

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XIII

SECTIO EEE

2003

Katedra Botaniki Akademii Rolniczej w Lublinie

MIROSLAWA CHWIL

Biologia kwitnienia i nektarowanie *Ocimum basilicum* L.

The Biology of Flowering and Nectar Secretion of *Ocimum basilicum* L.

Synopsis. Badania dotyczyły biologii kwitnienia bazylii pospolitej (*Ocimum basilicum* L. cv. *Genovese*). Obserwowano fazy kwitnienia i zmiany w morfologii kwiatów oraz ustalono długość ich życia. Określono żywotność i wielkość ziaren pyłku oraz masę nektaru wydzielanego przez kwiaty. Średni czas kwitnienia kwiatu obejmował 2-3 dni. Stwierdzono, że podczas rozkwitania pręciki i szyjka słupka zmieniają położenie. W kwiatach występują nektarniki typu automorficznego. Jeden kwiat wytworzył średnio 0,66 mg cukru o koncentracji 71%.

Słowa kluczowe – key words: Bazylia – sweet basil (*Ocimum basilicum* L. cv. *Genovese*), *Lamiaceae*, kwiat – flower, nektarnik – nectary, nektar – nectar, pyłek – pollen.

WSTĘP

Bazylia pospolita (*Ocimum basilicum* L.) pochodzi z Azji, jej łacińska nazwa wywodzi się od greckiego słowa basilicus czyli królewski. Do Polski bazylia przywędrowała w XVI wieku, prawdopodobnie z Włoch. Jest rośliną aromatyczną, jednoroczną, przyprawową, leczniczą i miododajną (Chojnacka i Krześlak, 2000; Martyniak-Przybyszewska, 2000; Nurzyńska, 2000).

Łatwość krzyżowania się i polimorfizm genetyczny jest przyczyną występowania dużej liczby odmian botanicznych, mieszańców i form różniących się cechami morfologiczno-rozwojowymi (Osińska i Suchorska 1996). W zależności od regionu geograficznego różne jej odmiany znalazły się w uprawie w po-

Fot. 1-7. Kwiat *Ocimum basilicum*; 1-pąk kwiatowy-flower bud; 2-zmienione położenie słupka w porównaniu z fot. 3; 3-główki pręcików skierowane w kierunku rurki korony i kolankowato zgięty słupek; 4, 5-nitka pręcika z wyrostkiem (strzałka); 6-nektarnik (N) z trzema wzniesieniami przylegającymi do zalążni (Z); 7-ziarna pyłku w położeniu biegunowym A) i równikowym B).

Flower *Ocimum basilicum*; 1-flower bud; 2-changed position of the pistil in comparison with photo 3; 3-stamen heads directed to the corolla tube and the geniculated pistil; 4, 5-filament with the outgrowth (arrow); 6-nectary (N) with three convexities adhering to the ovary (Z); 7-pollen grains in polar (A) and equatorial position (B).

szczególnych krajach. Roślina ta uprawiana jest w ogrodach, pod osłonami i w wazonach. W literaturze znaleziono nieliczne prace dotyczące kwitnienia i wartości pszczelarskiej bazylii, dlatego podjęto próbę ich uzupełnienia.

