



Pokrzywa zwyczajna jako źródło białka

Urtica dioica as a source of proteins

STRESZCZENIE

Pokrzywa zwyczajna jako gatunek roślinny powszechnie występujący w Polsce i na świecie może stanowić źródło białka, przez co uzupełniać dietę dostarczając zarówno składników budulcowych, witamin i minerałów.

Celem badań było określenie wartości białka całkowitego w różnych częściach morfologicznych pokrzywy zwyczajnej.

Najlepsze wyniki odnotowano dla liści osiągając 27,89% zawartości białka. Zebrane wyniki wskazują, że powszechnie uprawiana pokrzywa może być źródłem białka w diecie. Istotnym jest jednak sposób uprawy surowca, termin zbioru oraz jego stabilizacja.

Słowa kluczowe: pokrzywa zwyczajna, odżywianie, źródło białka, dieta, metoda Kjeldahla

ABSTRACT

Urtica dioica, as a plant species commonly found in Poland and worldwide, can be a source of proteins, thus supplementing the diet by providing both building blocks, vitamins and minerals.

This study aimed to determine the value of total protein level in different morphological parts of common nettle.

The best results were recorded for the leaves reaching 27.89% of protein content. The collected outcome indicates that commonly grown nettle can be a source of dietary protein. However, the method of cultivation of the raw material, the timing of harvest, and its stabilisation are important.

Keywords: *Urtica dioica*, nutrition, protein source, diet, Kjeldahl method

WPROWADZENIE

Coraz większa potrzeba poszukiwania nowych źródeł białka w diecie człowieka kieruje uwagę na pospolite zioła występujące na terenie Polski. Pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*) to jednoroczny chwast z rodziny pokrzywowatych (*Urticaceae*). Roślina ta jest szeroko stosowana w fitoterapii wielu schorzeń ogólnoustrojowych i dermatologicznych. Liczne badania wykazały możliwość zastosowania ekstraktów z pokrzywy w leczeniu alergii, reumatoidalnego zapalenia stawów czy anemii. Znaczną poprawę zaobserwowano również u osób z atopowym zapaleniem skóry [1]. Wykazano także jej zastosowanie jako remedium na wiele dolegliwości, w tym układu pokarmowego, moczowego, przerost prostaty czy krwotoki [1, 2]. Ekstrakt z pokrzywy wykazuje silne działanie antyoksydacyjne, przeciwbakteryjne, przeciwwrzodowe i przeciwbólowe [1, 2]. Regularne spożywanie pokrzywy zapobiega gro-

madzeniu się tkanki tłuszczowej i zmniejsza insulinoporność. Można zatem wyciągnąć daleko idące wnioski, że w ten sposób ogranicza występowanie chorób cywilizacyjnych [2]. Ponadto w składzie pokrzywy oznaczono wiele związków aktywnych, które można wykorzystać w codziennej diecie.

POKRZYWA W KOSMETOLOGII

Pokrzywa ma zastosowanie również w kosmetologii. Z uwagi na zawartość flawonoidów wykazuje działanie antyoksydacyjne oraz stymuluje proliferację fibroblastów. Ta ostatnia właściwość jest przypisywana obecności kwasu kawowego w ekstraktach pokrzywy. Oprócz silnego potencjału przeciwutleniającego i ochronnego, pochodne kwasu kawowego wykazują również inne wysoce pożądane właściwości biologiczne w pielęgnacji skóry. Wykazują działanie przeciwzapalne, prze-



ciwbakteryjne i przeciwgrzybicze, antyalergiczne, stymulują produkcję kolagenu i zapewniają ochronę przed promieniowaniem ultrafioletowym typu B (UVB, *ultraviolet B radiation*). Plejotropowe działanie ekstraktów z pokrzywy na skórę sprawia, że może być wykorzystana w formułacji kosmetyków przeznaczonych do skóry starzejącej się, ale również ze stanami zapalnymi o różnej etiologii, jako uzupełnienie terapii tradycyjnej, nie wykazując przy tym działania toksycznego [3].

