

WPŁYW TERMINU SIEWU NA PŁONOWANIE  
I WARTOŚĆ ODŻYWCZĄ ZIELA BAZYLIJ POSPOLITEJ  
(*OCIMUM BASILICUM* L.)

*Joanna Majkowska-Gadomska, Anna Dziedzic, Artur Dobrowolski,  
Emilia Mikulewicz*

Katedra Ogrodnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
ul. Prawocheńskiego 21, 10-975 Olsztyn  
e-mail: majkowska-gadomska@uwm.edu.pl

**Streszczenie.** Bazylia pospolita (*Ocimum basilicum* L.) jest rośliną jednoroczną, z rodziny jasnotowatych (*Lamiaceae*), której świeże i suszone ziele stosowane jest w przemyśle kosmetycznym, farmakologicznym, perfumeryjnym oraz w gastronomii. Jako gatunek pochodzący z klimatu ciepłego ma wysokie wymagania termiczne. Zapobiegając działaniu niskiej temperatury, szczególnie w okresie wiosennych przymrozków, bazylie pospolitą uprawia się z rozsady, jednak należy ustalić optymalny termin wysiewu nasion, dla uzyskania odpowiedniej jakości i wielkości plonu surowca przyprawowego. W tym celu w latach 2010-2012 przeprowadzono doświadczenie polowe w układzie losowanych podbloków w trzech powtórzeniach. W szklarni wysiano nasiona czterech ekotypów bazylii pospolitej (zielonolistnej, czerwonolistnej, cynamonowej oraz cytrynowej) w dwóch terminach (30 marca i 14 kwietnia). Badaniu poddano plon świeżego i suchego ziela bazylii pospolitej, a następnie przeprowadzono ocenę składu chemicznego świeżego surowca przyprawowego, określając w nim zawartość: suchej masy, kwasu L-askorbinowego, cukrów ogółem i redukujących. Analizując wyniki badań wykazano, że uprawiane ekotypy *Ocimum basilicum* L. istotnie różnicowały wielkość plonu oraz skład ziela. Największym średnim plonem w toku trzyletnich badań charakteryzowała się bazylia cynamonowa, zaś najmniejszy średni plon ziela pozyskano z bazylii czerwonolistnej, której surowiec przyprawowy zawierał najmniej suchej masy, kwasu L-askorbinowego oraz cukrów ogółem. Najwięcej suchej masy oraz kwasu L-askorbinowego zawierała bazylia zielonolistna, zaś największą zawartością cukrów ogółem charakteryzował się surowiec przyprawowy bazylii cynamonowej. Największą zawartością cukrów redukujących odznaczała się bazylia pospolita cytrynowa, a najmniejszą – bazylia zielonolistna. Analiza terminu siewu nasion w drugim oraz trzecim roku badań wykazała, iż wcześniejszy termin siewu istotnie zwiększał wielkość plonu oraz zawartość cukrów ogółem.

**Słowa kluczowe:** bazylia pospolita, plon, sucha masa, kwas L-askorbinowy, cukry ogółem, cukry redukujące

## WSTĘP

Bazylija pospolita (*Ocimum basilicum* L.) jest rośliną przyprawową, która kojarzona jest z kuchnią śródziemnomorską. Dodawana do potraw wzbogaca i podkreśla ich walory smakowe. Bazylija jest także cenną rośliną leczniczą, tym samym powinna być uwzględniana jako dodatek żywieniowy w codziennej diecie człowieka. Jej surowiec przyprawowy jest bogaty w składniki biologicznie czynne, dzięki czemu pobudza apetyt, wzmacnia odporność oraz zapobiega nowotworom (Capecca i in. 2005, Kazimierzak i in. 2010, Nurzyńska-Wierdak 2012, Ślędz i Witrowa-Rajchert 2012, Majkowska-Gadomska i in. 2014). Jednak należy pamiętać, iż zawartość substancji biologicznie czynnych oraz wielkość plonu jest uwarunkowana przede wszystkim czynnikami środowiskowymi, takimi jak gleba oraz warunki klimatyczne. Bazylija pospolita jako roślina ciepłolubna, pochodząca z rejonów południowo-wschodniej Azji i Afryki ma duże wymagania świetlne i termiczne, szczególnie w pierwszych etapach rozwoju temperatura powinna zawierać się w granicach pomiędzy 20 a 25°C, dlatego ten czynnik w głównej mierze determinuje jej plon. W związku z tym, aby uzyskać większe plony oraz zachować dobrą jakość surowca, uzasadniona jest uprawa bazylii z rozsady (Ziombra i Sas-Golak 2000).

