

**Topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) źródło substancji
prozdrowotnych**
**Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) is a source of
health-promoting substances**

Iwona Mystkowska¹, Krystyna Zarzecka², Angelika Dadej¹, Beata Kosińska¹, Agnieszka Ginter²

¹ Wydział Nauk o Zdrowiu, Zakład Dietetyki, Akademia Białska Nauk Stosowanych im. Jana Pawła II w Białej Podlaskiej, ul. Sidorska 95/97, 21-500 Biała Podlaska, e-mail: imystkowska@op.pl,

² Wydział Agrobiotechnologii i Nauk o Zwierzętach, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce

Słowa kluczowe: inulina, prebiotyk, *Helianthus tuberosus*

Key words: inulin, prebiotic, *Helianthus tuberosus*

Streszczenie

Celem pracy był przegląd literatury naukowej dotyczącej substancji prozdrowotnych występujących w topinamburze, tj.: aminokwasy egzogenne, peptydy, białka, błonnik pokarmowy, oligosacharydy, polisacharydy, alkohole wielowodorotlenowe, witaminy, składniki mineralne, kwasy tłuszczowe, cholina i lecytyna oraz substancje fitochemiczne. Topinambur dzięki tym substancjom uważany jest za żywność funkcjonalną, której wartości odżywcze wywierają korzystny wpływ na wiele funkcji organizmu. Poza funkcją żywieniową wykazuje właściwości dietetyczne i prebiotyczne, polegające na poprawie stanu zdrowia i zmniejszeniu występowania wielu chorób. Uważany jest za środek przeczyszczający, żółciopędny, moczopędny, działający tonizująco na żołądek dzięki inulinie - prebiotykowi hamującemu rozwój patogennych bakterii w jelitach. Substancje prozdrowotne sprawiają, że *Helianthus tuberosus* polecany jest szczególnie osobom z owrzodzeniem żołądka i dwunastnicy oraz diabetykom.

Summary

The aim of the study was to review the scientific literature on health-promoting substances in topinambour such as: essential amino acids, peptides, proteins, dietary fiber, oligosaccharides, polysaccharides, polyhydric alcohols, vitamins, minerals, fatty acids, choline and lecithin, and phytochemicals. Thanks to these substances, Jerusalem artichoke is considered a functional food, the nutritional values of which

have a beneficial effect on many body functions. In addition to the nutritional function, it exhibits dietary and prebiotic properties, consisting in improving health and reducing the incidence of many diseases. It is considered a laxative, choleric, diuretic, tonic to the stomach thanks to inulin, a prebiotic inhibiting the growth of pathogenic bacteria in the intestines. Health-promoting substances make *Helianthus tuberosus* especially recommended for people with gastric and duodenal ulcers and for diabetics.

Wstęp

W ciągu ostatnich lat wzrosło zainteresowanie żywieniowców gatunkiem *Helianthus tuberosus* L. powszechnie w Polsce zwanym topinamburem. Z powodu obecności wielocukru inuliny i jej pochodnych fruktooligosacharydów, bulwy topinamburu stały się ważnym surowcem do produkcji żywności (funkcjonalnej) probiotycznej, o obniżonej wartości energetycznej i podniesionej zawartości błonnika. Fruktooligosacharydy jako rozpuszczalna frakcja błonnika pokarmowego, są korzystnym substratem pożądanej flory jelitowej, szczególnie bakterii probiotycznych: *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* hamujących wzrost patogenów, takich jak: *Clostridium*, *Fusobacterium*, Gram-dodatnich paciorkowców. Bakterie te metabolizują fruktozę i fruktooligosacharydy do kwasów octowego i mlekowego w proporcji najbardziej korzystnej dla przewodu pokarmowego człowieka. W ten sposób utrzymują w jelicie grubym prawidłowe pH oraz odpowiednią liczbę bakterii właściwych dla okrężnicy, hamując rozwój bakterii gnilnych i patogennych [1, 2]. Ponadto żywność dietetyczna i probiotyczna z dodatkiem topinamburu zawiera równocześnie inne rozpuszczalne substancje prozdrowotne, w tym aminokwasy egzogenne, peptydy, białka, makro- i mikroelementy oraz witaminy.