POKRZYWA JAKO ALTERNATYWNE ŹRÓDŁO BIAŁKA

Pokrzywa to szeroko rozpowszechniona roślina bogata w białko, witaminy, składniki fenolowe, makro- i mikroelementy, garbniki, flawonoidy, kwasy tłuszczowe, sterole, karotenoidy i chlorofile. W ostatnich latach zwrócono szczególną uwagę na możliwość wykorzystania pokrzywy jako alternatywnego źródła białka [4-7].

Białko jest podstawowym składnikiem diety regulującym pracę całego organizmu, dlatego jego zawartość w produktach spożywczych jest jednym z czynników decydujących o wartości odżywczej. Ilościowe oznaczanie stężenia białka w produktach spożywczych opiera się głównie na obecności atomów azotu.

MATERIAŁ I METODY

Materiał roślinny

Pokrzywy zwyczajne wykorzystywane do badania były uprawiane w sposób ekologiczny, na Podlasiu, w powiecie siemiatyckim. Rozwój roślin rozpoczął się w dniach 18-20 kwietnia 2020 roku, a zbiory trwały od 15 maja do 15 czerwca 2020 roku. Zebrany materiał został oceniony pod kątem właściwości morfologicznych i wysuszony w suszarce z cyrkulacją gorącego powietrza w temperaturze do 50°C. Następnie po 10 godzinach materiał został oceniony pod kątem wilgotności. Akceptowalna zawartość wilgoci w surowcu nie przekraczała 5%. Tak przygotowane próbki przechowywano w magazynie, w stałym zakresie temperatur 12-16°C i wilgotności 60%. Próbkę posłużyły do oznaczenia w zebranej pokrzywie zawartości białka metodą Kjeldahla.

Mineralizacja próbek

1 g przygotowanego materiału umieszczono w kolbie Kjeldahla i połączono z 1 tabletką Kjeldahla (3,5 g siarczanu potasu K_2SO_4 ; 0,4 g pięciowodnego siarczanu miedzi $CuSO_4 \times 5 H_2O$) i 20 ml 98% kwasu siarkowego (VI) H_2SO_4 . Następnie sondy zostały umieszczone w bloku mineralizacyjnym, natomiast pompa została napełniona świeżą wodą o pH 7 do maksymalnego poziomu wskazanego na zbiorniku i włączona. Do neutralizatora oparów dodano 500 ml 10% wodorotlenku sodu NaOH. Po analizie powstał roztwór o wysokim stężeniu siarczanu sodu Na_2SO_4 .

Ustawiono standardowy program: pierwszy krok: 240°C przez 15 min, drugi krok: 340°C przez 15 min, trzeci krok:

400°C do momentu klarowania się sondy na kolor zielony/niebieski. Podgrzewano przez około 30 minut.

Destylacja amoniaku

Siarczan amonu (VI) $(NH_4)_2SO_4$ rozkłada się po alkalizacji roztworu za pomocą NaOH. Wyizolowany amoniak NH_3 oddestylowano do odbieralnika zawierającego roztwór słabego kwasu borowego (bornego) H_3BO_3 obecnego w nadmiarze (25 ml, 2% kwasu borowego). W rezultacie amoniak został związany w postaci soli amonowej kwasu bornego $(NH_4)_3BO_3$.

Miareczkowanie

Następnie związany amoniak oznaczono przez miareczkowanie mianowanym roztworem mocnego kwasu solnego HCL (0,1 M). Na podstawie ilości mililitrów kwasu użytego do miareczkowania oszacowano ilość azotu w próbce.

WYNIKI

Materiałem do analizy była pokrzywa zwyczajna rosnąca w Polsce. W badaniu określono stężenie białka w pokrzywie zwyczajnej zarówno w liściach, nasionach, jak i w ziele rośliny. Ponadto w celu porównania materiału świeżego i suszonego przeprowadzono analizę z wykorzystaniem świeżej pokrzywy i jej soku. Zebrane wyniki przedstawiono w tabeli 1. Każde oznaczenie wykonano 3 razy. Wyniki w tabeli są średnią arytmetyczną tych pomiarów.