Celem badań była ocena wpływu terminu siewu na plonowanie i zawartość wybranych składników odżywczych w ziele kilku ekotypów bazylii pospolitej uprawianej w warunkach polowych w rejonie Olsztyna.

## MATERIAŁY I METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2010-2012 w Ogrodzie Zakładu Dydaktyczno-Doświadczalnego Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Eksperyment założono w układzie losowanych podbloków w trzech powtórzeniach na poletkach o powierzchni 1,2 m<sup>2</sup> na glebie brunatnej należącej do klasy bonitacyjnej IVb, kompleksu przydatności rolniczej żytanego dobrego.

Pierwszym czynnikiem badań były rośliny bazylii pospolitej należące do czterech ekotypów: zielonolistna, czerwonolistna, cynamonowa oraz cytrynowa, drugim czynnikiem były zaś dwa terminy siewu nasion pochodzących z firmy Vilmorin – 30 marca i 14 kwietnia. Rośliny wyprodukowano w szklarni mnożarce na podłożu z torfu wysokiego kompleksowo, wysyconego składnikami mineralnymi: N-NO<sub>3</sub> – 100, P – 80, K – 215, Ca – 1240, Mg – 121 g·dm<sup>-3</sup> oraz o pH w H<sub>2</sub>O – 5,9, zasoleniu w H<sub>2</sub>O – 1,5 g·dm<sup>-3</sup>. Rozsadę przed sadzeniem w polu poddano hartowaniu, które polegało na stopniowym zmniejszaniu temperatury i ograniczeniu podlewania. Na miejsce stałe rośliny sadzono w rozstawie 30 x 25 cm we wszystkich latach badań w II dekadzie maja i I dekadzie czerwca. Zawartość składników mineralnych w glebie pola doświadczalnego kształtowała się na po-

ziomie ( $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ): N-NO<sub>3</sub> – 11, N-NH<sub>4</sub> – 2, P – 207, K – 183, Ca – 1070, Mg – 77, pH –7,5, a zasolenie 0,2  $\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$ . Na jej podstawie ustalono poziom nawożenia zgodnie z wymaganiami bazylii pospolitej. Pielęgnacja roślin w czasie wegetacji polegała na odchwaszczaniu, spulchnianiu gleby i nawadnianiu w miarę potrzeb. Zbiór ziela wykonywano w fazie początkowego kwitnienia, gdy na roślinach danej grupy bazylii pospolitej pojawiały się kwiatostany. Rośliny z jednego terminu sadzenia były ścinane jednocześnie, na wysokości 10 cm nad powierzchnią gleby. Plon ogółem z dwóch zbiorów podano łącznie w  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$  i był on taki sam jak plon handlowy. Po wysuszeniu roślin w temperaturze 35°C, podano plon suchego ziela. Ocenę składu chemicznego surowca przyprawowego wykonano bezpośrednio po zbiorze. Z plonu handlowego pobrano ziele z każdego obiektu badawczego, przygotowując próbę średnią zgodnie z normą PN-72/A-75050. W laboratorium Katedry Ogrodnictwa UWM w Olsztynie w badanych ekotypach bazylii pospolitej określono zawartość:

- suchej masy – metodą suszenia w temperaturze 105°C do stałej masy (PN-90/A-75101/03),
- kwasu L-askorbinowego – metodą Tillmansa w modyfikacji Pijanowskiego (*Oznaczanie zawartości...* PN-90/A-75101/11),
- cukrów ogółem i redukujących - metodą Luffa-Schoorla (PN-90/A-75101/07).