Substancje prozdrowotne

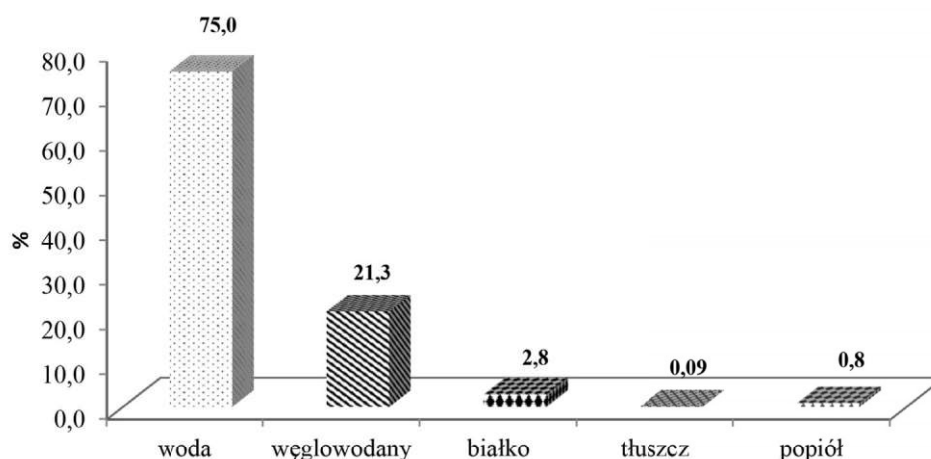
Bulwy *Helianthus tuberosus* składają się przede wszystkim z wody od 75 do 85% i suchej masy od 15 do 25% w 100 g świeżych bulw. Sucha masa może się zwiększać w zależności od późniejszego terminu zbioru. Składnikami suchej masy przedstawionymi na Rysunku 1 są: węglowodany, których zawartość wynosi 21,3%, białko 2,8%, tłuszcz 0,09% i 0,8% popiół [1]. Głównym składnikiem suchej masy są węglowodany, a największą jej część ok. 72% stanowi inulina - polisacharyd zapasowy bulwy. Obecność tego związku stwierdzono również we wszystkich częściach nadziemnych rośliny [1]. Inulina to biologiczny nierozgałęziony polisacharyd o 30-35 jednostkach cukrowych połączonych wiązaniami β (2 \rightarrow 1) glikozydowymi, należąca do grupy fruktanów rozpuszczalnych w wodzie [2, 3, 4]. Inulina uznawana jest za

cenny prebiotyk hamujący rozwój patogennych bakterii w jelitach i wspomagających funkcjonowanie bakterii probiotycznych zdolnych do enzymatycznej hydrolizy wiązania β (2 \rightarrow 1) glikozydowego [5]. Inulina nie jest trawiona w przewodzie pokarmowym człowieka, zanim nie zostanie odpowiednio przetworzona ze względu na brak enzymu inulazy [1]. Indianie z Ameryki Północnej skąd pochodził i był uprawiany słonecznik bulwiasty radzili sobie w ten sposób, że poddawali bulwy fermentacji w kopcach, podczas której inulina ulegała rozkładowi na przyswajalne cukry. Dzięki obecności inuliny bulwy dobrze znoszą niskie temperatury oraz mrozy nawet do -30°C i są w stanie przetrwać w glebie. W czasie przetwarzania inulina ulega przemianie do fruktozy. Bakterie probiotyczne metabolizują fruktozę i fruktooligosacharydy do kwasów octowego i mlekowego w proporcji (3:2) najbardziej korzystnej dla przewodu pokarmowego człowieka utrzymując właściwe pH w jelicie grubym. Inulina, w połączeniu z pektynami i błonnikiem, oczyszcza organizm i bierze udział w detoksykacji organizmu. Błonnik inulinowy może wchłoniąć znaczną ilość glukozy zawartej w pożywieniu i zapobiegać jej wchłanianiu do krwi, co pomaga obniżyć poziom cukru we krwi. Jest nieocenionym sprzymierzeńcem w odchudzaniu. Działając jako prebiotyk, korzystnie wpływa na stan skóry oraz włosów, podnosi odporność organizmu, a także działa antystresowo. Obniża również poziom „złego” cholesterolu i reguluje ciśnienie tętnicze. Wysoka zawartość inuliny w bulwach pozwala na wykorzystanie topinamburu jako surowca źródłowego do żywności dla diabetyków: mąki, soku, syropu, wyrobów cukierniczych i piekarniczych [6]. Inulina jest składnikiem pomocniczym do produkcji maści np. na opryszczkę a także maści na szybsze gojenie się ran. Inulina lub produkty powstałe na jej bazie stymulują wzrost pożytecznych bakterii jelitowych i pobudzają perystaltykę jelit dzięki czemu pomagają pozbyć się zaparć. Ponadto działa jako immunostymulator osłonowo na wątrobę i zapobiega zakażeniom dróg moczowych [7].

