące normalną florę skóry człowieka [5, 6]

**Table 2.** Antibiotic effect of honey on microorganisms characterizing the normal flora of human skin [5, 6]

Drobnoustroje	Najmniejsze stężenie miodu hamujące wzrost drobnoustrojów (%)
Ziarniaki Gram-dodatnie <i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Streptococcus pyogenes</i>	7,5 3,5
Bakterie Gram-ujemne <i>Serratia marcescens</i> <i>Escherichia coli</i>	6,0 4,0–20,0
Grzyby drożdżoidalne <i>Candida albicans</i>	50,0
Grzyby pleśniowe <i>Aspergillus fumigatus</i>	50,0

Jeśli chodzi o drobnoustroje wywołujące zakażenia dermatologiczne, to dane przedstawione w Tabeli 3 wskazują, że do zahamowania wzrostu ziarniaków Gram-dodatnich *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* i *Enterococcus* sp. wystarczą stężenia miodu na poziomie 10%, natomiast do zahamowania wzrostu pałeczek Gram-ujemnych *Escherichia coli* i *Pseudomonas aeruginosa* wymagane są stężenia miodu nie niższe niż 25%. Należy dodać, że uwzględnione w tym są również szczepy *Staphylococcus aureus* odporne na metycylinę (MRSA), szczepy *Enterococcus* sp. odporne na wankomycynę (VRE) oraz szczepy *Escherichia coli* i *Pseudomonas aeruginosa* odporne na większość antybiotyków stosowanych w terapii.

**Tabela 3.** Działanie antybiotyczne miodu na drobnoustroje wywołujące najczęściej zakażenia dermatologiczne [7, 8]

**Table 3.** Antibiotic activity of honey on microorganisms that most often cause dermatological infections [7, 8]

Drobnoustroje	Najmniejsze stężenie miodu hamujące wzrost drobnoustrojów (%)
Ziarniaki Gram-dodatnie <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus pyogenes</i> <i>Enterococcus</i> sp.	2,7–7,3 3,6–4,0 3,8–9,7
Pałeczki Gram-ujemne <i>Escherichia coli</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5,6–24,7 8,3–18,0

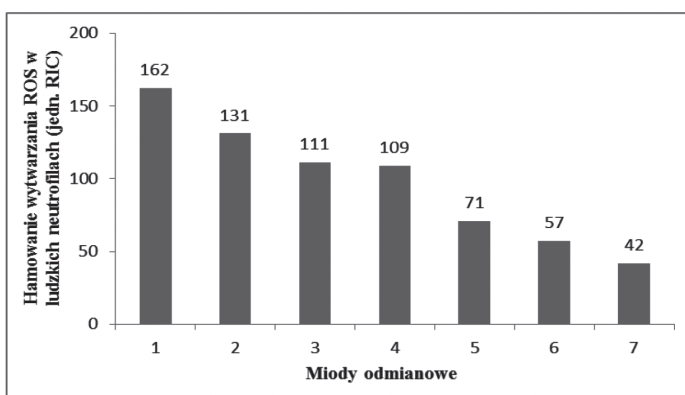
Powyższe sugestie opierają się głównie na przeciwdrobnoustrojowym działaniu miodu, niezależnie od jego odmiany. Liczne badania wykazały, że już 20% roztwory miodu, ze względu na wysoką zawartość cukrów, powodują odwodnienie

większości form wegetatywnych bakterii i zniszczenie komórek. Dodatkowymi czynnikami wzmagającymi to działanie jest niskie pH miodu, w granicach 3,6–4,5, wytwarzanie w środowisku wodnym przez enzym oksydazę glukozy nadtlenu wodoru ( $H_2O_2$ ), a także obecność lizozymu oraz białek i peptydów mleczka pszczelego, występujących zwykle w miodzie, takich jak rojalizyna, apidycyna i abacyna.

### Działanie przeciwzapalne i przeciwbólowe

Odczyn zapalny skóry powstały w wyniku określonego bodźca, np. podrażnienia mechanicznego, promieniowania, zakażenia drobnoustrojami czy oparzenia, jest próbą obrony przed czynnikiem szkodliwym dla organizmu. Zmiany zapalne charakteryzują się zaczerwienieniem, obrzękiem, wzrostem temperatury okolicy otaczających tkanek i bólem. Z danych piśmiennictwa wynika, że miód w kontakcie ze skórą powoduje zmniejszenie stanu zapalnego, ogranicza i usuwa obrzęki, wysięki oraz uśmierza ból. Zatem działa on jak typowy środek przeciwzapalny.

Działanie przeciwzapalne miodów odmianowych na modelu neutrofilii ludzkich badał Berg i wsp. [9]. Neutrofile aktywowano zymosanem, powodując stan zapalny na drodze wytwarzania przez komórki reaktywnych form tlenu (ROS). Stopień hamowania tego procesu pod wpływem miodów określano jako aktywność przeciwzapalną. Wyniki badań (Rycina 4) wskazują, że wszystkie oznaczane miody wykazywały aktywność przeciwzapalną, przy czym najbardziej aktywne okazały się miody ciemne, zawierające najwięcej związków fenolowych. Aktywność przeciwzapalna tych miodów kształtowała się na poziomie 162 i 131 jedn. RIC. Natomiast aktywność przeciwzapalna jasnych miodów odmianowych, o niskiej zawartości związków fenolowych, wynosiła od 42 do 111 jedn. RIC.



**Rycina 4.** Aktywność przeciwzapalna miodów odmianowych [9]  
(1, 2 – miody ciemne, 3–7 – miody jasne)

**Figure 4.** Anti-inflammatory activity of varietal honeys [9]  
(1, 2 - dark honey, 3-7 - bright honey)



Z przedstawionych powyżej danych wynika, że miody wykazują zróżnicowaną aktywność przeciwzapalną, która zależna jest od zawartości w nich flawonoidów i kwasów fenolowych.

### **Działanie odżywcze i odnawiające tkanki**

Istnieją dowody na to, że miód w bezpośrednim kontakcie ze skórą wykazuje wyraźne działanie odżywiające i odnawiające tkankę podskórną. Wynika to z wysokiej zawartości cukrów prostych (glukozy i fruktozy), a także obecności w tym produkcie wolnych aminokwasów, witamin i biopierwiastków. Szczególnie istotna jest zawartość w miodzie witaminy C, której ilość jest prawie 10-krotnie wyższa niż w tkankach, ze względu na to, że uczestniczy ona w syntezie kolagenu. Ponadto miód wzbogaca warstwę mięśniową skóry w glikogen.

Dobrym przykładem działania miodu w kontekście odnawiającym tkanki jest jego korzystny wpływ na tworzenie się tkanki ziarninowej. Badania kliniczne Suguny i wsp. [10] wyraźnie wskazują, że miód w postaci opatrunku powoduje szybkie gojenie się ran.

Badania obejmowały wpływ miodu na biochemiczne i biofizyczne parametry tworzenia się tkanki ziarninowej i epitelializację ran skóry u szczurów. Szczury podzielono na dwie grupy zawierające po 6 zwierząt. Na ich grzbiecie wycinano fragment skóry o powierzchni 4 cm<sup>2</sup> i jedną grupę zwierząt pozostawiano do samoistnego wyleczenia, a drugą leczono miodem. Miód nakładano na rany raz dziennie w ilości 1 ml. Po 16 dniach doświadczenia oceniano parametry biochemiczne i biofizyczne w obu grupach zwierząt.

Wyniki zebrane w Tabeli 4 wskazują, że w powstałej tkance ziarninowej, pod wpływem miodu, zawartość DNA była wyższa o 18,2%, białka o 31,9%, kolagenu o 30,7%, heksozaminy o 20,0% oraz kwasu uronowego o 12,1% w porównaniu do tkanki ziarninowej nieleczonej. Należy dodać, że heksozamina i kwas uronowy są składnikami kwasu hialuronowego, który wraz z kolagenem wzmacnia strukturę tkanki łącznej. Ponadto sprężystość kolagenu w tkance leczonej miodem była wyższa o 27,5%, a powstanie nowego nabłonka w procesie epitelializacji było krótsze o 13,6% w porównaniu do kontroli. Dane te świadczą o stymulowaniu przez miód procesów metabolicznych zachodzących w ranie.

## Zastosowanie miodu pszczelego w kosmetologii

**Tabela 4.** Wpływ miodu na parametry biochemiczne i biofizyczne tkanki ziarninowej u szczurów [10]  
**Table 4.** Influence of honey on biochemical and biophysical parameters of granulation tissue in rats [10]

Parametry biochemiczne i biofizyczne tkanki ziarninowej po 16 dniach doświadczenia	Tkanka ziarninowa		Stopień zmian (%)
	kontrolna (nieleczona)	leczona miodem	
Zawartość DNA (mg/100 mg)	3,69	4,36	18,2 ↑
Zawartość białka (mg/100 mg)	5,51	7,27	31,9 ↑
Zawartość kolagenu (mg/100 mg)	2,51	3,28	30,7 ↑
Zawartość heksozaminy (mg/100 mg)	1,35	1,65	20,0 ↑
Zawartość kwasu uronowego (mg/100 mg)	2,57	2,88	12,1 ↑
Sprężystość kolagenu (kg/cm <sup>3</sup> )	5,53	7,05	27,5 ↑
Czas epitelializacji rany (dni)	22	19	13,6 ↓

### Działanie nawilżające

Uważa się, że miód, dzięki dużej zawartości glukozy i fruktozy, można zaliczyć do grupy humektantów, tj. substancji pochłaniających wilgoć i w ten sposób zapobiegających wysychaniu kosmetyku.

Stwierdzono, że dodanie miodu w stężeniu 7% do kosmetyku typu olej w wodzie zapewnia wysoki stopień nawilżenia skóry [11]. Ponadto ekstrakty z miodu, wprowadzone do kosmetyków, dzięki obecności aminokwasów, kwasów organicznych i biopierwiastków, regulują wilgotność rogowej warstwy skóry na poziomie 12–15% [12].

### Inne właściwości

Panuje przekonanie, że miód wykazuje właściwości higroskopijne i dzięki temu wchłania substancje wydzielane wraz z potem, takie jak mocznik, amoniak, kwas mlekowy, lipoproteiny, lipidy łojowe, resztki komórkowe i enzymy. A zatem produkt ten oczyszcza skórę ze szkodliwych metabolitów.

Na drodze osmozy miód powoduje także wzmożenie przepływu krwi w naczyńkach włosowatych tkanki podskórnej. Proces ten polepsza odżywianie skóry, która staje się gładka i aksamitna. Miód podwyższa napięcie skóry. Pod jego wpływem skóra staje się jędrna, nabywa elastyczności, a zmarszczki ulegają wygładzeniu. Zapobiega to również procesom starzenia się skóry. Ponadto ma on właściwości usuwania złuszczonego naskórka, oczyszczając skórę. Ma to duże znaczenie w przypadku skóry niedostatecznie ukrwionej, a także o rozszerzonych porach.

## Zastosowanie w kosmetyce

### Kosmetyki pielęgnacyjne

Do często stosowanych pielęgnacyjnych kosmetyków miodowych, które można sporządzać we własnym zakresie, zalicza się maseczki do twarzy, kremy, kąpiele, balsamy, lotiony i odżywki. W opracowaniu wykorzystano przepisy kosmetyczne zawarte w publikacjach: Kałużnego [13], Joško i Gali [14], Stangaciu i Hartensteina [15] oraz Frank [16]. Poniżej podano przykłady miodowych kosmetyków pielęgnacyjnych.

### Maseczki do twarzy

Wśród najczęściej stosowanych znajdują się takie maseczki do twarzy, jak: oczyszczająca, wybielająca (przeciw piegom) i do cery suchej.

**Maseczka oczyszczająca.** Dokładnie uciera się żółtko z łyżeczką miodu płynnego i łyżeczką mąki owsianej, a następnie nakłada otrzymaną maseczkę na twarz i szyję za pomocą tamponu z waty i po 20 minutach zmywa ciepłą wodą. Dobre efekty przynosi stosowanie tej maseczki 2–3 razy w tygodniu.

**Maseczka wybielająca.** Dokładnie miesza się ze sobą 6 g gliceryny, 6 g spirytusu i 1 g soku z cytryny. Po dodaniu 25 g miodu i wymieszaniu, maseczkę za pomocą tamponu z waty nakłada się na twarz. Po 15 minutach maseczkę spłukuje się wodą mineralną. Przygotowana maseczka wystarcza na 3–4 zabiegi (wykonywane co drugi dzień). Całość przechowuje się w lodówce.

**Maseczka do cery suchej.** Żółtko uciera się z łyżeczką płynnego miodu, a następnie z łyżeczką świeżej śmietanki. Całość za pomocą tamponu z waty nakłada się na twarz i szyję i po 20 minutach spłukuje podgrzaną wodą mineralną.

### Kremy

Kremy z miodem stosuje się przede wszystkim do pielęgnacji skóry suchej twarzy i rąk oraz usuwania zmarszczek. W ich składzie znajdują się zwykle wosk pszczeleli oraz olej roślinny.

**Krem do pielęgnacji skóry twarzy.** Do 10 g podgrzanego i upłynnionego wosku pszczelego dodaje się 40 g płynnego miodu i całość dokładnie uciera. Krem działa odnawiająco i wygładza skórę twarzy.

**Krem przeciwzmarszczkowy.** Miesza się ze sobą 2 żółtka, 3 łyżki miodu płynnego i 3 łyżki oleju z kielków pszenicy. Następnie ubija się białko z 2 jajek

i miesza z pozostałymi składnikami. Krem nakłada się przed snem na skórę twarzy, kącików oczu i szyi.

### **Kąpiele**

W celu przygotowania kąpeli miodowej napełnia się wannę wodą w ilości ok. 40 litrów, najlepiej o temperaturze ok. 37°C, po czym dodaje się od 50 do 350 g miodu. Można także dodać 1 litr ciepłego mleka oraz kilka kropli olejku cytrynowego lub pomarańczowego. Kąpiele stosuje się wieczorem. Po kąpeli należy wziąć prysznic.

