

---

ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN – POLONIA

VOL. XXII(1)

SECTIO EEE

2012

---

Katedra Warzywnictwa i Roślin Leczniczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,  
ul. St. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin  
e-mail: renata.nurzynska@up.lublin.pl

RENATA NURZYŃSKA-WIERDAK

***Ocimum basilicum* L. – wartościowa roślina przyprawowa,  
lecznicza i olejkodajna. Praca przeglądowa**

*Ocimum basilicum* L. – a valuable spice, medicinal and oleiferous plant. A review

**Streszczenie.** Bazylia pospolita (*Ocimum basilicum* L.) – wartościowa roślina przyprawowa, lecznicza i olejkodajna – pochodzi prawdopodobnie z tropikalnych rejonów Azji. Uprawiana jest obecnie w ciepłych rejonach strefy klimatu umiarkowanego oraz w krajach pod- i międzyzwrotnikowych. W Europie uprawa bazylii koncentruje się głównie w krajach śródziemnomorskich, z uwagi na duże wymagania świetlne i termiczne rośliny. Gatunek ten cechuje duża zmienność morfologiczno-rozwojowa (wczesność, bujność wzrostu, pokrój rośliny, sposób rozgałęzienia pędu, wielkość, kształt oraz zabarwienie liści i kwiatów) oraz składu chemicznego. Opisywanych jest ponad 150 gatunków w obrębie tego rodzaju, przy czym większość podziałów oparta jest na morfologii i barwie liści. Surowcem zielarskim bazylii jest ziele (*Basilici herba*), zawierające olejek eteryczny (0,5–2,5%), flawonoidy, garbniki, związki fenolowe, saponinowe oraz antocyjany i sole mineralne. Ziele bazylii oraz olejek lotny charakteryzuje wyraźna aktywność biologiczna, głównie w obrębie układu pokarmowego i nerwowego; dowiedziono też właściwości immunomodulacyjnych i antyoksydacyjnych ekstraktów z ziele bazylii. Składnikami dominującymi olejku eterycznego bazylii są: linalol, metylochawikol, eugenol, 1,8-cyneol, garanial, neral i cynamonian metylu, a ich udział pozostaje pod wyraźnym wpływem czynników genetycznych, ontogenetycznych i środowiskowych.

**Słowa kluczowe:** *Lamiaceae*, *Basilici herba*, olejek eteryczny, aktywność biologiczna, warunki uprawy

WSTĘP

Rośliny lecznicze stanowiły od najdawniejszych czasów podstawowe źródło leków, a wiedza o ich działaniu i zastosowaniu była przekazywana kolejnym pokoleniom. Podobnie jak w zachodniej Europie, polska sztuka leczenia roślinami wzięła swój początek ze średniowiecznego zielarstwa, a następnie z późniejszego tradycyjnego leczenia środ-

kami naturalnymi rozwinęła się w nowoczesną metodę leczenia, zwaną fitoterapią [Lutomski 2000, 2002]. Obecnie obserwuje się wzrost zainteresowania lekami roślinnymi, które są łatwo dostępne i mogą być alternatywą wobec leków syntetycznych. Wiele gatunków roślin zielarskich znalazło zastosowanie również jako przyprawy, a ich właściwości aromatyczne oraz lecznicze wpływają korzystnie na proces trawienia i przyswajania składników pokarmowych. Jedną z takich roślin jest bazylia pospolita, *Ocimum basilicum* L., stosowana nie tylko jako przyprawa, ale także jako środek leczniczy, aromatyczny i kosmetyczny [Golcz i Seidler-Łożykowska 2008, Nurzyńska-Wierdak 2010]. Łacińska nazwa bazylii pochodzi z greckiego słowa *okimoin* – „pachnie” oraz łacińskiego *basilicum* – „królewski”. W starożytnej Grecji bazylia pojawiała się w literaturze pod nazwą *ocimion*. Opisywał ją już Hipokrates (V/IV w. p.n.e.) w dziele *Corpus Hippocraticum*. Teofrast z Eresos (IV/III w. p.n.e.) wykazywał lecznicze działanie olejków eterycznych w dziele *Co się tyczy zapachów*. Wzmianki o bazylii możemy znaleźć także w licznych dziełach rzymskich uczonych: Dioskurydesa (I w. n.e.), Columelli (I w. n.e.), Galenus (I/II w. n.e.), Palladiusa (IV/V w. n.e.) i Caeliusa (V w. n.e.) [Czygan 1997, Golcz i Seidler-Łożykowska 2008].

#### POCHODZENIE I ZRÓŻNICOWANIE GATUNKU

W obrębie rodzaju *Ocimum* znanych jest około 200 różnych gatunków, które pod wpływem odmiennych warunków ekologicznych wykształciły liczne odmiany i formy, różniące się zarówno cechami morfologicznymi, jak i ilością oraz jakością olejku eterycznego [Grayer i in. 1996, Putievsky i in. 1999, Nurzyńska-Wierdak 2001, Vina i Murillo 2003, Svecova i Neugebauerova 2010]. Bazylia pospolita pochodzi prawdopodobnie z Indii. Do Grecji została przywieziona w czasie wypraw wojennych Aleksandra Wielkiego, skąd trafiła do innych krajów śródziemnomorskich [Podbielkowski 1992]. Obecnie uprawiana jest zarówno w krajach podzwrotnikowych Azji, Afryki, Ameryki, jak i śródziemnomorskich na południu Europy oraz w strefie klimatu umiarkowanego, w zachodniej, środkowej i północnej Europie.