Słonecznik bulwiasty w zależności od odmiany i dojrzałości bulw zawiera różne ilości glukozy, sacharozy i maltozy. Obok węglowodanów rozpuszczalnych w bulwach topinamburu znajduje się również nierozpuszczalna frakcja błonnika pokarmowego składająca się głównie z celulozy i ligniny, a także związków pektynowych i hemicelulozy.

W uprawie topinamburu jednym z ważniejszych parametrów dla konsumenta i przetwórcy jest zawartość białka 0,8-3,3%, które odznacza się wysoką wartością odżywczą, gdyż jest bogate w aminokwasy egzogenne, takie jak: arginina, walina, histydyna, izoleucyna, leucyna, lizyna, metionina, treonina, tryptofan, fenyloalanina [8], których organizm ludzki nie syntetyzuje samodzielnie. Białka odgrywają ważną rolę w metabolizmie, są materiałem zapasowym tkanek, enzymów i hormonów. W częściach naziemnych zawartość białka dochodzi do 3,6% i jest go najwięcej pod koniec wegetacji [9, 10]. Słonecznik bulwiasty uznawany jest za żywność

bezglutenową, o doskonałej jakości białka, dającą szereg możliwości jego wykorzystania. Główne korzyści z zastosowania białka to: brak alergenów, lepsza tekstura, lepsze odżywianie.



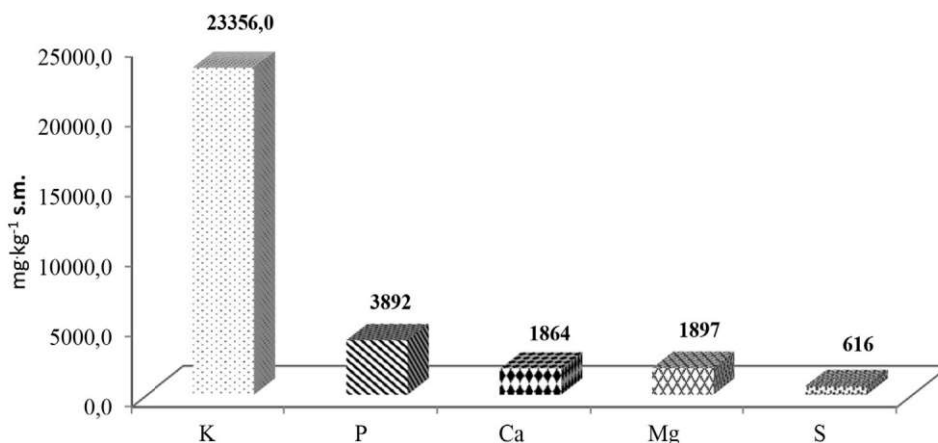
Rysunek 1. Skład chemiczny topinamburu.

Figure 1. The chemical composition of Jerusalem artichoke.

Bulwy *H. tuberosus* oprócz podstawowych składników odżywczych (białko, cukry), zawierają w suchej masie 3,4-8,4% związków mineralnych, występujących w formie makroelementów i mikroelementów. Jedną z ważnych cech topinamburu jest jego zrównoważony skład makro- i mikroelementowy. Makroelementy, takie jak: potas, fosfor, wapń, magnez i siarka to składniki pobierane przez rośliny w stosunkowo dużych ilościach, w różnych stadiach rozwoju. Potas występuje w najwyższych stężeniach ($23356 \text{ mg kg}^{-1} \text{ s.m.}$), a następnie fosfor ($3892 \text{ mg kg}^{-1} \text{ s.m.}$) są one składnikami odżywczymi potrzebnymi do zwiększenia plonu słonecznika bulwiastego (Rysunek 2) [2, 4]. Fosfor bierze udział we wszystkich procesach życiowych zachodzących w roślinie, jest on niezbędny do prawidłowego przebiegu fotosyntezy, oddychania, przemiany materii, powstawania białek i substancji zapasowych. Jego niedobór powoduje poważne zakłócenia w podstawowych funkcjach życiowych roślin, czego wynikiem jest osłabienie rozwoju i funkcjonowania poszczególnych organów, a zwłaszcza systemu korzeniowego. Rośliny dobrze odżywione fosforem są wytrzymałe na stres, mniej podatne na choroby, lepiej plonują, tolerują niskie temperatury, wykazują większą tolerancję na niedobory wody i niski odczyn gleby [11, 12]. Potas ze względu na swoje funkcje w metabolizmie roślin ma wpływ na jakość plonu, bierze udział we wzroście komórek merystematycznych poprzez regulację osmotyczną. Pierwiastki te pełnią w roślinie głównie funkcje budulcowe