Wyniki badań opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Istotność różnic oceniono za pomocą wielokrotnych przedziałów ufności Tuckey'a dla poziomu istotności  $\alpha = 0,05$ . Przy obliczaniu wyników zastosowano program STATISTICA 10.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Analizując wyniki badań własnych wykazano, iż wielkość plonu świeżego i powietrznie suchego ziela bazylii pospolitej była istotnie zróżnicowana przez ekotyp bazylii (tab. 1). W pierwszym roku badań największy plon uzyskano uprawiając bazylię pospolitą zielonolistną (0,75  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ ). Świeże ziele charakteryzowało się dużą zawartością łądzy, co ograniczyło plon powietrznie suchego ziela do 0,06  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ . Dużym plonem w omawianym roku odznaczała się także bazylia cynamonowa (0,63  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ ). W tym przypadku uzyskano również największy plon suchego ziela 0,48  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ . W 2011 i 2012 roku rośliny tego ekotypu bazylii osiągnęły największy plon świeżego i suchego ziela. Najmniejszym plonem świeżego i suchego ziela charakteryzowała się w 2010 roku bazylia cytrynowa, a w 2011 i 2012 roku bazylia czerwonolistna. Średnio z trzech lat badań największy plon zarówno świeżego, jak i suchego ziela bazylii otrzymano z uprawy bazylii cynamonowej. W rejonie Szczecina Jadcza (2007) uzyskała mniejszy plon świeżego ziela bazylii, który w zależności od odległości rzędów uprawianych roślin wynosił od 1,16 do 1,24  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ . Także Ziombra i Sas-Golak (2000) z roślin bazylii uprawianej z rozsady uzyskali

mniejszy plon, który wyniósł średnio z lat 1998 -1999  $1,35 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$  świeżego ziela oraz  $0,15 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$  powietrznie suchego ziela.

Analizując wpływ terminu siewu nasion, potwierdzono statystycznie korzystny wpływ wcześniejszego terminu siewu (w 2011 i 2012 roku oraz średnio z trzech lat badań) na plonowanie badanych ekotypów bazylii. W badaniach realizowanych w rejonie Wrocławia i Szczecina z uprawą bazylii pospolitej w warunkach polowych, wykazano, iż wielkość plonu nie była zależna od terminu sadzenia rozsady (Ziombra 2001, Jadczak 2007). Również analizy przeprowadzone przez Ziombę i Sas-Golak (2000) dowiodły, że terminy upraw nie miały istotnego wpływu na plon bazylii pospolitej.

Obok wielkości uzyskanego plonu ważnym elementem dla konsumenta jest jego wartość odżywcza. Analizując zawartość suchej masy stwierdzono, że średnio z trzech lat badań, najwięcej jej zawierała bazylia zielonolistna, średnio 17,09%, natomiast najmniej bazylia czerwonolistna (13,92%) (tab. 2). Nie wykazano istotnego statystycznie wpływu terminu uprawy na suchą masę plonu. Przedstawione wartości były większe aniżeli podają Martyniak-Przybyszewska i Wojciechowski (2004) – 12,50% oraz Jadczak i Grzeszczuk (2008) – 12,89%.

