

ISSN 2544-4484
e-ISSN 2544-8013

ANNALES HORTICULTURAE

wcześniej – formerly

Annales UMCS sectio EEE Horticultura

VOL. XXXIII (2)

2024

UNIwersytet Przyrodniczy w Lublinie

RADA NAUKOWA

Alžbeta Hegedúsová (Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia)
Roman Rolbiecki (Politechnika Bydgoska, Polska)
Viktor P. Karpenko (Uman National University of Horticulture, Ukraine)
Norbert Keutgen (University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Austria)
Magdalena Kapłań (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Polska)
Nikolay Panayotov (Agriculture University Plovdiv, Bulgaria)
Robert Pokluda (Mendel University in Brno, Czech Republic)
Barbara Jagosz (Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie, Poland)

REDAKTOR NACZELNY

Robert Gruszecki

OPRACOWANIE REDAKCYJNE

Agnieszka Brach
Renata Zelik

SKŁAD I ŁAMANIE

Małgorzata Grzesiak

© Copyright by Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie – Wydawnictwo, 2024

ISSN 2544-4484
e-ISSN 2544-8013

W roku 2017, vol. XXVII (1), nastąpiła zmiana tytułu czasopisma
z Annales UMCS sectio III Horticultura na Annales Horticulturae

Czasopismo jest indeksowane przez:
AGRIS, AGRO, DOAJ, CAB Abstract, EBSCO, EuroPub, Foodline Science,
Most Wiedzy, PBN, Sherpa Romeo

WYDAWNICTWO UNIWERSYTETU PRZYRODNICZEGO W LUBLINIE
ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin, tel. 81-445-66-60
<https://czasopisma.up.lublin.pl/index.php/ah>, e-mail: annales.horticulturae@up.lublin.pl

ANNALES HORTICULTURAE

wcześniej – formerly

Annales UMCS sectio EEE Horticultura

VOL. XXXIII (2)

2024

Table of contents Spis treści

GRAŻYNA ZAWIŚŁAK

Zastosowanie wybranych gatunków roślin zielarskich z rodziny <i>Lamiaceae</i> i <i>Apiaceae</i> w hortiterapii	5
Application of selected species of herbal plants from the <i>Lamiaceae</i> and <i>Apiaceae</i> families in horticultural therapy	16

Andrzej Sałata, Renata Nurzyńska-Wierdak

Cebula siedmiolatka (<i>Allium fistulosum</i> L.) – aromatyczna roślina warzywna o znaczeniu żywieniowym, dietetycznym i terapeutycznym	17
Green onion (<i>Allium fistulosum</i> L.) – an aromatic vegetable plant with nutritional, dietary and therapeutic importance	30

DARIUSZ WACH, KAROLINA PITURA

Ocena walorów dekoracyjnych oraz zawartość składników mineralnych w liściach kilku odmian azalii (<i>Rhododendron hybridum</i>)	31
The estimation of decorative value and mineral content in the leaves of some varieties of azalea (<i>Rhododendron hybridum</i>)	42

ROBERT GRUSZECKI

Marek kucmerka (<i>Sium sisarum</i> L.) – pochodzenie i dawne metody uprawy w Polsce	43
Skirret (<i>Sium sisarum</i> L.) – origins and old cultivation methods in Poland	53



Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Doświadczalna 50a, 20-280 Lublin, Polska
e-mail: grazyna.zawislak@up.lublin.pl

GRAŻYNA ZAWIŚLAK 

Zastosowanie wybranych gatunków roślin zielarskich z rodziny *Lamiaceae* i *Apiaceae* w hortiterapii

Application of selected species of herbal plants
from the *Lamiaceae* and *Apiaceae* families in horticultural therapy

Abstrakt. Hortiterapia jest coraz częściej stosowaną metodą w celu poprawy stanu zdrowia i samopoczucia człowieka. Prowadzona jest m.in. w ogrodach, szklarniach lub pomieszczeniach przeznaczonych do terapii. Bazuje na wielu roślinach ogrodniczych, jednak szczególne miejsce zajmują rośliny zielarskie z rodziny *Lamiaceae* (bazylia pospolita, cząber ogrodowy, cząber górski, koci-miętka właściwa, lawenda lekarska, lebidoka pospolita, macierzanka piaskowa, majeranek ogrodowy, melisa lekarska, mięta pieprzowa, rozmaryn lekarski, szalwia lekarska, tymianek pospolity) i *Apiaceae* (pietruska zwyczajna, lubczyk ogrodowy, kminek lekarski) ze względu na przyjemny aromat. Zapachy, za które odpowiadają olejki eteryczne gromadzone w roślinie, wpływają na odbiorców hortiterapii orzeźwiająco (mięta), wyciszająco (melisa, lawenda), a niekiedy łagodzą wiele dolegliwości (tymianek). Rośliny zielarskie wydzielające olejki eteryczne i ich surowce są często wprowadzane przez terapeutów do usprawnienia motoryki małej z uwagi na relaksujące ich oddziaływanie. Uczestnicy zajęć, wyczuwając przyjemne wonie roślin, chętniej biorą w nich udział, co przekłada się na lepsze efekty terapeutyczne.

Słowa kluczowe: terapia ogrodnicza, rośliny aromatyczne, motoryka mała

WSTĘP

Hortiterapia wykorzystuje ogród w celu poprawy stanu zdrowia i samopoczucia człowieka [Ulrich 1984, Latkowska 2013, Stepulak 2018, Suchocka i in. 2019, Rojewska 2022].

Cytowanie: Zawislak G., 2024. Zastosowanie wybranych gatunków roślin zielarskich z rodziny *Lamiaceae* i *Apiaceae* w hortiterapii. Ann. Hort. 33(2), 5–16. <https://doi.org/10.24326/ah.2024.5476>

Jest ciekawym sposobem wspierania działań rehabilitacyjnych, skierowanych do różnych grup osób [Myszka i in. 2022]. Pomimo, iż w Polsce jest jeszcze mało rozpowszechniona, w niektórych krajach, np. w Wielkiej Brytanii, Stanach Zjednoczonych jest uznana za oficjalną metodę terapii [Stepulak 2018]. Zieleń otaczająca człowieka wpływa na wiele aspektów życia i ma charakter terapeutyczny [Trojanowska 2013]. Hortiterapia przybiera rozmaite formy i jej szczególnie rozkwit można obserwować w ośrodkach przyszpitalnych oraz różnego typu ogrodach [Stachowicz 2022]. Obecnie w przestrzeni publicznej coraz częściej wykorzystywane są rośliny zielarskie [Dudkiewicz i Łuka 2022]. Badania z zakresu medycyny, psychologii i biologii dowodzą, że kontakt z przyrodą działa regenerująco na człowieka i ma istotne znaczenie w osiągnięciu dobrostanu psychicznego [Rojewska 2022]. Hortiterapia może przybierać formę czynną lub bierną [Płoszaj-Witkowska 2014, Stepulak 2018], a do jej realizacji wykorzystuje się wiele roślin ogrodniczych. Bardzo często aktywność uczestników w procesie terapeutycznym rozpoczyna się wysiewem nasion oraz sadzeniem rozsady, a dalej jest kontynuowana poprzez pielęgnację roślin oraz ich zbiór. Bezpośredni kontakt z przyrodą, a w szczególności z roślinami pachnącymi, zawierającymi olejki lotne, np. ziołami oraz ich surowcami, może działać stymulująco na człowieka.

Celem pracy było przedstawienie wybranych roślin zielarskich z rodziny *Lamiaceae* oraz *Apiaceae* polecanych do stosowania hortiterapeutycznego jako źródło zapachów wpływających na psychikę człowieka oraz wskazanie roślin i pozyskiwanych z nich surowców usprawniających motorykę małą.

KORZYŚCI OSIĄGANE W PROCESIE HORTITERAPII

Hortiterapia jest efektywną metodą terapeutyczną, dzięki której następuje poprawa funkcjonowania psychofizycznego osób z niepełnosprawnościami oraz seniorów [Warachim i Kolański 2023]. Pradel [2022] wyraźnie wskazuje na bardzo szeroką grupę odbiorców tego rodzaju terapii. Hortiterapia, choć nie jest przepisywana na receptę, wspomaga leczenie konwencjonalne [Stachowicz 2022]. Włączana jest do tradycyjnych metod rehabilitacji osób z różnymi dysfunkcjami i przynosi korzyści na wielu płaszczyznach [Brown i in. 2011, Sopińska 2019, Stepulak i Stepulak 2021]. Praca w ogrodzie gwarantuje osiągnięcie efektów, zarówno w obszarze fizycznym, jak i społecznym oraz psychologicznym i poznawczym [Brown i in. 2011, Rojewska 2022]. Hortiterapia u pacjentów z chorobami neurodegeneracyjnymi wspomaga ćwiczenia językowe w zakresie aktualizacji słownictwa przyrodniczo-ogrodniczego, w tym również przekazywania informacji o ziołach, przez co usprawnia myślenie przyczynowo skutkowe oraz funkcje wykonawcze [Wójcik Topór 2018]. Badania przeprowadzone w Stanach Zjednoczonych, Europie, Azji oraz na Bliskim Wschodzie dostarczyły wielu dowodów świadczących o pozytywnym wpływie terapii ogrodniczej na zdrowie człowieka, przede wszystkim w zakresie zmniejszenia depresji i lęku, a wzrostu satysfakcji z życia i jego jakości [Soga i in. 2017].

Warachim i Kolański [2023], prowadząc terapię ogrodniczą wśród osób z uszkodzeniem mózgu o różnej etiologii skutkującym zaburzeniami funkcji poznawczych oraz uszkodzeniami narządu ruchu, zaobserwowali wzrost siły mięśniowej pacjentów, poprawę wydolności ich organizmu oraz zwiększenie zakresu ruchomości stawów. Bardzo istotnym osiągnięciem było również nawiązywanie relacji interpersonalnych przez uczestników, które następnie poprawiały umiejętności współpracy w grupie. Autorzy zasugerowali, aby rodzaj aktywności oraz czas prowadzonej terapii był dostosowany do indywidualnych potrzeb. Osobom z niepełnosprawnością ruchową, a w szczególności poruszającym się na wózkach, zaproponowali uczestniczenie w zajęciach hortiterapeutycznych przy

stołach podwyższonych oraz zielonych ściankach. Aktywność ogrodnicza, proponowana uczestnikom terapii, powinna angażować wiele partii ciała i uwzględniać zasady obowiązujące w fizjoterapii.

Badania przeprowadzone w klinice rehabilitacyjnej w Szwajcarii wśród pacjentów z przewlekłym bólem mięśniowo-szkieletowym, którzy zostali objęci programem hortiterapeutycznym, potwierdziły poprawę ich stanu zdrowia oraz lepsze radzenie sobie z bólem [Verra i in. 2012].

Według Wichrowskiego i in. [2005] terapia ogrodnicza poprawia stan nastroju i może być użytecznym narzędziem w zmniejszaniu stresu, który jest jedną z przyczyn choroby niedokrwiennej serca. Dlatego też, hortiterapię należy postrzegać jako skuteczny element rehabilitacji kardiologicznej.

Terapia ogrodnicza powinna być stałym narzędziem i wsparciem w wielu chorobach i dysfunkcjach, np. demencji, chorobach onkologicznych, zaburzeniach psychicznych (m.in. depresji), zaś ogród miejscem do niefarmakologicznego leczenia [Zdrojewicz i in. 2017].

Zajęcia z hortiterapii są istotnym elementem w pedagogice specjalnej, ponieważ wspomagają rewalidację osób ze zdiagnozowanymi zaburzeniami oraz problemami zdrowotnymi [Etherington 2012, Zawislak 2016, Kuleczka-Raszewska 2019, Sopińska 2019, Stepulak i Stepulak 2021]. Kontakt z „zieloną terapią” jest szczególnie zalecany w przypadku dzieci z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym. Ich aktywne uczestnictwo przy wykonywaniu zajęć terapeutycznych umożliwia poznawanie wielu gatunków roślin. Rezultatem takich działań jest polepszenie funkcjonowania w sferze poznawczej, estetycznej, emocjonalnej, społecznej i moralnej. Kontakt z zapachem roślin oraz ich różnorodnymi kolorami wpływa na poprawę wrażliwości sensorycznej [Stepulak i Stepulak 2021]. Terapia ogrodnicza wyostreza wszystkie pięć zmysłów, poprawia nastrój, redukuje stres i napięcie, działając kojąco w stanach depresji u osób z niepełnosprawnościami oraz wzmacnia poczucie własnej wartości, odpowiedzialności, poprawia koncentrację i pamięć. Hortiterapia uczy samodzielności, pracy w grupie i prowadzi do rozwijania kreatywności osób z niepełnosprawnościami i deficytami [Sopińska 2019]. Kontakt z przyrodą ułatwia przebieg procesu wychowania i pomaga budować bezpieczne relacje. Polecając różne formy kontaktu z przyrodą jako wychowawcze wsparcie, należy zachować zasadę indywidualizacji [Rojewska 2022]. Mając na uwadze zalecenia medyczne i konkretne problemy pacjenta, programy hortiterapeutyczne nie mogą być uniwersalne, lecz każdorazowo należy je modyfikować i dostosowywać do potrzeb i możliwości odbiorców [Lunday 2009, Nowak 2009, Pradel 2022].

Według Pradel [2022] niezwykle trudno jest w sposób naukowy udokumentować pozytywny wpływ hortiterapii na zdrowie człowieka. Mimo to wiele placówek oświatowych oraz jednostek medycznych włącza zajęcia z hortiterapii w proces rehabilitacyjny jako element wspomagający. Zajęcia te cechują się dużą różnorodnością, która wynika z możliwości ich prowadzenia w ogrodzie zarówno z roślinami warzywnymi, ozdobnymi, sadowniczymi, jak i zielarskimi.

Na szczególną uwagę zasługują rośliny zielarskie, z których pozyskiwane są olejki eteryczne, szeroko stosowane w celu poprawy zdrowia oraz jakości życia [Hłobił i Piecuch 2010, Kucharska i in. 2018, Kucharska i in. 2019, Malm 2021, Regner 2022]. Bardzo popularną formą aplikowania olejków są inhalacje, masaże, kąpiele oraz aromaterapia, które zapobiegają chorobom lub łagodzą ich objawy [Kucharska i in. 2018, 2019]. Dzięki doznaniom zmysłowym płynącym z naturalnych olejków zauważono u osób z niepełnosprawnością intelektualną, redukcję lęku, pobudzenie lub wyciszenie, poprawę samopoczucia, ożywienie i odświeżenie umysłu, wyostrezenie zmysłów i poprawę zdolności koncentracji [Hłobił i Piecuch 2010].

W hortiterapii olejki w czystej postaci nie są stosowane. Ich rolę mogą pełnić substancje znajdujące się w ziołach uprawianych w ogrodach lub surowce suche używane do działalności terapeutycznej. Koncentracja olejków eterycznych w ogrodzie podczas spacerowania lub wykonywania czynności ogrodniczych z roślinami zielarskimi jest znacznie mniejsza niż przy aplikowaniu wyizolowanego olejku, ale oddziaływanie tych substancji na osoby uczestniczące w terapii jest zauważalne. Mania i Szymusiak [2012] podają, że zapach lawendy powoduje zwolnienie pracy serca i wprowadza odbiorcę w stan relaksu, natomiast mięty indukuje stan aktywizacji. Ponadto zapach lawendy usprawnia pracę mózgu, co wydaje się szczególnie istotne na terenach otaczających placówki edukacyjne [Rzeszotarska-Pałka 2024]. Obecnie zwiększa się liczba badań naukowych poświęconych analizie fizjologii zmysłu powonienia oraz wpływowi zapachów na życie ludzkie [Mania i Szymusiak 2012]. W przyszłości wyniki tych prac będzie można wykorzystać w prowadzeniu terapii ogrodniczej.

WYKORZYSTANIE AROMATYCZNYCH ROŚLIN ZIELARSKICH W HORTITERAPII

Zapach jest odpowiedzialny za 75% odczuwanych przez człowieka emocji [Mania i Szymusiak 2012], a konkretna nuta zapachowa umożliwia przywołanie miłego lub przykrego wspomnienia z przeszłości, co jest bardzo istotnym elementem podczas prowadzenia terapii [Strój i Błażejowski 2022]. Analiza wrażeń węchowych ma miejsce w ośrodkach odpowiedzialnych za emocje. Bodźce zapachowe pochodzące z zewnątrz bezpośrednio łączą się z ośrodkowym układem nerwowym i są najczęściej oceniane w wymiarze przyjemny-nieprzyjemny [Mania i Szymusiak 2012]. Dlatego dobór gatunkowy roślin do procesu hortiterapii jest kluczowy w osiągnięciu zamierzonych celów [Górska-Kłęk 2016, Tubielewicz-Michalczyk 2023]. Powinien uwzględniać przede wszystkim praktyczność oraz możliwość polisensorycznego oddziaływania na organizm człowieka [Majkowska-Gadomska i in. 2016]. Rośliny zielarskie pobudzają zmysł węchu, smaku, dotyku i wzroku [Haller 2006, Dzida i in. 2013, Górska-Kłęk 2016]. Zapach ziół może być źródłem bodźców dla bardzo szerokiej grupy odbiorców. Jednak szczególne znaczenie mają te gatunki, z których unoszące się olejki eteryczne docierają do zmysłu powonienia osób niedowidzących i niewidomych [Dziedzic i Majkowska-Gadomska 2014].

W ogrodach zapachowych często sadi się rośliny zielarskie z rodziny Lamiaceae, ale nie powinno również zabraknąć przedstawicieli rodziny Apiaceae [Dziedzic i Majkowska-Gadomska 2014, Zawiślak 2016, 2024]. W celu pobudzenia zmysłu węchu wybiera się rośliny o intensywnym, swoistym zapachu, np. lawenda, kocimiętka [Rzeszotarska-Pałka 2024]. Olejki eteryczne wydzielane przez rośliny aromatyczne do atmosfery w różnych porach dnia powinny być wyczuwalne jako odrębne zapachy, dlatego konieczne jest unikanie jednoczesnego działania wielu woni, czyli przeładowania zapachu. Zapach nie musi być elementem charakterystycznym dla całego ogrodu, ale jedynie dla wydzielonej jego części [Krzyżmińska 2016]. Ciekawym rozwiązaniem jest tworzenie kącików zapachowych, w których np. rośliny bazylii pospolitej o liściach zielonych oraz czerwonych mogą stanowić stałą część kącika, a mięta pieprzowa o bardzo intensywnym zapachu może zostać posadzona w donicach, które łatwo przestawia się w inne miejsca, jeśli zapach miętowy jest zbyt intensywny [Zawiślak 2016]. Sadzenie w ogrodzie bazylii pospolitej i mięty pieprzowej jest celowe, ponieważ ich obecność w ogrodzie odstrasza komary [Krogulec 1995]. Przestrzeń, w której olejki eteryczne dyfundują z roślin do atmosfery można oddzielić od innej części ogrodu żywopłotem lub pergolą i stworzyć naturalną osłonę zabez-

pieczającą przed ulatniającymi się aromatami [Zawiślak 2016]. Strefy, w których doświadczamy subtelnych zapachów powinny być osłonięte, aby unoszące się olejki eteryczne dłużej utrzymywały się w przestrzeni ogrodu i były lepiej odczuwalne [Rogaska i Ziemkiewicz 2020]. Krzymińska [2016] sugeruje łączenie pachnących roślin ozdobnych z zielarskimi np. z lubczykiem ogrodowym, melisą lekarską, szalwią lekarską, miętą pieprzową, rozmarynem lekarskim, bazylią pospolitą, cząbrem ogrodowym. Dziedzic i Majkowska-Gadomska [2014] polecają do ogrodów sensualnych rośliny łatwe w uprawie – tymianek pospolity oraz macierzankę cytrynową. Z roślin przyprawowych wskazują na lebiodkę pospolitą i majeranek ogrodowy, a jako zimozielone gatunki polecają hyzop lekarski oraz rozmaryn lekarski. Wymienione rośliny mogą być użytkowane również jako surowce lecznicze. Niestety niektóre zioła np. rozmaryn jest bardzo wrażliwy na spadki temperatury w okresie zimowym, dlatego jest polecany przede wszystkim do uprawy pojemnikowej z możliwością przeniesienia do cieplejszego miejsca.

Dudkiewicz i Łuka [2022] polecają do zielonej przestrzeni publicznej i do ogrodów przydomowych rośliny zielarskie działające na zmysł węchu, które są łatwe w uprawie, a jednocześnie stosowane jako przyprawy oraz do aromaterapii. Z rodziny *Lamiaceae* wymieniają: bazylię pospolitą, lawendę wąskolistną, melisę lekarską, miętę pieprzową i szalwę lekarską, a z rodziny *Apiaceae* wskazują na: koper ogrodowy, pietruszkę zwyczajną i lubczyk ogrodowy.

Interesującym rozwiązaniem w ogrodzie przyszpitalnym jest stół obrotowy z roślinami zielarskimi, m.in. z hyzopem lekarskim, tymiankiem pospolitym, rozmarynem lekarskim, pietruszką zwyczajną, cząbrem ogrodowym i bazylią pospolitą, który daje możliwość odbierania różnych woni bez konieczności przemieszczania się [Dzida i in. 2013]. Jest to szczególnie ważne dla osób mających problemy z samodzielnym poruszaniem się.

W pracy Dzida i in. [2013] rośliny zielarskie z rodziny *Lamiaceae* (cząber ogrodowy, majeranek ogrodowy, szalwia lekarska) i *Apiaceae* (pietruska zwyczajna) zostały wykorzystane jako element małej architektury i umieszczone w doniczkach w konstrukcji pergoli, która wyposażona jest w huśtawkę. Taka struktura umożliwia odpoczynek wśród woni ziół i kwiatów. Atrakcyjnym rozwiązaniem dla obiektów mających odpowiednią przestrzeń może być plac wypoczynkowy o nawierzchni z drobnego piasku i otoczków połączony z rabatą ziołową. Chodzenie gołymi stopami po piasku i otoczkach zapewnia przyjemne doznania dotykowe, a zapachy z roślinach takich jak: cząber bośniacki, macierzanka cytrynowa, mięta drobna i tymianek pospolity wprowadzają w stan odprężenia.