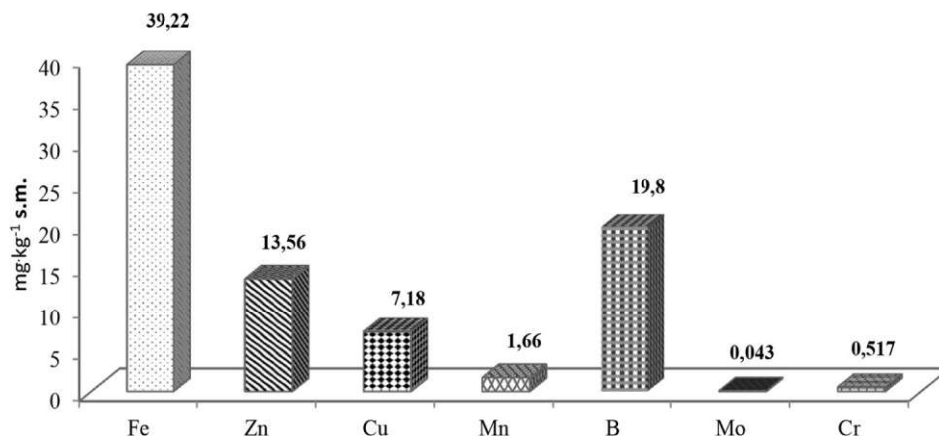
Topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) źródło substancji prozdrowotnych

i fizjologiczne, jak również decydują o wartości dietetycznej. Ponadto w bulwach są mikroelementy, do których zaliczymy: żelazo – 39,22 mg·100 g⁻¹; cynk – 13,56 mg·100 g⁻¹; miedź – 7,18 mg·100 g⁻¹, mangan, bor, molibden i chrom przedstawione na Rysunku 3 [2, 4, 12].



Rysunek 2. Zawartość makroelementów w topinamburze (mg·kg⁻¹ s.m.).

Figure 2. Macro Elements content in Jerusalem artichoke (mg·kg⁻¹ DM).



Rysunek 3. Zawartość mikroelementów w topinamburze (mg·kg⁻¹ s.m.).

Figure 3. Micro Elements content in Jerusalem artichoke (mg·kg⁻¹ DM).

Ponadto bulwy słonecznika bulwiastego zawierają witaminy z grupy B (tiaminę, ryboflawinę, niacynę, biotynę) oraz witaminę C i karoten [13, 14]. Według USDA i Rodriguesa [4, 15] zawartość kwasu askorbinowego waha się w granicach

7,6-10,8 mg 100 g⁻¹ świeżej masy, a w bulwach wykopanych późną jesienią zawartości witamin wzrasta nawet dwukrotnie [15, 16]. Dużo witamin występuje w części nadziemnej słonecznika bulwiastego, szczególnie w młodych liściach.

Kolejną grupę związków stanowią lipidy. Występują w bulwach i w częściach nadziemnych słonecznika bulwiastego [17]. Według USDA [4] ich zawartość w bulwach wynosi 0,01 g w 100 g świeżej masy bulw. Wyodrębnione, związane lipidy występują w formie neutralnej jako glikolipidy i fosfolipidy. Glikolipidów najwięcej jest w bulwach (43,1%), a najmniej w łodygach (35,2%), natomiast najwięcej fosfolipidów występuje w liściach – 11% [18].