Bazylia pospolita *Ocimum basilicum* L., zwana też ogrodową, wonną i właściwą, jest rośliną zielną, jednoroczną, z rodziny jasnotowatych (*Lamiaceae*). Dorasta do 50–70 cm, łodygę ma prosto wzniesioną, czterokanciastą, ulistnioną. Liście bazylii ułożone są na łodydze naprzeciwległe, są ogonkowe, zielone lub czerwono-fioletowe, błyszczące, kształtu jajowato-romboidalnego [Golcz i Seidler-Łożykowska 2008]. Kwiaty bazylii, białe lub różowe, wyrastają w nibyokółkach w kątach liści, w górnej części pędu (fot. 1). Bazylia kwitnie od czerwca do września, owocem jest poczwórna rozłupnia. Cechą charakterystyczną rośliny jest mocny, swoisty, korzenno-balsamiczny aromat; jest to także gatunek miiododajny [Nurzyńska-Wierdak 2007a, b, 2010].

W obrębie gatunku *Ocimum basilicum* L. można zauważyć duże zróżnicowanie nie tylko zawartości i składu olejku [Miele i in. 2001, Purkayastha i Nath 2006, Telci i in. 2006, Alves i in. 2007, Benedec i in. 2009, Koba i in. 2009, Hassanpouraghdam i in. 2010], ale przede wszystkim cech morfologiczno-rozwojowych, jak: wczesność, bujność wzrostu, pokrój rośliny, sposób rozgałęzienia pędu, wielkość, kształt oraz zabarwienie liści i kwiatów [Labra i in. 2004, Vieira i Simon 2006, Nurzyńska-Wierdak 2007a, b, Abdulrahman i in. 2009, Svecova i Neugebauerova 2010]. Wyodrębnia się pięć pod-

stawowych grup roślin bazylii różniących się między sobą wielkością i zabarwieniem liści: rośliny o liściach drobnych – formy: fyn (fein); rośliny o liściach średnich – formy: mittelgross, finoverde; rośliny o liściach średniej wielkości i zabarwieniu antocyjanowym, odmiany: Dark Opal, Opal, Rubin, Purple, Purple Ruuffles, Ferry Morse; rośliny o liściach dużych – formy: genovese (genovese a grandifolia), gross, Sweet Basil, selekcjonowane w Holandii i USA, Sweet Dani; rośliny o liściach saładowych – formy: fenille de laitue (foglia di lattuga, lettuce leaf basil), odmiany: Napoletano, Lettuce Leaf, Italian Large Leaf [Ropolewska-Rodak 1998, Golcz i Seidler-Łożykowska 2008, <http://hortiplex.gardenweb.com>, <http://www.petesherbs.com/basil.htm>].



Fot. 1. Kwiatostany bazylii pospolitej (fot. R. Nurzyńska-Wierdak)  
Photo 1. The inflorescences of sweet basil

Badania taksonomiczne rodzaju *Ocimum* są trudne, z uwagi na dużą ingerencję człowieka (selekcja, uprawa, krzyżowanie). Określa się ponad 150 gatunków w obrębie tego rodzaju, przy czym większość podziałów oparta jest na morfologii i barwie liści – cechach zależnych od czynników środowiskowych [Labra i in. 2004]. Optymalnym podejściem do weryfikacji taksonomii *Ocimum basilicum* L. wydaje się być łączna analiza cech morfologicznych, kompozycji olejku eterycznego i markerów molekularnych [Labra i in. 2004, Vieira i Simon 2006, Nurzyńska-Wierdak 2007a, Svecova i Neugebauerova 2010].

#### WYMAGANIA KLIMATYCZNE I UPRAWA

Obecnie bazylia uprawiana jest w ciepłych regionach strefy klimatu umiarkowanego oraz w krajach podzwrotnikowych i międzyzwrotnikowych [Özcan i Chalchat 2002]. W Europie uprawa tej rośliny koncentruje się głównie w krajach śródziemnomorskich, na mniejszą skalę uprawiana jest też na Ukrainie, w Bułgarii, Węgrzech, Słowacji, Czechach, Niemczech i Polsce [Golcz i Seidler-Łożykowska 2008]. Bazylia, jako roślina pochodzenia tropikalnego, ma duże wymagania termiczne. Temperatura istotnie wpływa

na liczbę kwiatostanów i termin kwitnienia, a także zawartość i skład chemiczny olejku. Rośliny uprawiane w temperaturze 25°C zawierają więcej olejku lotnego niż uprawiane w temperaturze 15°C [Chang i in. 2007]. Optymalne warunki do produkcji świeżego ziele bazylii to temperatura 30/25°C i 12-godzinny dzień [Noguchi i Ichimura 2007]. Gatunek ten charakteryzuje się ponadto dużymi wymaganiami świetlnymi; światło stymuluje wzrost roślin, a także ma wpływ na ich skład chemiczny [Rakic i Johnson 2002, Chang i in. 2008]. Rośliny bazylii doświetlane przez 3 godziny światłem UV-B przez 2 tygodnie miały skrócone pędy, cieńsze blaszki liściowe, więcej pędów bocznych oraz suchej masy. Ponadto promieniowanie UV-B stymulowało syntezę eugenolu, 1,8-cyneolu i linalolu w olejku eterycznym bazylii [Nitz i Schnitzler 2004, Chang i in. 2009].