**Kąpiel odżywcza i tonizująca.** W wodzie do kąpeli rozpuszcza się 50–100 g miodu. Kąpiel powinna trwać 20–25 minut. Po kąpeli ciało opłukuje się ciepłą wodą.

**Kąpiel dla suchej skóry.** Do 1 litra ciepłego mleka dodaje się 50 g miodu i po rozpuszczeniu wlewa do wanny z wodą. Następnie do wody dodaje się kilka kropli olejku cytrynowego lub pomarańczowego. Kąpiele stosowane 2–3 razy w tygodniu zmniejszają suchość skóry, która staje się gładka i odpowiednio nawilżona.

### **Balsamy**

Balsamami nazywa się kosmetyki o konsystencji półpłynnej. Może to być miód rozcieńczony odpowiednią ilością wody, a także miód z dodatkiem oleju, żółtka jaja i soku z cytryny.

**Balsam na łuszczącą się skórę głowy.** Łyżeczkę miodu miesza się z łyżeczką oliwy z oliwek, żółtkiem jaja i dodaje kilka kropli soku z cytryny. Balsam delikatnie nanosi się na skórę głowy i pozostawia na 15 minut, a następnie spłukuje ciepłą wodą. Zabieg wykonuje się 2 razy w tygodniu.

### **Lotiony**

Lotiony zaliczane są do ochronnych układów emulsyjnych w postaci mleczek, które służą przede wszystkim do pielęgnacji skóry na drodze jej zmywania. Są to głównie emulsje stosowane do wygładzania i zmiękczenia skóry twarzy, szyi, rąk i głowy. Najczęściej przygotowuje się je z soków roślinnych, alkoholu etylowego, wód kolońskich i miodu.

**Lotion tonizujący.** Do szklanki naparu z kwiatostanów lipy (1 łyżkę stołową kwiatostanów lipy zaparza się 0,25 litra wrzącej wody) dodaje się łyżeczkę miodu. Lotionem należy przecierać skórę twarzy na noc, przed naniesieniem kremu.

### **Odżywki do włosów**

Miód stosuje się w tym przypadku do pielęgnacji włosów, a w szczególności do ich odżywiania. Istnieje cały szereg kosmetyków pełniących rolę odżywek do włosów. Oto przykład odżywki, którą można sporządzić we własnym zakresie.

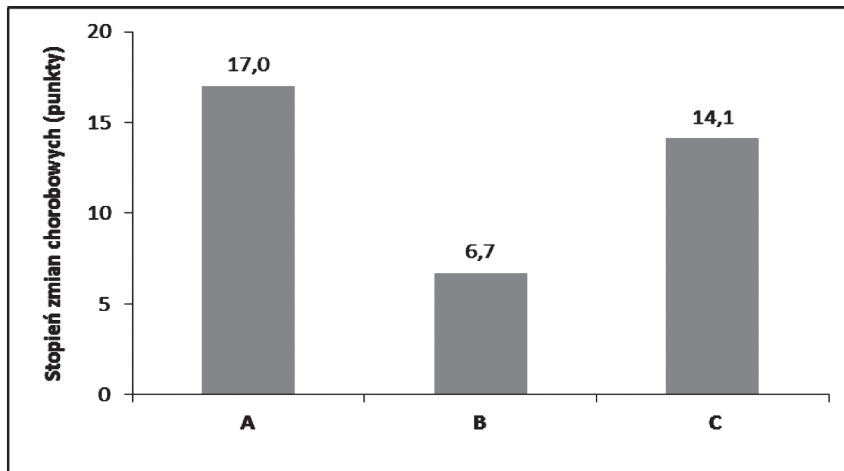
**Odżywka miodowo-rycynowa.** W celu wzmocnienia cebulek włosowych i odżywienia włosów stosuje się odżywkę złożoną z 1 łyżeczki miodu i 1 łyżeczki oleju rycynowego. Odżywkę wciera się delikatnie w skórę głowy i po 40–50 minutach spłukuje się ją ciepłą wodą.

### **Kosmeceutyki**

Miód z powodzeniem służy także do sporządzania kosmetyków leczniczych. Przykładem może być maseczka do cery tłustej z trądzikiem. Zawiera ona w swym składzie napary: z herbaty, kwiatu rumianku, ziela krwawnika, kwiatu nagietka, korzenia mydlnicy, ziela tymianku, nasion kozieradki i ziela mięty oraz dekstryny i miód. Inny kosmeceutyk zawiera miód i alantoinę. Preparat ten w postaci kremu stosuje się na podrażnioną skórę.

Miód okazał się wyjątkowo skutecznym kosmeceutykiem w leczeniu różnych chorób dermatologicznych, takich jak grzybice skóry, łupież pstry, łojotokowe zapalenie skóry, wyprzenia drożdżakowe, opryszczka warg i narządów płciowych, leiszmanioza, atopowe zapalenie skóry, pęcherzowe oddzielanie się naskórka, owrzodzenia kończyn wywołane anemią sierpowatą, łuszczyca i dermatozy polekowe.

Dobrym przykładem jest leczenie atopowego zapalenia skóry u dzieci za pomocą kosmeceutyku z miodem. Do tego celu Al-Waili [17] zastosował preparat zawierający miód, wosk pszczelej i oliwę z oliwek w stosunku objętościowym 1:1:1. W badaniach klinicznych uczestniczyło 20 dzieci w wieku 5–16 lat. Dzieci podzielono na dwie równe grupy: jedną leczono preparatem miodowym, a drugą za pomocą wazeliny białej. Preparaty wcierane były w chore miejsca 3 razy dziennie przez 3 tygodnie. Przed i po leczeniu oceniano stan chorobowy pacjentów: rumień, łuszczenie się, stwardnienie, grudkowacenie, sączenie, świąd i tworzenie się strupów w miejscach zmienionych chorobowo. Objawy te oceniano punktowo. Badania wykazały, że po 2-tygodniowym leczeniu atopowego zapalenia skóry za pomocą kosmeceutyku miodowego, objawy chorobowe zmniejszyły się o 60,6%. Natomiast u dzieci leczonych wazeliną białą stopień zmian chorobowych zmniejszył się zaledwie o 17,1% (Rycina 5). Na tej podstawie można wnioskować, że zastosowanie kosmeceutyku miodowego jest bardzo pomocne w leczeniu tej choroby skóry u dzieci.



**Rycina 5.** Leczenie atopowego zapalenia skóry u dzieci za pomocą kosmeceutyku miodowego (wg Al-Waili 2003) Stopień zmian chorobowych: A – przed leczeniem, B – po leczeniu kosmeceutykiem miodowym, C – po leczeniu wazeliną białą

**Figure 5.** Treatment of atopic dermatitis in children with the help of honey cosmeceutical (according to Al-Waili 2003) Degree of lesions: A – before treatment, B – after treatment with honey cosmeceutics, C – after treatment with white vaseline

### Literatura

- [1] Wojtacki M., Produkty pszczele i przetwory miodowe. PWRiL, Warszawa 1989.
- [2] Gałuszka H., Miód pszczeli. Powstawanie, wartość użytkowa, zastosowanie, Wyd. Sądecki Bartnik, Nowy Sącz 1998.
- [3] Kędzia B., Hołderna-Kędzia E., Miód. Skład i właściwości biologiczne, Przedś. Wyd. Rzeczpospolita SA, Warszawa 2008.
- [4] Frenkel S., Robinson G.E., Berenbaum M.R., Antioxidant content correlated characteristics of 14-monofloral honey, *Journal Apicultural Research*, 1998, 37, s. 27–31.
- [5] Molan P.C., Allen K.L., The effect of gamma-irradiation on the antibacterial activity of honey, *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 1996, 48, s. 1206–1209.
- [6] Kędzia B., Aktywność przeciwbakteryjna i przeciwgrzybicza miodu nektarowego, Instytut Roślin Przetwórstwa Zielarskiego, Poznań 1997 (dane nieopublikowane).
- [7] Willix D.J., Molan P.C., Harfoot C.G., A comparison of the sensitivity of wound – infecting species of bacteria to the antibacterial activity of manuka honey and other honey, *Journal of Applied and Bacteriology*, 1992, 73, s. 388–394.
- [8] Cooper R.A., Molan P.C., Harding K.G., The sensitivity to honey of Gram-positive cocci of clinical significance isolated from wounds, *Journal of Applied Microbiology*, 2002, 93, s. 857–863.
- [9] van den Berg A.J., van den Worm E., van Ufford H.C., Halkes S.B., Hoekstra M.J., Beukelman C.J., An *in vitro* examination of the antioxidant and anti-inflammatory properties of buckwheat honey, *Journal of Wound Care*, 2008, 17(4), 172–178.
- [10] Suguna L., Chandrakasan G., Ramamoorthy U., Koitchara P.J., Influence of honey on biochemical and biophysical parameters in rats, *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition*, 1993, 14, s. 91–99.

- [11] Jimenez M.M., Fresno M.J., Selles E., Pharmacotechnical characterization and effectiveness study of a dermopharmaceutical form: Rosemary honey contributions as a moisturizing active, *Bolletino Chimico Farmaceutico*, 1999, 138(8), s. 401–417.
- [12] Lower E., Sweet as honey. Nourishing, softening and healing properties make honey a valuable ingredient for cosmetics, *Soap Perfum Cosmetics*, 1998, 71, s. 41–43.
- [13] Kałużny E., *Pszczela apteczka*. Wyd. E. Kałużny, Leszno 1996.
- [14] Joško F., Gala J., *Pszczoly i ich lecznicze produkty*, Wyd. Sądecki Bartnik, Nowy Sącz 2003.
- [15] Stangaciu S., Hartenstein E., *Leki z pszczelej apteki*, Wyd. KDC, Warszawa 2007.
- [16] Frank R., *Miód. Odżywia, leczy, pielęgnuje*, Wyd. RM, Warszawa 2008.
- [17] Al-Waili N.S., Topical application of natural honey, beeswax and olive oil mixture for atopic dermatitis or psoriasis: partially controlled, single-blinded study, *Complementary Therapies in Medicine.*, 2003, 11, s. 226–234.

Do cytowania:

Kędzia B., Hołderna-Kędzia E., Zastosowanie miodu pszczelego w kosmetologii, *Herbalism*, 2019, 1(5), s. 96–110.



# Wpływ dostępu do zielonego wybiegu na jakość jaj spożywczych

## Effect of the green range to the quality of eggs

Magdalena Dykiel<sup>1</sup>, Zofia Sokołowicz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krośnie, Instytut Zdrowia i Gospodarki, Zakład Produkcji i Bezpieczeństwa Żywności, Rynek 1, 38-400 Krosno, e-mail: magdalena.dykiel@pwsz.krosno.pl, <sup>2</sup>Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy, Katedra Produkcji Zwierzęcej i Oceny Produktów Drobiarskich, Rzeszów, ul. M. Ćwiklińskiej 2, 35-601 Rzeszów

---

**Słowa kluczowe:** system chowu, jakość jaj, barwa żółtka, masa jaj  
**Key words:** housing system, egg quality, egg yolk color, mass of eggs

---

### Streszczenie

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu systemu utrzymania (ściółkowego, wybiegowego i ekologicznego) na masę jaj oraz intensywność barwy żółtka. System wolno-wybiegowy i ekologiczny sprzyja pozyskiwaniu jaj o intensywniejszej barwie żółtka i większej ich masie. Większa masa jaj, intensywniejsza barwa żółtka, świadczą o korzystnym wpływie dostępu do zielonego wybiegu na jakość jaj.

### Summary

The aim of the conducted research was to assess the impact of the maintenance system (barn, free range and organic) on the mass of eggs and the intensity of yolk color. The free range and organic system is conducive to obtaining eggs with a more intense color of yolk and a higher weight. The higher weight of eggs, the more intensive color of the yolk, testify to the beneficial effect of access to the green range on egg quality.

### Wstęp

Współcześnie jaja spożywcze kierowane do sprzedaży są oznakowane literowo-liczbowym kodem, którego pierwsza cyfra informuje z jakiego systemu jajo pochodzi. Konsumenty mają więc możliwość zakupu jaj z preferowanego przez nich systemu chowu. Zakup jaj z preferowanego systemu chowu wią-

że się najczęściej z przekonaniem, że jaja z tego systemu charakteryzują się najlepszą jakością. Jakość jaj jest często postrzegana subiektywnie i różnie rozumiana przez konsumentów, ale większość za istotne uważa masę oraz intensywność barwy żółtka. Masa jaj jest podstawą ich klasyfikacji wagowej w obrocie handlowym. Wyróżnia się cztery kategorie wagowe jaj: XL – bardzo duże o masie  $\geq 73$  g, L – duże o masie od 63 g do 72 g, M – średnie o masie od 53 g do 62 g oraz S – jaja małe o masie poniżej 53 g [1, 2] a informacja o masie jaj jest umieszczona na opakowaniu jednostkowym.

Masa jaj jest kształtowana przez żywienie niosek [3, 4, 5] oraz warunki środowiskowe [6, 7, 8]. Stwierdzono także wpływ systemu chowu [9, 10] pochodzenia genetycznego (rasy) kur [11, 12, 13] oraz wieku niosek [14, 15, 16, 17] na masę jaj. Liczne badania dowodzą, że masa jaj zależy od cech genetycznych [13, 17, 18, 19] oraz wieku niosek [20, 21, 22].

Wyniki badań naukowych dotyczące wpływu systemu chowu na masę jaj nie są jednoznaczne. W niektórych badaniach stwierdzono większą masę jaj od kur z chowu klatkowego niż z chowu ściółkowego [22] czy z woliery [23], z kolei Küçükyılmaz i wsp. [17] oraz Dalle Zotte [24] jaja o większej masie uzyskali od kur z chowu ekologicznego i wolno-wybiegowego niż ściółkowego.