Zasobność w kwas L-askorbinowy jest ważną cechą surowca przyprawowego. W badaniach własnych stwierdzono, że największą koncentracją kwasu L-askorbino-wego charakteryzowało się ziele bazylii zielonolistnej – średnio  $30,88 \text{ mg}\cdot(100\cdot\text{g})^{-1}$  św.m. Była to mniejsza wartość od podawanej przez Farrell (1990) –  $61,2 \text{ mg}\cdot(100\cdot\text{g})^{-1}$  św.m. Nurzyńską-Wierdak (2010) –  $67,0 \text{ mg}\cdot(100\cdot\text{g})^{-1}$  św.m., czy też Kazimierczak i in. (2010) w badaniach nad ekologiczną uprawą roślin przyprawowych –  $45,27 \text{ mg}\cdot(100\cdot\text{g})^{-1}$  św.m. Z analizy danych z badań tych autorów dla upraw metodą konwencjonalną wynika, że rezultaty badań własnych były wyższe. Potwierdzają to również prace Martyniak-Przybyszewskiej i Wojciechowskiego (2004), Jadczak i Grzeszczuk (2008) oraz Dzidy (2010, 2011). Podobne zawartości kwasu L-askorbinowego oznaczyła Dzida (2010) w ziele bazylii pospolitej odmiany 'Kasia' oraz 'Wala' uprawianej w doniczkach, a mianowicie  $28,42\text{-}29,15 \text{ mg}\cdot(100\cdot\text{g})^{-1}$  św.m. Natomiast w badaniach tej samej autorki (Dzida 2011), dotyczących nawożenia azotowego bazylii czerwonolistnej uprawianej w doniczkach, zawartość witaminy C w ziele kształtowała się średnio na poziomie  $19,41 \text{ mg}\cdot(100\cdot\text{g})^{-1}$  św.m. i była mniejsza od wyniku uzyskanego w omawianych badaniach własnych. Bazylia pospolita czerwonolistna w analizowanym doświadczeniu obok najmniejszej zawartości kwasu L-askorbinowego zawierała najmniej cukrów ogółem ( $0,62 \text{ g}\cdot(100\cdot\text{g})^{-1}$  św.m.) Największą zawartością cukrów ogółem spośród badanych czterech ekotypów charakteryzowała się bazylia cynamonowa ( $1,01 \text{ g}\cdot(100\cdot\text{g})^{-1}$  św.m.).

**Tabela 1.** Plonowanie ekotypów bazylii pospolitej w zależności od terminu siewu nasion (kg·m<sup>-2</sup>)  
**Table 1.** The effect of seeding time on the yield of different basil ecotypes (kg m<sup>-2</sup>)

Ekotyp bazylii pospolitej Ecotypes of basil	Termin siewu* Time of sowing		Plon świeżego ziela Yield of fresh herbage		Średnia z lat 2010-2012 Means of		Plon powietrznie suchego ziela Yield of air-dried herb		Średnia z lat 2010-2012 Means of 2010-2012	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Bazyliia zielonolistna Green leaf basil	0,83	2,92	3,79	3,79	2,51	0,08	0,45	0,50	0,35	0,19
Średnio – Mean	0,75	2,26	2,89	2,89	1,96	0,06	0,35	0,38	0,27	0,19
Bazyliia cynamonowa Cinnamon basil	0,67	3,10	3,84	3,84	2,54	0,50	0,53	0,51	0,51	0,37
Średnio – Mean	0,59	1,63	2,15	2,15	1,45	0,46	0,25	0,40	0,37	0,44
Bazyliia czerwolistna Purple basil	0,33	1,26	2,04	2,04	1,21	0,21	0,20	0,21	0,21	0,15
Średnio – Mean	0,30	0,81	1,58	1,58	0,90	0,17	0,12	0,16	0,15	0,18
Bazyliia cytrynowa Lemon basil	0,25	1,66	2,23	2,23	1,38	0,02	0,29	0,41	0,24	0,19
Średnio – Mean	0,18	1,242	1,91	1,91	1,11	0,03	0,26	0,36	0,21	0,33
Średnio dla terminu siewu Mean for time of sowing	0,42	1,21	1,83	1,83	1,15	0,18	0,21	0,28	0,22	0,13
NIR $\alpha = 0,05 - LSD\alpha = 0,05$										
Ekotyp bazylii pospolitej – Basil ecotypes	0,13	0,73	0,86	0,86	0,56	0,11	0,16	0,14	0,13	n.s.
Termin siewu – Time of sowing	n.s.	0,56	0,55	0,55	0,43	n.s.	0,11	0,11	n.s.	0,17
Interakcja – Interaction	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17

\*Objaśnienia: I – termin siewu nasion – 30. marca, II – termin siewu nasion – 14. kwietnia, n.s. – nieistotne statystycznie,

\*Key: I – time of sowing – 30 March, II – time of sowing – 14 April, n.s. – statistically insignificant.