Bazylii najlepiej rośnie i plonuje na glebie żyznej, zasobnej w składniki pokarmowe i wodę [Biesiada i Kuś 2010, Nurzyńska-Wierdak 2010]. Aplikacja azotu wpływa na zwiększenie plonu ziele i olejku oraz modyfikuje kompozycję olejku eterycznego bazylii [Sifola i Barbieri 2006, Rao i in. 2007, Sarab i in. 2008, Zheljazkov i in. 2008a, Daneshian i in. 2009]. Zwiększenie dawki azotu powoduje wzrost współczynnika ulistowienia LAI, co wynika raczej z większej liczby liści na roślinie niż z ich indywidualnego rozwinięcia [Sifola i Barbieri 2006]. Nawożenie azotowe wywiera również istotny wpływ na aktywność antyoksydacyjną bazylii poprzez modyfikację zawartości związków fenolowych [Nguyen i Niemeyer 2008], a także przyczynia się do zwiększenia koncentracji białka i składników mineralnych w ziele [Biesiada i Kuś 2010, Nurzyńska-Wierdak i in. 2011a, b].

Oprócz azotu, wpływ na wzrost, plon i skład chemiczny bazylii ma potas [Nurzyńska-Wierdak i in. 2011b]. Zwiększenie dawki potasu przyczynia się do wzrostu koncentracji związków fenolowych, odpowiedzialnych za aktywność antyoksydacyjną bazylii [Nguyen i in. 2010]. Aplikacja fosforu z kolei powoduje zwiększenie zawartości olejku eterycznego w ziele bazylii, a także wysokości roślin oraz długości okółków kwiatostanowych, jakkolwiek nie wpływa na masę roślin [Ramezani i in. 2009]. Bazylii nie jest wrażliwa na nadmierne zasolenie gleby, a dolistne stosowanie żelaza i/lub cynku zwiększa jej tolerancję na stres solny [Said-Al Ahl i Mahmoud 2010]. Dodatkowo bazylii może być uprawiana na glebach zasobnych w Cd, Pb i Cu bez ryzyka transferu tych pierwiastków do olejku lotnego oraz bez istotnych zmian jego kompozycji [Zheljazkov i in. 2006]. Na uprawę bazylii korzystnie wpływa dolistne stosowanie azotu w postaci mocznika. Zabieg ten przyczynia się do zwiększenia wysokości i masy roślin, liczby kwiatostanów, plonu świeżego ziele oraz wielkości liści; powoduje również wzrost koncentracji N-NO<sub>3</sub>, N-NH<sub>4</sub>, K i Ca [Nurzyńska-Wierdak 2011, Nurzyńska-Wierdak i Borowski 2011, Nurzyńska-Wierdak i in. 2011a].

#### SKŁAD CHEMICZNY SUROWCA

Surowcem zielarskim bazylii jest ziele, *Basilici herba*, zbierane podczas pełnego kwitnienia roślin. Ziele bazylii zawiera 0,5–2,5% olejku eterycznego o zmiennym składzie chemicznym [Alves i in. 2007, Nurzyńska-Wierdak 2007a, Seidler-Łożykowska i Król 2008, Zheljazkov i in. 2008b, Seidler-Łożykowska i in. 2009, Padalia i Verma 2011], związki saponinowe, alkaloidy, taniny, antrachinony, steroidy, terpenoidy, flawonoidy [Sekar i in. 2009], związki fenolowe i antocyjany [Paduraru i in. 2008, Nguyen i Niemeyer 2008, Lee i Scagel 2009, Nguyen i in. 2010]. Ziele bazylii zawiera ponadto

16,3% białek, 4,7% tłuszczowców, 12,6% błonnika, 17,1% skrobi, 9,1% popiołu, 2–5% garbników, witaminę C i E, rutynę [Dzida 2010a, Nurzyńska-Wierdak 2010, Nurzyńska-Wierdak i in. 2011], barwniki karotenoidowe i chlorofilowe [Kopsell i in. 2005, Golcz i in. 2006, Taie i in. 2010], prowitaminę A oraz związki mineralne [Seidler-Łożykowska i in. 2009, Biesiada i Kuś 2010, Dzida 2010a, Nurzyńska-Wierdak i in. 2011a, b]. Zawartość azotanów(V) w ziele bazylii wynosi 404,33–783,50 mg · kg<sup>-1</sup> św. m. i zależy od terminu zbioru, nawadniania, dawki azotu [Biesiada i Kuś 2010, Nurzyńska-Wierdak i in. 2011b] oraz dawki wapnia [Dzida 2010a].

#### OLEJEK ETERYCZNY

Olejek eteryczny ekstrahowany z surowca bazylii charakteryzuje się jasną barwą, intensywnym, świeżym, ziołowo-korzennym lub cytrynowym zapachem, z wyraźną słodką i chłodzącą nutą balsamiczną [Nurzyńska-Wierdak 2007b]. Składnikami dominującymi olejku lotnego bazylii są: linalol, metylochawikol, eugenol, 1,8-cyneol, geranial, neral i cynamonian metylu, a ich udział wyraźnie zależy od czynników genetycznych, ontogenetycznych i środowiskowych [Labra i in. 2004, Nurzyńska-Wierdak 2001, 2007a, Özcan i Chalchat 2008, Hassanpouraghdam i in. 2010, Singh i in. 2010].