W opinii konsumentów intensywność barwy żółtka jest ważnym parametrem jakości jaj. Preferowany kolor żółtka mieści się zazwyczaj w zakresie zabarwienia żółtego, intensywnie żółtego, jasnopomarańczowego i pomarańczowego. Zabarwienie to odpowiada w przybliżeniu punktacji 7, 9, 12 i 14–15 w 15-punktowej skali La Roche. Potrzeby konsumenta względem intensywności zabarwienia żółtka jaj spożywczych wynikają z jego upodobań estetycznych oraz potrzeb przetwórstwa i piekarnictwa. Wybarwienie żółtka jaj zależy bezpośrednio od obecności w paszy stosowanej w żywieniu niosek żółtych i czerwonych ksantofili. Na barwę żółtka w głównym stopniu wpływa ksantofil, luteina oraz zeaksantyna [18, 25] zawarte w zielonych częściach roślin oraz w kwiatach, owocach i korzeniach niektórych roślin. Mniejsze znaczenie ma natomiast  $\beta$ -karoten z uwagi na jego przemianę w organizmie do witaminy A, co wiąże się z utratą właściwości pigmentujących.

W wielu badaniach naukowych stwierdzono wpływ systemu chowu na barwę żółtka. Intensywniejszą barwę żółtka jaj z chowu wybiegowego niż z chowu klatkowego stwierdził Karadas i wsp. [26] oraz Petek i wsp. [27]. Zdaniem Hammershøj i Steefedt [28], na wybiegu nioski mogą pobrać 60–170 g zielonki/ptaka/dzień zasobnej w barwniki karotenoidowe, zaś badania Horsted i wsp. [29] dowiodły, że rośliny pobierane na wybiegu wpływają korzystnie na barwę żółtka. Również według Castellini i wsp. [30], Egerer i Grashorn [31]

oraz Krawczyk [32] wolno-wybiegowy i ekologiczny system chowu sprzyja pozyskiwaniu jaj o intensywniejszej barwie żółtka.

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu systemu chowu na masę jaj oraz intensywność barwy żółtka jaj.

### **Materiał i metody badań**

Materiał badawczy stanowiły jaja pozyskane od kur utrzymywanych w warunkach chowu ściółkowego, wybiegowego oraz w warunkach chowu ekologicznego.

Kury z grupy pierwszej utrzymywano na ściółce, bez dostępu do wybiegu przy obsadzie 6 szt./m<sup>2</sup> i żywiono paszą standardową dla kur nieśnych. Grupę drugą stanowiły nioski utrzymywane na ściółce ze swobodnym dostępem do wybiegu o powierzchni 4 m<sup>2</sup> na kurę i żywione paszą standardową dla kur nieśnych. Kury grupy trzeciej utrzymywano przy obsadzie 5 m<sup>2</sup> na kurę i żywiono zgodnie z wymogami chowu ekologicznego. Mieszanki paszowe stosowane w żywieniu niosek wszystkich badanych grup nie zawierały barwników paszowych dla poprawy intensywności barwy żółtka.

W ocenie jakości jaj uwzględniono masę jaja [g] oraz barwę żółtka (w skali La Roche'a). Barwę żółtka w skali La Roche'a mierzono aparatem EQM (*Egg Quality Measurements*) firmy TSS. Aparat EQM barwę żółtka mierzy kolorymetrem uwzględniającym 15-punktową skalę barwy La Roche'a.

Uzyskane wyniki zestawiono i poddano weryfikacji statystycznej za pomocą programu Statistica, wersja 13.3 (StatSoft). Istotność różnic pomiędzy średnimi w grupach szacowano stosując wielokrotny test rozstępu Duncana. Różnice przyjęto jako statystycznie istotne przy poziomie istotności  $P < 0,05$ , zaś wysoko istotne przy  $P < 0,01$ .

### **Wyniki i dyskusja**

Przeprowadzone badania wykazały wpływ systemu chowu na masę jaj. Jaja od niosek z chowu ekologicznego charakteryzowały się większą masą w porównaniu z masą jaj od niosek utrzymywanych w systemie ściółkowym (Tabela 1). Wpływ systemu utrzymania na masę jaj był szczególnie wyraźny w okresie jesiennym i wiosenno-letnim, kiedy kury utrzymywane w chowie wybiegowym i ekologicznym, znosiły jaja o większej masie niż nioski utrzymywane na ściółce. Większą masę jaj z chowu wybiegowego i ekologicznego można wiązać z dostępem niosek do wybiegu, na którym w okresie jesiennym (26. tydzień), jak i wiosenno-letnim (56. tydzień),

mogły uzupełniać dietę. Zdaniem Borowiec i wsp. [33], zielone wybiegi zasobne w różne bezkręgowce glebowe, w tym dżdżownice, są bogate w składniki pokarmowe i mogą być dodatkowym źródłem białka dla kur. Horsted i wsp. [29] stwierdzili, że na wybiegu nioski mogą pobrać 60–120 g zielonki/ptaka/dzień. Zielonka pobierana na wybiegu oraz inne pasze objętościowe, np. warzywa, mogą dostarczyć kurom dodatkowych składników odżywczych [34, 35]. Zbliżoną masę jaj od kur objętych badaniem w okresie zimowym (42. tydzień) można wiązać z ograniczonym (ze względu na krótki dzień, niskie temperatury i opady śniegu) korzystaniem kur z wybiegu oraz jego małą zasobnością w okresie zimowym. W literaturze naukowej ostatnich lat wyniki oceny wpływu systemu chowu na masę jaj są zróżnicowane. Badania Tactacan i wsp. [36], Stanley i wsp. [37], Kühn i wsp. [38] oraz Onbasilar i wsp. [39] nie wykazały wpływu systemu utrzymania na masę jaj, natomiast Küçükylmaz i wsp. [17] stwierdzili, że masa jaj od kur ras brązowych z chowu ekologicznego była większa niż z chowu konwencjonalnego, natomiast od kur ras białych z chowu ekologicznego i konwencjonalnego masa jaj była podobna. Również Dalle Zotte i wsp. [24] w swoich badaniach wykazali, że jaja z chowu ekologicznego charakteryzowały się większą masą niż z chowu ściółkowego.

**Tabela 1.** Wpływ systemu utrzymania na masę jaj [g]

**Table 1.** Effect of housing system on the mass of eggs [g]

Wiek niosek (tydzień życia)	System chowu			SEM	Wpływ		
	ściółkowy	wybiegowy	ekologiczny		S	W	S x W
26	<sup>xx</sup> 52,91±3,55 <sup>aa</sup>	<sup>xx</sup> 53,38±4,59 <sup>aa</sup>	<sup>xx</sup> 55,91±4,75 <sup>bb</sup>	0,21	P<0,05	P<0,05	P<0,05
42	<sup>yy</sup> 54,55±3,94 <sup>aa</sup>	<sup>yy</sup> 56,37±5,68 <sup>b</sup>	<sup>y</sup> 57,68±5,91 <sup>bb</sup>				
56	<sup>zz</sup> 60,10±3,85 <sup>a</sup>	<sup>zz</sup> 58,48±5,42 <sup>b</sup>	<sup>y</sup> 60,24±5,25 <sup>a</sup>				
26–56	55,84±4,87 <sup>aa</sup>	56,23±5,65 <sup>aa</sup>	57,85±5,58 <sup>bb</sup>				

**Objaśnienia:**

S – system chowu, W – wiek niosek, S x W – interakcja

a, b – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie (P<0,05)

A, B – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie (P<0,01)

x, y, z – wartości w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie (P< 0,05)

X, Y, Z – wartości w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie (P<0,01)

Przeprowadzone badania wykazały, że barwa żółtka jaj pozyskanych z chowu ekologicznego i wybiegowego była bardziej intensywna niż z chowu ściółkowego (Tabela 2). Intensywniejsze wybarwienie żółtka w początkowym

i końcowym okresie nieśności można wiązać z dostępem kur do wybiegu, na którym w okresie jesiennym (26. tydzień) i wiosennym (56. tydzień) nioski mogły pobierać trawę i zioła. Zdaniem Hammershøj i Steefedt [28], na wybiegu nioski mogą pobrać 60–170 g zielonki/ptaka/dzień zasobnej w barwniki karotenoidowe, zaś badania Horsted i wsp. [29] dowiodły, że rośliny pobierane na wybiegu wpływają korzystnie na barwę żółtka. Również badania Karadas i wsp. [26] wykazały, że jaja od kur z chowu wybiegowego mają wyższy poziom karotenoidów w żółtku niż jaja od kur utrzymywanych bez dostępu do wybiegu. W badaniach własnych intensywność barwy żółtka jaj z chowu ekologicznego była większa niż z chowu ściółkowego. Badania barwy żółtek jaj pochodzących z różnych systemów utrzymania, sprzedawanych na terenie Hiszpanii i Portugalii wykazały, że jaja z chowu alternatywnego były bledsze i o bardziej zmiennej barwie [40]. Również w badaniach Terčič i wsp. [41] kury z chowu ekologicznego składały jaja o mniejszej intensywności barwy żółtka niż kury utrzymywane w klatkach. Odmiennie wyniki badań własnych, tj. intensywniejsza barwa żółtka jaj z chowu wybiegowego i ekologicznego niż z chowu ściółkowego wynikają prawdopodobnie z faktu, że w badaniach własnych kury we wszystkich systemach chowu żywiono paszą bez dodatku barwników. Holt i wsp. [18] zauważyli, że zarówno zielonka na wybiegu jak i komponenty paszy różnią się w zależności od regionu, w którym prowadzony jest chów niosek, co może być potencjalną przyczyną różnic barwy żółtka z chowu wybiegowego. W badaniach własnych jaja od kur z chowu ekologicznego charakteryzowały się intensywniejszą barwą żółtka, co może być skutkiem zasobniejszego w zielonkę i większego wybiegu w gospodarstwie ekologicznym. Van Ruth i wsp. [42] stwierdzili odmienny profil karotenoidów w jajach z chowu ekologicznego niż w jajach z chowu wolno-wybiegowego i ściółkowego i stwierdzili, że jest to prawdopodobnie skutek zakazu stosowania syntetycznych karotenoidów w chowie ekologicznym. W ich opinii różnice w profilu karotenoidów w żółtku jaj mogą być wiarygodnym sposobem identyfikacji ewentualnych oszustw dotyczących pochodzenia jaj z chowu ekologicznego. W przeprowadzonych badaniach własnych, w okresie zimowym (42. tydzień), jaja z chowu wybiegowego i ekologicznego charakteryzowały się mniej intensywnym wybarwieniem żółtka, co można tłumaczyć krótszym czasem spędzonym przez nioski na wybiegu i niekorzystnymi warunkami klimatycznymi, które uniemożliwiały nioskom pobieranie zielonki na wybiegu.

**Tabela 2.** Wpływ systemu utrzymania na intensywność barwy żółtka [pkt. w skali La Roche'a]  
**Table 2.** Effect of housing system on the intensity of yolk color [La Roche's point]

Wiek niosek (tydzień życia)	System chowu			SEM	Wpływ		
	ściółkowy	wybiegowy	ekologiczny		S	W	S x W
26	7,01±1,06 <sup>AA</sup>	<sup>XX</sup> 8,11±0,99 <sup>BB</sup>	<sup>XX</sup> 9,29±1,46 <sup>CC</sup>	0,06	P<0,05	P<0,05	P<0,05
42	7,02±1,27 <sup>AA</sup>	<sup>XX</sup> 7,89±0,99 <sup>BB</sup>	<sup>YY</sup> 8,37±1,41 <sup>CB</sup>				
56	7,01±1,12 <sup>AA</sup>	<sup>YY</sup> 8,83±0,81 <sup>BB</sup>	<sup>ZZ</sup> 10,40±0,72 <sup>CC</sup>				
26–56	7,02±1,15 <sup>AA</sup>	8,31±1,01 <sup>BB</sup>	9,31±1,50 <sup>CC</sup>				

#### Objaśnienia:

S – system chowu, W – wiek niosek, S x W – interakcja

a, b – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie (P<0,05)

A, B – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie (P<0,01)

x, y, z – wartości w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie (P< 0,05)

X, Y, Z – wartości w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie (P<0,01)

## Wnioski

Wyniki przeprowadzonych badań pozwalają na sformułowanie następujących stwierdzeń i wniosków:

- system utrzymania niosek miał wpływ na masę jaj oraz intensywność barwy żółtka,
- większa masa jaj, intensywniejsza barwa żółtka, świadczą o korzystnym wpływie dostępu do zielonego wybiegu na jakość jaj.

## Literatura

- [1] Rozporządzenie Komisji (WE) nr 589/2008 z dnia 23 czerwca 2008r. ustanawiające szczegółowe zasady wykonywania rozporządzenia Rady (WE) nr 1234/2007 w sprawie norm handlowych w odniesieniu do jaj.
- [2] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego Rady (UE) nr 1308/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. w sprawie norm handlowych w odniesieniu do jaj.
- [3] Horsted K., Hammershøj M., Allesen-Holm B.H., Effect of grass-clover forage and whole-wheat feeding on the sensory quality of eggs, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2010, 90, s. 343–348.
- [4] Hammershøj M., Steinfeldt S., The effects of kale (*Brassica oleracea* ssp. acephala), basil (*Ocimum basilicum*) and thyme (*Thymus vulgaris*) as forage material in organic egg production on egg quality, *British Poultry Science*, 2012, 53 (2), s. 245–256.
- [5] Niemiec J., Riedel J., Szulc T., Stępińska M., Feeding wheat distillers dried grains with solubles (DDGS) to laying hens and its effect on performance and egg quality, *Annals of Animal Science*, 2012, 12, s. 105–115.
- [6] Krawczyk J., Quality of eggs from Polish native Greenleg Partridge chicken-hens maintained in organic vs. backyard production systems, *Animal Science Papers and Reports*, 2009, 27(3), s. 227–235.
- [7] Sarica M., Boga S., Yamak U.S., The effects of space allowance on egg yield, egg quality and plumage condition of laying hens in battery cages, *Czech Journal of Animal Science*, 2008, 53, s. 345–353.