Dobrym rozwiązaniem jest posadzenie roślin o leczniczym zapachu w pobliżu miejsc do siedzenia (ławki, altany), gdzie pacjenci spędzają dużo czasu. Odpowiednimi gatunkami roślin do strefy zapachowej są: mięta pieprzowa (*Mentha piperita* L.), bazylia pospolita (*Ocimum basilicum* L.), lawenda prawdziwa (*Lavandula angustifolia* Mill.) i szalwia lekarska (*Salvia officinalis* L.) [Rogaska i Ziemkiewicz 2020]. Miejsca do siedzenia czy leżenia warto tworzyć w tzw. zielonych pokojach, które wyznaczają podpory z pachnącymi pnączami, a zioła aromatyczne mogą być posadzone w wyniesionych donicach. Ogród zapachów, poza spełnianiem najistotniejszej roli jaką jest oddziaływanie na zmysł węchu, jest miejscem wypoczynku w ciszy i samotności [Trojanowska 2017]. Przebywanie wśród roślin zielarskich dostarcza również wielu wrażeń estetycznych [Zawiślak 2015, 2016, Haller i in. 2019]. Przykładowy dobór gatunków roślin z rodziny *Lamiaceae* i *Apiaceae* do ogrodu sensorycznego przedstawiono w tabeli 1.

Rośliny zielarskie oraz ich surowce mogą być również używane w treningu motoryki małej poprzez np. rozcieranie ziół w moździerzu, napełnianie woreczków kwiatami lawendy, ścinanie ziół, wiązanie ściętych pędów ziół w pęczki [Zawiślak 2024]. Przykładowe aktywności usprawniające motorykę małą zamieszczono w tabeli 2.

Tabela 1. Rośliny zielarskie polecane do ogrodu zapachowego
Table 1. Herbal plants recommended for an aromatic garden

Gatunek rośliny Plant species	Wysokość roślin (cm) Plant height (cm)	Okres kwitnienia Flowering period	Surowiec zielarski Herbal raw material	Możliwość uprawy w pojemnikach Possibility of growing in containers
Rodzina <i>Lamiaceae</i> / <i>Lamiaceae</i> family				
Bazylia pospolita/ Common basil (<i>Ocimum basilicum</i> L.)	30–50	VII–IX	ziele herb	+
Cząber ogrodowy/ Garden savory (<i>Satureja hortensis</i> L.)	30–60	VII–VIII	ziele herb	+
Cząber górski/ Mountain savory (<i>Satureja montana</i> L.)	40–60	VIII	ziele herb	+
Kocimiętka właściwa/ Catnip (<i>Nepeta cataria</i> L.)	60–120	VI–X	liść leaf	+
Lawenda wąskolistna/ Lavender (<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.)	50–90	VII–VIII	kwiat flower	+
Lebiodka pospolita/ Oregano (<i>Origanum vulgare</i> L.)	40–80	VII–IX	ziele herb	+
Macierzanka piaskowa/ Wild thyme (<i>Thymus serpyllum</i> L.)	20	VI–IX	ziele herb	+
Majeranek ogrodowy/ Garden marjoram (<i>Origanum majorana</i> L.)	30–50	VII–VIII	ziele herb	+
Melisa lekarska/ Lemon balm (<i>Melissa officinalis</i> L.)	30–70	VI–IX	liść leaf	+

Gatunek rośliny Plant species	Wysokość roślin (cm) Plant height (cm)	Okres kwitnienia Flowering period	Surowiec zielarski Herbal raw material	Możliwość uprawy w pojemnikach Possibility of growing in containers
Mięta pieprzowa/ Peppermint (<i>Mentha piperita</i> L.)	40–80	VI–VIII	liść leaf	+
Rozmaryn lekarski/ Rosemary (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.)	30–50	VII–VIII	liść leaf	+
Szałwia lekarska/ Sage (<i>Salvia officinalis</i> L.)	40–60	VI–VII	liść leaf	+
Tymianek pospolity/ Common thyme (<i>Thymus vulgaris</i> L.)	30–40	VI–VIII	ziele herb	+
Rodzina <i>Apiaceae</i> / <i>Apiaceae</i> family				
Arcydzięgiel litwor/ Angelica (<i>Archangelica officinalis</i> Hoffm.)	do 150	VI–VIII	korzeń, liść root, leaf	–
Kolendra siewna/ Coriander (<i>Coriandrum sativum</i> L.)	do 50	VI–VII	owoc fruit	–
Kminek zwyczajny/ Caraway (<i>Carum carvi</i> L.)	do 60	V–VII (w drugim roku)	owoc fruit	–
Lubczyk ogrodowy/ Lovage (<i>Levisticum officinale</i> Koch.)	50–150	VII–VIII	korzeń liść root, leaf	–
Pietruszka zwyczajna/ Parsley (<i>Petroselinum sativum</i> Hoffm.)	do 80	VII–IX	korzeń, liść root, leaf	+

Tabela 2. Aktywności usprawniające motorykę małą
Table 2. Activities improving fine motor skills

Rodzaj zajęć/ Type of activity	Rośliny/Plants	Korzyści/Benefits
Praca dłonią przy użyciu moździerza przy rozcieraniu ziół świeżych i suchych (masła ziołowe) Hand work using a mortar to grind fresh and dry herbs (herbal butters)	pietruszką, kolendra, kminek, bazylia, lebiódka, majeranek parsley, coriander, caraway, basil, oregano, marjoram	pobudzanie receptorów sensorycznych, rozwój precyzji ruchów i koordynacji dłoni stimulation of sensory receptors, development of precision of movements and hand coordination
Wysiew punktowy nasion do doniczek w szklarni Spot sowing seeds into pots in the greenhouse	bazylią, melisa, szalwia, lubczyk basil, lemon balm, sage, lovage	ćwiczenie chwytu pęsetkowego pincer grip exercise
Pikowanie siewek do doniczek Pricking out seedlings into pots	bazylią, cząber, majeranek, lebiódka, tymianek basil, savory, marjoram, oregano, thyme	rozwój precyzji ruchów i koordynacji dłoni development of precision of movements and hand coordination
Uszczykiwanie wierzchołków roślin w celu rozkrzewienia Pinching out the tops of plants to encourage branching	bazylią, majeranek, cząber basil, marjoram, savory	ćwiczenie cierpliwości, skupienia i precyzyjnych ruchów palców practicing patience, concentration and precise finger movements
Ścinanie ziół nożyczkami Cutting herbs with scissors	mięta, melisa, pietruszka, lubczyk, arcydzięgiel mint, lemon balm, parsley, lovage, angelica	ćwiczenie doskonalące sprawność manualną practicing grip and motor coordination
Ścinanie ziół sekatorem Cutting herbs with secateurs	macierzanka, tymianek, lawenda, rozmaryn, szalwia wild thyme, thyme, lavender, rosemary, sage	ćwiczenie precyzyjnych ruchów palców i dłoni practicing precise finger and hand movements

Rodzaj zajęć/ Type of activity	Rośliny/Plants	Korzyści/Benefits
Wiązanie ziół w pęczki, zawieszanie na sznurku i suszenie w przewiewnym miejscu Tying herbs into bunches, hanging them on a string and drying them in a ventilated place	bazylia, cząber, majeranek, tymianek, macierzanka, szalwia, lebidka, melisa, mięta, rozmaryn, lubczyk basil, savory, marjoram, thyme, thyme, oregano, lemon balm, mint, rosemary, lovage	rozwój zdolności manualnych development of manual skills
Tworzenie mieszanek ziół przyprawowych Creating herb spice blends	cząber, szalwia, rozmaryn, pietruszka, lubczyk, lebidka savory, sage, rosemary, parsley, lovage, oregano	rozwój zdolności manualnych i sensorycznych rozluźnienie mięśni dłoni, poprawa krążenia development of manual and sensory skills relaxing hand muscles, improving circulation
Komponowanie zapachowych woreczków Composing scented bags	lawenda, melisa lavender, lemon balm	rozwój zdolności manualnych i sensorycznych wzmacnianie precyzji ruchów dłoni i palców uspokojenie i redukcja stresu development of manual skills strengthening precision of hand and finger movements calming and reducing stress
Rozcieranie ziół na drobny pył, aby uwolnić ich zapach Crushing herbs into a fine powder to release their scent	suszona mięta, szalwia, melisa, lawenda, kminek dried mint, sage, lemon balm, lavender, cumin	rozwój siły i precyzji dłoni oraz palców development of strength and precision of hands and fingers

PODSUMOWANIE

Hortiterapia jako niekonwencjonalna metoda uzupełniająca rehabilitację skierowana jest do szerokiej grupy odbiorców i zyskuje coraz większą popularność w naszym kraju. Rośliny ogrodnicze oraz naturalne materiały dobierane są do terapii w sposób nieprzypadkowy. Zwraca się uwagę na wiele ich cech, m.in. na zapach, wpływający na psychikę człowieka w sposób wyciszający (lawenda, melisa) lub orzeźwiający/aktywizujący (mięta). Rośliny zielarskie z rodziny *Lamiaceae* i *Apiaceae* zawierające olejki eteryczne stanowią podstawę ogrodów sensorycznych i są stosunkowo łatwe w uprawie. Ze względu na swoiste, przyjemne zapachy tych roślin oraz ich surowców (świeże, suszone) są chętnie używane w hortiterapii między innymi do treningu motoryki małej.

PIŚMIENNICTWO

- Brown S.P., Worden E.C., Frohne T.M., Sullivan J., 2011. Horticultural therapy ENH 970/EP145, rev. 1/2011. EDIS 2, 1–3. <https://doi.org/10.32473/edis-ep145-2011>
- Dudkiewicz M., Łuka A., 2022. Projekt koncepcyjny zagospodarowywania „Placu Niedźwiedziego” w Adamowie (woj. lubelskie) jako przykład wykorzystania roślin zielonych w przestrzeni publicznej. *Annales Hortic.* 32(3), 5–18. <https://doi.org/10.24326/ah.2022.3.1>
- Dzida K., Nurzyńska-Wierdak R., Smyk P., Nowak L., Konopińska J., 2013. Możliwości zastosowania wybranych gatunków roślin zielarskich przy obiekcie uzdrowskowym. *Annales UMCS, sec. EEE* 23 (3), 20–32.
- Dziedzic A., Majkowska-Gadomska J., 2014. Znaczenie oraz wykorzystanie roślin warzywnych i ziół w terapii. W: B. Płoszaj-Witkowska (red.), *Hortiterapia*, 11–27.
- Etherington N., 2012. *Gardening for children with autism spectrum disorders and special educational needs*. Jessica Kingsley Publishers, London–Philadelphia.
- Górska-Kłęk L., 2016. *ABC „Zielonej opieki”*. Dolnośląski Ośrodek Polityki Społecznej, Wrocław.
- Haller R.L., 2006. *The Framework*. W: R.L. Haller, Ch.L. Kramer (red.), *Horticultural therapy methods. Making connections in health care human service, and community programs*. CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton–London–New York, 1–22.
- Haller R.L., Kennedy K.L., Capra C.L., 2019. *The profession and practice of horticultural therapy*. Taylor & Francis Group, Boca Raton–London–New York.
- Hłobił A., Piecuch I., 2010. Aromaterapia jako wspomaganie w psychopedagogice. *Rocz. Ochr. Śr.* 12, 607–647.
- Krogulec N., 1995. Zioła pomocne w walce z owadami i gryzoniami. *Wiad. Zielar.* 9, 19–20.
- Krzyżmińska A., 2016. Zapach w hortiterapii. W: B. Płoszaj-Witkowska (red.), *Hortiterapia –terapia wspomagająca rehabilitację dzieci i dorosłych*. UWM, Olsztyn, 61–73.
- Kucharska M., Szymańska J.A., Wesołowski W., Bruchajzer E., Frydrych B., 2018. Porównanie składu chemicznego wybranych olejków eterycznych stosowanych w chorobach układu oddechowego. *Med. Pr.* 69(2), 167–178. <https://doi.org/10.13075/mp.5893.00673>
- Kucharska M., Szymańska J.A., Wesołowski W., Bruchajzer E., Frydrych B., 2019. Analiza lotnych składników wybranych olejków eterycznych o działaniu relaksacyjnym. *Med. Pr.* 70(2), 229–247. <https://doi.org/10.13075/mp.5893.00784>
- Kuleczka-Raszewska M., 2019. *Ogrodoterapia. Scenariusze zajęć i zabaw dla przedszkolaków, w tym dzieci z niepełnosprawnością sprzężoną i autyzmem*. Difin SA, Warszawa.
- Latkowska M.J., 2013. Hortiterapia – zdrowie z ogrodu. *Panacea* 4(45), 28–33.
- Lunday L.C., 2009. *A report: developing an introduction to horticultural therapy course for college students*. Kansas State University.

- Majkowska-Gadomska J., Mikulewicz E., Dobrowolski A., 2016. Wpływ kwietników i rabat miejskich na życie człowieka niepełnosprawnego. *Ann. UMCS, Sec. EEE Horticultura* 26(4), 95–106.
- Malm A., 2021. Olejki eteryczne w profilaktyce i leczeniu chorób infekcyjnych. Wyd. PZWL, Warszawa.
- Mania K., Szymusiak H., 2012. Między aromamarketingiem a neuromarketingiem: zapach i jego wpływ na emocje konsumenta. *Zesz. Nauk. (Uniw. Ekon. Pozn.)* 244, 145–166.
- Myszka I., Chotkowska K., Zadrożna A., Augustyniak K., 2022. Ogród w terapii schizofrenii. *Przestrz. Urban. Archit.* 2, 67–86. <https://doi.org/10.37705/PUA/2/2022/05>
- Nowak J., 2009. Programy terapii ogrodniczej. *Zesz. Probl. Postęp. Nauk Rol.* 539(2), 545–550.
- Pradel R., 2022. Hortiterapia jako metoda wspomagająca rehabilitację dzieci i młodzieży. *Pedagog. Przedszk. Wczesnoszk.* 2(20), 59–80. <https://doi.org/10.4467/23537159PPW.23.008.17826>
- Płoszaj-Witkowska B., 2014. Hortiterapia. Wyd. UWM, Olsztyn.
- Regner A., 2022. Zastosowanie aromaterapii w holistycznym podejściu do pacjenta – porady praktyczne. Wyd. Continuo, Wrocław.
- Rogatka K., Ziemkiewicz K., 2020. Horticultural therapy in greenery design. example of the “Światło” Hospice in Toruń. *Civ. Environ. Eng. Rep.* 30(3), 0001–0022. <https://doi.org/10.2478/ceer-2020-0031>
- Rojewska E., 2022. Hortiterapia i inne formy kontaktu z przyrodą jako wsparcie wychowawcze w pandemicznych (i nie tylko) czasach. *Probl. Opiek.-Wychow.* 4, 47–58. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.8425>
- Rzeszotarska-Pałka M., 2024. Sensory gardens on university campuses: a case study. *Space Form* 60, 321–338. <http://doi.org/10.21005/pif.2024.60.D-02>
- Soga M., Kevin J. Gaston K.J., Yamaura Y., 2017. Gardening is beneficial for health: A meta-analysis. *Prev. Med. Rep.* 5, 92–99.
- Sopińska B., 2019. Hortiterapia jako metoda wspomagająca pracę pedagoga specjalnego. *Aura* 292, 1–4.
- Stachowicz K. 2022. Pozytywny wpływ ogrodnictwa na psychikę – czyli kilka słów o tym, co to jest hortiterapia. *Wszechświat* 123(7–9), 251–255.
- Stepulak Z., 2018. Znaczenie hortiterapii w pracy z osobami starszymi. *Zesz. Nauk. Państw. Wyż. Szk. Zaw. im. Witelona Leg.* 29(4), 143–157.
- Stepulak Z., Stepulak A., 2021. Zastosowanie hortiterapii w pracy z dziećmi z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym. *Społecz. Eduk. Jęz.* 13, 91–107. [https://doi.org/10.19251/sej/2021.13\(7\)](https://doi.org/10.19251/sej/2021.13(7))
- Strój E., Błażejowski G., 2022. Opinie i wiedza fizjoterapeutów o aromaterapii. *Państwo Społecz.* 22(1), 113–126. <https://doi.org/10.48269/2451-0858-pis-2022-1-009>
- Suchocka M., Kosiacka-Beck E., Myszk-Stapór I., Niewiarowska A. 2019. Horticultural therapy as a tool of healing persons with disability on an example of support centre in Kownaty. *Ecol. Quest.* 30, 7–18. <https://doi.org/10.12775/EQ.2019.013>
- Trojanowska M., 2013. Wykorzystanie terapeutycznych właściwości krajobrazu w architekturze i urbanistyce – wybrane zagadnienia. *Zesz. Nauk. Politech. Gdań., Inż. Lądowa Wod.* 2(630), 105–118.
- Trojanowska M., 2017. Parki i ogrody terapeutyczne. Wyd. PWN, Warszawa.
- Tubielewicz-Michalczuk M., 2023. Selected sensory gardens in Poland as educational and therapeutic spaces. *Teka Kom. Urban. Archit.* LI/2023, 443–466. <https://doi.org/10.24425/tkuia.2023.148986>
- Ulrich R.S., 1984. View through a window may influence recovery from surgery. *Science* 224, 420–421.
- Verra M.L., Angst F., Beck T., Lehmann S., Brioschi R., Schneiter R., Aeschlimann A., 2012. Horticultural therapy for patients with chronic musculoskeletal pain: results of a pilot study. *Altern. Ther.* 18(2), 44–50.

- Warachim M., Kolański A., 2023. Możliwość wykorzystania hortiterapii przez terapeutów zajęciowych. *Fides Ratio Patria Stud. Tor.* 19, 88–102. <https://doi.org/10.56583/frp.2544>
- Wichrowski M., Whiteson, J., Haas, F., Mola A., Rey M.J., 2005. Effects of horticultural therapy on mood and heart rate in patients participating in an inpatient cardiopulmonary rehabilitation programme. *J. Cardiopulm. Rehabil. Prev.* 25, 270–274.
- Wójcik-Topór P., 2018. Niefarmakologiczne metody oddziaływania na funkcje poznawcze w otępieniach. W: W. Tłokiński, S. Milewski, K. Kaczorowska-Bray (red.), *Gerontologopedia*. Grupa Wydawnicza Harmonia (Harmonia Universalis), Gdańsk, 451–468.
- Zawiślak G., 2015. Hortiterapia jako narzędzie wpływające na poprawę zdrowia psychicznego i fizycznego człowieka. *Annales UMCS, sec. EEE, Horticultura* 25(1), 21–31.
- Zawiślak G., 2016. Hortiterapia w pracy z osobami niepełnosprawnymi. W: Z. Palak, M. Wójcik (red.), *Terapia pedagogiczna dzieci ze specjalnymi potrzebami rozwojowymi i edukacyjnymi. Nowe oblicza terapii w pedagogice specjalnej*. Wydawnictwo UMCS, Lublin, 185–199.
- Zawiślak G., 2024. Zastosowanie roślin zielarskich w hortiterapii. *Mat. Konf. „VII Śląskie Farmaceutyczne Spotkanie Naukowe” Katowice*, 21–28.10.2024, 83.
- Zdrojewicz, Z., Jastrząb, B., Rewera, M. 2017. Hortiterapia – moc ukryta w ogrodach. *Med. Rodz.* 20(2), 130–135.

Źródło finansowania: Badania zostały sfinansowane przez MNiSW w ramach działalności statutowej Katedry Warzywnictwa i Zielarstwa UP w Lublinie.

Abstract. Horticultural therapy is an increasingly popular method for improving human health and well-being. It is carried out, among others, in gardens, greenhouses, and rooms dedicated to therapy and is based on many garden plants. The special place is occupied by herbal plants from the *Lamiaceae* family (common basil, garden savory, mountain savory, catnip, lavender, common oregano, wild thyme, garden marjoram, lemon balm, peppermint, rosemary, sage, common thyme) and *Apiaceae* (common parsley, garden lovage, caraway) due to their pleasant aroma. The scents, which are responsible for the essential oils collected in the plant, have a refreshing effect on the recipients of hortitherapy (mint), calming (lemon balm, lavender), and sometimes alleviate many ailments (thyme). Aromatic herbs and their raw materials are often introduced by therapists to fine motor skills improvement due to their relaxing effect. Participants of classes sensing the pleasant scents of plants are more willing to participate in them, which translates into better therapeutic effects.