Zawartość olejku eterycznego oraz jego skład chemiczny zależą w dużym stopniu od lokalizacji plantacji. Olejek bazylii pospolitej pozyskiwany w różnych regionach geograficznych różni się składem chemicznym i parametrami fizyczno-chemicznymi [Vina i Murillo 2003, Nurzyńska-Wierdak 2007a, Shatar i in. 2007, Benedec i in. 2009, Vani i in. 2009]. Eckelmann [2002], analizując skład chemiczny olejku różnych form i odmian bazylii wyodrębnił 18 genotypów, które zawierają w różnych proporcjach estragol, metyloegenol, linalol, cynamonian metylu, 1,8-cyneol, eter metylowy eugenolu, eugenol i geraniol. Vina i Murillo [2003] wyróżnili wśród uprawianych w Kolumbii form bazylii chemotypy z dominującym udziałem w olejku: cynamonianu metylu, cynamonianu metylu > linalolu, cynamonianu metylu > linalolu > 1,8-cyneolu oraz linalolu > cynamonianu metylu. Z kolei Vieira i Simon [2006] wydzielił 5 grup głównych składników olejku eterycznego bazylii: cytral – spatulenol, linalol, metylochawikol, linalol – metylochawikol i *E*-cynamonian metylu.

#### AKTYWNOŚĆ FARMAKOLOGICZNA

Składniki czynne ziela bazylii działają aktywnie na układ trawienny, pobudzają wydzielanie soku żołądkowego, zwiększają apetyt, przyspieszają trawienie i przyswajanie składników pokarmowych. Bazylia jest jedną z najbardziej cenionych i najczęściej używanych roślin przyprawowych, a jej aromatyczne świeże lub po wysuszeniu ziele stosowane jest jak dodatek do wielu potraw [Golcz i Seidler-Łożykowska 2008, Nurzyńska-Wierdak 2010]. Olejek eteryczny oraz ekstrakty z ziela *Ocimum basilicum* L. wykazują wielostronne działanie na organizm człowieka: przeciwbakteryjne, zarówno w stosunku do bakterii Gram-dodatnich, jak i Gram-ujemnych [Koba i in. 2009, Carovic-Stanko i in. 2010, Moghaddam i in. 2011], przeciwgrzybicze [Adiguzel i in. 2005, Oxenham i in. 2005], immunomodulujące [Tsai i in. 2011], antyoksydacyjne [Salles Trevisian i in. 2006, Políteo i in. 2007, Hussain i in. 2008, Paduraru i in. 2008, Sekar i in. 2009,

Chrpova i in. 2010, Taie i in. 2010], kardiologiczne [Muralidharan i Dhananjayan 2004], antyhiperglikemiczne i hipolipidemiczne [Zeggwagh i in. 2007], przeciwkonwulsyjne [Ismail 2006].

Składniki olejku eterycznego bazylii wykazują także różnorodną aktywność biologiczną. Linalol, będący związkiem dominującym olejku lotnego europejskich odmian bazylii, działa przeciwzapalnie, przeciwdrobnoustrojowo oraz uspokajająco [Peano i in. 2004a, b, Özek i in. 2010], eugenol działa chemoprewnyjnie [Vidhya i Devaraj 2011], a 1,8-cyneol wykazuje aktywność przeciwzapalną i przeciwbólową oraz sercowo-naczyniową [Santos i Rao 2000, Lahlou i in. 2002]. Kontrowersje budzi obecność metylochawikolu, zwanego też estragolem – związku o prawdopodobnym działaniu kancerogennym [De Vincenzi i in. 2000, Kaledin i in. 2009]. Z drugiej jednak strony estragol wykazuje udokumentowaną aktywność w obrębie centralnego układu nerwowego: uspokajającą, przeciwkonwulsyjną [Leal-Cardoso i in. 2004], a także przeciwbakteryjną [Suppakul i in. 2003], fungistatyczną i przeciwgrzybiczą [Młodnicki i Matławska 2006]. Koncentracja metylochawikolu w olejku eterycznym bazylii jest bardzo zróżnicowana [Nurzyńska-Wierdak 2001, Telci i in. 2006, Vieira i Simon 2006, Seidler-Łożykowska i Król 2008]. Udział tego składnika w olejku jest nie tylko modyfikowany zmiennością środowiskową [Shatar i in. 2007], ale także genetyczną. Koncentracja metylochawikolu w olejku eterycznym bazylii pochodzącej z tropikalnych rejonów Afryki (Kamerun i Kongo) wynosiła 0,8–57,9% [Tchoumboungang i in. 2006], w olejku brazylijskiej bazylii 1,4–35,9% [Alves i in. 2007], w roślinach uprawianych w USA 0,1–71,5% [Zhelezkov i in. 2008b], a w olejku bazylii z Sudaniu 0,0–77,2% [Abduelrahman i in. 2009]. Ponadto olejek eteryczny *Ocimum basilicum* var. *purpurascens* może charakteryzować się brakiem metylochawikolu [Nurzyńska-Wierdak 2001] lub jego niewielką ilością [de Vasconcelos Silva i in. 2003]. Wyjątkiem jest *O. basilicum* var. *purpurascens*, pochodząca z Rosji, reprezentująca typowy chemotyp estragolowy (94,57%), której olejek wykazywał, pomimo znacznej ilości estragolu, najniższą aktywność przeciwbakteryjną wśród badanych prób olejku bazyliowego [Carovic-Stanko i in. 2010]. Należy zauważyć, że koncentracja estragolu pozostaje w negatywnej korelacji z zawartością linalolu [Vieira i Simon 2006], stąd większość europejskich odmian bazylii charakteryzuje się dominującym udziałem linalolu przy jednocześnie niewielkiej ilości metylochawikolu [Nurzyńska-Wierdak 2001, Benedec i in. 2008, Klimankova i in. 2008, Seidler-Łożykowska i Król 2008, Dzida 2010b], co z pewnością zwiększa ich wartość gospodarczą i możliwość zastosowania zarówno w produkcji farmaceutycznej, jak i spożywczej czy kosmetycznej. Interesujący jest także fakt większej aktywności przeciwbakteryjnej olejku lotnego bazylii w odniesieniu do jego głównych składników [Carovic-Stanko i in. 2010], co może wskazywać na synergizm działania wymienionych składników olejku.

