

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XIII

SECTIO EEE

2003

Katedra Botaniki¹, Katedra Roślin Ozdobnych² Akademii Rolniczej w Lublinie

ELŻBIETA WERYSZKO-CHMIELEWSKA¹, MARZENA MASIEROWSKA¹,
HALINA LASKOWSKA²

**Budowa nektarnika i nektarowanie acidantery
dwubarwnej murielskiej (*Acidanthera bicolor* var.
murielae Perry)**

Structure of the Nectary and Nectar Production of *Acidanthera bicolor* var.
murielae Perry

Synopsis: Przeprowadzono badania struktury nektarnika *Acidanthera bicolor* var. *murielae* Perry oraz oceniono masę wydzielanego nektaru i zawartość cukrów w nektarze. Określono położenie i wielkość nektarnika oraz cechy anatomiczne wymienionego gruczołu. Stwierdzono, że nektarniki występujące w kwiatach acidantery są typu przegrodowego i usytuowane są w górnej części załąźni. Ich średnia długość wynosi 2,37 mm, a maksymalna szerokość mierzona wzdłuż promienia załąźni wynosi 710 µm. Tkanę gruczołową tworzą 2-4 warstwy komórek otaczających lukę wydzielniczą, która różni się kształtem i wielkością wzdłuż nektarnika. Ujście nektaru znajduje się w górnej części załąźni, u nasady szyjki słupka. Średnia masa nektaru wytworzonego w ciągu doby przez kwiat wynosiła 86 mg, zawartość cukrów w nektarze osiągnęła 6,5 %–17% a masa cukrów wydzielonych przez kwiat 10,13 mg.

Słowa kluczowe – key words: *Acidanthera bicolor* var. *murielae* Perry, nektarnik kwiatowy – flower nectary, budowa – structure, nektarowanie – nectar production.

WSTĘP

Acidanthera bicolor Hoch. (syn. *Gladiolus callianthus* W. Marais) z rodziny kosaćcowatych (*Iridaceae*) w warunkach naturalnych rośnie w górach wschodniej Afryki (Philips i Rix, 1981). Pochodząca z górskich łąk Etiopii *Acidanthera bicolor* var. *murielae* Perry jest okazałą rośliną osiągającą w ojczyźnie około 2 m, natomiast wprowadzona do uprawy w warunkach Europy ma wysokość wynoszącą około 90 cm (Kurdziel, 1992). Wonne, białe kwiaty z purpurowym

sygnałem barwnym przy wlocie do długiej rurki okwiatu, emitują zapach w godzinach wieczornych i są zapylane w warunkach naturalnych przez nocne motyle (Philips i Rix, 1981). W Europie i Ameryce *acidanthera* uprawiana jest w pojemnikach jako roślina rabatowa lub też na kwiat cięty (Armitage i Laushman, 1990; Kurdziel, 1992; Oszkinis, 1994; Laskowska i Kocira, 2002).

Ponieważ kwiaty *A. bicolor* wydzielają bardzo obficie nektar, zbadano lokalizację, wielkość i strukturę nektarnika oraz określono masę nektaru i zawartość cukru w nektarze.

MATERIAŁ I METODA

Kwiaty *acidanthery* dwubarwnej murelskiej (*Acidanthera bicolor* var. *murielae* Perry) pozyskiwano z poletek doświadczalnych Katedry Roślin Ozdobnych AR w Lublinie w latach 2001–2002.

Badania struktury nektarników przeprowadzono w mikroskopie świetlnym w oparciu o półtrwale preparaty wykonane z ciętych ręcznie przekrojów poprzecznych i podłużnych załąźni. Ponadto wykonano preparaty trwale półcienkie, po utrwaleniu fragmentów załąźni w 4% aldehydzie glutarowym w 0,1M buforze fosforanowym o pH 7,2. Po odwodnieniu w etanolu i acetonie materiał roślinny zatopiono w żywicy Spurr. Skrawki o grubości 1µm barwiono 1% błękitem metylenowym z 1% azurem II.

