

- [17] Karimzadeh G., Omidbaigi R., Growth and Seed Characteristics of Isabgol (*Plantago ovata* Forsk) as influenced by some Environmental Factors, Journal Agriculture Science Technology, 2004, 6, s. 103-110.
- [18] Koocheki A., Tabrizi L., Nassiri Mahallati M., The effects of irrigation intervals and manure on quantitative and qualitative characteristics of *Plantago ovata* and *Plantago psyllium*, Asian Journal of Plants Sciences, 2007, 6(8), s. 1229-1234.
- [19] McNeil D.L., Duran R.S., Effect of pre-germination treatments on seedling establishment and development of *Plantago ovata* Forsk., Tropical Agriculture, 1992, 69, s. 229-234.
- [20] Sharma P.K., Koul A.K., Mucilage in seeds of *Plantago ovata* and its wild allies, Journal Ethnopharmacol, 1986, 17, s. 289-295.
- [21] Wyszogrodzka A., Charakterystyka chemiczna babki płesznik (*Plantago psyllium* L.) w warunkach uprawy. Praca magisterska. Wydz. Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu, SGGW w Warszawie, 2012, s. 59-62.

Do cytowania:

Jakubowska Z., Biernat A., Osińska E., Wpływ terminu zakładania plantacji na plon i jakość nasion babki płesznik (*Plantago psyllium* L.), Herbalism, 2022 1(8), s. 85-94.

Karbieńiec pospolity (*Lycopus europaeus* L.) roślina o cennych walorach prozdrowotnych

***Lycopus europaeus* L., a plant with valuable health-promoting qualities**

Ewa Osińska¹, Daniel Zauski², Piotr Barczak³, Wiesława Rosłon¹,
Zuzanna Jakubowska¹

¹ Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych, Instytut Nauk Ogrodniczych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, e-mail: ewa_osinska@sggw.edu.pl,

² Katedra i Zakład Farmakognozji, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu,

³ Firma P.H. Royal Sp. z o.o.

Słowa kluczowe: karbieńiec pospolity, związki biologicznie aktywne, działanie i zastosowanie
Key words: common carbuncle, biologically active compounds, action and application

Streszczenie

Dzięki rozwojowi technik analitycznych i szerokiemu zaangażowaniu naukowców całego świata wzrosły znacząco możliwości efektywnego wykorzystania otaczającej nas szaty roślinnej jako źródła surowca oraz bezpiecznych, stabilnych i efektywnych leków naturalnych, w tym substancji aktywnych, stanowiących nierzadko alternatywę dla leków syntetycznych. Gatunkiem, który znajduje coraz szersze zastosowanie we współczesnej medycynie jest karbieńiec pospolity (*Lycopus europaeus* L.). Liczne badania prowadzone nad właściwościami tej rośliny na przestrzeni ostatnich lat dostarczają wciąż nowych danych, a jej surowiec (ziele) wykorzystywane w naparach jest elementem kuracji przy nadczynności tarczycy. Praca ma na celu przedstawienie informacji dotyczących składu chemicznego, działania, zastosowania oraz uprawy mało znanego gatunku zielarskiego – karbieńca pospolitego.

Summary

Thanks to the development of analytical techniques and the wide involvement of scientists from all over the world, the possibilities of effective use of the surrounding plant cover as a source of raw material and safe, stable and effective natural drugs including active substances often constituting an alternative to synthetic drugs significantly increased. A species that is increasingly used in modern medicine is common carbuncle (*Lycopus europaeus* L.). Numerous studies conducted on the properties

of this plant over the past years provide new data, and its herb used in infusions is an element of treatment for hyperthyroidism. The aim of the work is to present information on the chemical composition, operation, use and cultivation of a little-known herbal species – the common carbuncle.

Charakterystyka *Lycopus europaeus* L.