Tabela 1 Średnie stężenie białka w surowcu *Urtica dioica* (p<0,01)

	Surowiec	Stężenie białka [%]
1	liść pokrzywy	27,89
2	nasiona pokrzywy	20,00
3	ziele pokrzywy	22,71
4	świeża pokrzywa	5,65
5	sok z pokrzywy	0,98

Źródło: Opracowanie własne

DYSKUSJA

Na podstawie uzyskanych wyników można zaobserwować znaczną ilość białka w zebranej pokrzywie. Najwyższe wyniki (27,89%) uzyskano dla suszonego liścia, a następnie dla ziele (22,71%). Wysoki wynik 20,00% uzyskano również dla nasion. Materiał suszony w każdym przypadku, pozwolił na oznaczenie znacznej ilości białka w porównaniu z materiałem świeżym. Dla świeżej pokrzywy uzyskano jedynie 5,65%, natomiast dla soku z pokrzywy zawartość białka wyniosła 0,98%. Zawartość aminokwasów w pokrzywie jest porównywalna do fasoli *Phaseolus vulgaris* i kurczaka, ale pokrzywa ma znaczną przewagę odżywczą [6-9].

Porównując powyższe wyniki do np. soi (*Glycine max* L.), która zawiera 44,53 g/100 g białka, fasoli (*Phaseolus vulgaris*) – 20,9 g/100 g i bobiku (*Vicia faba*) – 31,2/100 g, można powie-

dzień, że są one bardzo obiecujące. Pokrzywa może być porównywana do *Salvia hispanica* lub *Linum usitatissimum* jako źródło białka całkowitego, które jest dobrze trawione. Weryfikacja składu aminokwasów pokrzywy powinna być następnym etapem badania [10-14].

Uzyskane wyniki wyraźnie pokazują, że przygotowanie materiału jest kluczowe w procesie analizy. Proces stabilizacji surowca ma znaczący wpływ na zawartość związków aktywnych i składników odżywczych. W przypadku pokrzywy zwyczajnej najczęściej stosuje się suszenie w obiegu ciepłego powietrza oraz pod wpływem światła słonecznego. Szybki proces suszenia w temp. powyżej 35°C może prowadzić do utraty składników odżywczych pod względem jakości i ilości. Metodą pozwalającą na zachowanie składników aktywnych i odżywczych jest liofilizacja, natomiast suszenie w temperaturze 40-140°C może prowadzić do zmiany barwy surowca i utraty związków aktywnych. Procesy suszenia w wysokiej temperaturze mogą denaturować białka, kwas askorbinowy (witamina C) i beta-karoten. Jednak podczas suszenia ziół zaobserwowano wzrost stężenia związków fenolowych i substancji przeciwutleniających [15, 16].

Takie różnice zaobserwowano również w pracach przeprowadzonych przez Garcia I. M. i wsp. we wszystkich badaniach, w których zastosowano technikę suszenia w obiegu powietrza w temperaturze ok. 180°C. Proces spowodował wysoką redukcję zawartości kwasu askorbinowego (55%), natomiast niższy spadek tego związku przeciwutleniającego stwierdzono przy zastosowaniu technik liofilizacji i suszenia w obiegu ciepłego powietrza do 35°C [16].

Poszukiwanie alternatywnych źródeł białka jest wyzwaniem dla naukowców z całego świata. Jest to trend ekologiczny i innowacyjny, odpowiadający kierunkom społeczno-gospodarczym.

Zaletą pokrzywy jest jej prosta uprawa oraz niskie wymagania wzrostowe i pokarmowe. W Polsce jest ona rośliną pospolitą. Warto więc zwrócić na nią uwagę w kontekście wprowadzania jej do diety.

Kolejnym etapem badania jest zebranie materiału rośliny z kilku lokalizacji ekologicznych w danym regionie i zweryfikowanie składu innych gatunków roślin przy użyciu najbardziej optymalnej metody stabilizacji.

WNIOSKI

W pracy analizowano potencjał *Urtica dioica* jako alternatywnego źródła białka. W tym celu przeprowadzono analizę zawartości białka w liściach, nasionach i ziele. Uzyskane wyniki dowodzą istotnej roli pokrzywy jako nowego źródła białka. Co więcej, dane te umożliwiają wykorzystanie tych powszechnych chwastów w przemyśle spożywczym. Kolejnym krokiem

badawczym jest ocena stężenia aminokwasów w surowcu *Urtica dioica* uprawianym w sposób ekologiczny na tym samym obszarze.