- [8] Hammershøj M., Organic and free-range egg production. [w:] Nys, Y., Bain, M., Van Immerseel, F. (Eds.), Improving the safety and quality of eggs and egg products, Egg Chemistry, Production and Consumption, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, 2011, s. 463–486.
- [9] Lichovníková M., Zeman L., Effect of housing system on the calcium requirement of laying hens and on eggshell quality, Czech Journal of Animal Science, 2008, 4, s. 162–168.
- [10] Wang X.L., Zheng J.X., Ning Z.H., Qu L.J., Xu G.Y., Yang N., Laying performance and egg quality of blue-shelled layers as affected by different housing systems, Poultry Science, 2009, 88, s. 1485–1492.
- [11] Hammershøj M., Steinfeldt S., Organic egg production. II: The quality of organic eggs is influenced by hen genotype, diet and forage material analyzed by physical parameters, functional properties and sensory evaluation, Animal Feed Science and Technology, 2015, 208, s. 182–197.
- [12] Hanusová E., Hrnčár E., Hanus A., Oravcová M., Effect of breed on some parameters of egg quality in laying hens, Acta Fytotechnica et Zootechnica, 2015, 18(1), s. 20–24.
- [13] Haunshi S., Doley S., Kadirvel G., Comparative studies on egg, meat, and semen qualities of native and improved chicken varieties developed for backyard poultry production, Tropical Animal Health and Production, 2010, 42, s. 1013–1019.
- [14] Calik J., Ocena jakości jaj sześciu rodów kur nieśnych w zależności od ich wieku, Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2011, 78, s. 85–93.
- [15] Calik J., Produkcyjność i jakość jaj kur nieśnych Sussex (S-66) w pierwszym i drugim roku użytkowania, Wiadomości Zootechniczne, 2016, 1, s. 36–43.
- [16] Küçükylmaz K., Bozkurt M., NurHerken E., Çınar M., Effects of rearing systems on performance, egg characteristics and immune response in two layer hen genotype, Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 2012, 25(4), s. 559–568.
- [17] Holt P.S., Davies R.H., Dewulf J., Gast R.K., Huwe J.K., Jones D.R., Waltman D., Willian K.R., The impact of different housing systems on egg safety and quality, Poultry Science, 2011, 90, s. 251–262.
- [18] Rizzi C., Marangon A., Quality of organic eggs of hybrid and Italian breed hens, Poultry Science, 2012, 91, s. 2330–2340.
- [19] Ferrante V., Lolli S., Vezzoli G., Guidobono Cavalchini L., Effects of two different rearing systems (organic and barn) on production performance, animal welfare traits and egg quality characteristics in laying hens, Italian Journal of Animal Science, 2009, 8, s. 165–174.
- [20] Simčič M., Stibilj V., Holcman A., The cholesterol content of eggs produced by the Slovenian autochthonous Styrian hen, Food Chemistry, 2009, 114, s. 1–4.
- [21] Samiullah S., Roberts J.R., Chousalkar K., Oviposition time, flock age, and egg position in clutch in relation to brown eggshell color in laying hens, Poultry Science, 2016, 95(9), s. 2052–2057.
- [22] Jones D.R., Karcher D.M., Abdo Z., Effect of a commercial housing system on egg quality during extended storage, Poultry Science, 2014, 93, s. 1282–1288.
- [23] Dalle Zotte A., Sartori A., Bordesani V., Physical egg quality from organic versus conventional laying hens. Proc. XV Eur. Symp. on the quality of eggs and egg products, Bergamo. Bergamo 15–19 September 2013.
- [24] Dudek M., Rabsztyn A., Egg quality of dual-purpose hens intended for small-scale farming, Acta Scientiarum Polonorum Zootechnica, 2011, 10(1), s. 3–12.
- [25] Karadas F., Wood N.A.R., Surai P.F., Sparks N.H.C., Tissue-specific distribution of carotenoids and vitamin E in tissues of newly hatched chicks from various avian species, Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular and Integrative Physiology, 2005, 140, s. 506–511.
- [26] Petek M., Alpay F., Gezen S.S., Çibik R., Effects of housing system and age on early stage egg production and quality in commercial laying hens, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 2009, 15(1), s. 57–62.



- [27] Hammershøj M., Steinfeldt S., Effects of blue lupin (*Lupinus angustifolius*) in organic layer diets and supplementation with foraging material on egg production and some egg quality parameters, *Poultry Science*, 2005, 84, s. 723–733.
- [28] Horsted K., Hammershøj M., Hermansen J.E., Short-term effects on productivity and egg quality in nutrient-restricted versus non-restricted organic layers with access to different forage crops, *Acta Agriculture Scandinavica Section A: Animal Science*, 2006, 56, s. 42–54.
- [29] Castellini C., Perella F., Mugnai C., Bosco Dal A., Welfare, productivity and quality traits of egg in laying hens reared under different rearing systems. XII Eur. Poultry Conf., Verona-Italy 10–14, 2006, poz. 10705.
- [30] Egerer U., Grashorn M.A., Integrated assessment of egg quality by biophoton measurement (Ganzheitliche Beurteilung der Lebensmittelqualität: Die Biophotonenmessung bei Hühnereiern), *Tierärztliche Umschau*, 2008, 63(3), s. 150–158.
- [31] Krawczyk J., Effect of layer age and egg production level on changes in quality traits of eggs from hens of conservation breeds and commercial hybrids, *Annals of Animal Science*, 2009, 9(2), s. 185–193.
- [32] Borowiec F., Rościszewska M., Popek W., Łapiński S., Skład chemiczny eiseniafetida (Sav.). The chemical composition of the eiseniafetida (Sav.), *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 2001, 12, s. 357–363.
- [33] Steinfeldt S., Kjaer J.B., Engberg R.M., Effect of feeding silages or carrots as supplements to laying hens on production performance, nutrient digestibility, gut structure, gut microflora and feather pecking behavior, *British Poultry Science*, 2007, 48, s. 454–468.
- [34] Steinfeldt S., Hammershøj M., Challenges in organic egg-production related to the nutritional quality of foraging material and introduction of 100% organic feeding. Proc. 17th Eur. Symp. Poult. Nutr., 2009, 185.
- [35] Tactacan G.B., Guenter W., Lewis N.J., Rodriguez-Lecompte J.C., House J.D., Performance and welfare of laying hens in conventional and enriched cages, *Poultry Science*, 2009, 88, s. 698–707.
- [36] Stanley V.G., Nelson D., Daley M.B., Evaluation of two laying systems (floor vs. cage) on egg production, quality, and safety, *Agrotechnology*, 2013, 2, s. 100–109.
- [37] Kühn J., Schutkowski A., Kluge H., Hirche F., Stangl G., Free-range farming: A natural alternative to produce vitamin D-enriched eggs, *Nutrition*, 2014, 30, s. 481–484.
- [38] Onbasilar E.E., Unal N., Erdem E., Kocakaya A., Yaranoglu B., Production performance, use of nest box, and external appearance of two strains of laying hens kept in conventional and enriched cages, *Poultry Science*, 2015, 94, s. 1–6.
- [39] Martínez-Alesón R., Hamelin C., Estudio de huevos de gallina adquiridos en supermercados de distintas regiones en la península Ibérica: Etiquetado, precio y color de la yema. Proc. LI Scientific Symposium WPSA's Spanish Branch, Valencia, 2014, <http://www.wpsaaeca.com>
- [40] Terčič D., Žlender B., Holcman A., External, internal and sensory qualities of table eggs as influenced by two different production systems, *Agro-knowledge Journal University of Banjaluka, Faculty of Agriculture*, 2012, 13, s. 555–562.
- [41] Van Ruth S., Alewijn M., Rogers K., Newton-Smith E., Tena N., Bollen M., Koot, A., Authentication of organic and conventional eggs by carotenoid profiling, *Food Chemistry*, 2011, 126, s. 1299–1305.

Do cytowania:

Dykiel M., Sokołowicz Z., Wpływ dostępu do zielonego wybiegu na jakość jaj spożywczych, *Herbalism*, 2019, 1(5), s. 111–118.

# The law to Food and international regulations Prawo do żywności a regulacje międzynarodowe

Anna Słowik

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. S. Pigonia w Krośnie, Zakład Zarządzania, Rynek 1, 38-400 Krosno, e-mail: slowikanne@gmail.com

---

**Keywords:** right to food, international regulations, national law, human rights

**Słowa kluczowe:** prawo do żywności, regulacje międzynarodowe, prawo krajowe, prawa człowieka

---

## Summary

The purpose of this article is to discuss the right to food based on national and international regulations. In the hierarchy of basic needs, striving to satisfy hunger and the desire to feel safe are the basic categories that we satisfy first, only to meet further needs later. The right to appropriate food requires countries to provide appropriate instruments to protect these rights. The provisions of food law and international human rights pacts provide for the protection of the right to food in the basic scope, although they do not always result directly from normative regulations. The right to water, to freedom from hunger, to safe food can be claimed by the state in court. The right to proper nutrition is also interdependent with other human rights, such as the right to non-discrimination, the right to health, education, work, and property, freedom of speech and opinion, information, participation in social, cultural and political life. The article indicates the place of the right to food in the international legal order and defines the entities responsible for the implementation of this law in the international space.

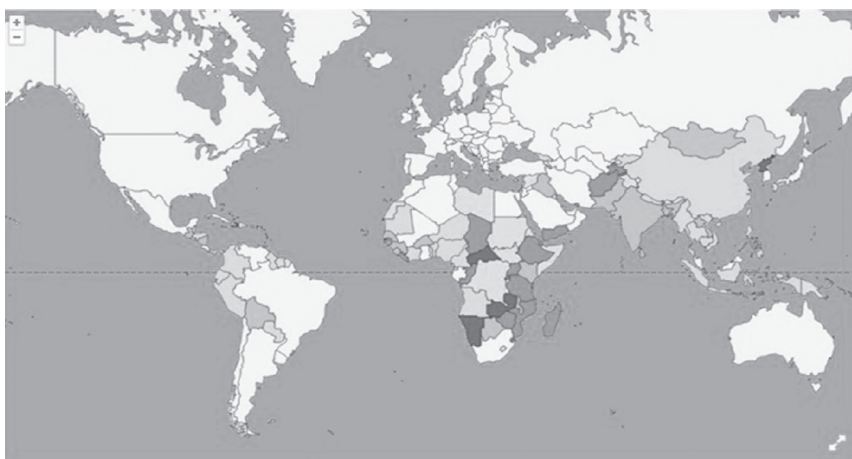
## Streszczenie

Celem niniejszego artykułu jest omówienie prawa do żywności w oparciu o regulacje krajowe i międzynarodowe. W hierarchii potrzeb podstawowych dążenie do zaspokojenia głodu oraz chęć poczucia bezpieczeństwa stanowią kategorie podstawowe, które zaspokajamy w pierwszej kolejności, aby dopiero potem zaspokoić dalsze potrzeby. Prawo do odpowiedniej żywności wymaga od państw dostarczania odpowiednich instrumentów chroniących te prawa. Przepisy prawa żywnościowego i międzynarodowych paktów praw człowieka w podstawowym zakresie przewidują ochronę prawa do żywności, choć nie zawsze wynikają z regulacji normatywnych

bezpośrednio. Prawo do wody, do wolności od głodu, do bezpiecznej żywności może być dochodzone przez państwa na drodze sądowej. Prawo do właściwego wyżywienia jest ponadto współzależne z innymi prawami człowieka, takimi jak: prawo do niedyskryminacji, prawo do zdrowia, edukacji, pracy, własności, wolności słowa i poglądów, informacji, uczestniczenia w życiu społecznym, kulturalnym i politycznym. Artykuł wskazuje miejsce prawa do żywności w międzynarodowym porządku prawnym oraz określa podmioty odpowiedzialne za realizację tego prawa w przestrzeni międzynarodowej.

### Introduction

Around 900 million people suffer from hunger worldwide. Its satisfaction is the basic physiological activity allowing further functioning of a human being. „Hunger” is a physiological condition, a pain that is caused by depriving a human being of the access to food in a partial or complete way. On the basis of the PoU (Prevalence of Undernourishment) indicator, the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) has developed a map of the world illustrating the problem of hunger in the world.



**Figure 1.** A world map depicting the problem of hunger in the world [1]  
**Rysunek 1.** Mapa świata przedstawiająca problem głodu na świecie [1]

White indicates areas with very low levels of malnutrition – below 5%  
Light grey indicates areas of relatively low levels of malnutrition – 5%–14,9 %  
Grey indicates areas with an average level of malnutrition – 15%–24,99%  
Dark grey indicates areas with a relatively high level of malnutrition – 25%–34,99%  
Black indicates areas with very high levels of malnutrition – above 35%

According to FAO the most threatened areas of hunger are: Sub-Saharan Africa, Caribbean, South Asia, Oceania, East Asia, Southeast Asia, West Asia, Central Asia, Latin America, and North Africa [2].

As early as in 1943 Abraham Maslow in his scientific article „The Theory of Man's Motivation”, which appeared in the “Psychological Review” journal [3], presented his pyramid of needs, which defines the right to food as one of the basic human needs. Meeting the needs of higher order depend on satisfying the basic ones.

### **The history of food law**

Food in the colloquial meaning is any food products of mineral, vegetable or animal origin, raw or processed, intended in the natural state or after processing for human consumption, as well as sets of these food products in the form of dishes or meals [4]. The beginnings of the development of food law in Europe are connected in particular with the development of sanitary legislation in Germany and Austria in the 19<sup>th</sup> century [5]. The first Polish sanitary act was the Act of the 8<sup>th</sup> of February 1919, which stipulated severe punishment for marketing harmful food [6]. Sanitary legislation currently referred to as food safety has over time evolved and began to focus on protecting the lives and health of food consumers. Currently food law also deals with the welfare of farm animals, the health of plants in the natural environment and the economic interests of consumers. This law describes the standards to be followed during the various stages of production, processing and distribution of food [7]. Polish legislation regulating issues related to food and nutrition safety is based mainly on Regulation (EC) No. 178/2002 of the European Parliament and the Council of the 28<sup>th</sup> of January 2002 laying down the general principles and requirements of food law [8] and the Act of the 25<sup>th</sup> August 2006 about food safety and nutrition [9].

### **The right to food in international documents**

When beginning the considerations related to the place of the right to food in the international legal order, one should start with the “declaration of the mother”, from which we can actually speak about codified human rights. The Universal Declaration of Human Rights of the 10<sup>th</sup> of December 1948 in its article 25 indicates that we have the right to „a standard of living that ensures the health and well-being of people and their families, including meals...” [10].