#### PIŚMIENICTWO

- Abduelrahman A.H.N., Elhussein S.A., Osman N.A.I., Nour A.H., 2009. Morphological variability and chemical composition of essential oils from nineteen varieties of basil (*Ocimum basilicum* L.) growing in Sudan. *Internat. J. Chem. Technol.*, 1, 1, 1–10.
- Alves P.B., Freire Filho P.S.F., Moraes V.R.S., 2007. Chemical composition of essential oil from seven *Ocimum basilicum* L. accessions, brine shrimp lethality bioassay and inhibitory activities against GAPDH and APRT. *J. Essent. Oil Res.*, 19, 89–92.

- Benedec D., Oniga I., Oprean R., Tamas M., 2009. Chemical composition of the essential oils of *Ocimum basilicum* L. cultivated in Romania. *Farmacia*, 57, 5, 625–629.
- Biesiada A., Kuś A., 2010. The effect of nitrogen fertilization and irrigation on yielding and nutritional status of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus*, 9, 2, 3–12.
- Carovic-Stanko K., Orlic S., Politeo O., Strikic F., Kolak I., Milos M., Satovic Z., 2010. Composition and antibacterial activities of essential oils of seven *Ocimum* taxa. *Food Chem.*, 119, 196–201.
- Chang X., Alderson P.G., Hollowood T.A., Hewson L., Wright Ch.J., 2007. Flavour and aroma of fresh basil are affected by temperature. *J. Sci. Food Agric.*, 87, 1381–1385.
- Chang X., Alderson P.G., Wright Ch.J., 2008. Solar irradiance level alters the growth of basil (*Ocimum basilicum* L.) and its content of volatile oils. *Environ. Exp. Bot.*, 63, 216–223.
- Chang X., Alderson P.G., Wright Ch.J., 2009. Enhanced UV-B radiation alters basil (*Ocimum basilicum* L.) growth and stimulates the synthesis of volatile oils. *J. Hortic. For.*, 1, 2, 27–31.
- Chrpova D., Kourimska L., Gordon M.H., Hermanova V., Roubickova I., Panek J., 2010. Antioxidant activity of selected phenols and herbs used in diets for medicinal conditions. *Czech J. Food Sci.*, 28, 4, 317–325.
- Czygan F.C., 1997. Basilikum- *Ocimum basilicum* L. Portrait einer Arzneipflanze. *Z. Phytother.*, 18, 58–66.
- Daneshian A., Gurbuz B., Cosge B., Ipek A., 2009. Chemical components of essential oils from basil (*Ocimum basilicum* L.) grown at different nitrogen levels. *Internat. J. Nat. Eng. Sci.*, 3, 3, 8–12.
- Dzida K., 2010a. Nutrients contents in sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) herb depending on calcium carbonate dose and cultivar. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus*, 9, 4, 143–151.
- Dzida K., 2010b. Biological value and essential oil content in sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) depending on calcium fertilization and cultivar. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus*, 9, 4, 153–161.
- Eckelmann S., 2002. Biodiversität der Gattung *Ocimum* L., insbesondere der Kultursippen. Die Dissertation, University of Kassel.
- Golcz A., Politycka B., Seidler-Łożykowska K., 2006. The effect of nitrogen fertilization and stage of plant development on the mass and quality of sweet basil leaves (*Ocimum basilicum* L.). *Herba Pol.*, 52, 1/2, 22–30.
- Golcz A., Seidler-Łożykowska K., 2008. *Bazylija pospolita (Ocimum basilicum L.)*. Wyd. UP Poznań.
- Grayer R.J., Kite G.C., Goldstone F.J., Bryan S.E., Paton A., Putievsky E., 1996. Intraspecific taxonomy and essential oil chemotypes in sweet basil (*Ocimum basilicum*). *Phytochemistry*, 43 (5), 1033–1039.
- Hassanpouraghdam M.B., Hassani A., Shalamzari M.S., 2010. menthone- and estragole-rich essential oil of cultivated *Ocimum basilicum* L. from Northwest Iran. *Chemija*, 21, 1, 59–62.  
<http://hortiplex.gardenweb.com>  
<http://www.petesherbs.com/basil.htm>
- Hussain A.I., Anwar F., Hussain Sherazi S.T., Przybylski R., 2008. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum* L.) essential oils depends on seasonal variations. *Food Chem.*, 108, 986–995.
- Ismail M., 2006. Central properties and chemical composition of *Ocimum basilicum* essential oil. *Pharm. Biol.*, 44, 8, 619–626.
- Kaledin V.I., Pakharukova M.Y., Pivovarova E.N., Kropachev K.Y., Baginskaya N.V., Vasilieva E.D., Ilnitskaya S.I., Nikitenko E.V., Kobzev V.F., Merkulova T.I., 2009. Correlation between hepatocarcinogenic effect of estragole and its influence on glucocorticoid induction of liver-specific enzymes and activities of FOXA and HNF4 transcription factors in mouse and rat liver. *Biochemistry (Moscow)*, 74, 4, 377–384.