Keywords: gardening therapy, aromatic plants, fine motor skills

Otrzymano/Received: 31.12.2024
Zaakceptowano/Accepted: 12.02.2025
Online first: 4.03.2025
Opublikowano/Published: 3.04.2025



Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Doświadczalna 50A, 20-280 Lublin, Polska

* e-mail: andrzej.salata@up.lublin.pl

ANDRZEJ SAŁATA *, RENATA NURZYŃSKA-WIERDAK 

**Cebula siedmiolatka (*Allium fistulosum* L.) –
aromatyczna roślina warzywna o znaczeniu żywieniowym,
dietetycznym i terapeutycznym**

Green onion (*Allium fistulosum* L.) – an aromatic vegetable plant
with nutritional, dietary and therapeutic importance

Abstrakt. Warzywa cebulowe – różne gatunki z rodzaju *Allium*, fam. *Alliaceae*, wyróżnia wysoka wartość biologiczna. Ich części użytkowe dostarczają organizmowi mało kalorii, ale znaczne ilości witamin, minerałów, przeciwutleniaczy i błonnika pokarmowego. Rodzaj *Allium* obejmuje wiele gatunków roślin warzywnych o charakterystycznym ostrym, pikantnym smaku, zwykle spożywanych na surowo. Jednym z nich jest cebula siedmiolatka (*Allium fistulosum* L.), której łagodny cebulowy smak i obecność substancji bioaktywnych sprawiają, że jest wartościowym dodatkiem do różnych potraw. Siedmiolatka ma bogatą historię w tradycyjnej medycynie i dietach. Wartość nutraceutyczna i terapeutyczna siedmiolatki sprawiają, że zwiększa się zainteresowanie badawcze, a także konsumenckie tym warzywem. W niniejszym przeglądzie przedstawiono najważniejsze informacje o gatunku *A. fistulosum* L. – pochodzenie, biologię, znaczenie kulinarne, odżywcze i terapeutyczne – podkreślając korzyści zdrowotne wynikające ze stosowania diet z tą aromatyczną rośliną warzywną.

Słowa kluczowe: *Alliaceae*, warzywa cebulowe, wartość biologiczna, związki siarki, antyoksydanty

Cytowanie: Sałata A., Nurzyńska-Wierdak R., 2024. Cebula siedmiolatka (*Allium fistulosum* L.) – aromatyczna roślina warzywna o znaczeniu żywieniowym, dietetycznym i terapeutycznym. *Ann. Hort.* 33(2), 17–30. <https://doi.org/10.24326/ah.2024.5488>

WSTĘP

Cebula siedmiolatka (*Allium fistulosum* L.), nazywana także czosnkiem dętym, cebulą walijską, cebulą zieloną, porem kamiennym, cebulą chińską, chińską cebulą dymką i japońską cebulą pęczkową, jest znacznie mniej znana na świecie niż cebula zwyczajna (*Allium cepa* L.). Wspomnieć należy, że „walijski” w nazwie gatunku jest zniekształceniem niemieckiego słowa „walsch” (obcy) i nie ma żadnego odniesienia do Walii. Siedmiolatka została udomowiona w okolicach jeziora Bajkał na Syberii, w pobliżu gór Altaj, w Rosji oraz w zachodnich lub północno-zachodnich Chinach. Pierwsze pisemne informacje o jej uprawie pochodzą z I w. p.n.e. Do Europy została przywieziona w średniowieczu z Rosji [Padula i in. 2022].

Siedmiolatka jest powszechnie stosowaną rośliną warzywną w różnych krajach wschodnich, w tym w Japonii, Korei i Chinach. W krajach zachodnich jest natomiast bardziej znana jako roślina lecznicza [Han i in. 2016, Balkrishna i in. 2023]. Dzięki naturalnym związkom chemicznym, które korzystnie wpływają na zdrowie człowieka, cebula siedmiolatka jest również stosowana w tradycyjnej medycynie chińskiej. Cebule, sok z łodygi rzekomej, liście, kwiaty, nasiona i korzenie mają wartość leczniczą jako środki przeciwbakteryjne, przeciwnowotworowe, przeciwutleniające, stosowane w leczeniu nadciśnienia, otyłości, aktywujące układ sercowo-naczyniowy, przeciwapagregacyjne, łagodzące skurcze jelit i regulujące funkcje odpornościowe [Padula i in. 2022].

WZROST, ROZWÓJ I ODMIANY CEBULI SIEDMIOLATKI

Siedmiolatka to wieloletnia roślina zielna, mało wrażliwa na niską temperaturę. Rozpoczyna wzrost już w temperaturze kilku stopni powyżej zera. Ma szerokie możliwości adaptacji do środowiska. Rośliny mogą przetrwać w temperaturze od -45°C do -25°C , przy czym optymalna dzienna średnia temperatura powietrza dla wzrostu wynosi $13\text{--}25^{\circ}\text{C}$. Roślina ta ma wyjątkowe cechy, które odróżniają ją od jej bliskich krewnych, cebuli zwyczajnej (*A. cepa*), pora (*Allium ampeloprasum*), szczypiorku (*Allium schoenoprasum*) i czosnku (*Allium sativum*) [Kim i in. 2023]. Liście cebuli walijskiej są na przekroju okrągłe, puste, długości od 15 cm do 60 cm. Pęd kwiatostanowy jest również pusty w środku. Roślina tworzy nieznacznie powiększone cebule, które są wydłużone i pokryte suchymi, błoniastymi łuskami. Barwa cebul jest biała do różowej. Czarne, kanciaste nasiona są podobne do nasion cebuli zwyczajnej. Charakterystyczną cechą siedmiolatki jest wytwarzanie licznych odrostów, tworzących zwartą kępę z obfitym szczypiorem. Drobne, białe kwiaty zebrane w baldachy są obupłciowe i zapylane przez owady. Dzięki krzaczastemu pokrowi i ozdobnym kwiatostanom roślina dobrze prezentuje się w ogrodzie (fot. 1).

Na podstawie różnych kryteriów klasyfikacji botanicznej *A. fistulosum* obejmuje pięć odmian botanicznych i trzy grupy uprawne (odmiany chińskie, japońskie i rosyjskie). Istnieje ponad 120 zarejestrowanych odmian cebuli siedmiolatki [Tawaraya i in. 2001], które różnią się cechami morfologicznymi i użytkowymi, takimi jak liczba, wielkość i barwa liści (Fot. 3), smak, wczesność i odporność na niską temperaturę [Padula i in. 2022].



Fot. 1. Rośliny siedmiolatki w różnych fazach wzrostu i rozwoju [fot. A. Sałata]
Photo 1. Welsh onion plants in various stages of growth and development [photo A. Sałata]

Pierwszą polską odmianą siedmiolatki jest Kroll (Plantico, Zielonki) – jej rośliny wytwarzają wiele odrostów bocznych z obfitym ulistnieniem, nie są wrażliwe na niską temperaturę i zacienienie. W polskich warunkach do uprawy polecane są odmiany od hodowcy Bejo Zaden – Parade i Performer, a także niektóre japońskie odmiany (m.in.: Ishikura Long White i Koshigaya Long White) również odpowiednie do uprawy w naszych warunkach klimatycznych [Tendaj i Mysiak 2011]. Majkowska-Gadomska i in. [2014] podają, że warunki siedliskowe w regionie Warmii sprzyjają uprawie nowych odmian siedmiolatki, takich jak: Long White Ishikura, Parade i Performer, przy czym odmiana Long White Ishikura wyróżniała się największą zimotrwałością. Tendaj i Mysiak [2011], porównując cztery odmiany siedmiolatki, wykazały, że największą wysokość osiągnęły rośliny odmiany Parade (średnio 76,0 cm), a najmniejszą odmiany Siedmiolatka Czerwona (średnio 68,6 cm). O wysokości roślin decydowała przede wszystkim długość łodygi rzekomej. Najdłuższe łodygi rzekome miały rośliny odmian Parade i Performer, a najkrótsze odmiany Siedmiolatka Czerwona. Spośród badanych odmian najwięcej liści i odrostów wytworzyły rośliny odmiany Siedmiolatka Czerwona (średnio 45,2 liści i 14,3 odrostów), a najmniej rośliny odmian Performer i Parade (średnio 11,7 i 14,8 liści oraz 2,4 i 2,6 odrostów).

Do celów kulinarnych wykorzystuje się młode, drobne cebule i zielone, rurkowate liście (szczypior). Gatunek nie tworzy wyraźnie zgrubiałych cebul, z tych względów siedmiolatkę zwykle sprzedaje się w pęczkach (fot. 2).



Fot. 2. Części użytkowe siedmiolatki [fot. A. Sałata]
Photo 2. Edible parts of the Welsh onion [photo A. Sałata]

UPRAWA, WYKORZYSTANIE I WARTOŚĆ BIOLOGICZNA CEBULI SIEDMIOLATKI

W Polsce cebula siedmiolatka jest uprawiana na małą skalę, podczas gdy na Dalekim Wschodzie jest szeroko rozpowszechniona i używana. Ze względu na łagodny, słodki smak i delikatną konsystencję całe rośliny siedmiolatki są używane jako składniki różnych potraw. W ostatnich latach obserwuje się jej rosnącą popularność w kuchni polskiej, szczególnie w menu wiosennym [Majkowska-Gadomska i in. 2014]. Okres kwitnienia siedmiolatki przypada na czerwiec i lipiec. Roślina może być uprawiana z siewu bezpośredniego, z rozsady lub rozmnażana wegetatywnie (podział kęp). Główną

zaletą uprawy z rozsady jest możliwość uzyskania wcześniejszych plonów. Ponadto uprawa z rozsady zapewnia wytworzenie większej łodygi rzekomej oraz większej liczby liści [Tendaj i Mysiak 2011]. Nasiona siedmiolatki wysiewa się w kwietniu w rzędach co 30 cm, pozostawiając 15–20-centymetrowe odstępy między roślinami (fot. 3). W uprawie z rozsady młode rośliny sadi się na u stałym na przełomie kwietnia i maja, po 3 rośliny w jednym miejscu. W Katedrze Warzywnictwa i Zielarstwa Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie przeprowadzono badania dotyczące wpływu terminu sadzenia rozsady i stosowania płaskich osłon na plonowanie siedmiolatki [Tendaj i Mysiak 2007, Mysiak i Tendaj 2008]. Wcześniejszy termin sadzenia rozsady (3. dekada kwietnia) był korzystniejszy ze względu na wytworzenie w drugim roku wegetacji większej liczby odrostów, a w konsekwencji większej masy liści oraz większego plonu (tab. 1).



Fot. 3. U góry: uprawa polowa cebuli siedmiolatki. U dołu: różnice odmianowe; od lewej: rośliny odmiany Parade o drobnych liściach, rośliny odmiany Performer o grubych liściach [fot. A. Sałata]
Photo 3. At the top: field cultivation of the Welsh onion. At the bottom: cultivar differences; from the left: plants of the Parade cv. with small leaves, plants of the Performer cv. with thick leaves [photo A. Sałata]

Tabela 1. Wpływ terminu sadzenia rozsady na cechy roślin i plon siedmiolatki
[wg Tendaj i Mysiak 2007, zmodyfikowane]

Table 1. The effect of seedling planting date on plant characteristics and yield of the Welsh onion plant [according to Tendaj and Mysiak 2007, modified]

Termin sadzenia rozsady Seedling planting date	Liczba odrostów Number of laterals	Liczba liści Number of leaves	Masa jednej rośliny (g) Weight of single plant (g)	Plon handlowy, (kg·100 m ⁻²) Marketable yield, (kg·100 m ⁻²)
III dekada kwietnia 3 rd 10-days' period of April	19,3	42	172	290
III dekada maja 3 rd 10-days' period of May	18,1	39	151	255

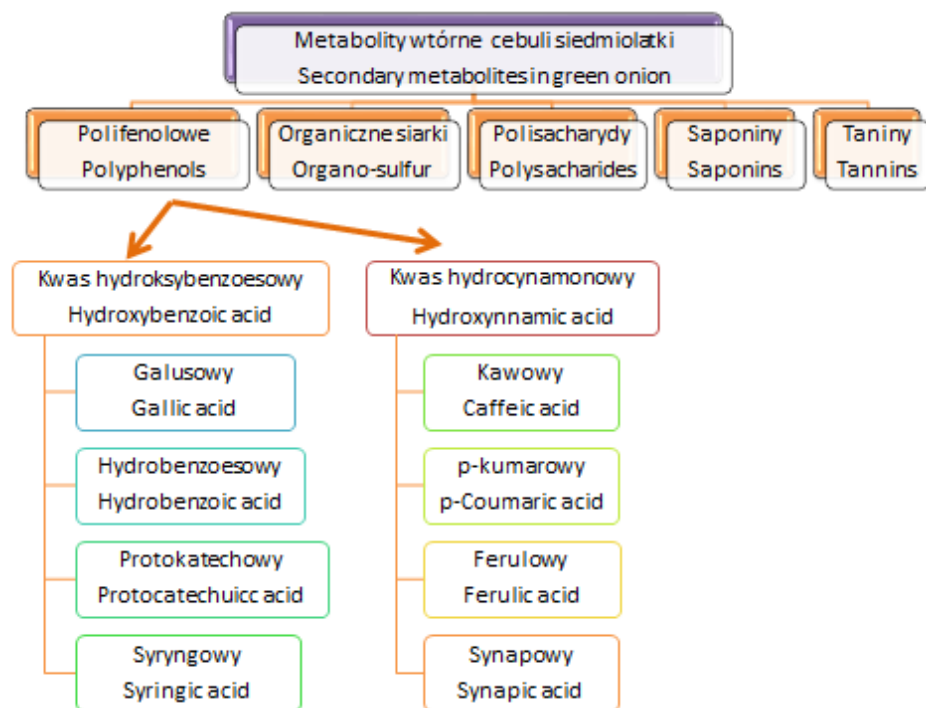
Wzrost i rozwój cebuli siedmiolatki zależy od wielu czynników. Tawaraya i in. [2001] przebadali 27 odmian *A. fistulosum* pod kątem zależności od kolonizacji mikoryzowej i stwierdzili różną długość korzeni u poszczególnych odmian. Wszystkie odmiany były dobrze skolonizowane przez *Glomus fasciculatum*, odsetek kolonizacji mikoryzowej wynosił od 48% do 81%. Wykazano, że pobieranie fosforu i sucha masa roślin zwiększały się wraz z kolonizacją mikoryzową. Odmiany Sydney Bunching, Winter Over, Vilr-Moscow, CibouleC9379 i Kagoshimahanegi uznano za odmiany silnie mikotroficzne, ponieważ wyróżniała je największa zależność wzrostu od kolonizacji mikoryzowej. Kołota i in. [2013] porównali nawożenie siedmiolatki azotanem wapnia, saletrą amonową i nawozem Entec 26 zawierającym inhibitor nitrifikacji DMPP, w dawkach: 75 kg·ha⁻¹, 150 kg·ha⁻¹ i 225 kg·ha⁻¹. Stosowanie Entec 26 przyczyniło się do zwiększenia zawartością chlorofilu i karotenoidów w jadalnych częściach roślin, w porównaniu z azotanem amonu i azotanem wapnia, a także zmniejszenia zawartości azotanów V. Zwiększenie dawki azotu z 75 kg·ha⁻¹ do 150 kg·ha⁻¹ i 225 kg·ha⁻¹ nie miało wpływu na plon, natomiast znacznie zwiększyło akumulację azotanów V w roślinach podczas zbioru. Z badań Majkowskiej-Gadomskiej i in. [2014] wynika, że Polimag® S stosowany w dawce 0,72 t·ha⁻² i 1,44 t·ha⁻² istotnie zwiększył całkowity plon liści siedmiolatki. Dong i in. [2013] dowiedli, że odmiana, termin siewu i miejsce uprawy siedmiolatki (pole, tunel foliowy) miały istotny wpływ na inicjację i szybkość wytwarzania pędów kwiatostanowych, co sugeruje możliwość kontrolowania procesu wytwarzania pędów kwiatostanowych w produkcji siedmiolatki poprzez wybór odpowiedniej odmiany i warunków uprawy. Cebula siedmiolatka to najwcześniejsze warzywo liściowe uprawiane w otwartym polu na Litwie. Čepulienė i in. [2024] wykazali, że pochodzenie genetyczne (odmiany Bajkal i Marozka) oraz czas zbioru wpływają na różnice w parametrach morfometrycznych, produktywności i akumulacji kwasu askorbinowego w liściach odmian *A. fistulosum*. Odmiana Bajkal wyróżnia się dłuższymi i szerszymi liśćmi, najwyższym wskaźnikiem produktywności i lepszą adaptacją. Najbardziej intensywny wzrost roślin tej odmiany stwierdzono jesienią, ale największą masę rośliny (0,5 kg) stwierdzono wiosną. Rośliny obydwu odmian

gromadziły w liściach więcej suchej masy, cukrów i kwasu askorbinowego wiosną niż jesienią.

U odmiany Marozka stwierdzono więcej kwasu askorbinowego w porównaniu z odmianą Bajkal. Zawartość kwasu askorbinowego była wysoka i wynosiła od $34,9 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ (Marozka podczas zbioru wiosennego) do $8,8 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ (Bajkal). Jesienią w liściach siedmiolatki obu badanych odmian stwierdzono większą zawartość azotanów V (odpowiednio: $45,7 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ i $50,9 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$) niż w okresie wiosennym.

Siedmiolatka ma łagodny cebulowy smak, przez co jest cennym dodatkiem do licznych potraw i podstawowym składnikiem w wielu tradycyjnych kuchniach świata [Padula i Hołubowicz 2022]. Jej aromat jest odmienny niż innych tworzących cebule gatunków *Allium* (takich jak cebula zwyczajna czy czosnek) [Kim i in. 2023]. Roślina jest szczególnie ceniona ze względu na zielone pseudolodygi, liście i nierozwinięte cebule spożywane na surowo w sałatkach, smażone lub gotowane. W różnych tradycjach kulinarnych siedmiolatka jest uniwersalnym składnikiem, a wybór jej odmiany może znacząco wpłynąć na smak i aromat potrawy. Łagodniejsze zielone cebule są często preferowane ze względu na ich subtelny smak, co czyni je doskonałym dodatkiem do sałatek i potraw, w których pożądanym jest łagodniejszy cebulowy smak. Z drugiej strony, ostrzejszy bardziej wyrazisty smak rozwiniętych cebul dodaje głębi i charakteru potrawom smażonym, zupom i wytrawnym potrawom [Padula i Hołubowicz 2022]. Białe części siedmiolatki są stosunkowo ostrzejsze, podczas gdy zielone wierzchołki są łagodniejsze, przez co tworzą równowagę smaków, która może zmieniać się od delikatnego do subtelnie cierpkiego. Wielkość plonu i ostrość smaku siedmiolatki są modyfikowane różnymi czynnikami, w tym agrotechnicznymi. Liu i in. [2009] wykazali, że nawożenie siarką znacznie zwiększa biomasa, pobieranie azotu i siarki oraz ostrość cebuli siedmiolatki. Biomasa chińskiej odmiany o mięsistych korzeniach (Longyao) i odmiany o długich korzeniach (Zhangqiu) była bardziej zależna od stosowanego azotu niż od odmiany i siarki. Ograniczenie nawożenia siarką zmniejszyło ostrość obu odmian wraz ze wzrostem pobierania azotu. Większa ilość azotu ($24,0 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$) znacząco zahamowała wzrost roślin, opóźniła asymilację siarki i zmniejszyła ostrość smaku siedmiolatki.

Świeże liście cebuli siedmiolatki zawierają w 100 g porcji jadalnej: 90,5 g wody, 6,5 g węglowodanów, 1,9 g białka, 0,4 g tłuszczu, 18 mg wapnia, 23 mg magnezu, 49 mg fosforu, 1,2 mg żelaza, 0,52 mg cynku, 1160 IU witaminy A, 0,05 mg tiaminy, 0,09 mg ryboflawiny, 0,40 mg niacyny, 16 μg kwasu foliowego i 27 mg kwasu askorbinowego oraz dostarczają 34 kcal [Singh i Ramakrishna 2017]. Ponadto są bogate w związki bioaktywne, w tym kwasy fenolowe i flawonoidy [Medina-Jaramillo i in. 2022]. Związki bioaktywne obecne w roślinach siedmiolatki wykazują działanie terapeutyczne w zapobieganiu i leczeniu chorób, a jednocześnie optymalizują różne funkcje fizjologiczne [Kumar i in. 2020]. Potencjał terapeutyczny przypisuje się metabolitom wtórnym, szczególnie kwasom fenolowym i związkom siarki organicznej [Bastaki i in. 2021]. Fenolokwasy *A. fistulosum* są hydroksylowymi pochodnymi kwasu benzoowego lub cynamonowego (ryc. 1). Wśród głównych kwasów fenolowych siedmiolatki wyszczególnia się: kwas p-kumarowy, ferulowy, synapinowy, galusowy i protokatechowy [Parvu i in. 2010]. Ocena zawartości związków fenolowych w częściach jadalnych siedmiolatki uprawianej na zbiór pęczkowy, w polu i z pędzenia w szklarni [Mysiak i Tendaj 2011] pozwoliła na stwierdzenie, że szczypior zawiera istotnie więcej wolnych kwasów fenolowych w porównaniu z łodygą rzekomą. Zawartość kwasów fenolowych w szczypiorze roślin siedmiolatki z przyspieszonej uprawy polowej wynosiła średnio $0,19 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ś.m., a z pędzenia w szklarni $0,11 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ś.m.