The Covenant of Economic, Social and Cultural Rights of the 16<sup>th</sup> of December 1966 formulates the right to food in article 11: „...The States Parties to the present Covenant recognize the right of everyone to an adequate standard of living for himself and his family, including adequate food, clothing and housing, and to the continuous improvement of living conditions...” [11]. Literature allows observing the separation of two rights in this article [12]. The first of these is the right to an adequate standard of living including food; the second is the right of every man to freedom from hunger. Pursuant to the indicated article, the States are required to take actions that will ensure the implementation of the Pact.

According to the guidelines of the Food and Agriculture Organization of the United Nations the right to food means the right to regular and permanent access to food in line with cultural traditions. In 1996 FAO adopted the Rome Declaration on Global Food Security [13]. The Rome Declaration specifies that the right to food exists when all people have constant and physical possibilities to satisfy their dietary needs and preferences by providing themselves with the right amount of wholesome and nutritious food needed for an active and healthy life.

General Comments No. 12 regarding the right to appropriate food, adopted in May 1999 which constitute a commentary on article 11 of the Covenant on Economic, Social and Cultural Rights [14] indicate the connection of the right to food with human dignity, which places the right to food high in the ranking of human rights and the democratic rule of law. Another instrument that determines the right to food is the possibility to enforce this right in court. Any person whose right to food has been violated should be able to bring appeals to national and international courts. This instrument was strengthened by the adoption of the Optional Protocol to the International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights [15] in 2008, which introduced a procedure for bringing individual complaints to the committee supervising the implementation of the Pact by the parties.

The Convention on the Rights of the Child of the 20<sup>th</sup> of November 1989 in article 27 paragraph 3 indicates the obligation of each state – the parties to the convention to „...provide, if necessary, to parents and persons responsible for children financial assistance and other assistance programs, especially in the area of food, clothing and housing...” [16]. In turn, in article 12 paragraph 2 of the Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Women of the 18<sup>th</sup> of December 1979, states that: „...States Parties shall provide women during pregnancy, childbirth and postpartum with appropriate

services where necessary, as well as adequate nutrition during pregnancy and feeding...” [17].

The Declaration on the Protection of Women and Children in Emergency and Armed Conflict of the 14<sup>th</sup> of December 1974 provides for the protection of women and children who are in armed conflict or in occupied territories and guarantees them the right to appropriate food [18]. As part of the deliberations of the World Employment Conference in 1976 it was pointed out that thanks to the appropriate pay for employment the family is able to secure access to appropriate food and safe drinking water [19].

### **The right to proper nutrition and other human rights**

General Comments No. 12 [14] regarding the right to appropriate food, adopted in May 1999, indicate that the right to proper nutrition is in strict correlation with other human rights. The most important of these rights are: the right to health, the right to water, the right to non-discrimination, the right to education, and the right to information.

The right to health formulated in article 12 of the ICESCR [11] indicates that: „The States Parties to the present Covenant recognize the right of everyone to the enjoyment of the highest attainable standard of physical and mental health.” The close connection of the right to food with the right to health is obvious because without proper nutrition we are not able to enjoy good health. On the other hand, you cannot take full advantage of the right to food without being healthy. Moreover, people struggling with health problems are not able to work so they do not generate the income needed to maintain food independence. According to the Food and Agriculture Organization’s 2004 Guidelines of the United Nations [20], it is recommended that countries should disseminate knowledge about healthy nutrition, fight against malnutrition, obesity and overweight. An inadequate diet is the cause of many diseases and in some cases may even lead to death [21].

Another right related to proper nutrition is the right to water. There is no life without water. The human need for water is very extensive. From satisfying thirst to doing business. The difference between the right to food and the right to water is that water cannot be replaced by anything. Our body is able to cope when we exclude some ingredient from our diet, but the lack of water threatens us with death. Access to water is essential for the existence of all humanity. According to FAO guidelines of 2004 [20] it is the task of states to guarantee their citizens the access to drinking water and sanitation.

According to the 2006 United Nations Development Program data 1.1 billion people suffer from limited access to drinking water worldwide. Most of these people are residents of rural areas. Often, people from third world countries are forced to travel miles to find a drinking water outlet. Unfortunately, a large number of water outlets are infected with deadly viruses and bacteria [22].

According to General Comments No. 15 to article 11 of the ICESCR [23] the right to water is based primarily on universal access to water, which can be used for both food and sanitary purposes as well as in households. This access cannot be limited by water prices, and its implementation also includes activities to prevent water related diseases, fight hunger and even death from dehydration.

The right to non-discrimination is expressed in article 2 of the Universal Declaration of Human Rights. It specifies that: „...Everyone is entitled to all the rights and freedoms set forth in this Declaration, without distinction of any kind, such as race, colour, sex, language, religion, political or other opinion, national or social origin, property, birth or other status..” [24]. This rule applies in particular to state bodies that are obliged to guarantee access to food without any kind of discrimination. The right to non-discrimination has also been set out in General Comments No. 12 to article 11 of the ICESCR [14]. In these comments, particular attention was brought to the residents of rural areas, farmers running small and traditional farms, people without own farms, farm workers, fishermen, people living from collecting or hunting.

The attention was also brought to women who not only produce food and feed their family members but also have their nutritional needs related to puberty, pregnancy or breastfeeding [25]. In a special way, issues related to discrimination may apply to children who are unable to provide food for themselves. Malnutrition of children, in particular, in the third-world countries is often associated with cultural conditions, because in many communities women and children eat as the last in the family, getting the smallest and the poorest portions. A common phenomenon is also the work of minors, heavy and dangerous, which is often the only source for getting food for children [26].

The right of every person to education included in articles 13 and 14 of the ICESCR indicates a correlation with the right to food, because thanks to education food is safer, less wasted, better produced, resulting in lower risk of famine epidemic [11]. The States Parties to the Covenant are obliged to ensure equal access to education for all citizens. According to the Food and Agriculture Organization's 2004 Guidelines of the United Nations [20] rural population should have access to training, education (especially girls and



women at least in the scope of primary school) and various types of courses that improve their competences in agriculture. Academics of the developed countries should be involved in the development of research and development potential in developing countries, and educational institutions in each country should provide knowledge about human rights and their protection, including the right to proper nutrition. It is also necessary to provide appropriate training for employees of public administration responsible for the gradual implementation of the right to food.

The right to information has been expressed in the guidelines of the United Nations Food and Agriculture Organization of 2004 [20]. Thanks to this law, every final consumer should have access to the most accurate information about the purchased product., This information, in particular, includes issues related to: the type of food, the method of its preparation, detailed composition, date of production, expiration date, allergens, etc.

### **The right to food and national regulation**

The Constitution of the Republic of Poland in its article 76 [27] states that: „Public authorities protect consumers, users and tenants against activities that threaten their health, privacy and safety and against unfair market practices. The scope of this protection is specified in the Act.”

In article 67 sec. 2 of the Constitution, in turn, we read that „a citizen has the right to social security in the event of incapacity to work due to an illness or disability and after reaching the retirement age”. Article 69 of the Constitution of the Republic of Poland assumes that „in accordance with the Act public authorities grant assistance to the disabled people in securing their livelihoods(...)”. The scope and forms of social security are specified by the Act. The indicated articles do not regulate the right to food *expressis verbis*. They also do not contain guarantees of subjective rights that could be effectively enforced in court. In the light of the above provisions, the possibility of claiming the right to appropriate food on the basis of the Constitution of the Republic of Poland seems to be theoretical rather than practical. Despite the ratification of the Covenant of Economic, Social and Cultural Rights, Poland did not explicitly introduce the term „right to food” into the legal order [19]. Although the „right to appropriate food” was not included in the Polish constitution, the political conditions for its implementation were created. Freedoms, rights and obligations of man and citizen included in chapter II of the Constitution of the Republic of Poland, in particular economic, social and cultural laws, are strictly connected with human

rights established in international law. Therefore, this right should be a subject of protection and implementation.

## Conclusions

The presence of the right to food in so many international regulations should guarantee the international community that this right will be enforced by the states. However, the states do not always exhaustively implement this right towards its citizens. Often instruments of international law are insufficient to fully realize this right. Nevertheless, we can see that the recent concept of the right to food has already taken the form of real shape indicated in this paper. This law, inscribed in the constitution of many countries around the world, gives their citizens the protection from hunger, yet it also gives them something much more, in correlation with other human rights it creates a coherent system of rights, inextricably linked with each other. This correlation guarantees the continuity of these rights and their mutual complementarity.

The right to food is a fundamental human right, its implementation indicates the condition of using other rights and freedoms. Certainly, the development of this law in recent years is a response to the growing social needs related to freedom from hunger, the right to water, and in particular the right to safe food.

## Literature

- [1] [www.fao.org](http://www.fao.org), access: 18.03.2019.
- [2] [www.hungergeneration.com](http://www.hungergeneration.com), access: 18.03.2019.
- [3] Maslow A.H., *Motywacja i osobowość*, PAX, Warszawa 1990.
- [4] Szczygieł A., *Podstawy fizjologii żywienia*, Warszawa 1975.
- [5] In particular, attention should be paid to the German Food Act concerning the trade of Food Products, Stimulants and Objects of Use of 14.05.1879. (Gesetz, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Gcnussmitteln und Gebrauchsgegenstanden. Vom 14 Mai 1879; Reich-Gesetzblatt No. 14, p. 145; furthermore: Gesetz, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln) and the Austrian Food Act on Food Trade and Certain Utility Items dated 16.01.1896 (Dz. U. P. z 1897 r. Nr 89).
- [6] Regulation of 28<sup>th</sup> of March 1928 on supervision over food products and objects of use, Dz. U. 1928, nr 36, poz. 343.
- [7] Korzycka-Iwanow M., *Prawo żywnościowe. Zarys prawa polskiego i wspólnotowego*, Warszawa 2007.
- [8] Dz. Urz. WE L 31 z 1.02.2002, s. 1, z późn. Zm.
- [9] Dz. U. 2015, 594.
- [10] <http://libr.sejm.gov.pl/tek01/txt/onz/1948.html>, access: 31.03.2019.
- [11] Dz. U. z 1977 r. nr 38, poz. 169.
- [12] Chen Y., Trade, Food Security, and Human Right: the rules of international trade in agricultural products and the evolving world food crisis, *Agriculture and Human Values*, 2015, 32(4), s. 795–796.
- [13] <https://eurlex.europa.eu/legalcontent/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC0127&-from=en>, access: 31.03.2019.

## The law to Food and international regulations

- [14] CESCR General Comments No. 12: The right to adequate food, 12 Maj 1999, E/C.12/1999/5.
- [15] The UN General Assembly on the 10<sup>th</sup> of December 2008 adopted an Optional Protocol to the Pact, which entered into force on the 5<sup>th</sup> of May 2013.
- [16] Dz. U. 1991, nr 120, poz. 526 z późn. zm.
- [17] Dz. U. 1982, nr 10, poz. 71 z późn. zm.
- [18] Deklaracja o ochronie kobiet i dzieci w sytuacjach nadzwyczajnych i w czasie konfliktów zbrojnych z 14 grudnia 1974 roku, Declaration on the Protection of Women and Children in Emergency and Armed Conflict, General Assembly Resolution 3318 (XXIX), 29 Official Records of the General Assembly, Supplement No. 31 at 146, UN DOC.A/9631 (1974).
- [19] Korzycka M., Prawa człowieka w prawie żywnościowym, [w:] M. Korzycka, P. Wojciechowski, System prawa żywnościowego, Warszawa 2017.
- [20] <http://www.fao.org/3/y7937e/y7937e00.pdf>, access: 31.03.2019.
- [21] Szkarłat M., Prawo do właściwego żywienia jako przykład współzależności praw człowieka, *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin-Polonia*, vol. XXI, 2, s. 65–83.
- [22] Human Development Report 2006. Beyond Scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crises, Published for the UNDP, New York 2006, <http://hdr.undp.org/en/media/HDR06-complete.pdf> passim, access: 31.03.2019.
- [23] General Comment No. 15 (2002), The right to water..., point 4. The content of the comment is available at: <https://www.refworld.org/pdfid/4538838d11.pdf>, access: 31.03.2019.
- [24] <http://libr.sejm.gov.pl/tek01/txt/onz/1948.html>, access: 31.03.2019.
- [25] Szerzej A.C., Bellows V., Scherbaum S., Lemke A., Jenderedjian R. Do Socorro Gonçalves Viana, Gender-Specific Risks and Accountability: Women, Nutrition and the Right to Food, Claiming Human Rights. The Accountability Challenge, October 2011, [http://www.rtfn-watch.org/fileadmin/media/rtfn-watch.org/ENGLISH/pdf/Watch\\_2011/Watch\\_2011\\_ENG.pdf](http://www.rtfn-watch.org/fileadmin/media/rtfn-watch.org/ENGLISH/pdf/Watch_2011/Watch_2011_ENG.pdf), access: 31.03.2019.
- [26] A/HRC/16/40 2011: 11–12, General Assembly of the United Nations report is available on the website: <http://www.righttofood.org/wp-content/uploads/2012/09/A-HRC-16-40.pdf>, access: 31.03.2019.
- [27] Dz. U. z 1997, nr 78, poz. 483.

Do cytowania:

Slowik A., The right to food law and international regulations, *Herbalism*, 2019, 1(5), s. 119–127.