- Klimankova E., Holadova K., Hajslova J., Cajka T., Poustka J., Koudela M., 2008. Aroma profiles of five basil (*Ocimum basilicum* L.) cultivars grown under conventional and organic conditions. *Food Chem.*, 107, 464–472.
- Koba K., Poutouli P.W., Raynaud Ch., Chaumont J.P., Sanda K., 2009. Chemical composition and antimicrobial properties of different basil essential oils chemotypes from Togo. *Bangladesh J. Pharmacol.*, 4, 1–8.
- Kopsell D.A., Kopsell D.E., Curran-Celentano J., 2005. Carotenoid and chlorophyll pigments in sweet basil grown in the field and greenhouse. *HortSci.*, 40, 5, 1230–1233.
- Labra M., Miele M., Ledda B., Grassi F., Mazzei M., Sala F., 2004. Morphological characterization, essential oil composition and DNA genotyping of *Ocimum basilicum* L. cultivars. *Plant Sci.*, 167, 725–731.
- Lahlou S., Figueiredo A.F., Magalhaes P.J.C., Leal-Cardoso J.H., 2002. Cardiovascular effects of 1,8-cineole, a terpenoid oxide present in many plant essential oils, in normotensive rats. *Can. J. Physiol. Pharm.*, 80, 12, 1125–1131.
- Leal-Cardoso J.H., Matos-Brito B.G., Lopes-Junior J.E.G., Viana-Cardoso K.V., Sampaio-Freitas A.B., Brasil R.O., Coelho de Souza A.N., Albuquerque A.A.C., 2004. Effects of estragole on the compound action potential of the rat sciatic nerve. *Braz. J. Med. Biol. Res.*, 37, 8, 1193–1198.
- Lee J., Scagel C.F., 2009. Chicoric acid found in basil (*Ocimum basilicum* L.) leaves. *Food Chem.*, 115, 650–656.
- Lutomski J., 2000. Zioła, fito farmaceutyki i nutraceutyki. *Post. Fitotr.*, 1, 4–6.
- Lutomski J., 2002. Znaczenie ziół w terapii i dietetyce. *Herba Pol.*, 48, 4, 300–310.
- Miele M., Dondero R., Ciarallo G., Mazzei M., 2001. Methyleugenol in *Ocimum basilicum* L. Cv. Genovese Gigante. *J. Agric. Food Chem.*, 49, 517–521.
- Młodnicki D., Matławska I., 2006. Synergizm składników wybranych roślin z syntetycznymi, imidazolowymi lekami przeciwgrzybiczymi. *Herba Pol.*, 52, 3, 86–87.
- Moghaddam A.M.D., Shayegh J., Mikaili P., Sharaf J.D., 2011. Antimicrobial activity of essential oil extract of *Ocimum basilicum* L. leaves on a variety of pathogenic bacteria. *J. Med. Plant Res.*, 5, 15, 3453–3456.
- Muralidharan A., Dhananjayan R., 2004. Cardiac stimulant activity of *Ocimum basilicum* Linn. Extracts. *Indian J. Pharmacol.*, 36, 3, 163–166.
- Nguyen P.M., Niemeyer E.D., 2008. Effects to nitrogen fertilization on the phenolic composition and antioxidant properties of basil (*Ocimum basilicum* L.). *J. Agric. Food Chem.*, 56, 8685–8691.
- Nguyen P.M., Kwee E.M., Niemeyer E.D., 2010. Potassium rate alters the antioxidant capacity and phenolic concentration of basil (*Ocimum basilicum* L.) leaves. *Food Chem.*, 123, 1235–1241.
- Nitz G.M., Schnitzler W.H., 2004. Effect of PAR and UV-B radiation on the quality and quantity of the essential oil in sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). *Acta Hort.*, 659, 375–381.
- Noguchi A., Ichimura M., 2004. Effects of environmental factors on growth, flowering and essential oil concentration and composition in sweet basil and spearmint. *Hort. Res. Japan*, 3, 1, 67–70.
- Nurzyńska-Wierdak R., 2001. Analiza zawartości i składu chemicznego olejku dwóch form bazylii wonnej (*Ocimum basilicum* L.). *Annales UMCS, sec. EEE, Horticultura*, 10, suppl., 189–193.
- Nurzyńska-Wierdak R., 2007a. Evaluation of morphological and developmental variability and essential oil composition of selected basil cultivars. *Herba Pol.*, 53, 3, 255–261.
- Nurzyńska-Wierdak R., 2007b. Comparing the growth and flowering of selected basil (*Ocimum basilicum* L.) varieties. *Acta Agrobot.*, 60, 2, 127–131.
- Nurzyńska-Wierdak R., 2010. Bazylii pospolita (*Ocimum basilicum* L.), w: *Uprawa ziół*, B. Kołodziej (red.), PWRiL, Poznań.
- Nurzyńska-Wierdak R., 2011. Sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) flowering affected by foliar nitrogen application. *Acta Agrobot.*, 64, 1, 57–64.
- Nurzyńska-Wierdak R., Borowski B., 2011. Dynamics of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) growth affected by cultivar and foliar feeding with nitrogen. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus*, 10, 3, 307–317.