W bulwach *H. tuberosus* znajduje się wysoki poziom związków fenolowych. Zawartość w bulwach wynosiła średnio 221,0 mg 100 g⁻¹. Więcej tego składnika odnotowano w bulwach zbieranych wiosną. Wzrost poziomu związków fenolowych prawdopodobnie był wywołany niską temperaturą przechowywania. Związki te są ważnym składnikiem ze względu na właściwości przeciwutleniające, przeciwmiażdżycowe, przeciwbakteryjne i obniżające cholesterol [12]. Topinambur uważany jest również za naturalny antybiotyk, zawierający bogaty zestaw fizjologicznie aktywnych związków. Należy jednak pamiętać, że podstawowy skład chemiczny bulw topinamburu zależy od kilku czynników, tj. odmiany, warunków uprawy czy terminu zbioru [12, 19]. Bulwy topinamburu w swoim składzie nie mają tłuszczu ani cholesterolu [20].

Z bulw słonecznika bulwiastego pozyskiwany jest także sok. Może być stosowany w leczeniu hemoroidów, zapaleniu spojówek, powiek i skóry oraz w leczeniu łuszczycy, oparzeń i owrzodzeń [21]. Części nadziemnie topinamburu, ze względu na bogaty skład wielocukrów, kwasów organicznych, białek i witamin stanowią surowiec zielarski i herbaciany [22, 23]. Wyciąg z kwiatów topinamburu wpływa rozkurczowo na mięśnie gładkie, działa moczopędnie, przeciwgorączkowo, napotnie i oczyszczająco [24]. Kolor bulw *H. tuberosus* zależy od warunków klimatycznych i może być jasnobrażowy, czerwony lub fioletowy [25]. Wprowadzając topinambur do codziennej diety, możemy nie tylko dobrze się poczuć, ale również znacznie poprawić wygląd skóry.

Podsumowanie

Specjaliści do spraw żywienia i dietetycy zalecają spożywać jak najwięcej słonecznika bulwiastego ze względu na zawarte w nim cenne właściwości odżywcze i lecznicze. Niedoceniana w Polsce roślina zaczyna powoli zdobywać coraz większe grono zainteresowanych jej niezwykłymi właściwościami oraz bogatym składem chemicznym. Do substancji prozdrowotnych zawartych w bulwach zaliczyć można: inulinę, błonnik pokarmowy, fruktany, aminokwasy, białka, peptydy, lecytynę i cholinę,

substancje fitochemiczne, a także wspomniane wcześniej witaminy i składniki mineralne. Biorąc pod uwagę właściwości prozdrowotne słonecznika bulwiastego należy spożywać go w ramach codziennej diety.

Literatura

- [1] Puyanda I. R., Uriyapongson S., Uriyapongson J., Influence of drying method on qualities of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) tuber harvested in Northeastern Thailand, *Songklanakarin Journal of Science & Technology*, 2020, 42(6), s. 1279-1285.
- [2] Danilčenko H., Jariene E., Gajewski M., Sawicka B., Kulaitien J., Cerniauskiene J., Aleknaviciene P., Changes in amino acids content in tubers of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) Cultivars during storage, *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 2013, 12(2), s. 97-105.
- [3] Žaldarienė S., Chemical composition of different genotypes of organic jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) along the ontogenesis cycle. Doctoral Thesis at Aleksandras Stulginskis University, Akademija, 2017, s. 178.
- [4] USDA, United States Department of Agriculture Agricultural Research Service Food Composition Databases (2018), <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/> (dostęp 05.02.2022).
- [5] Chyc M., Ogonowski J., Słonecznik bulwiasty źródłem cennych surowców dla przemysłu, szczególnie spożywczego, kosmetycznego i farmaceutycznego, *Wiadomości Chemiczne*, 2014, 7-8(65), s. 719-732.
- [6] Kaszás L., Alshaal T., El-Ramady H., Kovács Z., Koroknai J., Elhawat N., Nagy É., Cziáky Z., Fári, M., Domokos-Szabolcsy É., Identification of bioactive phytochemicals in leaf protein concentrate of jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.), *Plants*, 2020, 9(7), s. 1-17.
- [7] Wang S.J., Meng Y.Y., Sun S.Q., Research advances of Jerusalem artichoke, *Shandong Science*, 2011, 24(6), s. 62-67.
- [8] Pavlova V., Functional foods based on Jerusalem artichoke, *Journal of Food and Packaging Science, Technique and Technologies*, 2014, 3, s. 59-63.
- [9] Sawicka B., Jakość bulw *Helianthus tuberosus* L. w warunkach stosowania herbicydów, *Annales UMCS Sec. E*, 2004, 59(3) s. 1245-1257.
- [10] Zarzecka K., Gugala M., Mystkowska I., Sikorska A., Grzywacz K., Słonecznik bulwiasty (*Helianthus tuberosus* L.) w środowisku rolniczym i leśnym [w:] Produkcyjne, techniczne i żywnościowe problemy współczesnego rolnictwa, red. Kocira A., Stamirowska-Krzaczek E. PWSZ Chełm, 2019, s. 3-15.
- [11] Fotyma M., Testy glebowe potasu łatwo dostępnego dla roślin, *Nawozy i Nawożenie*, 2011, 44, s. 6-16.
- [12] Florkiewicz A., Cieślik E., Filipiak-Florkiewicz A., Wpływ odmiany i terminu zbioru na skład chemiczny bulw topinamburu (*Helianthus tuberosus* L.), *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2007, 3(52), s. 72.
- [13] Cieślik E., Zawartość składników mineralnych w bulwach nowych odmian topinamburu (*Helianthus tuberosus* L.), *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie*, 1998, 342(10), s. 23-30.