Ryc. 1. Metabolity wtórne cebuli siedmiolatki [Kim i in. 2023, zmodyfikowane]
Fig. 1. Secondary metabolites of the Welsh onion [Kim et al. 2023, modified]

AKTYWNOŚĆ BIOLOGICZNA I DZIAŁANIA PROZDROWOTNE CEBULI SIEDMIOLATKI

Polifenole cebuli siedmiolatki mają istotny wpływ na redukcję nadmiernej ilości wolnych rodników, które mogą uszkodzić białka, lipidy czy kwasy nukleinowe. Kwas kawowy, chlorogenowy, ferulowy, elagowy i galusowy posiadają zdolność blokowania związków kancerogennych powstających na drodze metabolicznych przemian niektórych substancji rakotwórczych, np. nitrozoamin [Bondonno i in. 2019]. Kwasy hydroksycynamonowe chronią przed oksydacyjną modyfikacją frakcję cholesterolu LDL, którego zbyt duże stężenie jest niekorzystne dla zdrowia, ponieważ przyczynia się do rozwoju miażdżycy. Kwas ferulowy cebuli siedmiolatki hamuje aktywność enzymów tworzących reaktywne formy tlenu, chroni komórki przed uszkodzeniami oksydacyjnymi [Kim i in. 2023]. Kwasy ferulowy i kawowy są określane jako inhibitory chorób nowotworowych [Zolfaghari i in. 2021]. Stwierdzono, iż 8,5-dihydrobenzenofurany (pochodne kwasów ferulowego i kawowego) wykazują właściwości cytotoksyczne w stosunku do białaczki, raka okrężnicy i piersi [Arulselvan i in. 2012]. Z wykorzystaniem mysiego modelu raka jelita grubego (komórki CT-26 podskórnie zaszczipione myszom BALB/c) ekstrakty *A. fistulosum* hamowały kluczowe markery związane ze stanami zapalnym [Hafeez i in. 2015]. Wykazano, że kwas kawowy przeciwdziała oksydacji lipoprotein i recyrkulacji α -tokoferolu do formy aktywnej, chroni także komórki endotelium przed

uszkodzeniami wywołanymi przez utlenioną frakcję LDL [Mandey i in. 2022]. W badaniach klinicznych wykazano pozytywny wpływ ekstraktu z liści siedmiolatki na układ immunologiczny i zapobieganie chorobom zakaźnym, m.in. przeziębieniom i grypie [Hirayama i in. 2019]. Z kolei Arulselvan i in. [2012] wykazali korzystne działanie ekstraktu z liści *A. fistulosum* na komórki mikrośrodowiska nowotworowego (podścielisko) w terapii nowotworu jelita grubego, żołądka i płuc.

Ekstrakty z siedmiolatki wykazują działanie antyoksydacyjne, a także zdolność wychwytywania wolnych rodników (ABTS: $34.8 \pm 2.0 \mu\text{g TE} \cdot \text{g}^{-1}$ i DPPH: $20.7 \pm 0.5 \mu\text{g QE} \cdot \text{g}^{-1}$) [Barbu i in. 2024], przy czym większy potencjał przeciwutleniający mają ekstrakty z łodygi [Wang i in. 2017]. Przy niskim stężeniu ($10 \mu\text{L}$) ekstrakty z *A. fistulosum* wykazały większą zdolność wymiatania rodników hydroksylowych ($23,32 \pm 0,49\%$) niż kwas ferulowy ($11,56 \pm 0,45\%$), stosowany jako kontrola [Barbu i in. 2024]. Han i in. [2016] wykazali, że krojenie może być prostym narzędziem do zwiększenia właściwości antyoksydacyjnych cebuli siedmiolatki. Zwiększona intensywność krojenia cebuli (plastry, kawałki, strzępki) i wyższa temperatura przechowywania doprowadziły m.in. do obniżenia ostrości oraz zmniejszenia zawartości substancji rozpuszczalnych i kwasu askorbinowego. Z drugiej strony, wzrost aktywności fenyloalaniny amoniaku, akumulacja związków fenolowych i zdolności antyoksydacyjne nasiliły się wraz ze zwiększonym rozdrabnianiem cebul i wyższą temperaturą przechowywania. W badaniach na zwierzętach wykazano, że siedmiolatka zmniejsza wytwarzanie nadtlenków poprzez hamowanie produkcji angiotensyny II i aktywności oksydazy NADH/NADPH [Yamamoto i in. 2005]. W eksperymentach klinicznych wykazano, że ekstrakt z zielonych liści *A. fistulosum* hamuje nadmierne wytwarzanie tlenku azotu (NO) indukowane lipopolisacharydem (LPS) i blokuje ekspresję cyklooksygenazy (COX-2), enzymu biorącego udział w produkcji prostaglandyn podczas stanu zapalnego [Wang i in. 2005]. Związki fenolowe ekstraktów z siedmiolatki działają przeciwzapalnie i ochronie na układ sercowo-naczyniowy, zapobiegają zmianom arteriosklerotycznym [Yamamoto i in. 2005]. Vetrikodi i Jeyanth [20224] wykazali, że ekstrakt etanolowy z tych roślin posiada znaczącą aktywność antyoksydacyjną z wartościami IC₅₀ wynoszącymi $63,12 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ (NORSA), $72,79 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ (ABTS), $78,35 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ (DPPH) i $47,45 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ (HRSA). W ekstrakcie określono obecność związków fenolowych ($1,2 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$), flawonoidów ($0,86 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$), fitosteroli ($3,3 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$), garbników ($5,12 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$), steroidów ($11,2 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$), białka ($13,6 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$), cukrów ($0,86 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$) i lipidów ($21,8 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$). Otrzymane wyniki mogą okazać się pomocne do dalszych badań nad rozwojem ukierunkowanych terapii w leczeniu raka.

Liście siedmiolatki są bogatym źródłem flawonoidów w codziennej diecie [Fukaya i in. 2019], których całkowita zawartość mieści się w przedziale od $>0,03$ do $1 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ części jadalnej [Leighton i in. 1992]. W lecznictwie mają znaczenie przede wszystkim związki kwercetyny, a w szczególności diglukozydy kwercetyny, 4'-glukozyd kwercetyny i aglikon kwercetyny. Kwercetyna jest prekursorem peroksydazy w reakcji dezaktywacji nadtlenku wodoru i działa znacznie silniej niż witaminy C i E [Jasiński i in. 2009]. Wśród flawonoidów *A. fistulosum* w mniejszej ilości występują monoglukozydy izoramnetyny i kemferolu [Miean i Mohamed 2001]. Glikozydy kwercetyny (3,4'-diglukozyd i 4'-monoglukozyd), wyizolowane z: *A. chinese*, *A. sativum*, *A. cepa* L. i *A. fistulosum* L. okazały się skutecznym inhibitorem wzrostu komórek HepG2, PC-3 i HT-29 [Pan i in. 2018]. Wyniki te sugerują, że połączenie glikozydów kwercetyny może być odpowiedzialne za działanie antyproliferacyjne ekstraktów z cebuli na komórki nowotworowe [Li i in. 2014]. Tigu i in. [2021] wykazali, że cebule czosnku i liście siedmiolatki zawierają różne ilości związków allicyny i alliiny ($380 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ i $1410 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ w czosnku; $20 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$

i $145 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ w cebuli siedmiolatce) oraz związków fenolowych (kwas chlorogenowy, kwas p-kumarowy, kwas ferulowy, kwas gentyzynowy, kwas 4-hydroksybenzoesowy, kemferol, izokwercytryna, kwercytryna, kwercetyna i rutyna). Wykazano aktywność hamującą wymienionych ekstraktów na zdrowe komórki ludzkie i komórki nowotworowe w sposób zależny od dawki, co było związane ze składem chemicznym ekstraktów. Wysokie stężenia indukowały uszkodzenie komórek. Autorzy wskazują, że cytotoksyczność można zmniejszyć wybierając dawkę terapeutyczną, która nie jest toksyczna dla zdrowych komórek i izolując lub syntetyzując związki bioaktywne z ekstraktów, które odpowiadają za działanie biologiczne tych roślin.

Badania Manach i in. [2005] wykazują, że glikozydy kwercetyny siedmiolatki są bardziej biodostępne niż pochodzące z innych produktów bogatych w kwercetynę, takich jak herbata czy jabłka. Flawonoidy *A. fistulosum* chronią komórki przed związkami mutagennymi [Pan i in. 2018], hamują rozwój choroby nowotworowej, a także zmniejszają ryzyko wystąpienia chorób przewlekłych [Ryuk i in. 2021]. Należy podkreślić, że powszechnie występujące w roślinach flawonoidy niezwykle trudno jest otrzymać na drodze syntetycznej. Dlatego współczesne farmaceutyki i kosmetyki zawierające flawonoidy przede wszystkim są preparatami pochodzenia roślinnego. Aoyama i Yamamoto [2007] porównali aktywność antyoksydacyjną i zawartość flawonoidów cebuli siedmiolatki odmiany o zielonych liściach i odmiany o białych pochwach liściowych i cebuli (*A. cepa*) odmiany żółtej i czerwonej. Aktywność antyoksydacyjna mierzona metodami TEAC i FRAP była następująca: cebula czerwona > cebula żółta = cebula siedmiolatka zielona > cebula siedmiolatka biała, a kolejność całkowitej zawartości flawonoidów: cebula czerwona > cebula żółta > cebula siedmiolatka zielona > cebula siedmiolatka biała. Głównym flawonoidem żółtej i czerwonej cebuli była kwercetyna, a zielonej siedmiolatki kemferol. Aktywność antyoksydacyjna siedmiolatki o zielonych liściach zwiększyła się, a pozostałych trzech warzyw zmniejszyła podczas 15-minutowego gotowania. Ponadto podczas gotowania flawonoidy zielonej siedmiolatki były mniej stabilne niż pozostałych trzech gatunków warzyw. Wyniki te sugerują, że zielona siedmiolatka jest silnym antyoksydantem porównywalnym z cebulą o żółtej łusce i dobrym źródłem kemferolu.

Sung i in. [2028] wykazali, że zarówno ekstrakt etanolowy, jak i ekstrakt wodny z cebul i korzeni siedmiolatki zawierają kwas ferulowy i kwercetynę. Doustne podawanie tych ekstraktów myszom karmionym dietą wysokotłuszczową spowodowało zmniejszenie masy ciała, masy wątroby i tkanki tłuszczowej oraz wielkości komórek tłuszczowych. Profil lipidowy surowicy i poziom adiponektyny (białko syntetyzowane przez tkankę tłuszczową, wpływające korzystnie na metabolizm glukozy i tłuszczów, działające ochronnie na naczynia krwionośne) uległy poprawie u myszy karmionych dietą wysokotłuszczową i leczonych ekstraktem etanolowym, ale nie w przypadku stosowania ekstraktu wodnego. Jednak obydwa ekstrakty znacząco osłabiły niekorzystne zmiany wywołane ww. dietą. Wyniki tego badania sugerują, że ekstrakty z siedmiolatki mają potencjał jako produkty spożywcze do kontroli masy ciała u osób otyłych. Ponadto Kang i in. [2010] dowiedli, że ekstrakt wodny z korzeni tej rośliny łagodził hiperglikemię na czczo i po posiłku, hamując α -glukozydazę w zwierzęcym modelu cukrzycy i może być pomocny w kontrolowaniu poziomu glukozy we krwi.

Podobnie jak inne gatunki warzyw cebulowych cebula siedmiolatka zawiera związki organiczne siarki, takie jak allicyna, alliina i ajoen [Yin i in. 2003, Nakamura i in. 2021], które mają silne właściwości przeciwdrobnoustrojowe, przeciwzapalne i tradycyjnie stosowane są w walce z infekcjami [Kasim i Kasim 2018]. Ponadto związki

siarkoorganiczne, takie jak allicyna, są znane ze swojej zdolności do wywoływania apoptozy (zaprogramowanej śmierci komórki) w komórkach nowotworowych i hamowania ich proliferacji. Disiarczek diallilu może zmniejszyć wzrost komórek nowotworowych jelita grubego, płuc i skóry. Aktywność antyproliferacyjna tego związku zależy od obecności zarówno grup diallilowych, jak i disulfidowych [Sundaram i Milner 1996]. Części nadziemne siedmiolatki zawierają witaminę A (w postaci prowitaminy A β -karotenu, 1,45% s.m.), a także witaminy z grupy B, w tym tiaminę (B_1), ryboflawinę (B_2), niacynę (B_3), pirydoksynę (B_6) i kwas foliowy (B_9) oraz witaminę C (76–95 mg w 100 g s.m.) [Sung i in. 2015]. Witaminy te są niezbędne dla metabolizmu energetycznego, funkcjonowania układu nerwowego, syntezy DNA i ogólnego rozwoju człowieka [Tardy i in. 2020]. W roślinach *A. fistulosum* potwierdzono także dużą zawartość związków mineralnych, zwłaszcza potasu i wapnia [Kim i in. 2023].

PODSUMOWANIE

Rosnący popyt na nietypowe produkty roślinne zachęca do badań nad nowymi gatunkami i odmianami roślin. Głębia aromatu cebuli siedmiolatki zaspokaja zróżnicowane i ewoluujące preferencje kulinarne, dzięki czemu warzywo to jest wszechstronnym składnikiem potraw różnych kuchni. Wszechstronność zastosowania cebuli siedmiolatki w gastronomii i lecznictwie umocniła status tego warzywa jako ważnego w codziennej diecie. Cebula siedmiolotka wydaje się być obiecującym gatunkiem do szerszej uprawy ze względu na swoisty delikatny smak, wyjątkowe walory odżywcze i prozdrowotne, a także łatwość uprawy. Warzywo to można wykorzystać do prawidłowego komponowania codziennych posiłków, ponieważ wyróżnia je niska kaloryczność przy znacznej wartości odżywczej. Ekstrakty z *A. fistulosum* mają znaczny potencjał antyoksydacyjny oraz zdolność wychwytywania wolnych rodników. Aktywność antyoksydacyjna, przeciwzapalna, przeciwdrobnoustrojowa, kardioprotekcyjna i przeciwnowotworowa, a także możliwe działania przeciwcukrzycowe znacznie zwiększają walory terapeutyczne siedmiolatki. Jej substancje aktywne mogą okazać się w przyszłości pomocne w tworzeniu nowych leków, a nawet prowadzeniu skutecznych terapii.

PIŚMIENNICTWO

- Aoyama S., Yamamoto Y., 2007. Antioxidant activity and flavonoid content of Welsh onion (*Allium fistulosum*) and the effect of thermal treatment. Food Sci. Technol. Res. 13(1), 67–72. <https://doi.org/10.3136/fstr.13.67>
- Arulselvan P., Wen C.-C., Lan C.-W., Chen Y.-H., Wei W.-C., Yang N.-S., 2012. Dietary administration of scallion extract effectively inhibits colorectal tumor growth: Cellular and molecular mechanisms in mice. PLoS ONE 7(9), e44658. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0044658>
- Balkrishna A., Chaudhary M., Sharma H., Srivastava D., Kukreti A., Kumar A., Arya V., 2023. Phytochemistry, pharmacology, and medicinal aspects of *Allium fistulosum* L.: A narrative review. J. Appl. Pharm. Sci. 13(10), 107–118. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2023.142822>
- Barbu I.A., Toma V.A., Mot A.C., Vlase A.-M., Butiuc-Keul A., Pârvu M., 2024. Chemical composition and antioxidant activity of six *Allium* extracts using protein-based biomimetic methods. Antioxidants 13(10), 1182. <https://doi.org/10.3390/antiox13101182>

- Bastaki S.M., Ojha S., Kalasz H., Adeghate E., 2021. Chemical constituents and medicinal properties of *Allium* species. *Mol. Cell. Biochem.* 476(12), 4301–4321. <https://doi.org/10.1007/s11010-021-04213-2>
- Bondonno N.P., Dalggaard F., Kyro C., Murray K., Bondonno C.P., Lewis J.R., Croft K.D., Gislason G., Scalbert A., Cassidy A., Tjønneland A., Overvad K., Hodgson J.M., 2019. Flavonoid intake is associated with lower mortality in the Danish Diet Cancer and Health Cohort. *Nat. Commun.* 10, 3651. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-11622-x>
- Čepulienė V., Juškevičienė D., Viškelis J., Karklelienė R., 2024. Productivity and quality parameters of *Allium fistulosum* L. *Acta Agriculturae Scandinavica, Sec. B – Soil Plant Sci.* 74(1). <https://doi.org/10.1080/09064710.2024.2392506>
- Dong Y., Cheng Z., Meng H., Liu H., Wu C., Khan A.R., 2013. The effect of cultivar, sowing date and transplant location in field on bolting of Welsh onion (*Allium fistulosum* L.). *BMC Plant Biol.* 13, 154. <https://doi.org/10.1186/1471-2229-13-154>
- Fukaya M., Nakamura S., Nakagawa R., Kinka M., Nakashima S., Matsuda H., 2019. Cyclic sulfur-containing compounds from *Allium fistulosum* ‘Kujou’. *J. Nat. Med.* 73(2), 397–403. <https://doi.org/10.1007/s11418-018-1272-0>
- Hafeez A., Männer K., Schieder C., Zentek J., 2015. Effect of supplementation of phytogetic feed additives (powdered vs. encapsulated) on performance and nutrient digestibility in broiler chickens. *Poult. Sci.* 95, 622–629.
- Han C., Ji Y., Li M., Li X., Jin P., Zheng Y., 2016. Influence of wounding intensity and storage temperature on quality and antioxidant activity of fresh-cut Welsh onions. *Sci. Hort.* 212, 203–209. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2016.10.004>
- Hirayama Y., Takanari J., Goto K., Ueda H., Tanaka A., Nishihira J., 2019. Effect of Welsh onion (*Allium fistulosum* L.) green leaf extract on immune response in healthy subjects: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Funct. Foods Health Dis.* 9(2), 123–133. <http://dx.doi.org/10.31989/ffhd.v9i2.569>
- Jasiński M., Mazurkiewicz E., Rodziewicz P., Figlerowicz M., 2009. Flawonoidy – budowa, właściwości i funkcja za szczególnym uwzględnieniem roślin motylkowatych. *Biotechnologia* 2(85), 81–94.
- Kang M.-J., Kim J.-H., Choi H.-N., Kim M.-J., Han J.-H., Lee J.-H., Kim J.-I., 2010. Hypoglycemic effects of Welsh onion in an animal model of diabetes mellitus. *Nutr. Res. Pract.* 4(6), 486–491. <https://doi.org/10.4162/nrp.2010.4.6.486>
- Kasim R., Kasim M.U., 2018. The quality of fresh-cut green onions treated with different application times of ultrasound. *Int. J. Agric. Nat. Sci.* 1(1), 49–53.
- Kim S.-H., Yoon J.B., Han J., Seo Y.A., Kang B.-H., Lee J., Ochar K., 2023. Green onion (*Allium fistulosum*): An aromatic vegetable crop esteemed for food, nutritional and therapeutic significance. *Foods* 12(24), 4503. <https://doi.org/10.3390/foods12244503>
- Kołota E., Adamczewska-Sowińska K., Uklańska-Pusz C., 2013. Response of Japanese bunching onion (*Allium fistulosum* L.) to nitrogen fertilization. *Acta Sci. Pol., Hort. Cult.* 12(2), 51–61.
- Kumar D., Kumar S., Shekhar C., 2020. Nutritional components in green leafy vegetables: A review. *J. Pharmacogn. Phytochem.* 9, 2498–2502.
- Leighton T., Ginther C., Fluss L., Harter W.K., Cansado J., Notario V., 1992. Molecular characterization of quercetin and quercetin glycosides in *Allium* vegetables: Their effects on malignant cell transformation. *Proc. ACS Symp. Ser.* 507, 220.
- Li W., Liu M., Xu Y.F., Feng Y., Che J.P., Wang G.C., Zheng J.H., 2014. Combination of quercetin and hyperoside has anticancer effects on renal cancer cells through inhibition of oncogenic microRNA-27a. *Oncol. Rep.* 31(1), 117–124. <https://doi.org/10.3892/or.2013.2811>
- Liu S., He H., Feng G., Chen Q., 2009. Effect of nitrogen and sulfur interaction on growth and pungency of different pseudostem types of Chinese spring onion (*Allium fistulosum* L.). *Sci. Hort.* 121(1), 12–18. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2009.01.019>

- Majkowska-Gadomska J., Arcichowska-Pisarska K., Dobrowolski A., 2014. The yield and winter hardiness of selected Welsh onion (*Allium fistulosum* L.) cultivars grown in soil fertilized with Polimag® S. J. Agric. Sci. 6(5), 91–99. <https://doi.org/10.5539/jas.v6n5p91>
- Manach C., Williamson G., Morand C., Scalbert A., Rémésy C., 2005. Bioavailability and bioefficacy of polyphenols in humans. I. Review of 97 bioavailability studies. Am. J. Clin. Nutr. 81(1 Suppl.), 230–242. <https://doi.org/10.1093/ajcn/81.1.230s>
- Mandey J.S., Sompie M., Pontoh C.J., Rarumangkay J., Wolayan F.R., 2022. Nutrients and phytochemicals of welsh onion (*Allium fistulosum* L.) and their importance in nutrition of poultry in the future – A review. Sci. Pap. Ser. D Anim. Sci. – Int. Sess. Sci. Commun. Fac. Anim. Sci. 65, 170–179.
- Medina-Jaramillo C., Gomez-Delgado E., López-Córdoba A., 2022. Improvement of the ultrasound-assisted extraction of polyphenols from Welsh onion (*Allium fistulosum*) leaves using response surface methodology. Foods 11(16), 2425. <https://doi.org/10.3390/foods11162425>
- Mysiak B., Tendaj M., 2008. Content of phenolic acids in edible parts of some Alliums species grown for the green bunching. Acta Sci. Pol., Hort. Cult. 7(4), 57–62.
- Nakamura S., Nakashima S., Matsuda H., 2021. Sulfur-containing compounds from leaves of Allium plants, *A. fistulosum*, *A. schoenoprasum* var. *foliosum*, and *A. sativum*. JAASP 10, 1–8.
- Padula G., Xia X., Hołubowicz R., 2022. Welsh onion (*Allium fistulosum* L.) seed physiology, breeding, production and trade. Plants 11(3), 343. <https://doi.org/10.3390/plants11030343>
- Pan Y., Zheng Y.M., Ho W.S., 2018. Effect of quercetin glucosides from Allium extracts on HepG2, PC-3 and HT-29 cancer cell lines. Oncol. Lett. 15(4), 4657–4661. <https://doi.org/10.3892/ol.2018.7893>
- Parvu M., Toiu A., Vlase L., Parvu E.A., 2010. Determination of some polyphenolic compounds from Allium species by HPLC-UV-MS. Nat. Prod. Res. 24(14), 1318–1324. <https://doi.org/10.1080/14786410903309484>
- Ryuk J.A., Kim H.J., Hwang J.T., Ko B.S., 2021. Effect of *Allium fistulosum* extracts on the stimulation of longitudinal bone growth in animal modeling diet-induced calcium and vitamin d deficiencies. Appl. Sci. 11(17), 7786. <https://doi.org/10.3390/app11177786>
- Singh B.K., Ramakrishna Y., 2017. Welsh onion (*Allium fistulosum* L.): A promising spicing-culinary herb of Mizoram. Indian J. Hill Farming 30(2), 201–208.
- Sundaram S.G., Milner J.A., 1996. Diallyl disulfide induces apoptosis of human colon tumor cells. Carcinogenesis 17(4), 669–673. <https://doi.org/10.1093/carcin/17.4.669>
- Sung Y.-Y., Kim S.-H., Yoo B.W., Kim H.K., 2015. The nutritional composition and anti-obesity effects of an herbal mixed extract containing *Allium fistulosum* and *Viola mandshurica* in high-fat-diet-induced obese mice. BMC Complement. Altern. Med. 15, 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12906-015-0875-1>
- Tardy A.-L., Pouteau E., Marquez D., Yilmaz C., Scholey A., 2020. Vitamins and minerals for energy, fatigue and cognition: A narrative review of the biochemical and clinical evidence. Nutrients 12(1), 228. <https://doi.org/10.3390/nu12010228>
- Tawaraya K., Tokairin K., Wagatsuma T., 2001. Dependence of *Allium fistulosum* cultivars on the arbuscular mycorrhizal fungus, *Glomus fasciculatum*. Appl. Soil Ecol. 17(2), 119–124. [https://doi.org/10.1016/S0929-1393\(01\)00126-3](https://doi.org/10.1016/S0929-1393(01)00126-3)
- Tendaj M., Mysiak B., 2007. Plonowanie cebuli siedmiolatki (*Allium fistulosum* L.) w zależności od terminu sadzenia rozsady i stosowania płaskich osłon. Ann. UMCS, sec. EEE, Hort. 17(2), 5–10.
- Tendaj M., Mysiak B., 2011. Growth characteristic of Welsh onion (*Allium fistulosum* L.) grown from seeds and transplants. Folia Hort. 23(1), 3–8. <https://doi.org/10.2478/v10245-011-0001-x>
- Tigu A.B., Moldovan C.S., Toma V.-A., Farcas A.D., Mot A.C., Jurj A., Fischer-Fodor E., Mircea C., Pârvu M., 2021. Phytochemical analysis and in vitro effects of *Allium fistulosum* L. and *Allium sativum* L. extracts on human normal and tumor cell lines: A comparative study. Molecules 26(3), 574. <https://doi.org/10.3390/molecules26030574>