**Tabela 2.** Zawartość składników odżywczych w ziele bazylii pospolitej z dwóch terminów uprawy (średnio z lat 2010-2012)  
**Table 2.** Nutrient content in basil herbage from two seeding times (means of 2010-2012)

Ekotyp bazylii pospolitej Ecotypes of basil	Termin siewu* Time of sowing	Sucha masa Dry matter	Kwas L-askorbinowy L-ascorbic acid	Cukry ogółem Total sugars	Cukry redukujące Reducing sugars
Bazylia zielona listna Green leaf basil	I	17,06	32,47	0,84	0,29
	II	17,11	29,30	0,65	0,22
Średnio – Mean		17,09	30,88	0,74	0,25
Bazylia cynamonowa Cinnamon basil	I	17,09	25,75	1,20	0,43
	II	15,52	24,57	0,82	0,68
Średnio – Mean		16,31	25,16	1,01	0,56
Bazylia czerwoniastna Purple basil	I	15,65	24,39	0,70	0,41
	II	12,18	23,27	0,54	0,35
Średnio – Mean		13,92	23,83	0,62	0,38
Bazylia cytrynowa Lemon basil	I	16,17	27,18	0,89	0,84
	II	17,57	23,72	0,81	0,64
Średnio – Mean		16,87	25,45	0,85	0,74
Średnio dla terminu siewu nasion	I	16,49	27,45	0,91	0,49
Średnio dla terminu siewu nasion	II	15,60	25,22	0,71	0,47
NIRα = 0,05 – LSDα = 0,05					
Ekotyp bazylii pospolitej – Basil ecotypes		1,70	1,95	0,16	0,15
Termin siewu – Time of sowing		n.s.	n.s.	0,16	n.s.
Interakcja – Interaction		1,75	1,73	0,17	0,17

\*Objaśnienia: I – termin siewu nasion – 30. marca, II – termin siewu nasion – 14. kwietnia, n.s. – nieistotne statystycznie,  
 \*Key: I – time of sowing – 30 March, II – time of sowing – 14 April., n.s. – statistically insignificant.

Najwięcej cukrów redukujących zawierała bazylija cytrynowa ( $0,74 \text{ g} \cdot (100 \cdot \text{g})^{-1}$  św.m.) a najmniej – bazylija zielonolistna ( $0,25 \text{ g} \cdot (100 \cdot \text{g})^{-1}$  św.m.). Termin siewu nasion różnicował istotnie tylko zawartość cukrów ogółem, których było więcej w plonie zebranych z roślin uprawianych z siewu nasion 30 marca (pierwszy termin siewu).

#### WNIOSKI

1. Rośliny uprawianych ekotypów bazylii pospolitej istotnie różnicowały jej plonowanie. Najbardziej plenną okazała się bazylija cynamonowa, najmniejszy plon osiągnięto uprawiając bazylię czerwonolistną.
2. I termin wysiewu nasion w odniesieniu do II terminu powodował istotne zwiększenie plonu świeżego i suchego ziela bazylii pospolitej.
3. Surowiec przyprawowy bazylii zielonolistnej charakteryzował się największą zawartością suchej masy oraz kwasu L-askorbinowego.