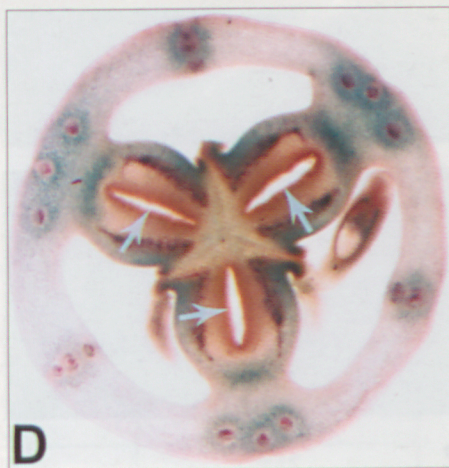
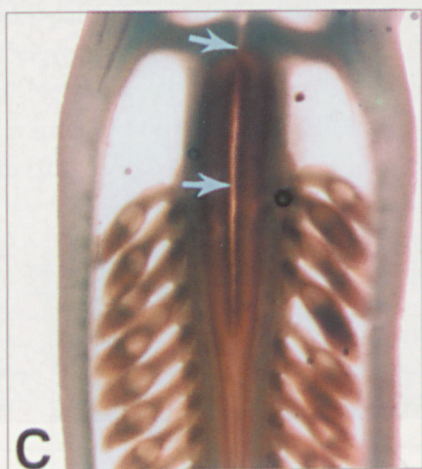
Nektarowanie kwiatów badano metodą pipetową (Jabłoński i Szklanowska 1979). Próby nektaru ($n = 50$) zbierano po 24 godzinach izolacji kwiatów. Każda próba zawierała nektar z 2–4 kwiatów. Koncentrację cukrów w nektarze oznaczono refraktometrycznie. Wyliczono masę cukrów wydzielonych w nektarze przez jeden kwiat.

Wielkość nektarnika ustalono w oparciu o badania morfometryczne załąźni słupka ($n = 10$).