- Wang Y., Chan K.J., Chan W., 2017. Plant uptake and metabolism of nitrofurantoin antibiotics in spring onion grown in nitrofurantoin contaminated soil. *J. Agric. Food Chem.* 65(21), 4255–4261. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b01050>
- Vetrikodi N., Jeyanthi K.A., 2024. Metabolite profiling and GC-MS analysis of *Allium fistulosum* extract for antioxidant and cancer therapeutics *Afr. J. Bio. Sc.* 6(6), 1213–1226. <https://doi.org/10.33472/AFJBS.6.6.2024.1213-1226>
- Yamamoto Y., Aoyama S., Hamaguchi N., Rhi G.-S., 2005. Antioxidative and antihypertensive effects of Welsh onion on rats fed with a high-fat high-sucrose diet. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 69(7), 1311–1317. <https://doi.org/10.1271/bbb.69.1311>
- Yin M.C., Hsu P.C., Chang H.H., 2003. In vitro antioxidant and antibacterial activities of shallot and scallion. *J. Food Sci.* 68(1), 281–284. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2003.tb14153.x>
- Zolfaghari B., Yazdiniapour Z., Sadeghi M., Akbari M., Troiano R., Lanzotti V., 2021. Cinnamic acid derivatives from welsh onion (*Allium fistulosum*) and their antibacterial and cytotoxic activities. *Phytochem. Anal.* 32(1), 84–90. <https://doi.org/10.1002/pca.2924>

Źródło finansowania: Praca nie była finansowana ze środków zewnętrznych.

Abstract. Onion vegetables – various species of the genus *Allium*, f. *Alliaceae* are distinguished by their high biological value. Their useful parts provide the body with few calories, but significant amounts of vitamins, minerals, antioxidants and dietary fiber. The genus *Allium* includes many species of vegetable plants with a characteristic spicy, piquant taste, usually eaten raw. One of them is the Welsh onion (*A. fistulosum* L.), whose mild onion flavor and the presence of bioactive substances make it a valuable addition to various dishes. The Welsh onion also has a rich history in traditional medicine and diets. The nutraceutical and therapeutic value of Welsh onion is causing an increasing research and consumer interest in this vegetable. This review presents the most important information about the species *A. fistulosum* L.: origin, biology, culinary, nutritional and therapeutic importance, emphasizing the health benefits of consuming diets with this aromatic vegetable plant.

Keywords: *Alliaceae*, onion vegetables, biological value, sulfur compounds, antioxidants

Otrzymano/Received: 21.01.2025
Zaakceptowano/Accepted: 12.03.2025
Opublikowano/Published: 3.04.2025



Zakład Żywienia Roślin, Instytut Produkcji Ogrodniczej,
Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
ul. Głęboka 28, 20-612 Lublin, Polska

*e-mail: dariusz.wach@up.lublin.pl

DARIUSZ WACH *, KAROLINA PITURA 

Ocena walorów dekoracyjnych oraz zawartość składników mineralnych w liściach kilku odmian azalii (*Rhododendron hybridum*)

The estimation of decorative value and mineral content in the leaves
of some varieties of azalea (*Rhododendron hybridum*)

Abstrakt. Doświadczenie przeprowadzono w 2014 r. w ogrodzie położonym w Spiczynie (51°19'N, 22°44'E) w powiecie łęczyńskim. Celem pracy była ocena walorów dekoracyjnych pięciu odmian azalii wielkokwiatowej: 'Anneke', 'Cannon's Double', 'Golden Lights', 'Oxydol' i 'Sarina' oraz określenie zawartości składników pokarmowych w liściach. W czasie badań wykonano obserwacje i pomiary biometryczne roślin: wysokość i szerokość roślin, przyrostów pędów jednorocznych, długości i szerokości liści. Podczas kwitnienia dokonano pomiarów liczby kwiatostanów, ilości kwiatów w kwiatostanie oraz średnicy kwiatów, a także obserwowano przebieg kwitnienia. W liściach oznaczono makroskładniki: azot, fosfor, potas, magnez i wapń. Przeprowadzone badania wykazały istotne różnice pomiędzy obserwowanymi odmianami azalii w wysokości i sile wzrostu roślin, przebiegu kwitnienia, wielkości kwiatostanów i kwiatów oraz w zawartości składników pokarmowych w liściach (stanie odżywienia). Największą siłą wzrostu i wielkością roślin charakteryzowała się odmiana 'Cannon's Double'. Najdrobniejsze kwiaty miała odmiana 'Golden Lights', ale jej kwiatostany składały się z największej ilości kwiatów. Najwcześniejszym jak i najdłuższym kwitnieniem wyróżniała się odmiana 'Anneke', które rozpoczęło się 7 maja, a zakończyło 2 czerwca po 27 dniach. Analiza statystyczna wyników zawartości składników pokarmowych w liściach azalii wielkokwiatowej w warunkach prowadzonych badań wykazała istotne różnice odmianowe w zaopatrzeniu roślin w azot, fosfor, potas i wapń. Liście azalii zawierały najwięcej azotu a najmniej fosforu.

Słowa kluczowe: *Rhododendron*, Anneke, Cannon's Double, Golden Lights, Oxydol, Sarina

Cytowanie: Wach D., Pitura K., 2024. Ocena walorów dekoracyjnych oraz zawartość składników mineralnych w liściach kilku odmian azalii (*Rhododendron hybridum*). Ann. Hort. 33(2), 31–42. <https://doi.org/10.24326/ah.2024.5496>

WSTĘP

Rodzaj *Rhododendron* należy do rodziny *Ericaceae* i obejmuje gatunki o różnym pokroju, wielkości, a także charakterze wzrostu. W większości są to krzewy o różnej wysokości, nieliczne z nich osiągają rozmiary drzew, a najmniejsze mają kilkanaście centymetrów [Muras 2005]. Od lat 90. XX w. obserwuje się w Polsce dynamiczny wzrost produkcji szkółkarskiej roślin wrzosowatych. Samych różaneczników i azalii w 2000 r. wyprodukowano 1,7 mln sztuk [Marosz 2002, Marosz 2013, 2015, Marczyński 2013, Pacholczak i in. 2016]. Obserwuje się rosnące zainteresowanie wykorzystaniem tych gatunków do aranżacji ogrodów [Czekalski 2003]. Różaneczniki i azalie pochodzą z różnych rejonów globu, dlatego mają zróżnicowane wymagania cieplne [Grzeszczak-Nowak i Muras 2014]. Azalie wielkokwiatowe mają większą zimotrwałość od różaneczników o zimozielonych liściach, które narażone są w polskich warunkach na uszkodzenia mrozowe [Aniśko i Lindstrom, 1994, Chojnowska i Chojnowski 2003]. Wspólną cechą różaneczników i azalii są ich specyficzne wymagania siedliskowe, zwłaszcza glebowe, wrażliwość na stresy abiotyczne i podatność na choroby grzybowe [Muras 2005]. Mikoryza pozwala roślinom na wzrost i dobre rozwijanie się w najuboższym podłożu [Bärtels 2009]. Różaneczniki i azalie wymagają stanowisk osłoniętych, półcienistych, gleb raczej lekkich, próchnicznych i bardzo kwaśnych i kwaśnych o pH 4,0–5,5 [Czekalski 1991, Aedenkerk 1997]. Zdaniem Grzeszczak-Nowak i Murasa [2014] odmiany azalii wielkokwiatowej z grupy Knap Hill znoszą uprawę na glebie o odczynie lekko kwaśnym (pH 6–6,2) i stanowiska słoneczne, co może poszerzać zasięg ich uprawy.

Różaneczniki o opadających liściach to azalie. Nazwa azalia wywodzi się od greckiego *azaloes* i oznacza wyschnięty, suchy, gdyż tak właśnie wyglądają te krzewy zimą w stanie bezlistnym [Muras 2005]. Azalie Knap Hill – Exbury zwane azalami wielkokwiatowymi powstały w wyniku krzyżowania kilku gatunków: *R. molle*, *R. occidentale*, *R. arborescens* i *R. calendulaceum* [Burnie i in., 1997]. Krzewy azalii wielkokwiatowej są niebywale ozdobne ze względu na swoje walory dekoracyjne, które zawdzięczają przede wszystkim kwiatom w pastelowych kolorach od barwy białej, różowej, żółtej, pomarańczowej aż po intensywną ciemną czerwień [Bärtels 2009]. Kwiaty pod względem wielkości, formy i barwy są bardzo różnorodne. Kwiaty azalii głównie mają barwy ogniste, czyli złociste, pomarańczowe, czerwone, białe [Muras 2005]. Korona ukazuje wyraźne nieznacznicowanie na działki kielicha i płatki korony, składa się z 5–7 płatków zrosniętych ze sobą, a w środku widać 5 pręcików. W dolnej części korony umieszczony jest nektarnik. Górna zalążnia jest przeważnie pięciokomorowa z centralnie umieszczonym zarodkiem o jednej osłonce. Długa szyjka słupka na końcach ma znamiona [Bärtels 2009]. Kwiaty zebrane są w duże kwiatostany rozmieszczone na wierzchołkach pędów. Mimo że okres kwitnienia azalii trwa ok. dwóch do trzech tygodni, to przy odpowiednim doborze odmian mogą zdobić ogród przez dwa miesiące.

Liście azalii są wąsko eliptyczne, orzęsione po brzegach i opadające na zimę. Umieszczone są na pędzie naprzemianległe, wyrastają równomiernie po całej długości lub są zagęszczone w górnej części pędu. Jesienią liście azalii przebarwiają się na różne kolory: żółty, złoty, miedziany i odcienie czerwieni, które nadają krzewom azalii uroku [Chojnowska i Chojnowski 2003].

Pomimo tak urokliwego wyglądu azalie jak każde rośliny mogą być porażane przez choroby [Kowalik i in. 2012] i atakowane przez szkodniki, które pogarszają walory dekoracyjne krzewów [Goliszek i in. 2011]. Do najważniejszych chorób różaneczników zaliczają się: mączniak prawdziwy azalii, plamistość pierścieniowa azalii, powłocznik azaliowy, szara pleśń, fytoftoraza różaneczników oraz zgorzel korzeni i pędów azalii [Kowalik i in. 2007/2008, Łabanowski i in. 2009].

Celem pracy była ocena walorów dekoracyjnych pięciu odmian azalii wielkokwiatowej: 'Anneke', 'Cannon's Double', 'Golden Lights', 'Oxydol' i 'Sarina' na podstawie obserwacji fenologii kwitnienia, pomiary biometryczne roślin oraz zawartości składników pokarmowych w liściach.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie zostało przeprowadzone w 2014 r. w ogrodzie położonym w Spiczyń (51°19'N, 22°44'E) w powiecie Łęczyńskim. W doświadczeniu oceniano wzrost i dekoracyjność pięciu odmian azalii wielkokwiatowej. Krzewy posadzono w 2011 r. na glebie płowej wykształconej z lessu, zaliczanej do kompleksu pszennego wadliwego (klasa bonitacyjna IIIB). Gleba charakteryzowała się pH_{KCl} 5,4 oraz zawartością 5,1 mg P, 8,5 mg K i 5,5 mg Mg w 100 g s.m. gleby. Pod każdą roślinę zastosowano 5 dm³ mielonej kory sosnowej i 10 dm³ torfu wysokiego. Azalie rosły w odstępach 1 m na rabacie osłoniętej od strony południowej krzewami jałowca pospolitego odmiany 'Hibernica'. Gleba pod roślinami została wyściółkowana warstwą kory sosnowej. Azaliom towarzyszyły wrzosy pospolite, paprocie, funkcie. Rośliny były podlewane tylko w okresie dłuższej suszy (2. dekada czerwca).

Nawóz Substral długo działający nawóz do iglaków i rododendronów (19% N (2,1% azotanowy, 4,1% amidowy, 12,8% ureaform), 5% P₂O₅, 13% K₂O, 2% MgO oraz mikroelementy B 0,02%, Cu 0,05%, Fe 0,3%, Mn 0,08%, Mo 0,02%, Zn 0,02%), rozsiano 20 kwietnia 2014 r. dawce 100 g·m⁻², rozsypując go w zasięgu korony krzewu.

Materiał badań stanowiły 7-letnie krzewy 5 odmian azalii wielkokwiatowej. Cztery odmiany zaliczały się do grupy mieszańców Knap Hill: 'Anneke' – o żółtych kwiatach, 'Cannon's Double' – o kwiatach pełnych, wielobarwnych, na początku różowżółtych, później blad różowych, 'Oxydol' – o białych kwiatach i 'Sarina' – o różowych kwiatach. Odmiana 'Golden Lights' – z pachnącymi złoto-pomarańczowymi kwiatami – wywodziła się od *R. prinophyllum*. Azalie zostały zakupione w renomowanej szkółce Gospodarstwo Ogrodnicze E. i T. Kusibab w 2008 r. jako materiał dwuletni w pojemnikach P9.

Doświadczenie wykonano w 2014 r. w 5 powtórzeniach, gdzie powtórzeniem był pojedynczy krzew każdej odmiany. Przed kwitnieniem wykonano pomiary wysokości i szerokości roślin. Podczas kwitnienia zanotowano daty rozpoczęcia i zakończenia kwitnienia. Na początku kwitnienia oznaczono ilość kwiatostanów na krzewie, kwiatów w kwiatostanie, a podczas pełni kwitnienia pomierzono średnicę kwiatów. Liczbę kwiatów w kwiatostanie wyliczono na podstawie 15 kwiatostanów (w 3 kwiatostanach na 5 roślinach każdej odmiany). Po kwitnieniu pomierzono długość i szerokość 10 liści na każdej roślinie, a jesienią po opadzie liści zmierzono długości przyrostów pędów jednorocznych.

Analiza chemiczna na zawartość wybranych makroskładników: N, P, K, Mg i Ca została wykonana w liściach pobranych 26 sierpnia 2014 r. Próbkę liści do analizy przygotowano zgodnie z metodyką [Ostrowska i in. 1991]. W materiale roślinnym oznaczono azot ogółem

metodą Kjeldahla na aparacie Foss Tecator, fosfor kolorymetrycznie z wanado-molibdenianem amonu (Thermo, Evolution 300), potas, magnez i wapń metodą ASA (Perkin-Elmer, AAnalyst 300). W glebie oznaczono zawartość fosforu i potasu metodą Egnera-Riehma, magnezu metodą Schachtschabela natomiast pH w 1n KCl [Ostrowska i in. 1991].

Wyniki pomiarów biometrycznych i analiz chemicznych liści opracowano statystycznie metodą jednoczynnikowej analizy wariancji (ANOVA). Istotność różnic oceniono za pomocą przedziałów ufności Tukeya na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Przebieg warunków meteorologicznych podczas prowadzenia badań przedstawiono na podstawie danych Stacji Meteorologicznej Pracowni Agrometeorologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie (tab. 1 i 2).

Tabela 1. Dekadowe i miesięczne temperatury powietrza w Lublinie wg Stacji Meteorologicznej Pracowni Agrometeorologii UP w Lublinie w 2014 r.

Table 1. Decade and monthly air temperature (°C) according to the Meteorological Station of the Department of Agrometeorology, University of Life Sciences in Lublin in 2014

Miesiąc Month	Średnie dekadowe (°C) Decadal average			Średnie miesięczne Monthly average (°C)	Średnie miesięczne wieloletnie 1951–2005 Monthly average multi-year 1951–2005 (°C)
	I	II	III		
Styczeń/January	4,0	–0,4	–11,4	–2,9	–3,5
Luty/February	–1,5	3,0	2,7	1,3	–2,7
Marzec/March	3,3	6,2	8,8	6,2	1,1
Kwiecień/April	7,4	7,9	14,1	9,8	7,4
Maj/May	10,6	12,9	17,4	13,7	13,0
Czerwiec/June	17,4	16,0	15,4	16,3	16,2
Lipiec/July	20,3	21,0	22,6	21,3	17,8
Sierpień/August	23,4	18,7	14,8	18,9	17,1
Wrzesień/September	16,4	16,4	11,4	14,7	12,9

Średnia temperatura powietrza w styczniu 2014 r. wynosiła $-2,9^{\circ}\text{C}$ i była wyższa od średniej wieloletniej, jednak trzecia dekada stycznia była mroźna ($-11,4^{\circ}\text{C}$). Luty, marzec i kwiecień 2014 r. miały temperatury powietrza większe od średniej wieloletniej. Początek maja był chłodny ($10,6^{\circ}\text{C}$), ale z czasem temperatura powietrza wzrastała i w trzeciej dekadzie przekraczała temperaturę wieloletnią o $4,4^{\circ}\text{C}$. Temperatura powietrza w czerwcu 2014 r. była zbliżona do temperatury wieloletniej. W lipcu, sierpniu i we wrześniu średnie temperatury powietrza były wyższe od średniej wieloletniej temperatury.

Dekadowe i miesięczne sumy opadów atmosferycznych w czasie prowadzenia badań przedstawia tabela 2. Wynika z niej, że rozkład opadów był nierównomierny. Maj 2014 r. był miesiącem obfitym w opady, których wysokość ($193,6\text{ mm}$) była prawie trzy razy wyższa niż średnia wieloletnia suma opadów. Czerwiec był podobny pod względem ilości

opadów do średniej wieloletniej. Najmniej opadów (poniżej średniej wieloletniej) stwierdzono w lutym i we wrześniu.

Tabela 2. Dekadowe i miesięczne sumy opadów atmosferycznych wg Stacji Meteorologicznej Pracowni Agrometeorologii UP w Lublinie w 2014 r.

Table 2. Decade and monthly rainfall (mm) according to the Meteorological Station of the Department of Agrometeorology University of Life Sciences in Lublin in 2014

Miesiąc Month	Sumy dekadowe (mm) Decadal sums (mm)			Suma miesięczna Monthly sum (mm)	Średnia suma miesięczna wieloletnia (mm) Monthly multi-year sum (mm)	Różnica między sumą miesięczną z 2014 r. a średnią sumą miesięczną wieloletnią (mm) The difference between the 2014 monthly sum and the average monthly sum multi-year (mm)
	I	II	III			
Styczeń/January	18,5	45,2	7,1	70,8	22,7	48,1
Luty/February	4,4	7,7	0,2	12,3	25,6	-13,3
Marzec/March	3,8	19,7	24,9	48,4	26,3	22,1
Kwiecień/April	3,2	15,3	26,2	44,7	40,2	4,5
Maj/May	32,7	88,4	72,5	193,6	57,7	135,9
Czerwiec/June	11,2	3,0	63,9	78,1	65,7	12,4
Lipiec/July	54,7	30,1	30,2	115,0	83,5	31,5
Sierpień/August	28,7	29,7	45,0	103,4	68,6	34,8
Wrzesień/September	0,0	3,0	41,2	44,2	52,1	-7,9

WYNIKI I DYSKUSJA

Kwitnienie azalii wielokwiatowej w roku 2014 przedstawia tabela 3. Długość kwitnienia zależy od długości życia pojedynczych kwiatów występujących w kwiatostanie [Lubell i Brand, 2017]. Według Murasa [2005], Bärtelsa 2006, Grzeszczak-Nowak i Muras 2014] azalia z grupy Knap-Hill kwitnie od połowy maja do końca czerwca a mieszańce pochodzące od *Rh. prinophyllum* – ('Golden Lights') nawet w lipcu. W przeprowadzonych w roku 2014 badaniach kwitnienie było wcześniejsze o 1–2 tygodni. Najwcześniej, 7 maja, zakwitły kwiaty 'Anneke' i 'Golden Lights', zaś 10 maja jako ostatnia rozpoczęła kwitnienie pełnokwiatowa odmiana azalii 'Cannon's Double'. Różnica w terminie rozpoczęcia kwitnienia badanych odmian azalii wyniosła w roku 2014 tylko 3 dni. Pierwszą odmianą kończącą kwitnienie (22 maja) była 'Oxydol', natomiast żółtokwiatowa 'Anneke' kwitła do 2 czerwca. Odmiana 'Anneke' wyróżniła się też najdłuższym kwitnieniem trwającym 27 dni, natomiast 'Oxydol' najkrótszym, zaledwie 15 dniowym. Obserwacje kwitnienia różnych odmian azalii w litewskim Ogrodzie Botanicznym opisują odmianę 'Cannon's Double' jako długo kwitnącą – przez 26–34 dni [Malciūtė i in. 2011]. W 2014 r. jej kwitnienie trwało tylko 20 dni. Przyczyn krótszego kwitnienia azalii w czasie prze-

przewodzonych badań należy upatrywać w wyższych od średniej wieloletniej temperaturach w marcu i w kwietniu, zwłaszcza w trzeciej dekadzie kwietnia 2014 r. Długości kwitnienia nie sprzyjała także deszczowa pogoda w drugiej i trzeciej dekadzie maja, kiedy dekadowe sumy opadów były wyższe od średniej sumy wieloletniej dla maja o 335%. Przebieg pogody w 2014 r. nie pozwolił w pełni wykazać się azaliom swoimi szczególnymi walorami dekoracyjnymi.