Karbieńiec pospolity (*Lycopus europaeus* L.) jest jednym z dwóch gatunków należących do rodzaju *Lycopus* (rodzina *Lamiaceae*) występujących w Polsce. Poza ww. spotkać można także karbieńca wyniosłego. Do reprezentantów rodzaju *Lycopus* zalicza się także: *Lycopus americanus* Muhl. ex W. Bart., *Lycopus amplexans* Raf., *Lycopus asper* Greene, *Lycopus cokeri* Ahles ex Sorrie, *Lycopus laurentianus* Rolland-Germain, *Lycopus rubellus* Moench, *Lycopus uniflorus* Michx., *Lycopus virginiana* L., *Lycopus* × *sherardii* Steele (pro sp.). Rośliny z tego rodzaju można rozmnażać zarówno przez wysiew nasion, jak i dzięki zakorzeniającym się płożącym pędom. Ich małe, białe kwiaty – umieszczone zazwyczaj na liściach osiowych – kwitną późnym latem. Liście są jasnozielone, spiczaste, klapowane i występują w przeciwległych parach. U części gatunków młode liście są purpurowe i zwinięte, a z czasem nabierają jasnozielonego zabarwienia. Wśród gatunków należących do rodzaju *Lycopus* występuje zróżnicowanie morfologiczne dotyczące głównie wielkości roślin, choć zwykle osiągają one nieco ponad metr wysokości [1]. *Lycopus europaeus* L. występuje na terenie niemal całej Europy oraz dużej części Azji. Jest to endemiczna roślina lecznicza porastająca brzegi wód, szuwary i inne miejsca zabagnione lub błotniste, szczególnie obszary o dużej zawartości azotu (Rysunek 1). W klasyfikacji zbiorowisk roślinnych gatunek ten charakterystyczny jest dla Cl/O/All. *Alnetea glutinosae* (olsy i zarośla łożowe) [2].

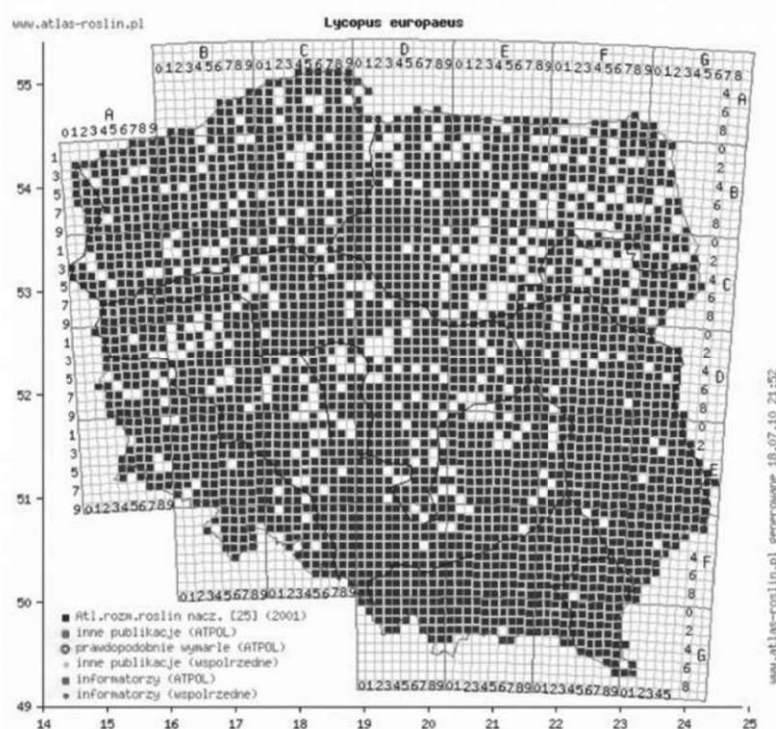


Rysunek 1. Karbieńiec pospolity rosnący nad brzegiem zbiornika wodnego [3].

Figure 1. Common carbuncle, growing on the shore of a water reservoir [3].

Karbieniec pospolity (*Lycopus europaeus* L.) roślina o cennych walorach..

W Polsce karbienia pospolitego można spotkać na terenach nizinnych, pogórzach, w górach (Rysunek 2). Rośnie na wilgotnych łąkach, na skrajach lasów, na bagnistych nabrzeżach zbiorników wodnych itp. Najbujniej rośnie w olsach, czyli w wilgotnych lasach olszynowych, które uważane są za optymalne siedliska dla tej rośliny [4].



Rysunek 2. Mapa występowania karbienia pospolitego w Polsce [5].

Figure 2. Map of the occurrence of the common carbuncle in Poland [5].