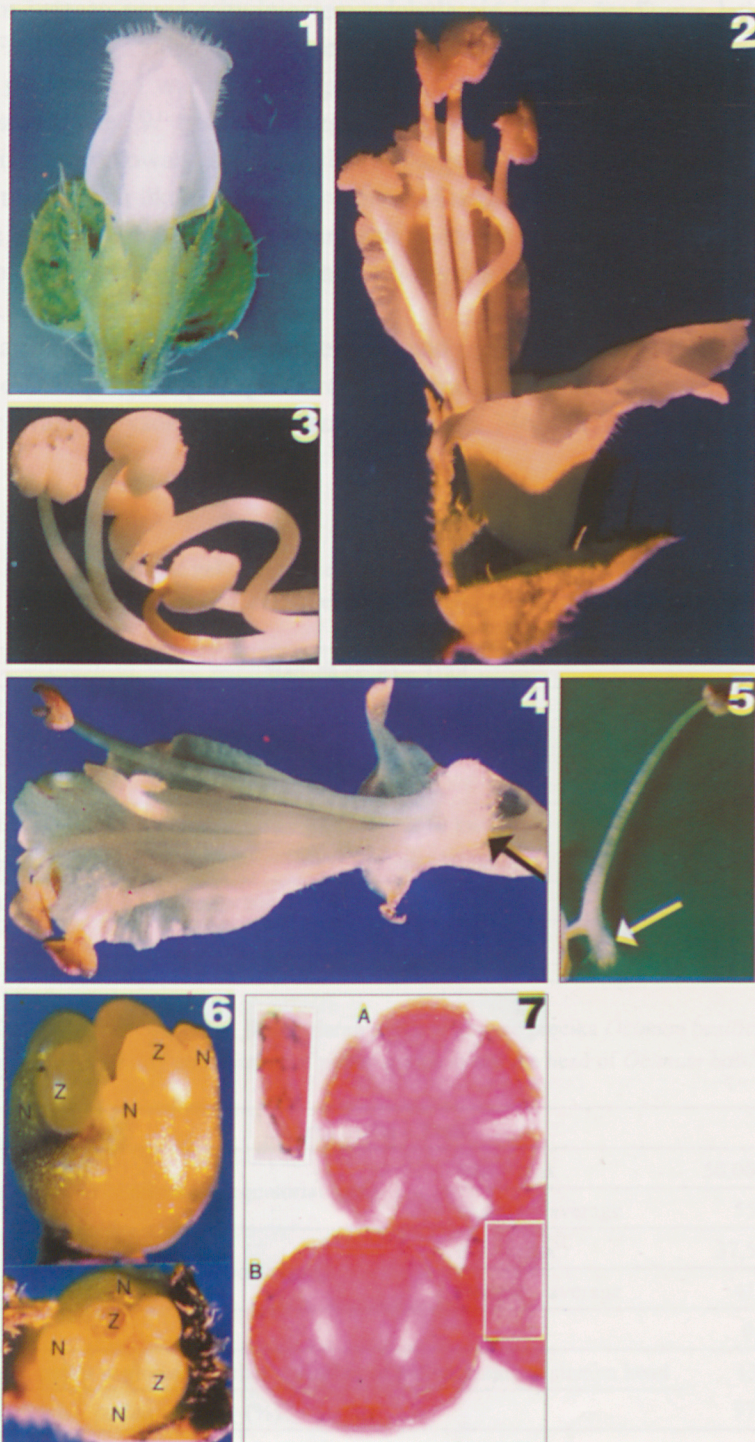
MATERIAŁ I METODA

Badano biologię kwitnienia bazylii pospolitej (*Ocimum basilicum* L. cv. *Genovese*) w latach 2002–2003. Obserwowano zmiany w kolejnych fazach kwitnienia kwiatów i morfologię elementów generatywnych. Ustalono długość życia kwiatów. Pobrano nektarniki i pyłek do analizy mikroskopowej. Ziarna pyłku barwiono safraniną i wykonano półtrwałe preparaty w glicerożelatinie. Obliczono wielkość i żywotność ziaren pyłku oraz ich liczbę w główce pręcika. Zbadano nektarowanie, pobierając nektar szklaną pipetą w godzinach 10⁰⁰–11⁰⁰ z 35–40 kwiatów (wcześniej zabezpieczonych izolatorami przed odwiedzinami owadów).

WYNIKI

Kwiaty bazylii wyrastają w nibyokółkach tworząc nibykłosa. Kwiat żyje średnio od dwóch do trzech dni, osiągając długość 1,25 cm. Kielich zbudowany z pięciu zrosniętych działek, z których górna jest największa, tworzy rodzaj daszka osłaniającego pąk (fot. 1). Korona ma barwę białą, jest dwuwargowa. Górna warga powstała przez zrośnięcie się czterech płatków, natomiast dolna utworzona jest z jednego płatka. Przy niej położone są elementy generatywne (fot. 2, 4). Słupek jest górny, typowy dla roślin wargowych. Cztery pręciki dwusilne są przyrośnięte nitkami do dolnej części rurki korony (fot. 3, 4). Nitki krótszych pręcików tworzą nad zalążnią wyrostki pokryte włoskami. Utwory te skierowane są do górnej wargi i zamykają wejście do rurki korony (fot. 4, 5).

Pąki otwierały się w ciągu całego dnia, z większą intensywnością w godzinach przedpołudniowych. Pylenie pręcików odbywa się już w pękającym pąku,



w którym jeszcze przed rozwinięciem odchyła się jedna, środkowa łątka wagi górnej. Faza pąka z odchyloną częścią korony trwała od 10 do 25 minut w zależności od kwiatu i warunków pogodowych. Następnie w ciągu kilku sekund kwiat rozwijał się. W tym czasie zgięte łukowato nitki pręcików w kierunku rurki korony prostowały się odchylając wargę dolną. Słupek po rozchyleniu płatków na odcinku około 5 mm od wierzchołka znamienia tworzy kolankowate wygięcie skierowane do góry, a znamieniem do wargi dolnej (fot. 3), czas jego wyprostowania wynosi 120–160 minut, po czym słupek osiąga położenie pręcików (fot. 2, 4).