- Nurzyńska-Wierdak R., Borowski B., Dzida K., 2011a. Yield and chemical composition of basil herb depending on cultivar and foliar feeding with nitrogen. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus*, 10, 1, 207–219.
- Nurzyńska-Wierdak R., Rożek E., Borowski B., 2011b. Response of different basil cultivars to nitrogen and potassium fertilization: total and mineral nitrogen content in herb. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus*, 10, 4, 217–232.
- Özcan M., Chalchat J-C., 2002. Essential oil composition of *Ocimum basilicum* L. and *Ocimum minimum* L. in Turkey. *Czech J. Food Sci.*, 20, 6, 223–228.
- Özek T., Tabanca N., Demirci F., Wedle D.E., Baser K.H.C., 2010. Enantiomeric distribution of some linalool containing essentials oils and their biological activities. *Rec. Nat. Prod.*, 4, 4, 180–192.
- Oxenham S.K., Svoboda K.P., Walters D.R., 2005. Antifungal activity of the essential oil of basil (*Ocimum basilicum*). *J. Phytopathol.*, 153, 3, 174–180.
- Padalia R.C., Verma R.S., 2011. Comparative volatile oil composition of four *Ocimum* species from northern India. *Nat. Prod. Res.*, 25, 6, 569–575.
- Paduraru I., Paduraru O., Miron A., 2008. Assessment of antioxidant activity of *Basilici herba* aqueous extract-in vitro study. *Farmacologia*, 56, 4, 402–408.
- Peana A.T., De Montis M.G., Sechi S., Sircana G., D'Aquila P.S., Pippia P., 2004a. Effects of (-)-linalool in the acute hyperalgesia induced by carrageenan L-glutamate and prostaglandin E<sub>2</sub>. *Eur. J. Pharmacol.*, 497, 279–284.
- Peana A.T., D'Aquila P.S., Panin F., Serra G., Pippia P., Moretti M.D.L., 2004b. Anti-inflammatory activity of linalool and linalyl acetate constituents of essential oils. *Phytomedicine*, 9, 721–726.
- Podbielkowski Z., 1992. *Rośliny użytkowe*. WSiP, Warszawa.
- Politeo O., Jukic M., Milos M., 2007. Chemical composition and antioxidant capacity of free volatile aglycones from basil (*Ocimum basilicum* L.) compared with its essential oil. *Food Chem.*, 101, 379–383.
- Purkayastha J., Nath S.C., 2006. Composition of the camphor-rich essential oil of *Ocimum basilicum* L. native to Northeast India. *J. Essent. Oil Res.*, 18, 332–334.
- Putievsky E., Paton A., Lewinsohn E., Ravid U., Haimovich D., Katzir I., Saadi D., Dudai N., 1999. Crossability and relationship between morphological and chemical varieties of *Ocimum basilicum* L. *J. Herbs Spices Med. Plants*, 6 (3), 11–24.
- Rakic Z., Johnson Ch.B., 2002. Influence of environmental factors (including UV-B radiation) on the composition of the essential oil of *Ocimum basilicum* – sweet basil. *J. Herbs Spices Med. Plants*, 9, 2–3, 157–162.
- Ramezani S., Rezaei M.R., Sotoudehnia P., 2009. Improved growth, field and essentials oil content of basil grown under different levels of phosphorus sprays in the field. *J. Appl. Biol. Sci.*, 3, 2, 96–101.
- Rao E.V.S.P., Puttana K., Rao R.S.G., Ramesh S., 2007. Nitrogen and potassium nutrition of French basil (*Ocimum basilicum* Linn). *J. Spices Aromat. Plants*, 16, 2, 99–105.
- Ropolewska-Rodak T., 1988. Zróżnicowanie form bazylii wonnej. *Wiad. Zielar.*, 11, 1–2.
- Said-Al Ahl H.A.H., Mahmoud A.A., 2010. Effect of zinc and/or iron foliar application on growth and essential oil of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) under salt stress. *Ocean J. Appl. Sci.*, 3, 1, 97–110.
- Salles Trevisan M.T., Vasconelos Silva M.G., Pfundstein B., Spiegelhalter B., Owen R.W., 2006. Characterization of the volatile pattern and antioxidant capacity of essential oils from different species of the genus *Ocimum*. *J. Agric. Food Chem.*, 54, 4378–4382.
- Santos F.A., Rao V.S., 2000. Antiinflammatory and antinociceptive effects of 1,8-cineole a terpenoid oxide present in many plant essential oils. *Phytother. Res.*, 14, 4, 240–244.