Karbieniec pospolity dorasta do wysokości 120 cm. Posiada wzniesioną, gałęziastą, czworokątną łodygę i nakrzyżległe ulistnienie. Liście są szerokolancetowate do eliptycznych, u nasady pierzastoklapowanych. Osiągają do 4 cm szerokości i 10 cm długości. W budowie są brzeźnie piłkowane lub głęboko ząbkowane (Rysunek 3). Kwitnie od czerwca do września, a od sierpnia do października owocuje. Kwiaty w gęstych nibyokółkach tworzą się w kątach górnych liści. Ich korony, o długości 4-5 mm, białe i czerwonoakrapiane, podzielone są na 4-5 prawie jednakowych łatek bez wyraźnych warg. Obecne są dwa widoczne pręciki i dwa przekształcone w nitkowate prątniczki. Kielich ma 5 sztydlastych ząbków, rurka gardzieli jest owłosiona. Organem podziemnym karbienia są rozłogi i kłącza.



Rysunek 3. *Lycopodium europaeus* L. – przedstawiciel rodziny *Lamiaceae* [6].

Figure 3. *Lycopodium europaeus* L. – a representative of the family *Lamiaceae* [6].

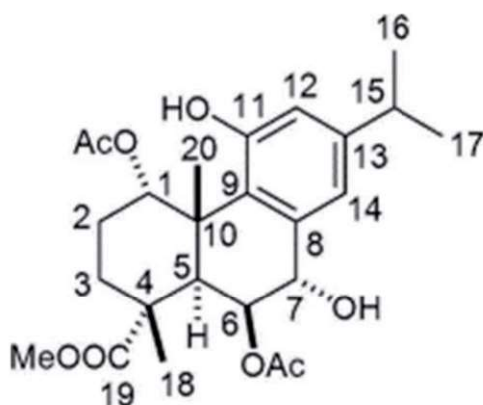
Surowiec i jego skład chemiczny

Podstawowym surowcem zielarskim pozyskiwanym z karbieńca pospolitego jest ziele. Rozwinięte, ulistnione, niezdrewniałe górne części pędów zbierane są od lipca do września, a następnie suszone w miejscach zacienionych i przewiewnych. Surowiec ten jest naturalnym źródłem związków fitochemicznych, w tym wielu tanin czy lycopiny. Występują w nim również glikozydy flawonoidowe oraz kwasy fenolowe, takie jak: kwas kawowy, kwas chlorogenowy, kwas elagowy i rozmarynowy. Poza wyżej wymienionymi w wyciągach z zieleńca zidentyfikowano takie kwasy jak: 2,4-dwuhydroksybenzoesowy, gentyzowy, protokatechowy oraz 3,5-dwuhydroksybenzoesowy [7]. Kwasy polifenolowe to jedna z ważniejszych grup związków czynnych obecnych w zieleńcu. Najistotniejszym z kwasów, jakie występują w tej roślinie, jest kwas litospermowy, który spokrewniony jest z kwasem rozmarynowym (charakterystycznym dla rodziny jasnotowatych) [7]. Kwas litospermowy odpowiedzialny jest za właściwości antygonadotropowe, właściwości hepatoprotekcyjne oraz za hamowanie wytwarzania hormonu tyreotropowego, który stymuluje wydzielanie tyroksyny (hormon tarczycy).

W przypadku związków flawonoidowych – występują tu pochodne luteoliny i apigeniny, w tym 7-O- β -glukozyd apigeniny, 7-O- β -glukozyd luteoliny i 7-O- β -glukuronid luteoliny. Badania wykazały obecność ośmiu innych flawonoidów z grupy flawonów, flawanonów i flawanoli, tj.: 7-O- β -glukozydu eriodicytolu, 7-O- β -ramnozydu eriodicytolu, 7-O-neoksyperydozydu akacetyny, 7-O- β -acetylo-2-O-allonylo- β -glukozydu izoskutelareiny, 3-O-ramnozydu kwercetyny, hiperozydu, izokwercetryny i rutyny [8].

Karbieńiec pospolity (*Lycopus europaeus* L.) roślina o cennych walorach..