## Podlaska kolekcja roślin księżnej Anny Jabłonowskiej Podlasie collection of the plants of Princess Anna Jabłonowska

Iwona Arabas

Instytut Historii Nauki PAN, ul. Nowy Świat 72, 05-077 Warszawa; Muzeum Farmacji im. mgr Antoniny Leśniewskiej Oddział Muzeum Warszawy, ul. Piwna 31/33, 00-265 Warszawa; Wydział Farmaceutyczny Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, ul. Stefana Banacha 1, 02-097 Warszawa, e-mail: iarabas@wp.pl

---

**Słowa kluczowe:** księżna Anna Jabłonowska, kolekcja roślin, Podlasie, Siemiatycze  
**Keywords:** Anna Jabłonowska, The Herbal Garden, Podlachia, Siemiatycze

---

*Kto mówił z Xiężną, widział gabinet, zawoła:  
Religii i Nauk Siemiatycze Szkoła!*

Fragment, Fabian Sakowicz,  
Epigramy plebana, 1788

### Streszczenie

Jeden z najcenniejszych zbiorów przyrodniczych osiemnastowiecznej Europy należał do księżnej Anny z Sapiehów Jabłonowskiej (1728–1800) i znajdował się na Podlasiu w Siemiatyczach. Właścicielka samodzielnie zarządzała dobrami – jedenastoma miastami i 107 wsiami z 24 folwarkami, była autorką prac z zakresu ekonomii, dokonała gruntownej przebudowy Siemiatycz i Kocka, wybudowała szpitale, manufaktury, drukarnię, szkołę akuszerek, ufundowała ratusz i kościół. W Kocku na trzynastohektarowym terenie z jej polecenia zasadzono 590 gatunków egzotycznych krzewów i drzew.

W pałacu w Siemiatyczach utworzyła Gabinet Historii Naturalnej z bogatą kolekcją gatunków roślin z całego świata. Okazy trafiały na Podlasie przede wszystkim drogą morską przez Gdańsk, a w zakupach pośredniczyła Renata Gralach, wnuczka gdańskiego kolekcjonera-przyrodnika Jakuba Kleina (1685–1759). W 1788 roku księżna zdecydowała przekazać bogate zbiory narodowi polskiemu. Rodzina Jabłonowskich zaproponowała swój warszawski pałac oraz fundusze na utrzymanie zbiorów, ale

król Stanisław August Poniatowski odrzucił dar, który mógłby służyć „pomnożeniu oświecenia powszechnego”. Została wówczas zaprzepaszczona idea utworzenia narodowego muzeum historii naturalnej, która do dziś nie została zrealizowana.

Po śmierci księżnej Anny Jabłonowskiej Gabinet Historii Naturalnej zakupił car Aleksander I z przeznaczeniem do Muzeum Uniwersytetu Moskiewskiego. Poszukiwania rozproszonych w Rosji przyrodniczych okazów z jej kolekcji trwają do dziś.

## Summary

One of the most valuable European natural collections in the 18th century was owned by Duchess Anna Jablonowska from the Sapieha family (1728–1800). Not only did she manage the estate (comprising 11 towns and 107 villages) herself, but she was also the author of economic publications, carried out extensive renovation of Siemiatycze and Kocek, built hospitals, factories, the printing house and the midwifery school as well as funded the town hall and the church. She had 590 species of exotic bushes and trees planted over a 13-hectare area in Kocek.

In the palace in Siemiatycze she established the Natural History Museum with a rich collection of plant species from all over the world. The specimens reached Podlachia mostly by sea via Gdansk and the transactions were facilitated by Renata Gralach, granddaughter of Jakub Klein (1685–1759), a collector and a scientist from Gdansk. In the year 1788 the Duchess decided to donate her rich collection to the Polish nation. The Jablonowski family offered their palace and funds to maintain the collection, but King Stanisław August Poniatowski rejected the gift which was intended to promote 'people's enlightenment'. Thus, the idea of establishing the National Natural History Museum came to nothing and so far it has not got reborn.

After the death of Anna Jablonowska the Natural History Museum was purchased by the Tsar Alexander I and transferred to the Museum of Moscow State University. The natural specimens from the collection of Anna Jablonowska have been still looked for.

Księżna Anna Paulina z Sapiehów Jabłonowska wojewodzina braclawska (1728–1800) – księżna pani na Kocku i Siemiatyczach – była właścicielką dóbr nie tylko na Podlasiu, ale także majątków rozsianych na dawnych terenach Rzeczypospolitej. Była właścicielką 14 miast, 107 wsi i 24 folwarków, jednak na miejsce życia wybrała dwa pałace: letni w Kocku i zimowy w Siemiatyczach. Tam też jako *pierwsza w kraju naszym [...] historii naturalnej naukę zaszczepić wielkim kosztem przedsięwzięła...*[1].

W Kocku na trzynastohektarowym terenie urządziła wspaniałe ogrody, oranżerie i „trebhauzy”. Było to możliwe dzięki zatrudnieniu drogo opłacanych

ogrodników, niejednokrotnie cudzoziemców, którzy zasadzili z jej polecenia 590 gatunków krzewów i drzew, w tym rośliny północnoamerykańskie z Florydy, Karoliny i Kanady [2]. Rośliny egzotyczne hodowała w inspektach, które w tamtych czasach były wielką nowością w dziedzinie ogrodnictwa:

*Księżna miała nie tylko pomarańczarnie, ciepłe szklarnie pełne żywych osobliwości, ale mnóstwo kwiatów i kochała się w tem i nie szczędziła na to grosza. [...] Księżna wprowadziła w swych dobrach inspekty, w których przez cały rok miała świeże jarzyny. Szklarnie ogrzewano w jesieni i na wiosnę węglem drzewnym w specjalnie na ten cel skonstruowanych fajerkach, w mrozy zaś palono ponadto pod kanałami. Najwięcej jednak zalecała księżna korzystać ze słońca. Inspekty okrywano kocami, matami ze słomy i gnojem. Prócz inspektów miała jeszcze księżna w swych ogrodach szklane „dzwony” pod którymi przesadzano np. kalafiora [2].*



**Rysunek 1.** Pałac w Kocku  
**Figure 1.** The Palace in Kock

Z kolei pałac w Siemiatyczach przeznaczyła na Gabinet Historii Naturalnej, któremu poświęciła kilkadziesiąt lat życia, co zaowocowało kolekcją ocenianą przez jej współczesnych na ponoć cenniejszą niż ta zgromadzona w paryskich ogrodach królewskich, dzięki której w 1793 roku powołano Musée National d'Historie Naturelle.





**Rysunek 2.** Sfinksy przy dawnej bramie wjazdowej do pałacu w Siemiatyczach  
**Figure 2.** Sphinxes at the former entrance gate to the palace in Siemiatycze

Nie znamy motywacji księżnej, dlaczego wybrała na miejsce życia i rozwijania swojej pasji przyrodniczej właśnie Podlasie. Jej siemiatyckie zbiory i hodowla egzotycznych roślin z parku-ogrodu w Kocku zmieniły możliwości poznawcze odwiedzających te miejsca naturalistów.

Była autorką prac poświęconych uprawie roślin [3] i zarządzaniu dobrami ziemskimi [4]. Na podstawie przemysłów gospodarczych wprowadziła wiele reform w swoich włościach, dokonała gruntownej przebudowy Siemiatycz i Kocka. Założyła szpitale, manufaktury, drukarnię, szkołę akuserek, ufundowała ratusz i kościół w Kocku. Należała do najznakomitszych przedstawicieli polskiego oświecenia, o której Kazimierz Konarski napisał:

*[...] nad karczowaniem i czyszczeniem zarosłych polskich ugorów, stanęła między innymi także kobieta wielkiej duszy i serca, księżna Anna Jabłonowska, wojewodzina braclawska [5].*

Z kolei Józef Rostafiński uważał, że tylko dwóm kobietom należy się miano osób, które wniosły wielki wkład do historii polskiej kultury, a mianowicie królowej Bonie i Annie z książąt Sapiehów Jabłonowskiej [6]. Największy hołd jej zasługom, zarówno jako reformatorce i administratorce rozległych dóbr, jak i autorce prac poświęconych uprawie roślin i zarządzaniu majątkiem ziemskim oraz kolekcjonerce, złożyła swoją monografią z 1936 roku Janina Bergerówna [2]. Wielu późniejszych autorów najczęściej jedynie powieliło informacje zawarte w jej dziele. Również jej zasługą jest zweryfikowana biografia księżnej [7].



Anna Paulina urodziła się w 1728 roku. Jej ojcem był Kazimierz Karol Sapieha, najstarszy syn Aleksandra Pawła i Marianny margrabianki de Béthune, siostrzenicy królowej Marysienki. Był on starostą onikszteńskim i wołpińskim, generałem artylerii litewskiej. Matką była Karolina z Radziwiłłów kanclerzanka litewska. Anna była ich najstarszą córką i miała dwóch braci Aleksandra i Michała oraz zmarłą w dzieciństwie siostrę Mariannę. Mając dziesięć lat, niespodziewanie straciła ojca, a w dwa lata później matka zawarła powtórne małżeństwo z księciem Józefem Aleksandrem Jabłonowskim (późniejszym wojewodą nowogrodzkim), co w przyszłości było powodem wielu waśni rodzinnych. Spory prawne wywołała decyzja matki Anny o przekazaniu całego majątku swojego i swoich dzieci drugiemu mężowi. Bracia zmarłego ojca, Michał i Józef Sapiehowie, długo procesowali się w imieniu osieroconych dzieci o opiekę nad nimi i o majątek po generale. Według ugody, do której doszło po dwóch latach sporów w 1741 roku, wychowaniem braci Anny miał zająć się stryj Józef, a ona miała zostać z matką do zamążpójścia. Odebrano również matce część majątku: dobra sapieżyńskie – Kock, Siemiatycze i Wysokie oraz starostwo pińskie nadane Aleksandrowi.

Tymczasem Anna Paulina „nabrała zamiłowania do nauki” dzięki przebywaniu w otoczeniu pełnym „kultu dla nauki i wiedzy”. Tę atmosferę rodzinnego domu stworzył jej ojczym, twórca akademii im. Jabłonowskich w Lipsku. Często nieobecność rodziców spowodowała zaangażowanie Anny w sprawy gospodarcze, a także opiekę nad przyrodnimi siostrami Teofilą Strzyżysławą, późniejszą księżną Józefową Sapieżyną i Anną Dobrogniewą, po mężu Lanckorońską.

Gdy przyszło do zaplanowania jej małżeństwa włączył się ponownie stryj Józef, ksiądz koadiutor wileński. Jego plany wydania osiemnastoletniej Anny za starostę przasnyskiego Błażeja Krasieńskiego (1703–1751) lub cześnika litewskiego Michała Ogińskiego (1728 lub 1730 lub 1731–1800) nie powiodły się. Dopiero cztery lata później, prawdopodobnie z inicjatywy ojczyma, wyszła za mąż za jego stryjecznego brata księcia Jana Kajetana Jabłonowskiego (1699–1764). Nie jest znana dokładna data ślubu, zachował się jedynie dokument potwierdzający intercyzę ślubną z 24 października 1750 roku. Anna już jako księżna Jabłonowska wyjechała z mężem w kilkuletnią podróż po Europie, w czasie której była przedstawiana na królewskich dworach. Po powrocie do kraju księżna Anna zajęła się zarządzaniem dobrami, a małżonek dalej podróżował. Zmarł w Ostrogu 5 marca 1764 roku, wcześniej zapisując cały swój, źle zarządzany i zadłużony, majątek Annie. Ona tymczasem zaangażowała się politycznie, biorąc aktywny udział w konfederacji barskiej, a po jej upadku poświęciła się zarządzaniu i reorganizowaniu życia poddanych.

W 1770 roku wyjechała w podróż po zachodniej Europie w towarzystwie kapitana Henryka Greybnera. Odwiedzili wówczas Francję, Włochy, Szwajcarię, Anglię, Holandię i Niemcy. Nie wiadomo, czy zaplanowano tę wyprawę w celu zgromadzenia okazów do przyszłego Gabinetu, ale to właśnie wtedy księżna nawiązała kontakty z naturalistami – znawcami przyrody oraz zakupiła cenne kolekcje. Umieściła je w pałacu w Siemiatyczach, a rozmach z jakim tworzyła Gabinet, spowodował, że już wkrótce stał się znany w całej Europie. Odwiedzali Siemiatycze uczeni i koronowane głowy [8]: w 1780 cesarz austriacki Józef II (hr. Falkenstein), 1782 następcą tronu rosyjskiego wielki książę Paweł z żoną Dorotą Wirtemberską (hrabstwo du Nord) i oczywiście kilkakrotnie król Stanisław August Poniatowski, z którym łączyły ją zainteresowania naukowe i kolekcjonerskie. Musiała być przez niego doceniana, skoro w 1787 roku [9] poprosił ją o przekazanie „tajemniczej” [10] rośliny, jako ciekawostki z naszego kraju, J.P. Buffonowi do gabinetu naturalnego króla francuskiego. Z kolei dwa lata później księżna wysłała naszemu królowi zbiór minerałów z okolic Grodna [11]. W odpowiedzi otrzymała podziękowanie ze słowami:

*[...] uczeni biorą światło y zachęcenie od damy pierwszej dystynkcji [12].*

Podstawowe informacje dotyczące siemiatyckiego Gabinetu czerpane są z artykułu Pauliny Wilkońskiej:

*[...] pięć wielkich sal zajmował. W I-szej owalnej była biblioteka; w 2-giej sztuki piękne, numizmaty, wyroby najsubtelniejsze, materie z kory drzew itp; w 3-ciej Sali kruszce w naturalnych i sztucznych kształtach, i wszelkie płody z wnętrza ziemi pochodzące; w 4-tej wszelkiego rodzaju zwierzęta krajowe i zagraniczne, wypchane; w piątej rośliny krajowe i zagraniczne z 5-ciu części świata pochodzące, na różne sposoby zakonserwowane. To wszystko poukładane było w nader pięknych szafach, arcydziełach sztuki stolarskiej, wykładanych w prze-różne wzory drzewem koralowym, muszlami i koralami różnej wielkości [13].*

Stanisław Staszic w lipcu 1799 roku, zwiedzając Gabinet, pozostawił następującą relację:

*W pałacu znajduje się gabinet historii naturalnej, w muzeach kolekcja wielka i rzadka, przez Seba sławnego uczyniona, a przez Jabłonowską zakupiona. Zbiór płazu ziemskiego dość liczny. Ptactwa niewiele, ale dobrze zachowane. Mineralogii*

zbiór do nauki Dość wystarczający, dla rzadkości nieosobliwszy. Narzędzia fizyczne szczupłe i dawne, oprócz jednej lunety akromatycznej. Na półtora cala otwartości. Jest także zbiór medalów niewielki; kopersztychów pięknych wiele. Robót z wieku szesnastego w słoniowej kości i robót jako też strojów mieszkańców Indii, jest cały pokój, między którymi znajdują się narzędzia gospodarskie i domowe Rzymian z Herkulanum i Pompei. W tym całym zbiorze ciekawości osobliwsza jest w tym gabinecie głowa jakiegoś dziwotwora, podobna do głowy wołowej, ale nadzwyczajnej wielkości. Ta wykopana nad brzegiem Buga, dobrze konserwowana co do szczęki, ciemnienia, zębów i początku rogów od głowy, które ku końcowi są złupane; musi być od jakiego zwierza, którego gatunek już na naszej ziemi zagiął. Biblioteka, także dość liczna, ma kilka pięknych edycji łacińskich klasyków i wielu autorów do botaniki i muszłów [14].