Nektarnik w kwiatach bazylii jest wypukły, czyli automorficzny, pierścieniowo otacza podstawę zalążni tworząc wzniesienia z trzech jej stron (fot. 6) o zróżnicowanej wysokości wynoszącej średnio 746 μm i grubości 162 μm (tab. 1).

Tab. 1. Wielkość nektarnika i nektarowanie kwiatów *Ocimum basilicum*
The nectary size and secretion of flowers *Ocimum basilicum*

Badana cecha – Trait			
Wysokość – height	wzniesienia	nektarnika	746
Grubość – thickness	convexities	of nectary	(μm) 162
Szerokość – width			1007
Masa nektaru – weight of nectar		z 10 kwiatów	9,36
Masa cukrów – weight of sugars		per 10 flowers	(mg) 6,62
Koncentracja cukrów w nektarze – sugars content in nectar (%)			70,75

Tab. 2. Wielkość, żywotność i liczba ziaren pyłku w główce pręcika *Ocimum basilicum*
The size, pollen viability and number of pollen grains in stamen head of *Ocimum basilicum*

Badana cecha – Trait			
Długość osi Length of axis	E – równikowej – equatorial (μm)	min – max	50,00–57,50
		średnia – average	55,66
	P – biegunowej – polar (μm)	min – max	37,50–45
		średnia – average	41,20
P/E			0,74
Liczba ziaren pyłku w główce pręcika – number of pollen grains in stamen head			1385
Żywotność pyłku – pollen viability (%)			97,74

Stwierdzono, że jeden kwiat w ciągu swojego życia wydzieliał średnio 0,93 mg nektaru zawierającego 0,66 mg cukru o koncentracji 70,75%. Wydajność cukrowa z dziesięciu kwiatów wynosiła 6,62 mg (tab. 1).

Ziarna pyłku bazylii są sześciobruzdowe, mają barwę białą i siateczkowatą skulpturę. W oczkach siateczki występują drobne ziarnistości (fot. 7). Długość osi równikowej wynosi $E=55,66\ \mu\text{m}$, a biegunowej $P=41,20\ \mu\text{m}$.

Według skali opracowanej przez Erdtmanna (1954) pod względem wielkości zaklasyfikowano ziarna pyłku bazylii jako duże. Na podstawie proporcji $P/E=0,74$ ich kształt określono jako lekko spłaszczony. W główce pylnika stwierdzono 1385 ziaren pyłku o żywotności 97,74% (tab. 2).

DYSKUSJA

Kwiaty bazylii charakteryzują się przemieszczaniem pręcików i słupków podczas kwitnienia. Umieszczenie pręcików na dolnej wardze korony umożliwia przenoszenie ziaren pyłku na brzusznej stronie zapylających owadów. Charakterystyczne wyrostki pręcików ukryte w rurce korony przypuszczalnie stanowią część dwuramiennej dźwigni, tworzącej mechanizm ułatwiający pozostawienie pyłku na ciele owada, podobnie jak u szalwi (Bożek, 1999, 2002). Utwory te osłaniają także nektarnik, uniemożliwiając korzystanie z nektaru owadom niezdolnym do zapyleniu krzyżowego (Banaszak, 1987).

U roślin wargowych wyróżnia się dwie główne grupy ziaren pyłku: sześciobruzdowe, do której zaliczono pyłek bazylii i trójbruzdowe, które występują między innymi u serdecznika i jasnoty. Spotyka się także gatunki o zmiennej liczbie bruzd, np. cząber (Claude i wsp., 1992; Bożek, 1999). Ziarna pyłku bazylii charakteryzują się dużą żywotnością. Stwierdzony niewielki procent sterylnych ziaren może wynikać z warunków genetycznych oraz środowiskowych, np. temperatury, niedoboru składników pokarmowych, a także zanieczyszczenia gleby metalami ciężkimi (Iwanami i wsp., 1988; Weryszko-Chmielewska i Chwil, 2002).

Nektarniki bazylii należą do typu automorficznego. Sekrecja nektaru odbywa się przez szparki umieszczone w epidermie nektarnika (Kulijev, 1959).

Otrzymana masa cukrów z 10 kwiatów bazylii była zbliżona do opisanego nektarowania kocimiętki (Jabłoński i Kotłowski, 1991), wyższa od innych taksonów z rodziny *Lamiaceae*, między innymi: lawendy (Jabłoński, 1990) i mięty (Jabłoński i Kotłowski, 1999), a niższa od szalwi (Jabłoński, 1968) i pysznogłówki (Wróblewska, 1999). Bazylia wykształcając kwiaty o krótkiej rurce korony stanowi dostępne źródło nektaru dla owadów. Z danych literaturowych wynika, że owadami odwiedzającymi i zapylającymi kwiaty roślin wargowych

wynika, że owadami odwiedzającymi i zapylającymi kwiaty roślin wargowych są głównie pszczoły miodne i samotnice oraz trzmiele (Bożek, 1999, 2000, 2002).