Inną grupą związków występujących w tej roślinie są diterpeny, w przypadku których ustalono strukturę 9 diterpenów izopimaranych [9, 10], w tym metylo-1 α -acetoksy-7 α 14 α -dihydrokso-8,15-izopimaradien-18-oleinian i metylo-1 α , 14 α -diacetoksy-7 α -hydrokso-8,15-izopimaradien-18-oleinian. W badaniach nad ww. grupą związków zaobserwowano, że modyfikują one oporność bakterii na wiele leków. Oprócz tego stwierdzono obecność związku dwuterpenowego, który należy do grupy abietanu [11] (Rysunek 4).



Rysunek 4. Struktura związku dwuterpenowego z grupy abietanu, występującego w *Lycopus europaeus* L. [11].

Figure 4. The structure of the diterpene compound from the abietan group, in *Lycopus europaeus* L. [11].

Badania przeprowadzone w 2020 roku w Katedrze Roślin Warzywnych i Lecznicych SGGW w ramach projektu finansowanego przez NCBiR [12] wykazały obecność w ziele karbieńca jodu, pierwiastka śladowego, który uczestniczy w procesie wytwarzania hormonów tarczycy wpływających, m.in. na rozwój i funkcjonowanie mózgu, układu nerwowego czy układu kostnego. Jego zawartość w analizowanych surowcach wynosiła od 0,41 mg/kg abs.sm do 0,53 mg/kg abs.sm. Ziele karbieńca (*Lycopiherba*) zawiera także olejek eteryczny (do 0,2%). Charakteryzuje się barwą różową i specyficznym zapachem, a jego głównymi składnikami są: limonen, γ -terpinen, p-cymen, terpinolen, octan linalilu, linalol, kamfora, octan bornylu, octan geranyru, nerol i geraniol [13]. Węglarz i Rosłon [14] podają, że olejek eteryczny występuje również w organach podziemnych tej rośliny (Tabela 1). W badaniach wykazano, że związek ten posiada zarówno umiarkowaną aktywność przeciwdrobnoustrojową, jak i antyutleniającą oraz może indukować apoptozę linii komórkowej raka wątroby i zmniejszać wewnątrzkomórkowy poziom GSH [15]. Ponadto stwierdzono, że olejek z karbieńca pospolitego wykazuje selektywność wobec dwóch szczepów bakterii Gram-ujemnych: *E. coli* i *K. pneumoniae* [11].

Tabela 1. Skład chemiczny olejku eterycznego z ziela i organów podziemnych karbieńca pospolitego [%] [14].

Table 1. Chemical composition of essential oil of herb and underground organs common caruncle [%] [14].

Związki Compounds	Ziele Herb	Organy podziemne Underground organs
Limonen	2,36	-
Cyneol	9,69	1,59
γ -Terpinen	3,23	-
p-Cymen	0,38	-
Menton	0,64	-
Linalol	0,70	-
Terpinol - 4	1,07	2,38
β -Kariofilen	8,65	2,89
α -Terpineol	0,62	1,72
Mentol	0,46	-
Pulegon	0,59	-
Estragol	2,19	-
Borneol	8,16	2,63
Piperiton	0,88	-
α -Humulen	9,03	2,87
Bicyclo [4,4,0] Dec-1-en, 2-isopropyl-5- methyl -9- methylene	19,87	7,66

Działanie i zastosowanie

Tradycyjne zastosowanie ziela karbieńca obejmowało leczenie kaszlu i zaburzeń oddechowych [16]. Współcześnie ziele uważane jest za naturalne lekarstwo na bezsenność [17], stwierdzono także leczniczy wpływ wyciągów z karbieńca na zespół przedmiesiączkowy. Mają one również właściwości metaboliczne, pobudzające czynności gruczołów płciowych, przeciwbólowe, przeciwbiegunkowe, przeciwkrwotoczne i tonizujące. Właściwości lecznicze tej rośliny są związane z obecnością kwasu litospermowego oraz innych kwasów fenolowych. Wyciągi z ziela karbieńca stosowane są między innymi w leczeniu choroby Gravesa-Basedowa [18]. Aktywność ww. wyciągów zaobserwowano również w profilaktyce początkowego stadium występowania wola, w zaburzeniach przemiany materii, otyłości i zaburzeniach układu krążenia. Obecnie uważa się, że świeże i suszone ziele karbieńca hamuje przemianę jodu w tarczycy i może być stosowane w leczeniu

Karbieńiec pospolity (*Lycopus europeus* L.) roślina o cennych walorach..

nadczynności tego gruczołu oraz związanych z tym zaburzeń. Za działanie takie odpowiedzialne są między innymi olejek eteryczny oraz związki fenolowe, w tym kwasy polifenolowe i flawonoidy [19].