Okazy przyrodnicze i zbiory etnograficzne do Siemiatycz trafiały przede wszystkim drogą morską przez Gdańsk. Jabłonowska korzystała z pomocy Renaty Gralach, wnuczki Jakuba Kleina (1685–1759), znanego kolekcjonera i właściciela gabinetu przyrodniczego w Gdańsku. Z jej relacji wiemy, jak wielką miała pasję kolekcjonerską Anna Jabłonowska:

[...] Gabinet księżnej pani zasługuje na uwagę znawcy. Księżna pani nie szczędzi wysiłków ani pieniędzy, by go skompletować; w roku ubiegłym przysłano jej z Holandii wiele skrzyń zawierających różne osobliwości przyrodnicze przeznaczone do jej kolekcji. Nadesłano w tym roku eksponaty, mające uzupełnić zbiory gabinetu, znajdują się jeszcze u mnie; biblioteka nasza upodobniła się raczej do muzeum, z chwilą, gdy ozdobiłam ją przeszło 180 słojami zawierającymi czworonogi, ryby, węże itd. – zakonserwowane w spirytusie. Obok tego ptaki z obcych krajów i wypchane małpy, muszle, wśród których najcenniejszymi okazami są Pavillon d'orange i Nautilus papirace. Jest tu także głowa antylopy kudu oraz zwoje rogów condoma. [...] Otrzymałam niedawno wiadomość, że okręt znajdujący się w tej chwili w drodze wiezie dla księżnej znaczną ilość żywych ptaków; ta arka Noego przybędzie najpóźniej za dwa tygodnie. Będą tam okazy z czterech części świata: kaczki i gęsi z Indii, koguty i kury z Afryki, gołębie z Cejlonu. Panowie Holendrzy korzystają z przyzwolenia księżnej i przysyłają jej ciekawe okazy; ma przybyć w sumie 200 sztuk różnych ptaków, które jak opiewa rachunek, kosztować będą 800 florenów holenderskich. Jest to więc drób dość drogi! [15].

Według Pauliny Wilkońskiej księżna Anna Jabłonowska:

*[...] przez całe życie i to za drogie pieniądze, wszelkie zakupywała osobli-  
wości. Dla braku jednego egzemplarza dzieła, jakiego zwierzątka, muszli itp.  
zakupywała niekiedy całe zbiory prywatne i biblioteki [13].*

Prócz wydatków związanych ze swoimi zainteresowaniami przyrodniczymi księżna Anna Jabłonowska wydawała olbrzymie sumy na inwestycje i utrzymanie swoich dóbr, cele polityczne, społeczne i humanitarne. Zły stan majątku powodował, że księżna zaciągała pożyczki, z których tzw. „holenderska” z 1794 roku doprowadziła do zajęcia przez bank dóbr księżnej, a sześćdziesięciosiedmioletnia już wówczas księżna zamieszkała u Zamoyskich w Klemensowie pod Zamościem. Zmarła 7 lutego 1800 roku w Ostrogu.



**Rysunek 3.** Pomnik Anny Jabłonowskiej w Siemiatyczach  
**Figure 3.** The Monument to Anna Jabłonowska in Siemiatycze

Jej spadkobiercami byli stryjeczni wnukowie męża: Stanisław Paweł (1762–1822) i Maksymilian (1785–1846) Jabłonowscy. Sprzedali możliwy jeszcze do spieniężenia majątek, w tym Gabinet Historii Naturalnej. Cenne zbiory przyrodnicze zakupił car Aleksander I z przeznaczeniem do Muzeum Uniwersytetu Moskiewskiego. Ponieważ nie zachował się, a być może nigdy nie istniał, inwentarz Gabinetu księżnej przez ponad dwa wieki zawartość jej kolekcji była tajemnicą.

Przez dziesięciolecia poszukiwano dokumentów, które pozwoliłyby na potwierdzenie jego bogactwa. Dopiero podczas badań archiwalnych w 2008 roku w Archiwum Rosyjskiej Akademii Nauk w St. Petersburgu [16, 17, 18] udało mi się odszukać dokumenty dotyczące zakupu kolekcji: oryginał kontraktu, rozliczenia finansowe, wykaz Stanisława hrabiego Sołtyka zawierający dokumentację kolekcji z sierpnia 1801 roku, spis z natury sporządzony przy pakowaniu przez W.M. Siewiergina (część mineralogiczna) i A.F. Sewastianowa (część zoologiczna i botaniczna) oraz relacje dotyczące procedury zakupu zamieszczone wśród sprawozdań z posiedzeń Akademii w Petersburgu. Dokumenty, sporządzone w języku francuskim i częściowo rosyjskim, dotyczące kolekcji, jej sprzedaży i podróży do Moskwy, znajdują się w czterech jednostkach archiwalnych [19]: protokoły z konferencji dotyczących nabycia i wyjazdu Siewiergina i Sewastianowa (1771/1824); dokumenty protokołów konferencji Akademii Nauk z 1801 roku, raporty finansowe z 1802 roku sporządzone przez W.M. Siewiergina i A.F. Sewastianowa dla Aleksieja Iwanowicza Wasiliewa (1742–1807), „zapiski przychodów i rozchodów pieniędzy, na dostarczenie z Polski do Moskwy gabinetu historii naturalnej, kupionego od spadkobierców księcia Jabłonowskiego”, a następnie pod nazwą „Rzecz o zakupie gabinetu historii naturalnej Księcia Jabłonowskiego, wojewody Braclawskiego”.



**Rysunek 4.** Gmach Uniwersytetu Moskiewskiego  
**Figure 4.** The building of the Moscow State University



Odnalezione dokumenty pozwoliły na udokumentowanie losów kolekcji po jej zakupie i wywiezieniu z Siemiatycz, ale przede wszystkim pokazanie jej bogactwa. Historię rozpoczyna list z 12 października 1801 roku do radcy stanowego Fiedora Iwanowicza Engela (1769–1837), wysłany przez Stanisława Sołtyka, polskiego męża stanu (1752–1833), reprezentującego interesy spadkobierców. Mając dług wobec skarbu rosyjskiego (który bracia zapłacili za zmarłego ojca – księcia Antoniego Jabłonowskiego, Kasztelana Krakowskiego), zaproponowali skarbowi zakup kolekcji księżnej, którą oszacowano na 100000 dukatów.

Misja, którą powierzono Siewierginowi i Sewastianowi została wypełniona 9 czerwca 1802 roku. Po rozpakowaniu skrzyń w Moskwie przy pomocy przywiezionego z Siemiatycz opiekuna François Richarda okazało się, że duża część eksponatów została uszkodzona podczas podróży [20, 21, 22]. Ocalała część musiała przedstawiać jednak wysoką wartość kolekcjonerską, skoro w 1803 roku prof. Polilkowski z Uniwersytetu Moskiewskiego ilustrował wykłady dla publiczności właśnie okazami z tej kolekcji.

W 1812 roku, przed inwazją wojsk napoleońskich, zdecydowano o ewakuacji Uniwersytetu, jednak z powodu wielu nieprawidłowości i bałaganu nie udało się wszystkiego wywieźć do Włodzimierza i Niżnego Nowogrodu. Zawartość wielu gabinetów i laboratoriów, kolekcje muzealne, biblioteka i archiwum zostały ukryte w pomieszczeniach przyziemia głównej części gmachu Uniwersytetu i zamurowane. Niestety w nocy z 4 na 5 września cały budynek spłonął. W końcu 1813 roku, po ośmiu miesiącach od ewakuacji, eksponaty powróciły do Moskwy, a spalony budynek uniwersytecki został odbudowany w latach 1817–1819. Z kolekcji ocalała duża część cennych monet i medali, z których kilka prawdopodobnie należało do zbiorów Anny Jabłonowskiej [23]. Taką tezę można postawić po przesłedzeniu losów moskiewskich zbiorów i porównaniu ocalałych z tymi wymienionymi przez hrabiego Sołtyka w ostatniej części spisu zatytułowanego: „Antyki, medale antyczne i jej współczesne, srebra, brązy, monety złote, srebrne oraz pokrywane srebrem, bilon miedziany z różnych krajów, mozaikowe tablice oraz biżuteria” [24].

Tak więc o świetności kolekcji Jabłonowskiej możemy się przekonać jedynie na podstawie dokumentów. List-oferta hrabiego Sołtyka zawiera spis zatytułowany: „Krótkie opisanie aktualnego stanu gabinetu historii naturalnej założonego w Siemiatyczach na Podlasiu przez świętej pamięci księżną Jabłonowską, wojewodzinę Braclawską, z domu Sapięha. Według spisu sporządzonego w miesiącu sierpniu 1801 roku”. Ze wstępu można się dowiedzieć o prawdopodobnie już wówczas zaginionym inwentarzu kolekcji,

w którego tworzeniu uczestniczyła Anna Jabłonowska oraz o przekonaniu autora o wielkiej wartości zaproponowanej do sprzedaży kolekcji:

*Nie jest to opis metodyczny, ani katalog naukowy, ani nawet inwentarz dokładny i szczegółowy, jak to się zwykle przygotowuje. Wiele lat wytrwałej pracy wystarczyłoby, aby wypełniać tylko jedno z tych zadań. Świątynia wzniesiona naturze przez księżną Annę Jabłonowską Wojewodzinę Braclawską, jest tak ogromna i rozległa, że zarysowanie choćby jej konturów jest zadaniem bardzo trudnym. Bogactwa, które zostały zgromadzone są wkładem wniesionym z krain najodleglejszych i wzbudzają zawsze podziw podróżnych, których przyciąga znakomitość tego cudownego zbioru, nawet tych którzy całkowicie oddanych studiowaniu historii naturalnej, znajdowali tu pole rozszerzające ich dotychczas posiadane wiadomości. Im bardziej się bada ten zbiór, tym bardziej pozostaje się zdumionym, że jedna osoba powzięła cały plan i zbudowała go od podstaw i doprowadziła do takiej doskonałości, a to wszystko poświęcając tylko 30 ostatnich lat swojego życia – na tyle na ile pozwalały jej inne zajęcia, tyleż poważne co niezbędne.*

*Jest to zatem zaledwie zarys tego cennego gabinetu jaki tutaj pozwalamy sobie przedstawić oczom miłośników. Okoliczności wyższe nie pozwoliły już na przeznaczenie takiego czasu, jaki należałoby poświęcić proporcjonalnie do jego należnej wagi. Na pewno można by napisać opis bardziej dokładny i szczegółowy korzystając z wiedzy tej, która stworzyła plan tej wielkiej kolekcji, ale przez niepojęte zrządzenie losu zapiski tej światłej księżnej zagubiły się. Ograniczono się więc do podstawowego kompendium, które nie wchodząc w skrupulatne szczegóły pozwala poznać wagę tego opisu i przedstawia jasne pojęcie o nim, żeby mógł służyć jako podstawa do szerszego i właściwego opisu. W tym celu zachowano plan ogólny gabinetu, a jeśli chodzi o szczegóły zadowolono się wskazaniem obiektów najrzadszych, najbardziej godnych uwagi i takich, których zdobycie przyszło z największym trudem. Tworząc ten etalaz erudycji nie uważano za konieczne uciekanie się do metod aktualnie modnych, przyjętych przez uczonych, a zastąpiono go przyczynkiem, który obejmuje zaledwie dwie setne z części bogactw nie do przecenienia z tej kolekcji. Zresztą sądzono, że byłoby pożyteczniejsze dla tych, dla których to dzieło zostało przedsięwzięte, upewnić się o istnieniu kilku tych wytworów natury, które by ich zainteresowały szczególnie przebiegając oczami listę alfabetyczną przedmiotów, na którą uważano, że należy zwrócić uwagę. Niemniej unikano próżnego powiększenia i wiele z rzeczy godnych szczególnej uwagi i bardzo interesujących dla oczu koneserów pozostało ukryte w tłumie przedmiotów.*



*Łatwo i szybko będzie można się przekonać, porównując te spisy z kompletną listą każdej z klas, że postarano się wskazać przynależność okazów do każdej z nich[24].*

Tak jak deklarował Sołtyk, nie jest to precyzyjny spis, a już na pewno nie katalog zbiorów. Bardziej szczegółowy dokument został sporządzony podczas pakowania eksponatów przez W.M. Siewiergina i A.F. Sewastianowa, którzy stworzyli własny spis zawartości każdej skrzyni. Jest on wyjątkowo interesujący, ponieważ daje najbardziej kompletny obraz zawartości kolekcji. Jednak stan zachowania papieru tych dokumentów nie pozwala na dokładne zapoznanie się z całą zawartością inwentarza przed jego konserwacją. Ograniczono się więc do krótkiego streszczenia ich treści: do transportu zapakowano 23 skrzynie z około 8000 próbek różnych minerałów z „Gabinetu mineralogicznego”. „Gabinet sztuki” pomieszczono w 18 pudłach i znalazło się tam 170 medali (rosyjskich, szwedzkich, francuskich itp.), 945 monet (rosyjskich, rzymskich, europejskich i innych), 31 mozaik (w tym z florenckiego marmuru), próbki tkanin wschodnich, wyrobów włókienniczych, przędzy, orientalnych zabawek (ponad 60); instrumenty fizyczne, urządzenia i modele mechanizmów – zarówno małe, jak i duże (około 630), zastawa stołowa, figurki, szkatułki, wyroby z kamienia i kości, biżuteria chińska, antyczna, chrześcijańska (ponad 300) itp.