WYNIKI

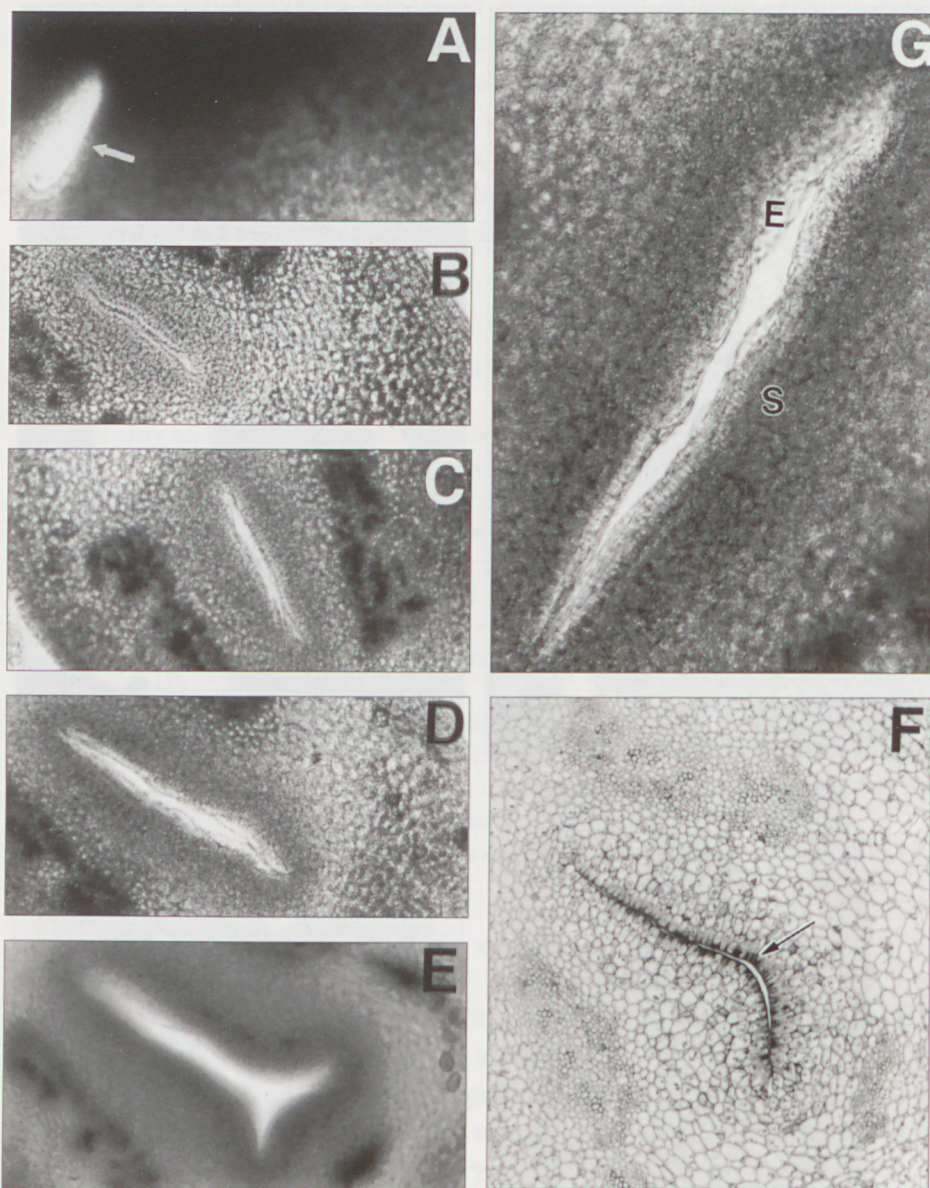
Kwiaty *acidanthery* dwubarwnej mają symetrię grzbiecistą (fot. 1 A, B). Najdłuższa średnica okwiatu, mierzona wzdłuż bocznie położonych działek, wynosi 9,2 cm. Długość rurki okwiatu osiąga średnio 12,6 cm. Pręciki o długości 5,7 cm odznaczają się główką z łącznikiem wyciągniętym w ostro zakończony wyrostek o długości 3 mm. Długość słupka wynosi około 15 cm, w tym na długość szyjki przypada ponad 14 cm, a długość załąźni osiąga średnio 7,72 mm. Maksymalna szerokość załąźni wynosi 4,3 mm.

Gruczoły wydzielające nektar, występujące w kwiatach *acidanthery* należą do nektarników przegrodowych (septal nectaries). Położone są w przegrodach górnej części załąźni słupka. Mają postać trzech długich (2,37 mm) spłaszczonych zagłębień otoczonych tkanką sekrecyjną (fot. 1 C, D). Stanowią one około 1/3 długości załąźni. Długość promieniowa nektarnika, mierzona na przekroju poprzecznym załąźni, w najszerszym miejscu wynosi 710 µm, zaś w najwęższym



1

E. Weryszko-Chmielewska, M. Masierowska, H. Laskowska



2

E. Weryszko-Chmielewska, M. Masierowska, H. Laskowska

Fot. 1. A, B – Kwitnące rośliny *Acidanthera bicolor* var. *murielae*; (fot. J. Laskowski) C – Przekrój podłużny styczny zalążni słupka z widoczną szczeliną nektarnika przegrodowego (strzałki) (x 13); D – Przekrój poprzeczny zalążni z nektarnikami przegrodowymi (strzałki) (x 18).

Blooming plants of *Acidanthera bicolor* var. *murielae*; C – Longitudinal, tangential section of the ovary with visible fissure of the septal nectary (arrows) (x 13); D – Cross section of the ovary with septal nectaries (arrows) (x 18).