Obecnie najbardziej cenionym działaniem wyciągów z ziela karbieńca pospolitego jest ich wpływ na hamowanie wytwarzania hormonu tyreotropowego stymulującego wydzielanie tyroksyny (hormon tarczycy), która reguluje obieg jodu w organizmie. Kwasy fenolowe występujące w ziele karbieńca odpowiedzialne są także za działanie antygonadotropowe, tj. unieczynnijające hormony przysadki mózgowej – gonadotropinę, tyreotropinę i prolaktynę, a także hormon trzustkowy – glukagon [20, 21, 22, 23].

Wyciągi z karbieńca wykazują zróżnicowane działanie na tarczycowy układ przysadkowy, a także na układ przysadkowy gonad. Etanolowy ekstrakt z karbieńca podany doustnie szczurom powodował długotrwałe (przez okres dłuższy niż 24 godziny) obniżenie poziomu FT3, przypuszczalnie w następstwie zmniejszonej obwodowej deaktywacji FT4. Wyraźną redukcję stężenia FT4 i hormonu tyreotropowego (TSH) obserwowano 24 godziny po podaniu badanego roztworu. Zmniejszenie poziomu hormonu luteinizującego (LH), jak również obniżenie TSH, które było wyraźne pomimo obniżonego poziomu FT4 i FT3. Ponadto karbieńiec pospolity wykazuje działanie normujące nadczynność hormonalną narządów płciowych. Cała roślina może być stosowana jako środek hipoglikemiczny. Liście karbieńca stosowane są jako okład oczyszczający rany [7, 24, 25].

Ze względu na wpływ na gospodarkę hormonalną, stosowanie ziela powinno odbywać się w konsultacji z lekarzem kontrolującym poziom hormonów. Leczenia nie wolno przerywać nagle, lecz przy obniżanych stopniowo dawkach, aby nie wywołać gwałtownego wyrzutu hormonów tropowych, a potem właściwych hormonów tarczycy. Nie zaleca się stosowania tego zioła kobietom w ciąży ani pacjentom z niedoczynnością tarczycy.

Uprawa karbieńca pospolitego

Obecnie ziele karbieńca pozyskiwane jest głównie ze stanowisk naturalnych, co sprawia, że zebrany surowiec jest niejednolity i trudny do standaryzacji. Dlatego celowe wydaje się wprowadzenie tego gatunku do uprawy.

Karbieńiec pospolity ma małe wymagania termiczne, a duże wymagania wodne. Doskonale przystosowuje się do różnych warunków, ale najlepiej uprawiać go w rejonach o dużej ilości opadów. Największe zapotrzebowanie na wodę ma w okresie od maja do września.

W zimie wytrzymuje temperaturę do -20°C, ale w bezśnieżne zimy kłącza mogą wymarzać, natomiast dość dobrze znosi wiosenne przymrozki.

Pod uprawę karbieńca nadają się gleby zasobne w składniki pokarmowe. Najbardziej odpowiednie są gleby bielicowe, wytworzone z piasków gliniastych oraz z okresowo wysokim poziomem wody gruntowej. Uprawia się go na stanowisku w drugim roku lub trzecim roku po oborniku, po przedplonach pozostawiających glebę wolną od chwastów, np. okopowych, warzywach, rzepaku.

Plantację karbieńca najczęściej zakłada się przez wysiew nasion bezpośrednio do gruntu.

Nasiona wysiewa się w połowie kwietnia, w rzędy co 40 cm, na głębokość 0,5-1,0 cm, w ilości 5-7 kg/ha. Po 3-4 tygodniach ukazują się wschody.

Plantacje można też zakładać poprzez wcześniej przygotowaną rozsadę, gdy rośliny mają dobrze rozwinięty system korzeniowy i kilka par liści, w rozstawie 40 x 40 cm. Na założenie 1 ha plantacji potrzeba 62,5 tys. sztuk rozsady [26].