WNIOSKI

1. Średni czas życia jednego kwiatu bazylii może wynosić od 2 do 3 dni.
2. Ziarna pyłku bazylii są sześciobruzdowe i mają kształt lekko spłaszczony.
3. Kwiaty bazylii wykształcają nektarniki typu automorficznego.
4. Jeden kwiat wytworzył średnio 0,66 mg cukru o koncentracji 70,75 %.

PIŚMIENNICTWO

- Banaszak 1987. Pszczoły i zapylanie roślin. PWRiL, Poznań.
- Bożek M. 1999. Biologia kwitnienia, wydajność pyłkowa i oblot przez owady zapylające wybranych gatunków roślin z rodziny wargowych (f. *Lamiaceae*). Praca doktorska, AR w Lublinie.
- Bożek M. 2000. Flower-pollinating insects of 32 species from *Lamiaceae* family. Pszczeln. Zesz. Nauk. 44, 2: 293-303.
- Bożek M. 2002. Biologia kwitnienia i pożytek pyłkowy trzech gatunków z rodzaju *Salvia* L. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. EEE, Hort. 10: 51-57.
- Chojnacka M., Krześlak L. M. 2000. Zioła na działce. Krajowa Rada Polskiego Związku Działkowców, Warszawa.
- Claude M., Trudel G., Mormon J. K. 1992. Pollen morphology and taxonomy in North American *Labiatae*. Can. J. Bot. 70: 975-995.
- Erdtman G. 1952. Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms. Almqvist and Wiksell, Stockholm.
- Iwanami Y., Sasakuma T., Yamada Y. 1988. Pollen: Illustrations and Scanning Electronmicrographs. Kodansha Tokyo, Springer - Verlag.
- Jabłoński B. 1968. Wydajność miodowa ważniejszych roślin miododajnych w warunkach Polski. Część IV. Pszczeln. Zesz. Nauk. 12: 117-126.
- Jabłoński B. 1990. Nektarowanie i wydajność miodowa ważniejszych roślin miododajnych w warunkach Polski. Część VI. Pszczeln. Zesz. Nauk. 36: 43-49.
- Jabłoński B., Kotłowski Z. 1991. Wpływ wielokrotnego pobierania nektaru z kwiatów na ilość zbieranych cukrów. Pszczeln. Zesz. Nauk. 35: 91-95.
- Jabłoński B., Kotłowski Z. 1999. Nektarowanie i wydajność miodowa ważniejszych roślin miododajnych w warunkach Polski. Część X. Pszczeln. Zesz. Nauk. 43: 247-253.
- Kulijev A. M. 1959. Morfologičeskaja ewolucija nektarnikov u pokrytosiemiannyh rastenij. Kirovobad: 51-52.
- Osińska E., Suchorska K. 1996. Ocena zmienności morfologiczno-rozwojowej i chemicznej różnych form bazylii wonnej (*Ocimum basilicum* L.). Hodowla roślin o podwyższonej jakości. Materiały VI Ogólnopolskiego Zjazdu Hodowców Roślin Ogrodniczych. Kraków, 15-16 lutego: 407-415.

- Martyniak-Przybyszewska 2000. Bazylia pospolita (*Ocimum basilicum* L.) - cenna roślina przyprawowa i lecznicza. Biul. Nauk. 8: 273-276.
- Nurzyńska-Wierdak R. 2000. Wyniki doświadczeń z uprawy polowej bazylii. Wiad. Ziel. 42, 11: 17-18.
- Weryszko-Chmielewska E., Chwil M. 2002. Flowering and nectaring of *Nepeta grandiflora* Bieb. under conditions of lead excess. J. Apic. Sci. 46, 1: 59-65.
- Wróblewka A. 1999. *Monarda hybrida* Hort. jako źródło pożytku dla pszczół. Bib. Fragn. Agron. 6: 19-174.

SUMMARY

Flowering biology of *Ocimum basilicum* cv. *Genovese* was studied. The changes in the successive stages of blooming, the morphology of generative elements, size, viability of pollen grains and secretion of sweet basil flowers were observed. The average time of blooming lasted 2-3 days. During the flourishing of flowers the stamens and style change their position. The shortest filaments form outgrowth over an ovary. They constitute a mechanism for pollen to be left on the body of an insect. Pollen grains are six-furrowed and have a slightly flattened shape. The nectary with three convexities adhere to the ovary. One flower of sweet basil produced 0.66 mg of sugar with the concentration of 71% on average.