Fot. 2. A – G Fragmenty przekrojów poprzecznych zalążni *A. bicolor* var. *murielae* z nektarnikiem. A – widoczny por stanowiący ujście nektaru (x 50); B – E – Przekroje poprzeczne gruczołu nektarnikowego na różnych wysokościach zalążni (x 50); F – przekrój poprzeczny nektarnika z silnie zabarwionymi komórkami epidermy wydzielniczej (strzałka) (x 100); G – przekrój poprzeczny nektarnika – widoczna jasna, pofałdowana warstwa epidermy (E) i intensywnie zabarwione komórki gruczołowe (S) (x 130).

Fragments of the cross sections of *A. bicolor* var. *murielae* ovary with nectary. A – visible pore making up the outlet of nectar (x 50). B – E Cross sections of the nectariferous gland on different heights of the ovary (x 50); F – Cross section of the nectary with the strong coloured cells of secretorial epidermis (arrows) (x 100); G – cross section of nectary – visible light, folded layer of epidermis (E) and intensive coloured glandular cells (S) (x 130).

142 μ m. Tkanka sekrecyjna utworzona jest z 2 – 4 warstw drobnych komórek o ciemniejszych protoplastach niż otaczające je komórki miękiszu. Epiderma wydzielająca nektar składa się z lekko wydłużonych komórek, przypominających komórki palisadowe (fot. 2 F,G). Kształt i wielkość nektarnika na przekroju poprzecznym jest zmienny (fot. 2 B-E). Gruczoł ten jest najszerszy w środkowej części. Nektar wydostaje się na powierzchnię zalążni trzema otworami położonymi u nasady szyjki słupka, stanowiącymi ujście poszczególnych części nektarnika (fot. 2 A).

Tab. 1. Charakterystyka nektaru wydzielanego przez kwiaty *Acidanthera bicolor* var. *murielae*.
Characteristics of nectar produced in *Acidanthera bicolor* var. *murielae* flowers.

Rok Year	Masa nektaru z kwiatu (mg) Nectar amount per flower (mg)	Zawartość cukrów w nektarze (%) Sugar content of nectar (%)	Masa cukrów w nektarze z 1 kwiatu (mg) Sugar weight in nectar per flower (mg)
2001	91,39 SD 46,50	9,76 SD 2,68	9,15 SD 5,16
2002	75,48 SD 28,02	15,99 SD 0,55	12,03 SD 4,47
Średnio Mean	85,98 SD 41,55	11,88 SD 3,70	10,13 SD 5,08

Kwiaty *Acidanthera* charakteryzowały się obfitą sekrecją nektaru. W ciągu 24 godzin pojedynczy kwiat wydzielił średnio 85,98 mg nektaru (tab. 1). Nektarowanie różniło się w kolejnych sezonach wegetacyjnych. Masa nektaru wytworzona przez kwiat w 2002 roku była 1,2 razy wyższa niż w roku 2001. Produkowany nektar odznaczał się bardzo niską koncentracją cukrów. Wahala się ona od 6,5 do 17%. Mimo silnego rozcieńczenia nektaru masa cukrów w nim wydzielonych była wysoka – średnio 10,13 mg na kwiat, co było związane z dużą ilością sekretu. W roku 2001 kwiaty wyprodukowały 1,3 razy mniej cukrów niż w 2002 r. Na poletkach doświadczalnych kwiaty acidantery były odwiedzane przez motyle.

DYSKUSJA

U acidantery występują nektarniki przegrodowe zlokalizowane w górnej części załączni słupka. Weberling (1992) podaje, że są one często spotykane u roślin jednoliściennych. Położone są w tych fragmentach przegród załączni, gdzie ściany między owocolistkami nie uległy całkowitemu zrośnięciu (Esau, 1973; Weberling, 1992). Fragmenty przegród są pokryte epitelem wydzielniczym emitującym nektar.