Z prac przeprowadzonych w Katedrze Roślin Warzywnych i Leczniczych SGGW [12] wynika, że do założenia plantacji bardzo dobrym materiałem rozmnożeniowym są również sadzonki rozłogowo-pędowe posadzone w rozstawie 40 x 60 cm. Zapewnia to optymalne warunki dla wzrostu i rozwoju roślin karbieńca pospolitego, ponieważ umożliwia silne rozrastanie się roślin. Większa rozstawa pozwala na wytworzenie większej liczby pędów wyrastających z szyjki korzeniowej, więcej pędów bocznych i wykształcenie się dużej liczby liści, co korzystnie wpływa na plonowanie.

Nawożenie plantacji

W zależności od aktualnej zasobności stanowiska, dawki nawozów mineralnych powinny wynosić: 90-120 kg N/ha (w trzech równych częściach: pierwszą – wiosną przed założeniem plantacji, drugą – po wschodach lub przyjęciu się rozsady, a trzecią po pierwszym zbiorze ziela), nawozy fosforowe (60-80 kg P_2O_5 /ha) i potasowe (80-100 kg K_2O /ha) wysiewa się jesienią a w następnych latach wczesną wiosną przed ruszeniem wegetacji.

Niezwykle ważne, zwłaszcza na glebach kwaśnych, jest wapnowanie plantacji. Wapnowanie, zgodnie z wskazówkami stacji chemiczno-rolniczej, powinno się przeprowadzić pod przedplon lub jesienią przed założeniem plantacji.

Zbiór ziela karbieńca przeprowadza się w okresie kwitnienia roślin. Pierwszy raz zbiera się pod koniec lipca, a drugi raz we wrześniu. Na plantacjach zakładanych z siewu nasion ziele zbiera się raz we wrześniu.

Surowiec suszy się w suszarniach termicznych, w temperaturze do 35°C, bądź w warunkach naturalnych [26].

Karbieńiec pospolity (*Lycopus europeus* L.) roślina o cennych walorach..

Kołodziej [26] oraz Czapska i Kozłowski [4] podają, że średni plon suchego surowca z 1 hektara wynosi około 3 tony, ale w uprawie produkcyjnej – zwłaszcza przy zmiennych warunkach pogodowych (np. w okresach suszy) – plon surowca może być niższy i wynosić 1-2 tony.

Literatura

- [1] Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M., Flowering plants and pteridophytes of Poland: a checklist. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski, Instytut Botaniki PAN im. Władysława Szafera w Krakowie, Kraków 2002.
- [2] Matuszkiewicz W., Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2001.
- [3] Karbinec evropský, wikipedia, https://cs.wikipedia.org/wiki/Karbinec_evropsk%C3%BD
- [4] *Lycopus europaeus*, atlas-roslin.pl, https://atlas-roslin.pl/gatunki/Lycopus_europa-eus.htm
- [5] *Lycopus europaeus* L, Flickr.com, <https://www.flickr.com/photos/agaat26/36123977394/>
- [6] Czapska A., Kozłowski J., Karbieńiec pospolity – wartościowa roślina lecznicza wprowadzona do uprawy, Wiadomości Zielarskie, 1994, 1, s. 6-7.
- [7] Fecka I., Cisowski W., Multiple gradient development TLC in analysis of complex phenolic acids from *Lycopuseuropeaus* L., Chromatographia, 1999, 49(5-6), s. 256-260.
- [8] Bucar F., Kartnig T., Paschek G., Winker E., Schubert-Zsilavec M., Flavonoid glycosides from *Lycopus europaeus*, Planta Medica, 1995, 61, s. 489.
- [9] Hussein A.A., Rodriguez B., de la Paz Marti 'nez-Alca 'zar M., Cano F.H., Diterpenoids from *Lycopus europaeus* and *Nepeta septemcrenata*: revised structures and new isopimarane derivatives, Tetrahedron, 1999, 55, s. 7375-7388.
- [10] Gibbons S., Oluwatuyi M., Veitch N.C., Gray A.I., Bacterial resistance modifying agents from *Lycopus europaeus*, Phytochemistry, 2003, 62(1), s. 83-87.
- [11] Radulovic ' N., Denic ' M., Stojanovic '-Radic ' Z., Antimicrobial phenolic abietane diterpene from *Lycopus europaeus* L. (*Lamiaceae*), Bioorganic Medicinal Chemistry Letters, 2010, 20, s. 4988-4991.
- [12] Projekt „Opracowanie innowacyjnych bio-nutraceutyków na bazie karbieńca pospolitego i naturalnych źródeł jodu”, NCBiR, 2018-2021, POIR.01.01.01-00-1334/17'.
- [13] Sharipov S.N., Goryaev M.I., Khazanovich R.L., Pulatova T.P., Sharipova F.S., Essential oil from *Lycopus europaeus*, Chemistry of Natural Compoundus, 1969, 5, s. 316.
- [14] Węglarz Z., Roślon W., Zmiany zawartości oraz składu chemicznego olejku eterycznego i polifenolokwasów w nadziemnych i podziemnych organach karbieńca pospolitego (*Lycopuseuropeaus* L.), Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie, Sesja Naukowa, 1998, 57(1), s. 319-323.
- [15] Jian-Qing Y., Jia-Chuan L., Xiu-Qiao Z., Huai-Dong Y., Dai-Zhi T., Zhi-Xiong L., Guo-lin Z., Anticancer, antioxidant and antimicrobialactivities of the essentialoil of *Lycopuslucidus* Turcz. var. *hirtus*Regel., Food Chemistry, 2011, 126(4), s. 1593-1598.
- [16] Howard M., Traditional Folk Remedies, Century, 1987, s. 151.