#### PIŚMIENNICTWO

- Capecka E., Mareczek A., Leja M., 2005. Antioxidant activity of fresh and dry herbs of some Lamiaceae species. *Food Chem.*, 93, 223-226.
- Dzida K., 2010. 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.
- Dzida K., 2011. Influence of nitrogen nutrition and cultivar on quality of sweet basil herbs. *Ann. UMCS, Lublin*, 24(3), 125-132.
- Farrell K.T., 1990. *Spices, Condiments and Seasonings*. AVI book. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Jadczak D., 2007. Wpływ terminu siewu i odległości rzędów na plonowanie bazylii pospolitej (*Ocimum basilicum* L.). *Rocz. AR Pozn., Ogród*, 383(41), 505-509.
- Jadczak D., Grzeszczuk M., 2008. Zioła przyprawowe – wartość biologiczna wybranych gatunków. *Panacea*, 2(23), 15-17.
- Kazimierzczak R., Hallmann E., Kazimierzczuk M., Rembiałkowska E., 2010. Zawartość przeciwutleniających w ziołach przyprawowych z produkcji ekologicznej i konwencjonalnej. *J. Res. App. in Agric. Engin.*, 55(3), 164-170.
- Majkowska-Gadomska J., Wierzbicka B., Dziedzic A., 2014. The effect of seedling planting time on macroelement and microelement concentrations in basil (*Ocimum basilicum* L.) leaves. *Polish J. Envir. Stud.*, 23(1), 125-129.
- Martyniak-Przybyszewska B., Wojciechowski T., 2004. Plonowanie wybranych gatunków roślin przyprawowych w rejonie Olsztyna. *Folia Univ. Agric. Stetin., Agricultura*, 239(95), 245.
- Nurzyńska-Wierdak R., 2010. Bazylija pospolita (*Ocimum basilicum* L.), w: *Uprawa ziół*, B. Kołodziej (red.), PWRiL, Poznań, 120-124.
- Nurzyńska-Wierdak R., 2012. *Ocimum basilicum* L. – wartościowa roślina przyprawowa, lecznicza i olejkodajna. *Ann. UMCS, Lublin*, 21(1), 20-30.
- Śledź M., Witrowa-Rajchert D., 2012. Składniki biologicznie czynne w suszonych ziołach – czy ciągle aktywne? *Kosmos*, 61(2), 319-329.

- Ziombra M., 2001. Wpływ metody uprawy na plonowanie trzech odmian bazylii pospolitej Ann. UMCS, Lublin. Suppl., 9, 135-141.
- Ziombra M., Sas-Golak I., 2000. Wpływ sposobu i terminu uprawy na plon i zawartość olejków eterycznych w ziele bazylii. Roczn. AR Poznań, 31, 579-583.

## THE EFFECT OF SOWING TIME ON THE YIELD AND NUTRITIONAL VALUE OF BASIL (*OCIMUM BASILICUM* L.) HERBAGE

*Joanna Majkowska-Gadomska, Anna Dziedzic, Artur Dobrowolski,  
Emilia Mikulewicz*

Department of Horticulture, Faculty of Environmental Management and Agriculture,  
University of Warmia and Mazury in Olsztyn  
ul. Prawocheńskiego 21, 10-975 Olsztyn  
e-mail: majkowska-gadomska@uwm.edu.pl

**Abstract.** Basil is an annual plant of the family *Lamiaceae*, whose fresh and dried leaves are used in culinary applications as well as in cosmetics and perfumes. Basil is a warm-weather plant that requires high temperatures for growth and development. To prevent the adverse effects of low temperature, particularly during spring frosts, basil is grown from seedlings. However, the optimal time for planting should be determined to maximise the yield and quality of basil herbage. To achieve this objective, a field experiment was conducted in a randomised block design with three replications in 2010-2012 in the Experimental Garden of the University of Warmia and Mazury in Olsztyn. Seeds of four basil ecotypes (*sweet, purple, cinnamon* and *lemon*) were sown in a greenhouse on 30 March and 14 April. Fresh and dry basil herbage was analysed. The chemical composition of fresh basil leaves was determined, including the content of dry matter, L-ascorbic acid, total sugars and reducing sugars. The analysed basil ecotypes differed significantly with regard to herbage yield and composition. During the three-year experiment, cinnamon basil was characterised by the highest average yield. Purple (*purpurascens*) basil produced the lowest average yield and its herbage contained the lowest concentrations of dry matter, L-ascorbic acid and total sugars. Green leaf basil had the highest content of dry matter and L-ascorbic acid, whereas cinnamon basil had the highest concentrations of total sugars. Lemon basil had the highest content of reducing sugars, and sweet basil – the lowest. In the second and third year of the study, the first seeding date contributed to a significant increase in basil yield and total sugar content.

**Key words:** basil, yield, dry matter, L-ascorbic acid, total sugars, reducing sugars