- Sarab D., Naghdi Badi H., Nasi M., Makkizadeh M., Midi H. 2008. Changes in essentials oil content and yield of basil in response to different levels of nitrogen and plant density. *J. Med. Plants*, 7, 27, 60–70.
- Seidler-Łożykowska K., Król D., 2008. The content of essentials oil in ten sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) cultivars and its composition. *Herba Pol.*, 54, 3, 7–11.
- Seidler-Łożykowska K., Mordalski R., Kucharski W., Golcz A., Kozik E., Wójcik J., 2009. Economic and qualitative value of the raw material of chosen species of medicinal plants from organic farming. Part II. Yield and quality of sweet basil herb (*Ocimum basilicum* L.). *Acta Sci. Pol., Agricultura*, 8, 3, 29–35.
- Sekar K., Thangaraj S., Saravana Babu S., Harisaranraj R., Suresh K., 2009. Phytochemical constituent and antioxidant activity of extract from the leaves of *Ocimum basilicum*. *J. Phytol.*, 1, 6, 408–413.
- Shatar S., Altantsetseg Sh., Sarnai I., Zoljargal D., Thang T.D., Dung N.X., 2007. Chemical composition of the essential oil of *Ocimum basilicum* cultivated in Mongolian Desert-Gobi. *Chem. Nat. Compound.*, 43, 726–727.
- Sifola M.I., Barbieri G., 2006. Growth, yield and essentials oil content of three cultivars of basil grown under different levels of nitrogen in the field. *Sci. Hort.*, 108, 408–413.
- Singh S., Singh M., Singh A.K., Kalra A., Yadav A., Patra D.D., 2010. Enhancing productivity of Indian basil (*Ocimum basilicum* L.) through harvest management under rainfed conditions of subtropical north India plains. *Ind. Crops Prod.*, 32, 601–606.
- Suppakul P., Miltz J., Sonneveld K., Bigger S.W., 2003. Antimicrobial properties of basil and its possible application in food packing. *J. Agric. Food Chem.*, 51, 3197–3207.
- Svecova E., Neugebauerova J., 2010. A study of 34 cultivars of basil (*Ocimum* L.) and their morphological, economic and biochemical characteristics, using standardized descriptors. *Acta Univ. Sapientiae, Alimentaria*, 3, 118–135
- Taie H.A., Salama Z.A-E.R., Radwan S., 2010. Potential activity of basil plants as a source of antioxidants and anticancer agents as affected by organic and bio-organic fertilization. *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj*, 38, 1, 119–127.
- Tchoumboungang F., Amvam Zollo P.H., Avlessi F., Alitonou G.A., Sohounhloue D.K., Ouamba J.M., Tsomambet A., Okemy-Andissa N., Dagne E., Agnani H., Bessiere J.M., Menuet C., 2006. Variability in the chemical composition of the essential oils of five *Ocimum* species from tropical African area. *J. Essent. Oil Res.*, 18, 194–199.
- Telci I., Bayram E., Yilmaz G., Avci B., 2006. Variability in essential oil composition of Turkish basil (*Ocimum basilicum* L.). *Biochem. Syst. Ecol.*, 34, 489–497.
- Tsai K.D., Lin B.R., Perng D.S., Wei J.C., Yu Y.W., Cherng J.M., 2011. Immunomodulatory effects of aqueous extract of *Ocimum basilicum* (Linn.) and some of its constituents on human immune cells. *J. Med. Plants Res.*, 5, 10, 1873–1883.
- De Vasconelos Silva M.G., de Abreu Matos F.J., Lacerda Machado M.I., Craveiro A.A., 2003. Essential oils of *Ocimum basilicum* L., *O. basilicum* var. *minimum* L. and *O. basilicum* var. *purpurascens* Benth. grown in north-eastern Brazil. *Flavour Fragr. J.*, 18, 13–14.
- Vidhya N., Devaraj S.N., 2011. Induction of apoptosis by eugenol in human breast cancer cells. *Indian J. Exp. Biol.*, 49, 871–878.
- Vieira R., Simon J.E., 2006. Chemical characterization of basil (*Ocimum* spp.) based on volatile oils. *Flavour Fragr. J.*, 21, 214–221.
- Vina A., Murillo E., 2003. Essential oil composition from twelve varieties of basil (*Ocimum* spp) grown in Colombia. *J. Braz. Chem. Soc.*, 14, 5, 744–749.
- de Vincenzi M., Silano M., Maialetti F., Scazzocchio B., 2000. Constituents of aromatic plants: II. Estragole. *Fitoterapia*, 71, 725–729.
- Zeggwagh N.A., Sulpice T., Eddouks M., 2007. Anti-hyperglycaemic and hypolipidemic effects of *Ocimum basilicum* aqueous extract in diabetic rats. *Am. J. Pharm. & Toxicol.*, 2, 3, 123–129.
- Zheljzkov V.D., Cracker L.E., Xing B., 2006. Effects of Cd, Pb, and Cu on growth and essential oil contents in dill, peppermint, and basil. *Environ. Exp. Bot.*, 58, 9–16.

- Zheljazkov V.D., Cantrell Ch.L., Ebelhar M.W., Rowe D.E., Coker Ch., 2008a. Productivity, oil content, and oil composition of sweet basil as a function of nitrogen and sulphur fertilization. *HortSci.*, 43, 5, 1415–1422.
- Zheljazkov V.D., Callahan A., Cantrell Ch.L., 2008b. Yield and oil composition of 38 basil (*Ocimum basilicum* L.) accessions grown in Mississippi. *J. Agric. Food Chem.*, 56, 241–245.

**Summary.** Sweet basil (*Ocimum basilicum* L.), a valuable seasoning, medicinal and oleiferous plant, probably comes from the tropical regions of Asia. At present it is grown in the warm regions of the moderate climatic zone and in sub- and intertropical countries. In Europe basil cultivation is mainly concentrated in the Mediterranean countries because of the plant's high requirements as to light and heat. The characteristic feature of this species is high morphological-developmental variability (earliness, growth exuberance, plant habit, sprout branching manner, size, shape and color of leaves and flowers), as well as that concerning chemical composition. More than 150 species are described within this genus and most of the divisions are based on the morphology of hues and leaves. The herbal raw material in basil is the herb (*Basilici herba*), containing essential oil (0.5–2.5%), flavonoids, tanning agents, phenolic and saponines, as well as antocyanins and mineral salts. The basil herb and volatile oil are explicitly biologically active, mainly within the alimentary and nervous system. The immuno-modulating and antioxidant properties of basil herb extracts were also proven. The predominant components of basil essential oil are: linalool, methyl chavicol, eugenol, 1,8-cyneol, garanial, neral, as well as methyl cinnammonate, and their share remains under distinct influence of genetic, ontogenetic and environmental factors.

**Key words:** *Lamiaceae*, *Basilici herba*, essential oil, biological activity, cultivation conditions