- [17] Romero K., Goparaju B., Russo K., Westover M.B., Bianchi M.T., Alternative remedies for insomnia: a proposed method for personalized therapeutic trials, *Nature and Science Sleep*, 2017, 9, s. 97-108.
- [18] Yarnell E., Abascal K., *Botanical Medicine for Thyroid Regulation*, *Alternative and Complementary Therapies*, 2006, 12(3), s. 107-112.
- [19] Fialová, S., Slobodníková L., Veizerová L., GranČai D., *Lycopus europaeus*: Phenolic fingerprint, antioxidant activity and antimicrobial effect on clinical *Staphylococcus aureus* strains, *Natural Product Research*, 2015, 29(24), s. 2271-2274.
- [20] Auf'Molk M., Ingbar J.C., Amir S.M., Winterhoff H., Sourgens H., Hesch R.D., Ingbar S.H., Inhibition by certain plant extracts of binding and denylate cyclase stimulatory effect of bovine thyrotropin in human thyroid membranes, *Endocrinol*, 1984, 115, s. 527-534.
- [21] Auf'Molk M., Amir S.M., Kubota K., Ingbar S.H., The active principles of plant extracts with antithyrotropic activity: oxidation products of derivatives of 3,4-dihydroxycinnamic acid, *Endocrinol*, 1985, 116, s. 1677-1686.
- [22] Winterhoff H., Gumbinger H.G., Vahlensieck U., Kemper F.H., Schmitz H., Behnke B., Endocrine effects of *Lycopus europaeus* L. following oral application, *Arzneimittel-Forschung*, 1994, 44(1), s. 41-45.
- [23] Stevenson P., *Lycopusspecies and their use in thyroid dysfunction*, *Australian Journal of Medical Herbalism*, 1999, 11(1), s. 22-23, s. 26-27.
- [24] Vonhoff C., Baumgartner A., Hegger M., Korte B., Biller A., Winterhoff H., Extract of *Lycopus europaeus* L. reduces cardiac signs of hyperthyroidism in rats, *Life Sciences*, 2006, 78(10), s. 1063-1070.
- [25] Beer A.-M., Wiebelitz K.R., Schmidt-Gayk H., *Lycopus europaeus* (Gypsywort): Effects on the thyroidal parameters and symptoms associated with thyroid function, *Phyto-medicine*, 2008, 15, s. 16-22.
- [26] Kołodziej B. (red), *Uprawa ziół poradnik dla plantatorów*, Wyd. PWRiL, 2018, s. 215-218.

Do cytowania:

Osińska E., Zauski D., Barczak P., Rosłon W., Jakubowska Z., Karbieniec pospolity (*Lycopus europeus* L.) roślina o cennych walorach prozdrowotnych, *Herbalism*, 2022 1(8), s. 95-104.