- [14] Lamer-Zarawska E., Kowal-Gierczak B., Niedworok J., Fitoterapia i leki roślinne, Wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa, 2007, s. 215.
- [15] Rodrigues M.A., Sousa L., Cabanas J.E., Arrobas M., Tuber yield and leaf mineral composition of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) grown under different cropping practices, Spanish Journal of Agricultural Research, 2007, 5(4), s. 545-553.
- [16] Chojnacka R., Topinambur na talerzu, Poradnik rolnika. Agrotechnika, 2012, 3, s. 96.
- [17] Yildiz G., Sacakli P., Gungor T., The effect of dietary Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) on performance, egg quality characteristics and egg cholesterol content in laying hens, Czech Journal of Animal Science, 2006, 51(8), s. 349-354.
- [18] Talipova M., *Lipids of Helianthus tuberosus*, Chemistry of Natural Compounds, 2001, 37, s. 213.
- [19] Danilčenko H., Jarienė, E., Slepetiene, A., Sawicka B., Zaldariene S., The distribution of bioactive compounds in the tubers of organically grown Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) during the growing period, Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus, 2017, 16(3), s. 97-107.
- [20] Lenart-Abramek E., Właściwości lecznicze topinamburu, Porady na zdrowie, 2015, 33, s. 23.
- [21] Sawicka B., Skiba D., Kotiuk E., Wielokierunkowe wykorzystanie surowców ze słonecznika bulwiastego (*Helianthus tuberosus* L.) [w:] Współczesne dylematy polskiego rolnictwa, (red.) Zarzecka K., Kondracki S., Skrzyczyńska J., Wyd. PSW JPPII, Biała Podlaska, 2012, s. 332-339.
- [22] Yang L., He Q.S., Corscadden K., Udenigw C.C., The prospects of Jerusalem artichoke in functional food ingredients and bioenergy production, Biotechnology Reports, 2015, 5, s. 77-88. [23] Horochowska M., Kołeczek E., Zdrojewicz Z., Jagiełło J., Pawlus K., Topinambur – właściwości odżywcze i lecznicze słonecznika bulwiastego (*Helianthus tuberosus* L.), Pediatric Endocrinology Diabetes and Metabolism, 2017, 23(1), s. 30-36.
- [24] Yaroshevich M.I., Gil T., Savic I.M., Study, justification and development of major agrotechnical methods topinambur growing in Belarus, Proceedings of the International Conference on Jerusalem artichoke, Moskva 2011, 24-25.11, s. 24-27.
- [25] Gupta D., Chaturvedi N., Prebiotic Potential of underutilized Jerusalem artichoke in Human Health: A Comprehensive Review, International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology, 2020, 5(1), s. 97-103.

Do cytowania:

Mystkowska I., Zarzecka K., Dadej A., Kosińska B., Ginter A., Topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) źródło substancji prozdrowotnych, Herbalism, 2022, 1(8), s. 183-190.