Ilość kwiatostanów na krzewie, ilość kwiatów w kwiatostanie i średnicę kwiatu azalii wielokwiatowej w Spiczyń w 2014 r. przedstawia tabela 4. Najwięcej kwiatostanów stwierdzono na krzewie odmiany ‘Anneke’ – 43 szt., zaś najmniej miały ich rośliny odmiany ‘Sarina’ – 19 szt.

Odmiany azalii z grupy Knap-Hill wyróżniają się okazałymi kwiatostanami liczącymi 18–30 kwiatów [Grzeszczuk-Nowak i Muras 2014]. Obserwacje i pomiary dokonane w 2014 r. nie potwierdziły tego. Kwiatostany azalii liczyły przeciętnie 7,38 szt. kwiatów. Istotnie najwięcej kwiatów w kwiatostanie miała odmiana ‘Golden Lights’ – 8,8 szt., natomiast najmniej kwiatów wykształciła odmiana ‘Sarina’ – tylko 6,4 szt.

Tabela 3. Kwitnienie azalii w Spiczyń w 2014 r.
Table 3. Flowering (blooming) of azalea in Spiczyn in year 2014

Odmiana Cultivar	Początek kwitnienia Begin of flowering	Koniec kwitnienia End of flowering	Długość kwitnienia (dni) Length of flowering (days)
‘Anneke’	7.05	2.06	27
‘Cannon’s Double’	10.05	29.05	20
‘Golden Lights’	7.05	25.05	19
‘Oxydol’	8.05	22.05	15
‘Sarina’	9.05	25.05	17

Tabela 4. Ilość kwiatostanów na krzewie, ilość kwiatów w kwiatostanie i średnica kwiatu azalii w Spiczyń w 2014 r.

Table 4. Number of inflorescences per bush, number of flowers per inflorescence and diameter of flower of azalea in Spiczyn in year 2014

Odmiana Cultivar	Ilość kwiatostanów na krzewie (szt.) Number of inflorescences per bush (pcs.)	Ilość kwiatów w kwiatostanie (szt.) Number of flowers per inflorescence (pcs.)	Średnica kwiatu (cm) Diameter of flower (cm)
‘Anneke’	43,0	7,4	8,1
‘Cannon’s Double’	37,0	7,3	6,4
‘Golden Lights’	25,0	8,8	5,7
‘Oxydol’	26,0	7,0	7,6
‘Sarina’	19,0	6,4	7,8
Średnia/Average	30,0	7,38	7,1
NIR _{0,05}	R.N.	R.N.	1,6630

R.N. – różnice nieistotne/ non significant differences

Grzeszczuk-Nowak i Muras [2014] podają, że kwiaty azalii z grupy Knap-Hill mają od 8–14 cm średnicy, a pochodzące od *R. prinophyllum* tylko 3–5 cm, co częściowo potwierdzono w przeprowadzonych badaniach własnych. Średnica kwiatu azalii wielkokwiatowej w 2014 r. wynosiła 7,1 cm. Analiza statystyczna wyników wykazała istotne różnice średnicy kwiatów tylko między odmianami ‘Anneke’ (8,1 cm) i ‘Golden Lights’ (5,7 cm). Katalog odmian podaje średnicę kwiatów odmiany ‘Anneke’ wynoszącą 6–8 cm oraz 9,5 cm ‘Oxydol’ [Kusibab i Kusibab 2003], natomiast Bartels [2006] opisuje odmianę ‘Sarina’ jako tworzącą kwiaty średnicy 7–9,5 cm.

Rozmiary krzewów, liczba i długość pędów jako naturalny stelaż dla kwiatostanów ma wpływ na wartość dekoracyjną azalii i polecane rozstawy sadzenia w ogrodach. Marosz i Matysiak [2005] obserwowali w szkółce większe krzewienie się różaneczników (więcej pędów jednorocznych, ale krótszych) jak w przypadku azalii. Michałojć i in. [2019] stwierdzili, że wraz z wiekiem azalie uprawiane w szkółce tworzyły większą ilość krótszych jednorocznych przyrostów. Jest to dobra cecha, ponieważ bez cięcia pozwala dorosłym, np. 10-letnim krzewom na uformowanie regularnej bryły. Dziesięcioletnie krzewy azalii z grupy Knap-Hill osiągają wysokość 1,5–2 m, a wywodzące się od *R. prinophyllum* 0,8–1,5 m [Grzeszczuk-Nowak i Muras 2014]. Badane azalie były w wieku 7 lat, a na miejscu stałym rosły od 2011 r. Wysokość i szerokość oraz długość pędów jednorocznych na krzewie azalii wielkokwiatowej w Spiczyń w 2014 r. przedstawia tabela 5. Wysokość krzewów azalii istotnie zależała od odmiany, wyniosła odpowiednio od 69,2 cm (‘Golden Lights’ – *R. prinophyllum*) do 118,2 cm (‘Cannon’s Double’ – Knap-Hill), co potwierdza silny wzrost tej odmiany.

Najbardziej rozłożyste były krzewy azalii wielkokwiatowej odmiany ‘Cannon’s Double’, która miała szerokość 145 cm × 152 cm, zaś najwęższa okazały się krzewy azalii odmiany ‘Anneke’, które osiągnęły szerokość 71 cm × 72 cm.

Badania przeprowadzone w 2014 r. wykazały, że odmiana miała istotny wpływ na długość pędu jednorocznego (jednorocznego przyrostu). Długość pędu jednorocznego wynosiła średnio 18,2 cm (tab. 5). Istotnie najdłuższe pędy jednoroczne wytworzyła azalia wielkokwiatowa odmiany ‘Cannon’s Double’ (28,2 cm), zaś najkrótsze miała ‘Anneke’ (8,4 cm). Michałojć i Koter [2012] uzyskali podobne wyniki dla odmian ‘Persil’ i ‘Kilian’.

Tabela 5. Wysokość i szerokość krzewu oraz długość pędu jednorocznego azalii w Spiczyń w 2014 r.
Table 5. Bush height and width and length of annual shoot of azalea in Spiczyń in year 2014

Odmiana Cultivar	Wysokość krzewu Bush height (cm)	Szerokość krzewu Bush width (cm)	Długość pędu jednorocznego (cm) Length of annual shoot (cm)
‘Anneke’	79,0	71 x 72	8,4
‘Cannon’s Double’	118,2	145 x 152	28,2
‘Golden Lights’	69,2	79 x 77	9,6
‘Oxydol’	89,6	96 x 95	24,4
‘Sarina’	90,0	105 x 98	20,3
Średnia/Average	89,2	99,2 x 98,8	118,2
NIR _{0,05}	12,134		5,2465

Liście azalii są najbardziej dekoracyjne jesienią, a także po kwitnieniu, gdy mają zdrowy wygląd (wielkość, barwa, brak uszkodzeń i objawów chorobowych) [Chojnowska i Chojnowski 2003, Bartels 2006]. Tabela 6 przedstawia średnią długość i szerokość liścia azalii wielkokwiatowej na pędzie jednorocznym w 2014 r. Średnia długość liścia azalii wielkokwiatowej na pędzie jednorocznym wynosiła 10,0 cm. Istotnie najdłuższe liście wykształciła odmiana ‘Oxydol’ (11,8 cm), a najkrótsze ‘Golden Lights’ (8,0 cm). Według Bärtelsa [2009] liście odmiany ‘Sarina’ osiągają długość 9–11 cm, co potwierdzają wyniki uzyskane w 2014 r. W przeprowadzonych badaniach nie wykazano istotnego wpływu odmiany na szerokość liścia, która wynosiła średnio 3,52 cm. Najszersze były liście odmiana ‘Sarina’ (3,73 cm), zaś najwęższe ‘Anneke’ (3,38 cm).

Tabela 6. Długość i szerokość liścia azalii w Spiczyń w 2014 r.
Table 6. Length and leaf width of azalea in Spiczyn in year 2014

Odmiana Cultivar	Długość liścia Leaf length (cm)	Szerokość liścia Leaf width (cm)
‘Anneke’	9,3	3,38
‘Cannon’s Double’	10,7	3,53
‘Golden Lights’	8,0	3,40
‘Oxydol’	11,8	3,58
‘Sarina’	10,5	3,73
Średnia/Average	10,0	3,52
NIR _{0,05}	0,9102	*R.N.

*R.N. – różnice nieistotne/ not significant

Analiza chemiczna liści

Różaneczniki w naturalnych warunkach rosną na glebach niskiej żyzności, dlatego uważane są za rośliny oligotroficzne, czyli o niewielkich wymaganiach pokarmowych [Czekalski 1991]. Odżywienie roślin wpływa na wzrost wegetatywny, generatywny, na walory dekoracyjne różaneczników i azalii takie jak kwitnienie, wielkość i wybarwienie kwiatów i liści [Alt i in. 1994, Bielenin i Matysiak 2004]. Nawożenie azotowe może zwiększać wrażliwość na ujemne temperatury [Czekalski 1975, Muras i Lukosek 2000]. Rośliny dobrze odżywione są bardziej odporne na czynniki środowiskowe: brak wody, wysokie zasolenie gleby lub niedobory światła. Nawozy o spowolnionym działaniu oraz nawozy fizjologicznie kwaśne lub gotowe mieszanki nawozów przeznaczonych dla rododendronów są dobrymi źródłami składników pokarmowych do nawożenia tych roślin w ogrodach [Czekalski 1988, 2011/2012]. Zawartość składników mineralnych w liściach azalii zmienia się podczas wegetacji. Tendencję spadkową wykazuje koncentracja azotu, fosforu oraz potasu, natomiast magnezu i wapnia nie zmienia się [Lis-Krzyżcin i Muras 1995]. Audenkerk [1997] proponuje zawartości składników pokarmowych nie niższe jak: 1,7% N; 0,1–0,2% P; 0,72% K; 0,6% Ca i 0,5% Mg. Zdaniem Bresia i in. [1997] zawartości te przedstawiają się inaczej, a mianowicie: 2,3–2,8% N, 0,2–0,4% P, 0,9–1,5% K, 0,5–1,5 Ca i 0,2–0,4% Mg. Takie rozbieżności utrudniają ocenę stanu odżywienia azalii.

Analiza statystyczna wyników analiz chemicznych liści azalii wielkokwiatowej w przeprowadzonych w 2014 r. badaniach wykazała istotne różnice między odmianami w zawartości azotu, fosforu, potasu i wapnia oraz brak wpływu odmiany na zawartość magnezu (tab. 7).

Tabela 7. Zawartość składników mineralnych w liściach azalii w Spiczyń w 2014 r.

Table 7. Macronutrients content in leaves of azalea in Spiczyn in year 2014

Odmiana Cultivar	Składnik (% s.m.) Macronutrient (% d.m.)				
	N	P	K	Mg	Ca
‘Anneke’	1,93	0,10	0,91	0,91	1,18
‘Cannon’s Double’	1,50	0,11	0,98	0,71	0,87
‘Golden Lights’	1,66	0,15	0,83	0,53	1,36
‘Oxydol’	1,43	0,12	1,00	1,00	1,20
‘Sarina’	1,40	0,12	0,76	0,76	1,19
Średnia/Average	1,58	0,12	0,89	0,78	1,16
NIR _{0,05}	0,1324	0,0311	0,1724	*R.N.	0,3242

*R.N. – różnice nieistotne/ not significant

Azot. Azot był składnikiem, którego zawartość w liściach była największa spośród oznaczanych makroskładników. Według Bresia i in. [1997] zawartość azotu w częściach wskaźnikowych była w stanie odżywienia niedostatecznego, ale zdaniem Aedenkerka [1997] zależność ta dotyczyła tylko niektórych odmian. Liście azalii zawierały średnio 1,58% N s.m. Zawartość azotu była największa w liściach odmiany ‘Anneke’ (1,93% N s.m.), a najmniejszą w liściach ‘Sarina’ (1,40% s.m.). W badaniach Clarka i in. [2003] nad nawożeniem azalii różnymi formami azotu stwierdzono spadek zawartości azotu w liściach wraz ze wzrostem zawartości azotu amonowego w nawozie. Zawartości te były mniejsze od zawartości w liściach badanych odmian azalii w Spiczyń w 2014 r. Badania Michałojć i Kotera [2012] wykazały większe zawartości azotu niż w liściach czterech ocenianych odmian w Spiczyń, a podobną do odmiany ‘Anneke’ –1,90% N.

Fosfor. Zawartość fosforu w liściach była najmniejsza spośród oznaczanych składników pokarmowych i wynosiła średnio 0,12% s.m. Według Aedenkerka [1997] taka zawartość fosforu jest wystarczająca dla wzrostu azalii. Uzyskane w badaniach własnych wyniki zawartości P były mniejsze od podawanych przez Bresia i in. [1997]. Najwięcej fosforu oznaczono w liściach odmiana ‘Golden Lights’ (0,15% s.m.), a najmniej ‘Anneke’ (0,10% s.m.). Podobne wyniki zawartości fosforu w liściach azalii uzyskała Michałojć i Koter [2012] oraz Clark i in. [2003] tylko dla azotanowej formy azotu użytej do nawożenia azalii.

Potas. Analizy chemiczne wykazały, że liście azalii wielokwiatowej zawierały średnio 0,89% K s.m., a więc tyle co proponują Aedenkerk [1997] i Breś i in. [1997]. Istotnie najwięcej potasu oznaczono w liściach odmiany ‘Oxydol’ (1,00% s.m.), zaś najmniej ‘Sarina’ (0,76% s.m.). Podobne zawartości potasu uzyskali Michałojć i Koter [2012], stosując nawóz o spowolnionym działaniu (Hortiform), natomiast Clark i in. [2003] oznaczyli zawartość

potasu w liściach od 2,13–2,96% K (2–3 razy więcej niż w liściach azalii badanych w 2014 r. w ogrodzie w Spiczyńcu) zależnie od proporcji formy azotanowej do amonowej.

Magnez. Według zawartości proponowanych przez Aedenkerka [1997] i Bresia i in. [1997] liście azalii charakteryzowały się luksusową zawartością magnezu. Średnio liście badanych odmian azalii wielkokwiatowej zawierały 0,78% Mg s.m. Największą zawartość magnezu oznaczono w liściach odmiany ‘Oxydol’ (1,00% s.m.), a najmniejszą w liściach odmiany ‘Golden Lights’ (0,53% Mg s.m.). Różnice w zawartości magnezu w liściach badanych odmian były nieistotne statystycznie. W badaniach własnych oznaczono większą zawartość magnezu w częściach wskaźnikowych w porównaniu z innymi autorami [Clark i in. 2003, Michałojć i Koter 2012].

Wapń. Średnia zawartość wapnia w liściach azalii wielkokwiatowej wynosiła 1,16% s.m. i zdaniem Aedenkerka [1997] i Bresia i in. [1997] zapewniała prawidłowy stopień odżywienia. Istotnie największą zawartość wapnia oznaczono w liściach odmiany ‘Golden Lights’ (1,36% s.m.), natomiast najmniejszą w liściach ‘Cannon’s Double’ (0,87% s.m.). Zawartość wapnia była większa od wyników uzyskanych przez Clarka i in. [2003]. Badania Michałojć i Koter [2012] wskazują, że niezależnie od dawki czy formy nawożenia azotem występuje reakcja odmianowa. Zawartość wapnia oznaczona w badaniach własnych była zbliżona do zawartości oznaczonych przez Michałojć i Koter [2012] w liściach odmiany ‘Kilian’.

WNIOSKI

1. W 2014 r. kwitnienie badanych odmian azalii rozpoczęło się 7 maja (‘Anneke’ i ‘Golden Lights’), a zakończyło 2 czerwca (‘Anneke’). Najdłużej (27 dni) trwało kwitnienie odmiany ‘Anneke’.

2. Istotnie najliczniejsze były kwiatostany odmiany ‘Golden Lights’, chociaż jej kwiaty charakteryzowały się najmniejszą średnicą. Istotnie największą średnicę miały kwiaty odmiany ‘Anneke’.

3. Wśród odmian rosnących w ogrodzie największą siłę wzrostu miała azalia wielkokwiatowa odmiany ‘Cannon’s Double’, której krzewy odznaczały się największą wysokością i szerokością oraz długością jednorocznego przyrostu pędu.

4. Analiza statystyczna uzyskanych wyników pomiarów liści wykazała istotny wpływ odmiany na długość liścia, ale nie na jego szerokość. Najdłuższe były liście odmiany ‘Oxydol’.

6. Badane odmiany azalii wielkokwiatowej różniły się istotnie zawartością w liściach azotu, fosforu, potasu i wapnia.

7. Analiza chemiczna liści wykazała prawidłowe odżywienie azalii wielkokwiatowej fosforem, potasem i wapniem, natomiast niedostateczne azotem, przy jednocześnie nadmiernej zawartości magnezu.

PIŚMIENNICTWO

- Alt D., Hinrichs H., Kohstall H., 1994. Influence of increasing amounts of nitrogen on *Rhododendron*. Acta Hort. 364, 89–94. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1994.364.10>
- Aniśko T., Lindstrom O.M., 1994. Uszkodzenia azalii zawsze zielonych przez jesienne przymrozki. Erica. Rocznik Roślin Wrzosowatych 5, 53–54.

- Aendekerk T. 1997. Fertilization guide for nursery crops. Boomteelt Praktijkonderzoek, Boskoop, Netherlands.
- Bärtels A., 2009. Różaneczniki i azalie pielęgnacja, rozmnażanie, kompozycje, gatunki i odmiany, tł. J. Woźniak. Warszawa.
- Bielenin M., Matysiak B., 2004. Effect of nutrition on growth and flower bud formation of *Rhododendron* cultivated on ebb and flow benches. *Folia Hort. Ann.* 16(1), 101–105.
- Breś W., Golcz A., Komosa A., Kozik E., Tyksiński W., 1997. Nawożenie roślin ogrodnich. Cz. I. Diagnostyka potrzeb nawozowych. Poznań.
- Burnie G., Forrester S., Grieg D., Guest S., Harmony M., Hobley S., Jackson G., Lavarack P., Ledgett M., McDonald R., Macoboy S., Molyneux S., Moodie D., Moore J., Newman D., North T., Pienaar K., Purdy G., Silk J., Ryan S., Schien G., 1997. Botanica. Random House Australia Pty Ltd.
- Chojnowska E., Chojnowski M., 2003. Azalie, różaneczniki, wrzosi i inne wrzosowate. Warszawa.
- Clark M.B., Mills H.A., Robacker C.D., Latimer J.G., 2003. Influence of nitrate: Ammonium ratios on growth and elemental concentration in two azalea cultivars. *J. Plant Nutr.* 26(12), 2503–2520. <https://doi.org/10.1081/PLN-120025475>
- Czekalski M., 1975. Szkody mrozowe wśród różaneczników na Nizinie Śląskiej. *Prace Komisji Nauk Rolniczych i Komisji Nauk Leśnych. Poznańskie Towarzystwo Nauk* 39, 77–89.
- Czekalski M., 1988. Wymagania pokarmowe i nawożenie różaneczników. II Seminarium – Rośliny Wrzosowate, Kórnik, 21–26.
- Czekalski M., 1991. Różaneczniki, wyd. 2 popr. I uzup. Warszawa.
- Czekalski M., 2003. Możliwości różnorodnego zastosowania roślin wrzosowatych. *Erica Polonica* 14, 45–60.
- Czekalski M., 2011/2012. Wymagania pokarmowe i nawożenie różaneczników. *Erica Polonica* 20, 53–58.
- Goliszek K., Łagowska B., Golan K., 2011. Scale insects (*Hemiptera*, *Sternorrhyncha*, *Coccoidea*) on ornamental plants in the field in Poland. *Acta Sci. Pol., Hort. Cult.* 10(2), 75–84.
- Grzeszczak-Nowak H., Muras P., 2014. Różaneczniki i azalie. Kraków.
- Kowalik M., Muras P., Jurczyk A., 2007/2008. Grzyby obniżające walory dekoracyjne liści różanecznika. *Erica Polonica* 18, 7–11.
- Kowalik M., Żołna M., Kierpec B., 2012. Fungi living at the fallen leaves of rhododendron and azalea (*Rhododendron* L.). *Acta sci. Pol., Hort. Cult.* 11(2), 161–166.
- Kusibab E., Kusibab T. 2003. Katalog Odmian. Gospodarstwo Ogrodnicze i Laboratorium Kultur In vitro. Ewa i Tadeusz Kusibab. www.in-vitro.pl
- Łabanowski G., Orlikowski L., Soika G., Wojdyła A., Korbin M., 2009. Ochrona ozdobnych roślin wrzosowatych. Poznań.
- Lis-Krzyżcin A., Muras P., 1995. Wpływ różnych form azotu na wzrost i rozwój kilku odmian różaneczników. Materiały Konferencji ISiK – Szkółkarstwo roślin ozdobnych, 20. Skierniewice, 11 stycznia 1995.
- Lubell J.D., Brand M.H. 2017. Flower color, color stability, and flower longevity in red flowered elepidote Rhododendrons. *HortTechnology* 27(5). <https://doi.org/10.21273/horttech03792-17>
- Marczyński S., 2013. Kierunki rozwoju szkółkarstwa ozdobnego w Polsce. W: J. Rabiza-Świder, E. Skutnik (red.), *Ogrodnictwo ozdobne sektorem gospodarki narodowej*. SGGW, Warszawa, 109–114.
- Marosz A., 2002. Produkcja roślin wrzosowatych w Polsce w latach 1989–2000. *Erica Polonica* 13, 25–30.
- Marosz A., 2013. Changes in ornamental nursery production after Polish integration with European Union. *Ann. Warsaw Univ. Life Sci. – SGGW, Horticult. Landsc. Architect* 34, 51–59.
- Marosz A., 2015. Perspektywy rozwoju ozdobnej produkcji szkółkarskiej. *Szkółkarstwo* 4, 48–54.
- Marosz A., Matysiak B., 2005. Influence of retardants on growth and flower bud formation in rhododendron and azalea. *Dendrobiology* 54, 35–40.