PODSUMOWANIE

Przedstawione wyniki wskazują, że pokrzywa jako gatunek powszechnie występujący w Polsce i na świecie może stanowić źródło białka, przez co uzupełniać dietę i dostarczać zarówno składników budulcowych, jak i witamin i minerałów. Istotnym jest jednak sposób uprawy surowca, termin zbioru oraz jego stabilizacja, aby pozyskać rośliny o jak największej zawartości opisanych składników.

LITERATURA / REFERENCES

1. Fan S, Raychaudhuri S, Kraus O, et al. *Urtica dioica* Whole Vegetable as a Functional Food Targeting Fat Accumulation and Insulin Resistance - a Preliminary Study in a Mouse Pre-Diabetic Model. *Nutrients*. 2020;2(4):1059. <https://doi.org/10.3390/nu12041059>
2. Skalska-Kamińska A, Wójciak W, Żuk M, et al. Protective Effect of *Urtica dioica* Extract against Oxidative Stress in Human Skin Fibroblasts. *Life*. 2023;13(11):2182. <https://doi.org/10.3390/13112182>
3. Bnouham M, Merhfouf FZ, Ziyat A, et al. Antihyperglycemic activity of the aqueous extract of *Urtica dioica*. *Fitoterapia*. 2003;74(7-8):677-681. [https://doi.org/10.1016/S0367-326X\(03\)00182-5](https://doi.org/10.1016/S0367-326X(03)00182-5)
4. Taheri Y, Quispe C, Herrera-Bravo J, et al. *Urtica dioica*-Derived Phytochemicals for Pharmacological and Therapeutic Applications. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2022;24:4024331. <https://doi.org/10.1155/2022/4024331>
5. Bhusal KK, Magar SK, Thapa R, et al. Nutritional and pharmacological importance of stinging nettle (*Urtica dioica* L.): A review. *Heliyon*. 2022;8(6):1-7. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09717>
6. Bagade P, Pant V, Pandey ST. Nutritional and anti-nutritional profiling of stinging nettle (*Urtica dioica* L.). *International Journal of Food Science and Nutrition*. 2021;6(4):111-116.
7. Titei V. The biomass quality of common nettle, *Urtica dioica* L., and its potential application in Moldova. *Agronomy*. 2023;66:2.
8. Kregiel D, Pawlikowska E, Antolak H. *Urtica* spp.: Ordinary Plants with Extraordinary Properties. *Molecules*. 2018;23(7):1664. <https://doi.org/10.3390/molecules23071664>
9. Rutto LK, Xu Y, Ramirez E, Brandt M. Mineral properties and dietary value of raw and processed stinging nettle (*Urtica dioica* L.). *Int J Food Sci*. 2013;2013:857120. <https://doi.org/10.1155/2013/857120>
10. Adhikari BM, Bajracharya A, Shrestha AK. Comparison of nutritional properties of stinging nettle (*Urtica dioica*) flour with wheat and barley flours. *Food Sci Nutr*. 2016;4:119-124. <https://doi.org/10.1002/fsn3.259>
11. Gomes A, Moreno YMF, Mattar Carciofia BA. Plant proteins as high-quality nutritional source for human diet. *Trends in Food Science & Technology*. 2020;97:170-184. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.01.011>
12. Day L. Proteins from land plants - Potential resources for human nutrition and food security. *Trends in Food Science & Technology*. 2013;32(1):25-42. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2013.05.005>
13. Woojeong K, Wang Y, Selomulya C. Dairy and plant proteins as natural food emulsifiers. *Trends in Food Science & Technology*. 2020;105:261-272. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.09.012>
14. Sá AGA, Moreno YMF, Carciofi BAM. Food processing for the improvement of plant proteins digestibility. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2020;60(20):3367-3386. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1688249>
15. Shonte TT, Duodu KG, de Kock HL. Effect of drying methods on chemical composition and antioxidant activity of underutilized stinging nettle. *Heliyon*. 2020;6(5):2-10. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03938>
16. Garcia LM, Ceccanti C, Negro C, et al. Effect of Drying Methods on Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of *Urtica dioica* L. Leaves. *Horticulturae*. 2021;7(1):10. <https://doi.org/10.3390/horticulturae7010010>