„Królestwo roślin” zawiera ogólny opis:

*I. Próbki drzew rosnących w Polsce jako pudełka drzewne – 160, wyroby z drewna – 22, drzewa obce, zarówno w postaci pudełek drzewnych i nieregularnych fragmentów – 212. II. Obce owoce i nasiona – 838. III. Żywica, gumy, liście drewna i skamieniałości – 265. IV. Kolekcja roślin morskich, składa się z następujących elementów: wodorosty lub kapusta morska nazywana algi saccharifera, obrazy za szkłem kwadratowe do 15 cali, z tymi samymi okazami: wodorosty etc. w liczbie – 18, wielobarwne wodorosty zwane morskczyn cartilagineus, – 19. „Królestwo zwierząt” jest opisane z wystarczającą szczegółowością. Zawiera: korale – 1000, robaki – 17, muszle – 2738 (poza tym – 1262 do dekoracji); raki, gwiazdki morskie, jeżowce – 143; gąsienice i poczwarki – 18, pudełka z motylami – 20; inne owady suszone – 20 pudełek, w alkoholu – 15, węże – 64, ryby – 72, ptaki – 448. Czworonogi: kolby z ssakami – 31, ropuchy i żaby – 12, żółwie – 4, jaszczurki – 38. Pojemniki z potworami i ssakami: 27 anatomicznych preparatów ludzkich – ludzkie płody, również z anomaliami (np. o 2 głowach) – 11. Ponadto mały murzyn, ubrany zgodnie z obyczajem*

*kraju pochodzenia, w alkoholu, „woskowe obrazy wszystkich pięciu ludzkich zmysłów” (na tablicach). Dalej 62 „małe szafy” z muszlami, owadami, wypchanymi ptakami i ssakami, szkieletami zwierząt, zębami, rogami itp. Okazy botaniczne – zielnik i nasiona (często bez podania dokładnej liczby).*

Ten spis bez wątplenia potwierdza bogactwo zbiorów, natomiast najbardziej budzące nadzieje są informacje o zielnikach z 1875 roku pozostawione przez Józefa Rostafińskiego, który twierdził, że pozyskał informacje o obecności przyrodniczych okazów ks. Kluka w ogrodzie botanicznym w St. Petersburgu [6], które mogły pochodzić jedynie z siemiatyckich zbiorów.

Z dokumentów przewozowych wiadomo, że część kolekcji podczas transportu została wypakowana w Grodnie, jak mogły trafić do St. Petersburga – nie wiadomo, ale nie jest to niemożliwe.

Najbardziej oczywiste miejsca (z wyłączeniem prywatnych kolekcji), w których zielnik Kluka mógł pozostawać aż do 1875 roku, są zbiory zielnika gabinetu Botanicznego Uniwersytetu Petersburskiego (obecnie Katedra Botaniki Uniwersytetu St. Petersburg). Według pracy Karla Antonowicza (Karl Bernhard) Trinius (Carl Bernhard von Trinius; 1778/44) zielnik jako część Muzeum Akademii Nauk powstał poprzez wydzielenie botanicznej kolekcji Kunstkammery Akademii Nauk. Podjęłam próbę odszukania przynajmniej pojedynczych kart zielnika J.K. Kluka, jednak bez pozytywnych rezultatów. Według kierownika Uniwersyteckiego Herbarium Petersburskiego Zakładu Botaniki (LECB) – Walentina Bubyriewa – losy kart zielnikowych Kluka są nieznane, choć kolekcja Zielnika Petersburskiego Uniwersytetu nie tylko ocalała, ale także nieprzerwanie była wzbogacana o zbiory prywatne i przez ekspedycje naukowe [25].

Z kolei zielnik Muzeum Botanicznego w 1931 roku przez fuzję z zielnikiem Ogrodu Botanicznego Akademii Nauk utworzył dzisiejszy dział BIN RAN – Zielnik roślin wyższych BIN RAN (LE). Poszukiwania w tym zielniku (z pomocą naukowców Andrew Kirillowicza Sytina i Aleksieja Wiktorowicza Grebeniuka) również nie dały żadnych rezultatów. Tak więc dalej nie znany jest los zielnika J.K. Kluka z kolekcji księżnej Anny Jabłonowskiej.

Trudnością dodatkową w poszukiwaniach może być zwyczaj rozdzielania kart zielnikowych i umieszczania według klucza gatunkowego. Jednym ze sposobów może być poszukiwanie typowej rośliny, która z największym prawdopodobieństwem powinna była znaleźć się w zielniku K. Kluka. Wybrałam do poszukiwań niepozorną roślinę, typową dla Podlasia, *Succisella infleksa* (Kluk) Beck, czyli Czarcikęsik Kluka – gatunek rośliny z rodziny szczeciowatych (*Dipsacaceae*). Kluk opisał i oznaczył ją jako pierwszy, jest

rzadka, ale oczywiście występuje we współczesnym Ogrodzie Botanicznym pod Siemiatyczami, który łączy fenomen ogrodów i kolekcji historii naturalnej księżnej Anny Jabłonowskiej z teraźniejszością. Dla autorki ten ogród w posiadłości Ziołowy Zakątek w Korycinach swoimi okazami (ponad 1000 gatunków na powierzchni 15 hektarów) może fascynować nie tylko polskich przyrodników.



**Rysunek 5.** Czarci kęśik Kluka (*Succisella inflexa* (Kluk) Beck)  
**Figure 5.** Blacksmith Kluka (*Succisella inflexa* (Kluk) Beck)

Fenomen ogrodów i kolekcji historii naturalnej księżnej Anny Jabłonowskiej łączy więc przeszłość z teraźniejszością [26]. Dla autorki kontynuacją jej idei jest powstały w pobliżu Siemiatycz, w posiadłości Ziołowy Zakątek w Korycinach, prywatny ogród botaniczny, który swoimi okazami (ponad 1000 gatunków na powierzchni 15 hektarów) może fascynować nie tylko polskich przyrodników. Dla założyciela i właściciela ogrodu – dr. Mirosława Angielczyka – priorytetem są rośliny lecznicze, ale wiele stanowisk przeznaczonych jest dla gatunków egzotycznych, obcych w naszym klimacie. Jest to przedsięwzięcie na miarę placówki naukowej, która uczestniczy w badaniach mających na celu ochronę i hodowlę gatunków zagrożonych wyginięciem w stanie wolnym oraz prowadzi działalność edukacyjną. Być może to *genius loci* podlaskiej ziemi sprawił, że kontynuowana jest tu tradycja herbaryzowania.

## Literatura

- [1] Ładowski R., Historia naturalna Królestwa Polskiego, czyli zbiór krótki przez alfabet ułożony zwierząt, roślin i minerałów, znajdujących się w Polsce, Litwie i prowincjach odpadłych. Zebrana z pisarzów godnych wiary, rękopisów i świadków oczywistych, Kraków 1783, Dedykacja.
- [2] Bergerówna J., Księżna pani na Kocku i Siemiatyczach (działalność gospodarcza i społeczna Anny z Sapiehów Jabłonowskiej), Lwów, 1936, s. 81–82.
- [3] Jabłonowska A., Porządek robót miesięcznych ogrodnika na cały rok wypisany i na miesiące podzielony, Siemiatycze 1786, wyd. 2, Warszawa 1787; wyd. 3, 1792.
- [4] Jabłonowska A., Ustawy powszechne dla dóbr moich rządców, t. 1–8, Warszawa 1786.
- [5] Konarski K., Anna Jabłonowska, Reformatorka życia społecznego w XVIII w., Warszawa 1918, s. 4.
- [6] Rostafiński J., Księżna wojewodzina braclawska jako przyrodniczka, [w:] Księga pamiątkowa ku czci Bolesława Orzechowicza, t. 2, Lwów 1916, s. 280–303.
- [7] Bartoszewicz J., Anna z Sapiehów Jabłonowska, [w:] Dzieła, t. 10, Kraków 1881, s. 330.
- [8] Maroszek J., Goście siemiatyckiego Gabinetu Historii Naturalnej Anny księżnej Jabłonowskiej w latach 1782–1792, [w:] Księżna Anna z Sapiehów Jabłonowska (1728–1800). W 200. rocznicę zgonu, pod red. A. Wołka i Z.J. Wójcika, s. 134–166.
- [9] List księżny z 2 października 1787 r., rkps Arch. Czartoryskich, nr 699, k. 765, za J. Bergerówna, s. 23.
- [10] Frey L., Tajemnicza roślina księżnej Jabłonowskiej, *Silva rerum*, Pasaż Wiedzy, Wilanów. [[http://wilanow-palac.pl/tajemnicza\\_roslina\\_ksieznej\\_jablonowskiej.html](http://wilanow-palac.pl/tajemnicza_roslina_ksieznej_jablonowskiej.html)].
- [11] List księżny z 12 września 1789 r., rkps Arch. Czartoryskich, nr 727, k. 419, za Bergerówna J., Księżna pani na Kocku i Siemiatyczach, Lwów 1936, s. 23.
- [12] List księżny z 25 września 1789 r., rkps Arch. Czartoryskich, nr 727, k. 421, za Bergerówna J., Księżna pani na Kocku i Siemiatyczach, Lwów 1936, s. 23.
- [13] Wilkońska P., Księżna Jabłonowska Wojewodzina Braclawska, *Czas*, 1859, 232, s.1–2; 234, s.1–2.
- [14] Dziennik podróży Stanisława Staszica 1789–1805, Z rękopisu wydał Czesław Leśniewski, Kraków 1931, s. 353.
- [15] Bernoulli J., Podróże po Polsce 1778, [w:] Polska Stanisławowska w oczach cudzoziemców, t.1, Warszawa 1963, s. 352–353.
- [16] Siewiergin W.M., Zapiski putieszestwija po zapadnym prowincjam Rosijskiego Gosudarstwa, St. Petersburg 1803. s. 76–93.
- [17] Kraposzina N.W., Tunkina I.W., Szuruchina A.W., Fondy i kolekcji Sanki Petersburskiego Fijała Archiwa Rosijskiej Akademii Nauk. Sanki Petersburg, 2004.
- [18] Arabas I., Losy kolekcji księżnej Anny Jabłonowskiej na podstawie dokumentów z Archiwum Rosyjskiej Akademii Nauk w St. Petersburgu, *Kwartalnik Historii Nauki i Techniki*, 2009, 54(2), s. 95–108.
- [19] Rkps P IV op. 1, 148 (210 k); 1, 2–1801, 10, k. 319–329; P IV 1, 149, 19v., IV, 1, 148, 210 oraz Procès-verbaux des séances de l'Académie Impériale des Sciences Depuis sa fondation jusqu'à 1803, t. 4, 1786–1803, C. Petersburg 1911, s. 966–1042.
- [20] Szurowskij G.E., Politkowskij F.G., Biograficzieskij słowar professorow i priepodawatieliej Moskowskogo uniwersitietia, Moskwa 1855, cz. 2, s. 280–287.
- [21] [Notatka redakcyjna], *Moskowskoje Wiadomosti*, 18, 1802.
- [22] Bessudnowa Z.A., Geologiczeskije iccladowanija w muzeje jestwiestnoj istorii moskowsko uniwersiteta, Moskwa 2006, s. 19–26.
- [23] Arabas I., Michajłowna Smirnowa N., Krasnobajewa J., Kowalenko S.A., Ocalałe z moskiewskiej pożogi: materialne ślady świetności przyrodniczej kolekcji księżnej Anny Jabłonowskiej, *Cenne, Bezcenne/ Utracone*, 2013, 1–4, s. 12–17.
- [24] Exposé sommaire de l'état actuel du cabinet d'histoire naturelle formé a Siemiatycze en Podolasie par J.A. la feue Princesse Donairiere Jablonowska Palatine de Braclaw. Née P. Sapieha. D'après le relevé qui en été fait en mois Août 1801. Rkps Archiwum Rosyjskiej Akademii Nauk, St. Petersburg, P IV op. 1, 148, k. 13–15.

## Podlaska kolekcja roślin księżnej Anny Jabłonowskiej

- [25] Bubyreva V.A., Gerbariy i floristicheskiye issledovaniya na kafedre botaniki Sankt-Peterburgskogo universiteta (Materialy k istorii)//Vestnik SPbGU. Ser. 3, 2013, vyp. 3, s. 29–35.
- [26] Angielczyk M., Obrzędy i tradycje zielarskie regionu nadbużańskiego, Koryciny 2015, s. 59–62.

Do cytowania:

Arabas I., Podlaska kolekcja roślin księżnej Anny Jabłonowskiej, *Herbalism*, 2019, 1 (5), s. 128–143.

## PATRONAT NAUKOWY



## PATRONAT MEDIALNY



*na stronie*  
**Manager Apteki**



## SPONSORZY







Państwowa Wyższa  
Szkoła Zawodowa  
im. Stanisława Piłonia  
w Krośnie

**VIII Konferencja Zielarska Kobiet**  
**28 – 30 czerwca 2019**  
**KORYCINY**



**MIEJSCE KONFERENCJI**

Gospodarstwo Agroturystyczne „Ziołowy Zakątek”  
Koryciny 73B, 17-315 Grodzisk  
tel. (85)65-68-668, 65-68-662





**Państwowa Wyższa  
Szkoła Zawodowa**

im. Stanisława Pigonia  
w Krośnie

# Zielarstwo

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Pigonia w Krośnie  
oferuje studia na kierunku **Zielarstwo**, na specjalnościach:

– **Produkcja surowców zielarskich**

– **Rośliny zielarskie w produkcji kosmetyków, suplementów diety  
i żywności funkcjonalnej**

(Wybór specjalności następuje po ukończeniu czwartego semestru studiów).

Praktyczne przygotowanie do:

- uprawy i pozyskiwania surowców zielarskich
- projektowania plantacji zielarskich
- zastosowania roślin zielarskich w produkcji kosmetyków i suplementów diety

Dostęp do nowoczesnej bazy  
dydaktyczno-laboratoryjnej,  
praktyki krajowe i zagraniczne.

**Oferujemy:**

1. Studia stacjonarne i niestacjonarne.
2. Studia podyplomowe i kursy.