Z obserwacji wynika, że kwiaty *A. bicolor* wyróżniają się cechami typowymi dla kwiatów motylowych (Faegri i Van der Pijl, 1971; Proctor i wsp., 1996): mają jasny kolor z purpurowym, precyzyjnie zarysowanym akcentem barwnym, wytwarzają bardzo długą i wąską rurkę okwiatu, dostosowaną do długości ssawki zapylacza i produkują obficie nektar.

Motyle w przeciwieństwie do pszczoł, pobierają nektar o dużym rozcieńczeniu cukrów i odznaczają się wielokrotnie wyższą wrażliwością smakową niż człowiek (Szafer i Wojtusiakowa, 1969).

Kwiaty afrykańskich gatunków z rodzaju *Gladiolus*, do którego wcześniej zaliczano *A. bicolor*, są zapylane przez pszczoły (Goldblatt i wsp. 1998) i ptaki (Goldblatt i wsp. 1999).

WNIOSKI

1. Nektarniki występujące w kwiatach *Acidanthera bicolor* należą do typu przegrodowego i mają formę trzech wydłużonych zagłębień w górnej części załączni z otworami stanowiącymi ujście dla nektaru u nasady szyjki słupka.

2. Kwiaty *A. bicolor* wytwarzają obficie nektar, który charakteryzuje się niską koncentracją cukrów. Zarówno cechy nektaru, jak też budowa kwiatów potwierdzają ich przynależność do kategorii kwiatów motylowych.

PIŚMIENNICTWO

- Armitage A. M., Laushman J. M., 1990. Planting Date, In-ground Time Affect Cut Flowers of *Acidanthera*, *Anemone*, *Allium*, *Brodiaea*, and *Crocasmia*. HortScience 25 (10): 1236-1238.
- Esau K., 1973. Anatomia roślin. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Faegri K., Van der Pijl L., 1971. The principles of pollination ecology. Pergamon Press, Oxford.
- Goldblatt P., Manning J. C., Bernhardt P., 1998. Adaptive radiation of bee-pollinated *Gladiolus* species (Iridaceae) in southern Africa. Ann. Missouri Bot. Gard. 85: 492-517.
- Goldblatt P., Manning J.C., Bernhardt P., 1999. Evidence of bird pollination in *Iridaceae* in southern Africa. Adansoniana 21: 25-40.
- Jabłoński B., Szklanowska K., 1979. Propozycje zmiany metody badań nektarowania roślin. Pszczeln. Zesz. Nauk., 23: 105-113.
- Kurdziel G., 1992. Kwiaty cebulowe do sadzenia wiosennego. Plantpress. Kraków.
- Laskowska H., Kocira A., 2002. Wpływ preparatu Asahi SL i nawozu Tytanitu na cechy morfologiczne acidantery dwubarwnej (*Acidanthera bicolor* Hochst.). Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 483: 141-147.
- Oszkinis K., 1994. Kwiaty od A do Z. PWRiL, Warszawa.
- Philips R., Rix M., 1981. Bulbs. Pan Books Ltd. London.
- Proctor M., Yeo P., Lack P., 1996. The Natural History of Pollination. Harper Collins Publishers, London.
- Szafer W., Wojtusikowa H., 1969. Kwiaty i zwierzęta. PWN. Warszawa.
- Weberling F., 1992. Morphology of flowers and inflorescences. Cambridge Univ. Press.

SUMMARY

Localization and anatomy of *Acidanthera bicolor* var. *murielae* nectaries were studied. In 2001-2002 studies on nectar productivity of *Acidanthera* flowers on the experimental plots in Lublin area were carried out. The septal nectaries are situated in the upper part of the ovary. They are characterized by 2.36 mm (average) of the length, 710 µm of maximum width and three pores at the style base. One flower secreted 86 mg of nectar per 24 hours with sugar concentration of 6.5%–17%. The sugar mass in nectar produced per one flower amounted to 10.13 mg. The features of flowers and the amount of nectar are characteristic of the type of moth flowers.