- Malciūtė A., Naujalis J.R., Šaulienė I., 2011. The seasonal development characteristics of different taxa and cultivars of rhododendrons in Northern Lithuania. 2. Flowering peculiarities. *Žemdirbystė* 98(1), 81–92.
- Michałojć Z., Koter M., 2012. Effect of different fertilization on the growth and nutrition of azalea (*Rhododendron* L.). *Acta Agrobot.* 65(4), 123–132. <https://doi.org/10.5586/aa.2012.029>
- Michałojć Z., Koter M., Dzida K., Jarosz Z., Pitura K., Jamiolkowska A., Księżniak A., 2019. Influence of fertilization and mycorrhiza on growth and development of rhododendron (*Rhododendron hybridum*) in a nursery. *J. Elem.* 24(4), 1349–1361. <https://doi.org/10.5601/jelem.2019.24.1.1798>
- Muras P. 2005. *Różaneczniki i azalie*. Wyd. Działkowiec, Warszawa.
- Muras P., Lukoszek J., 2000. Mrozoodporność liści różaneczników (*Rhododendron* L.). *Erica Polonica* 11, 45–51.
- Ostrowska A., Gawliński S., Szczubiałka Z., 1991. *Metody analizy i oceny właściwości gleb i roślin*. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Pacholczak A., Olewnicki D., Nowakowska K., Rzepka M., 2016. Obrót i struktura roślin szkółkarskich w sieciach supermarketów DIY. *Rocz. Nauk. SERiA* 18(6), 157–162.

Źródło finansowania: Publikacja została sfinansowana ze środków przyznanych Instytutowi Produkcji Ogrodniczej przez Ministerstwo Edukacji i Nauki na rozwój potencjału badawczego.

Abstract. The experiment was carried out in 2014 in garden located in Spiczyn (51°19'N, 22°44'E) in the Łęczna district. The aim of the study was to estimation the decorative values of five varieties of azalea: 'Golden Lights', 'Cannon's Double', 'Golden Lights', 'Oxydol' and 'Sarina'. And to determine the content of nutrients in the leaves. During the research, observations and biometric measurements of plants were made: height and width of plants, growth annual shoots, length and width of leaves. During flowering, the number of inflorescences, the number of flowers in the inflorescence and the diameter of flowers were measured, and the course of flowering was observed. Macronutrient were determined in the leaves: nitrogen, phosphorus, potassium, magnesium and calcium. The conducted research showed many significant differences between the observed azalea cultivars in terms of the height and growth strength of plants, the course of flowering, the size of inflorescences, and the content of nutrients in the leaves (nutritional status). The cv. 'Cannon's Double' was characterized by the greatest growth and plant size. The cv. 'Golden Lights' had the smallest flowers, but its inflorescences consisted of the largest number of flowers. The cv. 'Anneke' had the earliest and longest flowering, which began on May 7 and ended on June 2, after 27 days. Statistical analysis of the results of the nutrient content in the leaves of azalea under the conditions of the research showed significant differences between cultivars in the supply of plant with nitrogen, phosphorus, potassium and calcium. Azalea leaves contained the most nitrogen, and the least phosphorus.

Keywords: *Rhododendron*, Anneke, Cannon's Double, Golden Lights, Oxydol, Sarina

Otrzymano/Received: 6.02.2025

Zaakceptowano/Accepted: 5.03.2025

Opublikowano/Published: 3.04.2025



Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Doświadczalna 50A, 20-280 Lublin, Polska
e-mail: robert.gruszecki@up.lublin.pl

ROBERT GRUSZECKI 

Marek kucmerka (*Sium sisarum* L.) – pochodzenie i dawne metody uprawy w Polsce

Skirret (*Sium sisarum* L.) – origins and old cultivation methods in Poland

Abstrakt. Marek kucmerka (*Sium sisarum* L.) jest rośliną wieloletnią z rodziny selerowatych (*Apiaceae*), której częścią użytkową są korzenie spichrzowe zebrane w wiązkę. Występuje on w stanie naturalnym w południowo-wschodniej Europie, Azji Zachodniej i na Syberii. Do Polski trafił prawdopodobnie z Rusi lub za pośrednictwem Tatarów, był tu uprawiany i cieszył się popularnością już w średniowieczu. Gościł na stołach królów Jadwigi i Jagiełły (XIV w.), uprawiano go też w ogrodach króla Jana Kazimierza (XVII w.). Od wieku XIX jego popularność zaczęła spadać, choć wymieniany jest jeszcze w niektórych podręcznikach z początku XX wieku. Celem pracy jest zebranie i analiza informacji z polskiej literatury ogrodniczej dotyczących uprawy i wykorzystania marka kucmerki. Zasady uprawy tej rośliny przedstawiono w wielu publikacjach poświęconych roślinom ogrodniczym, ale najczęściej są to tylko krótkie opisy, nie zawsze ze sobą zgodne. Marek kucmerka może być uprawiany z siewu jesiennego i wiosennego, z rozsady oraz przez podział roślin. Nie ma jednak jednoznacznych opinii na temat najlepszej metody uprawy, rozmnażania, a także terminów zbioru czy przechowywania tej rośliny. Przedstawione w artykule informacje pozwalają na ukierunkowanie dalszych badań związanych z przywróceniem tego kiedyś bardzo cenionego warzywa do uprawy i do naszej diety.

Słowa kluczowe: cukrowe korzonki, historia, uprawa, potrawy

Cytowanie: Gruszecki R., 2024. Marek kucmerka (*Sium sisarum* L.) – pochodzenie i dawne metody uprawy w Polsce. Ann. Hort. 33(2), 43–53. <https://doi.org/10.24326/ah.2024.5507>

WSTĘP

Marek kucmerka (*Sium sisarum* L.) jest rośliną w naszym kraju praktycznie nieznaną. Należy on do rodziny selerowatych (*Apiaceae*). Częścią użytkową są korzenie, podobnie jak u marchwi, pietruszki, selera i pasternaku. W przeciwieństwie jednak do wymienionych warzyw nie tworzy jednego korzenia spichrzowego, ale ich wiązkę (fot. 1) [Wyżycki 1845, Nehring 1928] i jest rośliną wieloletnią [Brzeziński 1910].

W Europie marek kucmerka rozpowszechnił się w wiekach XVII i XVIII [Rostafiński 1885, Köhler 1987]. W Polsce jest znany od dawna [Piekosiński 1896], prawdopodobnie jest nawet rośliną rodzimą [Szafer i in. 1986, Rutkowski 1998], a na pewno był nią od XIV wieku [Rostafiński 1885].

W literaturze polskojęzycznej występuje pod wieloma nazwami: cruczmorka, uczmorka [Piekosiński 1896], kucmorka [Syreniusz 1613], kuczmerka [Crescentyn 1549, Zawacki 1616], kucmerka [Rostafiński 1883, 1884, 1885, Nehring 1928], kuczmerka swoyska [Mitterpacher 1787], potocznik kuczmerka [Wyżycki 1845], marek kuczmerku [Strzelecki 1887], potocznik cukrowy [Zdanowicz i in. 1856], cukrowy korzeń [Kluk 1788, Strzelecki 1887], korzeń cukrowy [Wyżycki 1845], korzonki cukrowe [Zdanowicz i in. 1856, Kaczyński 1886], cukrowe korzonki [Kluk 1777, Zieliński 1817, Strumiłło 1823, Brzeziński 1910], słodyczka [Rostafiński 1883], marek cukrowy [Herget 1910]. W niektórych regionach Polski ludność wiejska posługiwała się również nazwą kucmerka w odniesieniu do czyścica błotnego (*Stachys palustris* L.) [Łuczaj i in. 2011], a kuczmerką wilczą nazywano tojad mordownik [Zdanowicz i in. 1856, Majewski 1891].



Fot. 1. Marek kucmerka tworzy wiązki korzeni spichrzowych
Fot. 1. Skirret roots grow in clusters

Pod koniec XIX wieku Rostafiński [1885] napisał o omawianej roślinie, że „Dziś nikt nawet z nazwiska o niej nie słyszy”. Uważa się, że w XIX wieku marek kucmerka został zastąpiony ziemniakiem [Hafenecker 2016]; w Polsce obecnie nie jest już spożywany [Dembińska 1999]. Nie jest również wymieniany w aktualnych podręcznikach warzywnictwa, jednak w wielu opracowaniach botanicznych [Szafer i in. 1986, Rutkowski 1998, Mirek i in. 2020] można znaleźć informacje o tym, że jest on w Polsce gatunkiem uprawnym. Bardziej oddaje rzeczywistość stwierdzenie, że w naszym kraju jest on gatunkiem amatorskim, uprawianym przez nielicznych pasjonatów, podczas gdy dla zdecydowanej większości mieszkańców naszego kraju jest rośliną nieznaną. Biorąc pod uwagę to, że marek kucmerka był kiedyś warzywem cenionym, m.in. przez króla Władysława Jagiełłę [Rostafiński 1885], warto rozpropagować ten gatunek, by ponownie zagościł na naszych stołach.

Celem pracy jest zebranie i analiza dostępnych informacji występujących w polskim piśmiennictwie, dotyczących uprawy i wykorzystania marka kucmerki. Może to być podstawą dalszych badań, umożliwiających przywrócenie uprawy i spożycia tej rośliny.

HISTORIA

Według Rostafińskiego [1885] informacje o znajomości kucmerki przez starożytnych Egipcjan, Greków i Rzymian są nieprawdziwe i dotyczą innej rośliny, prawdopodobnie dzwonka rapunkuła (*Campanula rapunculus* L.). Pierwszy raz nazwa „cuczmerka” (zapisywana również jako „cruczmorka”) występuje w rachunkach dworu królów Jadwigi i Jagiełły w 1389 roku [Piekosiński 1896], przy czym interesujący jest brak jakiegokolwiek przykładu nazwy łacińskiej na określenie tej rośliny w całym tekście rachunków pisanych po łacinie. Wynika z nich, że pod koniec XIV wieku warzywo to uprawiano nie tylko w ogrodach królewskich, ale również było ono dostępne na targu w Krakowie od co najmniej 1389 roku [Piekosiński 1896]. W rachunkach dworu królów Jadwigi i Jagiełły kucmerka była wymieniana wielokrotnie, głównie w okresie wiosennym, niekiedy kupowano ją nawet przez kilka kolejnych dni, np. 3–6 kwietnia 1389 roku, 11–14 marca 1420 roku. Terminy te nie są przypadkowe, gdyż Rostafiński [1885] napisał: „a jak wielki post nadszedł, to bogaci i ubodzy miewali ją na swym stole jako jedną z pospolicie wówczas uprawianych i jadanych u nas warzyw”. O jej spożyciu w czasie postu wspomniał również Syreniusz [1613]. Dość interesująca jest uwaga Rostafińskiego [1885] na podstawie rachunków dworu Jadwigi i Jagiełły, że gdy król przebywał w Wielkopolsce, dostarczano mu kucmerkę z Małopolski, co wskazywałoby na to, że na terenie tej prowincji nie było możliwości jej pozyskania. Nie ma o niej też wzmianki w „Gospodarstwie” Gostomskiego [1588], wojewody rawskiego, więc nie była prawdopodobnie uprawiana również na terenie Mazowsza. Wymieniona jest natomiast w pracy Zawackiego [1616], pochodzącego z Krakowa lub jego okolic [Rostafiński 1891]. W wydaniu polskim „Książ o gospodarstwie” Crescentyna [1549], które ukazało się w Krakowie, znajduje się rozdział „O Kuczmerce”, którego nie ma w pierwotnym wydaniu tej pracy. Nie znamy też opracowania, na którego podstawie powstało polskie tłumaczenie [Rostafiński 1884], zatem rozdział ten może być uzupełnieniem od polskiego tłumacza, dodanym ze względu na powszechność lub znaczenie tej rośliny w Polsce. Potwierdzenie tego znajdujemy w pracy Marcina z Urzędowa [1595], który napisał: „znakomita jest kucmerka, znają ją wszyscy dobrze”, a Szymon Syreniusz [1613] podał, że uprawiano ją w niektórych ogrodach. Poświadczenie

jej uprawy mamy również w spisie roślin ogrodów króla Jana Kazimierza z roku 1652, gdzie zanotowano ją pod nazwą *Sium lancifolium* M.B. – *Rossia merid.* – *planta culta*, czyli: Ruś Południowa – roślina uprawna [Rostański 1928]. Haur [1675] wymienił wiele gatunków warzyw, umieszczając kuczmerkę zaraz po kapuście i pietruszce, a przed cebulą i marchwią, co wskazuje na to, że nie była ona warzywem o marginalnym znaczeniu. Kluk [1788] pod koniec XVIII wieku zaznaczył, że „utrzymuje się u nas w niektórych ogrodach kuchennych”, co świadczy o raczej umiarkowanej popularności we współczesnych autorów czasach. Na początku XX wieku była uprawiana jedynie przez amatorów [Jankowski 1923]. Ostatni raz opis uprawy tej rośliny pojawił się w wydaniu VI „Uprawy warzyw” Brzezińskiego [1946].

Szymon Syreniusz [1613] sugerował, że marek kuczmerka został sprowadzony do Polski z Niemiec: „w Niemczech też na niektórych miejscach, mianowicie nad Renem, około Moguncyey, z kąd jak mniemam, do ogrodów krakowskich jest przyniesiona”. Podobny pogląd wyraził Rostański [1885] z powołaniem się na Syreniusza. Ponadto tłumaczył on etymologię nazwy gatunkowej od niemieckiego „Kritzelmore”, stwierdzając, że „jarzynę tę dostało mieszczaństwo niemieckie w Krakowie nie z południowej Rosji, ale pośrednio z Niemiec”. Wskazał, że do Niemiec dostała się ta roślina wraz z poselstwami z Rusi [Rostański 1884, 1885]. W opracowaniach niemieckich można znaleźć informacje o sprowadzeniu jej do Europy prawdopodobnie w XV wieku [Hafenecker 2016], a zatem później, niż można ją było kupić na targu w Krakowie [Piekosiński 1896]. Czy możliwe było przeniesienie nazwy w drugą stronę, tego pewnie nigdy się nie dowiemy.

Rostański [1885] stwierdził na podstawie własnych kontaktów z uczonymi rosyjskimi, że roślina ta występuje na Wołyniu i Podolu, a więc ziemiach znajdujących się bardzo blisko terytorium Pierwszej Rzeczypospolitej czy wręcz w jej granicach (Podole zostało przyłączone w roku 1366). Jeżeli weźmiemy pod uwagę wcześniejsze kontakty Polski z Rusią, wydaje się mało prawdopodobne, by roślina ta nie była znana wcześniej w naszym kraju. Autor ten nie uwzględnił historii polsko-ruskich kontaktów, w tym wielu małżeństw ruskich księżniczek i polskich władców, np. Dobroniegi i Kazimierza Odnowiciela [Samp 2022]. A przecież – jeżeli już przyjmujemy, że roślinę tę sprowadzono z Rusi – dużo bardziej prawdopodobne jest to, że trafiła do Polski z dworem żon władców, a następnie upowszechniła się, gdy dwór ten pozostał na naszych ziemiach przez lata. Ponadto taka droga wprowadzenia i upowszechnienia warzyw jest poświadczona dla późniejszych okresów historycznych, żeby wspomnieć tylko króla Jadwigę i królową Bonę. Wiadomo o ogrodowiznach (warzywach) uprawianych w „Ogrodzie królowej” Jadwigi i licznych „włoszczyznach” sprowadzonych przez królową Bonę [Jankowski 1923].

Odnosnie do nazwy „kuczmerka”, należy wspomnieć o szlaku kuczmańskim, który przebiegał przez południowo-wschodnie tereny I Rzeczypospolitej. Według „Słownika wileńskiego” [Zdanowicz i in. 1856] wyraz „kuczma” w języku tatarskim oznaczał rozczochrane włosy na głowie lub rodzaj zwoju bądź czapki, co być może powiązane jest z wyglądem korzeni kuczmerki, które tworzą wiązkę.

POCHODZENIE

Za ojczyznę marka kuczmerki wielu autorów uważało Chiny, Japonię lub Koreę [Zdanowicz i in. 1856, De Candolle 1885, Nehring 1928]. De Candolle [1885] uznał region

altajski Syberii i północną Persję za ośrodek pochodzenia tej rośliny. Rostański [1885] stwierdził na podstawie informacji od rosyjskich botaników, że występuje ona na Wołyniu i Podolu. Według innych opracowań nie znane jest pochodzenie roślin uprawnych, tworzących korzenie bulwiaste, ale w stanie naturalnym występuje podgatunek *Sium sisarum* var. *lancifolium* (Bieb.) Thell. o korzeniu cienkim i włóknistym [Rutkowski 1998, Tutin i in. 2010]. Obecność tego gatunku we florze Polski jest niejasna. Według części opracowań występuje on na wschodzie naszego kraju [Rutkowski 1998], według innych informacja ta nie jest pewna [Szafer i in. 1986]. Na terenie Europy *Sium sisarum* var. *lancifolium* w stanie naturalnym można spotkać od Rumunii [Adrian i Culita 2010], Węgier, Bułgarii do centralnej i południowo-wschodniej Rosji [Tutin i in. 2010]. Dzikie rośliny występują na terenie Włoch i w Europie Środkowej [Tutin i in. 2010]. Roślina ta jest wykorzystywana jako pokarm we wschodniej Anatolii [Mükemre i in. 2022].

BIOLOGIA

Marek kucmerka jest rośliną wieloletnią osiągającą od 100 cm [Rostański 1885] do 150 cm [Hafenecker 2016] wysokości, jednak zdaniem Wyżyckiego [1845] wyrasta on tylko do dwu stóp wysokości (ok. 60 cm), co jest zgodne z obserwacjami autora pracy. Roślina wytwarza minimalnie od 6 do 9 [Wyżycki 1845] i maksymalnie od 10 do 15 zgrubiałych korzeni spichrzowych o długości w granicach minimalnych od 12 do 15 cm [Wyżycki 1845] i maksymalnych od 20 cm [Rostański 1885] do 25 cm [Nehring 1928], z których każdy dzieli się na segmenty w liczbie od 5 do 7 [Wyżycki 1845], osiągające grubość 1 cm [Rostański 1885]. Korzenie są białe, słodkie i kruche [Mitterpacher 1787, Kluk 1788, Zieliński 1817, Nehring 1928]. „Łodyga prosta wysoka gałęzista”, kwiaty są białe [Wyżycki 1845]. Roślina ma liście pierzaste [Kluk 1788, Wyżycki 1845], pod kwiatostanami potrójne [Wyżycki 1845].

Według Crescentyna [1549] nasiona zachowują krótko zdolność kiełkowania i powinny być odnawiane co roku, ponieważ „na wtóry rok małą ma [mają – red.] moc”. Strumiłło [1823] podaje, że nasiona zachowują zdolność kiełkowania do 2 lat, a Nehring [1928] wskazuje, że do ok. 3 lat. W jednym w gramie znajduje się 600 nasion [Nehring 1928], które kiełkują długo [Strumiłło 1823], nawet od 6 do 8 tygodni [Zieliński 1817].

WYMAGANIA KLIMATYCZNO-GLEBOWE

Większość autorów pod uprawę marka kucmerki zaleca przeznaczyć ziemię dobrą i pulchną [Crescentyn 1549, Kluk 1777, Zieliński 1817, Strumiłło 1823, Wyżycki 1845, Nehring 1928] oraz starannie uprawioną [Haur 1675, Mitterpacher 1787]. Często pojawia się też informacja, że nie powinno się uprawiać go w pierwszym roku po oborniku [Crescentyn 1549, Mitterpacher 1787, Strumiłło 1823, Wyżycki 1845, Kaczyński 1886, Herget 1910], jednak Nehring [1928] zamieszcza informację, że gleba powinna być dobrze nawieziona. W opinii Wyżyckiego [1845] korzenie uprawiane w pierwszym roku po oborniku są twarde i „tracą wiele na smaku”. Według Crescentyna [1549] marek kucmerka może być uprawiany po kapuście na oborniku. Nehring [1928] zaznacza, że gleba powinna

być dostatecznie wilgotna, a „w ciągu lata nie powinno jej zbywać wilgoci”. Wymagania te są powiązane z naturalnymi siedliskami *Sium sisarum* ssp. *Lancifolium*. Zdaniem Rutkowskiego [1998] występuje on na moczarach, a według Szafera [1986] na bagnach. Powinien być uprawiany na glebach ciepłych [Nehring 1928]. Roślina jest tolerancyjna na niskie temperatury i, w warunkach Polski, może zimować w gruncie [Crescentyn 1549, Wyżycki 1845].

METODY UPRAWY

Tak jak większość warzyw korzeniowych z rodziny selerowatych (poza selerem), marek kucmerka może być uprawiany z siewu [Crescentyn 1549, Zawacki 1616, Kluk 1777, 1788, Mitterpacher 1787, Zieliński 1817, Strumiłło 1823, Wyżycki 1845, Herget 1910, Nehring 1928]. W przeciwieństwie do pozostałych roślin najczęściej polecanym terminem, ze względu na długi okres kiełkowania nasion, jest jednak siew jesienny we wrześniu [Nehring 1928] lub październiku [Strumiłło 1823, Herget 1910]. Według Mitterpachera [1787] marek kucmerka może być siany od września do listopada, zdaniem Zielińskiego [1817] w październiku, listopadzie, a Wyżyckiego [1845] do późnej jesieni.

W innych opracowaniach wskazuje się również na możliwość uprawy kucmerki z siewu wczesnowiosennego [Crescentyn 1549, Haur 1675, Zieliński 1817, Strumiłło 1823, Wyżycki 1845, Herget 1910]. Brzeziński [1910] zaleca tylko siew wiosenny „jak marchew i pietruszkę”. Herget [1910] zaznacza jednak, że rośliny uzyskane z siewów wiosennych charakteryzują się większą skłonnością do wybijania w pędy kwiatostanowe. Zdaniem Wyżyckiego [1845] nasiona do siewu wiosennego mają być przechowywane w piasku, w chłodnym miejscu i wysiewane jak najwcześniej wiosną.

Nasiona powinny być siane na głębokość jednego cala [Wyżycki 1845]. Norma siewu wynosi 8 kg na hektar (80 g 100 m²) [Nehring 1928], co wydaje się normą bardzo dużą, zważywszy że w 1 g jest około 600 nasion. Po wschodach należy przeprowadzić przerwykę [Zieliński 1817, Strumiłło 1823, Brzeziński 1910].

W wielu opracowaniach preferowana jest również uprawa z podziału roślin – „z korzonków”; podkreśla się, że metoda ta jest łatwiejsza od uprawy z siewu [Kluk 1777, 1788, Mitterpacher 1787, Zieliński 1817, Strumiłło 1823, Wyżycki 1845]. Jednym ze sposobów takiej uprawy jest odcięcie wierzchołka korzenia, około pół cala (1,24 cm), który przechowywane w piwnicy, w piasku, a na wiosnę, w marcu, wysadza głęboko, „by wcale” [Mitterpacher 1787] lub „niewiele” wystawały [Strumiłło 1823]. Kluk [1777] rozmnażanie wegetatywne przedstawił następująco „korzonki posadzisz, które na części podzieliisz, przy każdej zostawiając krotek, lub główkę”. Wyżycki [1845] zaleca używać do rozmnażania korzeni cieńszych, niezdatnych do użytku kuchennego. Zdaniem Zielińskiego [1817] jest to sposób uprawy „ze wszech miar lepszy” niż uprawa z siewu.

Nehring [1928] podaje, że marek kucmerka może być uprawiany z rozsady. Nasiona wysiewa się wczesną wiosną pod osłonami (inspekt), a wysadza na miejsce stałe w końcu kwietnia lub początku maja. Według Mitterpachera [1787] wiosną mogą być przesadzane rośliny uzyskane z siewu jesiennego w fazie czterech, a według Wyżyckiego [1845] kilku liści. Podobnego zdania jest Zieliński [1817], który uważa, że najlepiej przesadzać małe rośliny do fazy kilku liści, ponieważ starsze gorzej się przyjmują.

ROZSTAWA ROŚLIN

Rośliny marka kucmerki nie powinny rosnać zbyt gęsto [Mitterpacher 1787, Zieliński 1817, Strumiłło 1823, Brzeziński 1910, Nehring 1928]. Strumiłło [1823] zaleca, by odległości między nimi wynosiły około 29 cm. Podobne wartości podają Mitterpacher [1787] i Nehring [1928]. Według Brzezińskiego [1910] po przerywce odległości między roślinami powinny wynosić od 15 do 20 cm. Zdaniem Mitterpachera [1787] odległość między roślinami nie powinna być mniejsza niż 30 cm, ponieważ przy większym zagęszczeniu tworzą się cienkie i niesmaczne korzenie. Również Zieliński [1817] uważa, że „dobroć korzonków cukrowych” zależy od rozstawu – im szerzej, tym większe i słodsze.

PIEŁĘGNACJA

Roślina jest wrażliwa na zachwaszczenie. O konieczności zwalczania chwastów nawet przed wschodami roślin wspomniano w wielu publikacjach [Mitterpacher 1787, Zieliński 1817, Strumiłło 1823, Nehring 1928]. W czasie uprawy, w razie potrzeby, należy stosować nawadnianie i niszczyć skorupę glebową [Nehring 1928].

ZIMOWANIE

Marek kucmerka zimuje stosunkowo dobrze [Crescentyn 1549, Zieliński 1817, Strumiłło 1823]. Według opracowania Crescentyna [1549] wiosną korzenie muszą być jednak wykopywane, bo „gnije, a wniwecz się obróci”. Zostawianie kucmerki na zimę jest jednak ryzykowne ze względu na myszy, które ją chętnie jedzą [Crescentyn 1549, Zieliński 1817, Strumiłło 1823]. Pomimo dobrego zimowania Nehring [1928] zaleca dodatkowe okrycie plantacji w okresie zimy.

ZBIÓR

Marek kucmerka może być zbierany zarówno jesienią, jak i wiosną. Zbiór jesienny nie może być zbyt wczesny. Kluk [1777] przestrzega: „Ziela nie zrzynaj aż nasienie dojrzeie, korzenieby zdrobniały”. Podobne poglądy przedstawił Wyżycki [1845]: „Wydanie przez rośliny pędów kwiatostanowych i nasion nie szkodzi jakości korzeni”. Strumiłło [1823] podaje, że „Korzonki cukrowe zaczynają rósć i powiększać się po dojrzeniu nasienia, niewiadomi o tem źle robią, kiedy łodygi niedojrzałe ścinają, gdyż doświadczenie uczy, iż te korzenie, którym za wcześnie zerżnięto łodygi nasienne równie bywają mniejsze, niż te którym zostawiono, aż nasienie zupełnie dojrzeje”. Podobne uwagi zamieścił również Zieliński [1817]. Nehring [1928] zaleca jednak, by w pierwszym roku usuwać pędy kwiatostanowe. Co najmniej równie popularnym terminem zbioru była wiosna. O zwyczaju kopania i spożywania kucmerki w okresie Wielkiego Postu wskazują prace

Crescentyna [1549] i Syreniusza [1613] oraz rachunki dworu Jadwigi i Jagiełły [Piekosiński 1896]. Plon korzeni marka kucmerki, w porównaniu z innymi warzywami korzeniowymi, nie jest zbyt duży i wynosi 10 t z 1 ha [Nehring 1928]. Korzenie tej rośliny mogą być również przechowywane [Kluk 1777], najlepiej w piwnicy, w suchym piasku [Strumiłło 1823, Nehring 1928].

PRODUKCJA NASIENNA

Rośliny marka kucmerki kwitną i wydają nasiona już w pierwszym roku uprawy, uprawiane zarówno z korzeni, jak i nasion [Krescentyn 1549, Zieliński 1817, Strumiłło 1823]. Tworzenie nasion w pierwszym roku u roślin uprawianych z rozsady zaobserwowano również w doświadczeniu prowadzonym przez autora niniejszej pracy, mimo że rozsada była produkowana w szklarni i została wysadzona w połowie maja. Nasiona zbiera się od września do października [Nehring 1928], ale dojrzewają one bardzo nierównomiernie [Zieliński 1817, Strumiłło 1823], co potwierdzono w obserwacjach własnych. Pędy nasienne ścina się tuż nad ziemią, suszy się, a następnie młóci [Strumiłło 1823]. Korzenie do produkcji nasiennej powinny być selekcjonowane, mogą być przechowywane przez zimę w piasku lub zimować w gruncie [Nehring 1928].

WYKORZYSTANIE KULINARNE

Marek kucmerka tworzy korzenie słodkie, cenione przez smakoszy [Nehring 1928]. Był jadany i doceniany już w średniowieczu [Piekosiński 1896, Dembińska 1999]. Korzenie kucmerki mogą być spożywane na surowo [Kluk 1788, Wyżycki 1845], gotowane [Syreniusz 1613], duszone [Dembińska 1999] i smażone [Kluk 1788]. W okresie wielkopostnym jadano go często łącznie z rybą, np. „kucmerka duszona z rybą”, w innych okresach również z roślinami strączkowymi i mięsem, np. „soczewica i kucmerka z boczkiem” [Dembińska 1999]. Kucmerkę gotowano z ryżem i rodzynekami [Syreniusz 1613]. Korzenie mogą być też potrawą samodzielną, np. obgotowane, a następnie obtoczone w mące i smażone na maśle lub oliwie [Syreniusz 1613, Kluk 1788], gotowane na parze [Crescentyn 1549] lub w wodzie – jednak zbyt długie gotowanie powoduje, że się rozpadają [Crescentyn 1549, Kluk 1788]. Z kucmerki przyrządzano również zupy [Crescentyn 1549, Kluk 1788]. Nowiński [1977] podaje, że z korzeni można przygotować kawę oraz uzyskać cukier lub alkohol.

PODSUMOWANIE

Marek kucmerka jest rośliną o długiej i udokumentowanej historii uprawy i spożycia w Polsce, która kiedyś trafiała na królewskie stoły, a obecnie jest zapomniana. Roślina ta w polskim piśmiennictwie występuje pod wieloma nazwami, np. kuczmerka, kucmerka, cu-

krowe korzonki, potocznik, słodyczka. Najbardziej prawdopodobne jest to, że do Polski trafiła z Rusi lub za pośrednictwem Tatarów. Była popularna i ceniona ze względu na słodkie korzenie. W XIX wieku jej popularność zaczęła spadać, choć krótkie notki o niej ukazywały się nawet w podręcznikach z warzywnictwa jeszcze w dwudziestoleciu międzywojennym. Marek kucmerka jest warzywem ciekawym ze względu zarówno na jego biologię – roślina wieloletnia, tworząca wiązki korzeni spichrzowych, jak i technologię uprawy. Spotkać można informację nie tylko o jego uprawie z siewu jesienno i wiosennego, o uprawie z rozsady, ale również z podziału roślin. Niejasne są również zagadnienia związane z usuwaniem pędów kwiatostanowych u roślin uprawianych na korzenie, z produkcją nasionną, długością okresu przydatności nasion do siewu. Ponadto wiele innych informacji nie może zostać przeniesionych bezpośrednio do obecnego ogrodnictwa ze względu na inną technologię współczesnej produkcji. Powoduje to, że marek kucmerka jest rośliną interesującą i dającą duże możliwości badań agrotechnicznych zarówno poznawczych, jak i aplikacyjnych. Marek kucmerka jest wart przywrócenia do uprawy jako roślina kiedyś bardzo ceniona. Dobrze by było, abyśmy i my mogli zapoznać się z jej walorami.

PIŚMIENNICTWO

- Adrian, O., Culita, S., 2010. Phytocoenotic surveys on some mesotrophic-eutrophic marshes in Eastern Romania. *J. Plant Dev.* 17.
- Brzeziński J., 1910. Hodowla warzyw. Wyd. Gebethner i Wolff, Warszawa–Kraków.
- Brzeziński J., 1946. Uprawa warzyw. Wyd. VI. Księgarnia Nakładowa Stefana Kamińskiego, Tow. Oświaty Roln. Księgarnia Rolnicza, Warszawa–Kraków.
- Crescentyn P., 1549. Księgi o gospodarstwie y o opatrzeniu rozmnożenia rozlicznych pożytków każdemu stanowi potrzebne. Wyd. u Heleny Florianowej, Kraków.
- De Candolle A., 1885. Origin of cultivated plants. Vol. 48. D. Appleton and Company, New York.
- Dembńska M., 1999. Food and drink in medieval Poland: rediscovering a cuisine of the past. University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- Gostomski A., 1588. Gospodarstwo. Drukarnia Jakuba Siebeneychera, Kraków.
- Hafenecker B. (red.), 2016. Historische Kultursorten aus Franken neu entdeckt Biologische Vielfalt für Klein- und andere Gärten. Stadt Nürnberg Umweltamt, Nürnberg.
- Haur J.K., 1675. Oekonomika ziemianska generalna. Nakł. Gerzego Schedla, Kraków.
- Herget A., 1910. Warzywnictwo. Wyd. Macierzy Polskiej, Lwów.
- Jankowski E., 1923. Dzieje ogrodnictwa w Polsce: w zarysie. Nakł. Banku dla Handlu i Przemysłu, Warszawa.
- Kaczyński J., 1886. Warzywa w gruncie z 105 drzeworytami. Drukarnia Józefa Sikorskiego, Warszawa.
- Kluk K., 1777. Roślin potrzebnych, pożytecznych, wygodnych, osobliwie krajowych, albo które w kraju użyteczne być mogą, utrzymanie, rozmnożenie i zażycie. Tom I z figurami, o drzewach, ziołach ogrodowych, i ogrodach. Drukarnia J.K. Mci i Rzeczypospolitey u XX. Scholarum Piarum, Warszawa, 210.
- Kluk K., 1788. Dykcyonarz roślinny. T. 3 R–Z. Drukarnia J.K. Mci i Rzeczypospolitey u XX. Scholarum Piarum, Warszawa, 83–84
- Köhler P.S., 1987. Nieznane materiały Józefa Rostafińskiego do badań nad historią roślin uprawnych w Polsce. *Zesz. Nauk. UJ, Pr. Bot.* 14, 141–154.

- Łuczaj Ł.J., Svanberg I., Köhler P., 2011. Marsh woundwort, *Stachys palustris* L. (*Lamiaceae*): an overlooked food plant. *Genet. Res. Crop Evol.* 58(5), 783–793. <https://doi.org/10.1007/s10722-011-9710-9>
- Majewski E., 1891. Słownik nazwisk zoologicznych i botanicznych polskich, zawierający ludowe oraz naukowe nazwy i synonimy polskie, używane dla zwierząt i roślin od XV-go wieku aż do chwili obecnej: źródłowo zebrane i zestawione z synonimami naukowymi łacińskimi w podwójnym porządku alfabetycznym i pomnożone porównawczym materiałem, zaczerpniętym z innych języków słowiańskich. T. 1, Słownik polsko-łaciński. Nakładem Prenumeratorów, Warszawa.
- Marcin z Urzędowa, 1595. Herbarz polski, to iest O przyrodzeniv zioł y drzew rozmaitych, y innych rzeczy do lekarstw należących. Księgi dwoie. Drukarnia Łazarzowa, Kraków.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M., 2020. Vascular plants of Poland. An annotated check-list [Rośliny naczyniowe polski. Adnotowany wykaz gatunków]. Polska Akademia Nauk. Instytut Botaniki im. Władysława Szafera, Kraków
- Mitterpacher L., 1787. Gospodarstwo prawdami istotnem y doświadczeniem rzeczywistym stwierdzone [...]. T. 1. Drukarnia Pijarów, Warszawa.
- Mükemre M., Dalar A., Taylan Ş. B., Ertaş M., 2022. *Sium sisarum* L. var. *lancifolium* (M. Bieb.) Thell-a traditional spice from eastern Anatolia: chemical composition and biological activities. *Int. J. Second. Metab.* 9(3), 268–277. <https://doi.org/10.21448/ijsm.1066904>
- Nehring E., 1928. Szparag i warzywa korzeniowe. *Encyklopedia Gospodarstwa Wiejskiego*, 99–100. Nakł. Księgarni Rolniczej, Warszawa.
- Nowiński M., 1977. Dzieje roślin i upraw ogrodniczych. PWRiL, Warszawa.
- Piekosiński F., 1896. Rachunki dworu króla Władysława Jagiełły i królowej Jadwigi z lat 1388–1420. Akademia Umiejętności, Kraków.
- Rostafiński J., 1883. Odezwa. *Czas* 157, 2–3.
- Rostafiński J., 1884. Kucmerka (*Sium sisarum*) pod względem geograficzno-botanicznym i historii kultury. Druk. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 22.
- Rostafiński J., 1885. Kucmerka. *Niwa* 14, 27(242), 95–105.
- Rostafiński J., 1891. Słowo wstępne od wydawcy. [W:] Zawacki T., *Memoriale oeconomicum*. Reprint. Biblijoteka Pisarzy Polskich, Wyd. Akademii Umiejętności, Kraków.
- Rostafiński J., 1928. Królewskie ogrody botaniczne króla Jana Kazimierza w Warszawie oraz systematyczny spis roślin tamże hodowanych. Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego Kraków.
- Rutkowski L., 1998. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Samp M., 2022. Ruskie żony polskich władców. Wydawnictwo Lira, Warszawa.
- Strumiłło J., 1823. Ogrody północne czyli zbiór wiadomości o rozmnażaniu i pielęgnowaniu drzew owocowych i roślin ozdobnych, o inspektach, oranżeryach i trybhausach, oraz o utrzymaniu roślin kwiatowych w pokojach. Wyd. 2 pomnożone dodatkami. Nakł. i druk. A. Marcinkowskiego, Wilno.
- Strzelecki A., 1887. Kalendarz rolniczy wydany staraniem Antoniego Strzeleckiego na 1887 rok. Cz. 2. Nakładem Autora, Warszawa.
- Syreniusz S., 1613. Zielnik Herbarzem z ięzyka Łacinskiego zowią. Drukarnia Bazylego Skalskiego, Kraków.
- Szafer, W., Kulczyński, S., Pawłowski, B., 1986. Rośliny polskie. Cz. 1. PWN, Warszawa.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A., 2010. *Flora Europaea*. Vol. 2. Rosaceae to Umbelliferae. Cambridge University Press, Cambridge.
- Wyżycki J.G., 1845. Zielnik ekonomiczno-techniczny. T. 2. Nakładem Autora, Drukiem Józefa Zawadzkiego, Wilno.

- Zawacki T., 1616. *Memoriale oeconomicum*. Reprint 1891. Biblioteka Pisarzy Polskich, Wyd. Akademii Umiejętności, Kraków.
- Zdanowicz A., Bohusz Szyszko M., Filipowicz J., Tomaszewicz W., Trentowski B., 1856. *Słownik języka polskiego [słownik wileński]*, Wyd. Maurycy Olgelbrand, Wilno.
- Zieliński I., 1817. *Ogrodnictwo praktyczne czyli sposób hodowania jarzyn, drzew owocowych i kwiatów bez pomocy doskonałego ogrodnika*. Wyd. Drukarnia Łomżyńska, Łomża.

Źródło finansowania: Badania zostały sfinansowane przez MNiSW w ramach działalności statutowej Katedry Warzywnictwa i Zielarstwa UP w Lublinie.

Abstract. Skirret (*Sium sisarum* L.) is a perennial plant in the celery family (*Apiaceae*); its edible parts are roots, which grow in clusters. It is native to Southeastern Europe, Western Asia and Siberia. It likely arrived to Poland from Russia, or through the Tartars. In Poland it was cultivated and enjoyed popularity as early as the Middle Ages, it was served on the tables of kings Jadwiga and Jagiello (14th century), and was also grown in the gardens of king Jan Kazimierz (17th century). However, since the 19th century, its popularity began to decline, although it was still mentioned in some 20th century textbooks. The aim of this study is to collect and analyze information on the cultivation and use of skirret, in Polish horticultural literature. Although the principles of cultivation of this plant are presented in many publications on horticultural plants, these are brief descriptions, not always consistent with one another. Skirret can be grown from sowing, both in autumn and spring, from seedlings, and by plant division. However, there are no clear opinions on the best cultivation method. However, there are also many uncertainties related to the propagation, cultivation, harvesting dates, and storage. The information presented in the article helps to direct further research related to the reintroduction of this once-popular vegetable into cultivation, and, consequently, into our diet.

Keywords: skirwort, history, cultivation, dishes

Otrzymano/Received: 5.03.2025
Zaakceptowano/Accepted: 22.03.2025
Opublikowano/Published: 3.04.2025

Lista recenzentów List of reviewers

dr Barbara Abramczyk (Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut
Badawczy w Puławach, Polska)

prof. dr hab. Przemysław Bąbelewski (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Polska)

prof. dr hab. Bożena Cwalina-Ambroziak (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Polska)

dr hab. Władysław Danielewicz, prof. UPP (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Polska)

dr Piotr Daszkiewicz (Muséum national d'histoire naturelle, France)

dr hab. Barbara Frąszczak (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Polska)

prof. dr hab. Dorota Jadczak (Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
Polska)

dr. Marcin Kolański (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Polska)

dr hab. Paweł Kozakiewicz, prof. SGGW (Szkola Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie, Polska)

dr Jolanta Lisiecka (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Polska)

dr hab. Joanna Majkowska-Gadomska, prof. UWM (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
w Olsztynie, Polska)

dr Bartosz Markiewicz (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Polska)

dr Ewelina Pióro-Jabrucka (Szkola Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Polska)

dr Beata Płoszaj-Witkowska (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Polska)

dr hab. Agnieszka Sękara, prof. ucz. (Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Polska)