

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. II, 25

SECTIO EEE

1994

Department of Botany, Agricultural University in Lublin
Dept. of Ecology, M. Curie-Skłodowska University in Lublin

Kazimiera SZKLANOWSKA, Bożena DENISOW

**Blooming Biology and Some Qualities of Nectar and Pollen of Members of Genus
Rhododendron L.**

Biologia kwitnienia i niektóre właściwości nektaru oraz pyłku przedstawicieli
rodzaju *Rhododendron* L.

Shrubs of genus *Rhododendron* L. enjoy growing popularity thanks to their ornamental leaves and the abundance of blossom. They are cultivated in parks and gardens (Czekalski, 1993). They also have considerable significance for bee-keeping (Maurizio & Louveaux, 1964; Maurizio & Grafl, 1969; Szklanowska, 1983). The authors claim that in the Alps, where rhododendron shrubs form compact brush woods, honey-bees intensively collect pollen and nectar. The qualities of rhododendron honey are also described (Zander, 1937). The presence of *Rhododendron* type pollen grains in honey produced in Austria can reach 0.1-7.2% (Warakomska, 1988). Some authors (Carey et al., 1959; Czekalski, 1975) report the toxicity of nectar or honey from rhododendron flowers and point out that *Rh. thomsonii* Hook. and cultivars contain a toxic substance – acetyloandromedol (Leach, 1962).

Rhododendron pollen grains morphology, pollination biology and anthers opening mechanism are described by many authors (Erdtman, 1956; Oldfield, 1959; Faegri & Iversen, 1964).

Rhododendron nectar is considered saccharose predominated and has a high potassium level which may reduce its attractiveness for honey-bees (Maurizio, 1962).

The primary objective of this study was to attain a higher knowledge of blooming biology and some qualities of nectar and pollen of members of genus *Rhododendron* L. which are most frequently cultivated in Poland.

MATERIAL AND METHODS

Observations were carried out in the years 1978-1988 in three arboreta: Rogów near Łódź, Kórnik near Poznań and Wojsławice near Wrocław. In each area some perennial and hardy, evergreen and deciduous shrubs were studied. Most frequently the individuals belonged to the following groups: *Rhododendron catawbiense*-hybrid such as 'Gudrun' (A. Waterer), 'Old Port' (A. Waterer), 'Van der Hoop' (den Ouden) and a clone-*gandavense* 'Pucella' = 'Fanny', 'Grandeur Trimphante' (L. van Houtte), occidentale hybrid 'Irena Koster' (Koster), also *Rh. japonicum* (Gray) Suring and its hybrid *Rh. × kosterianum* Schneid. and species *Rh. smirnowii* Troutv., *Rh. ponticum* L., *Rh. luteum* Sweet. = *Rh. flavum* G. Don.

The observations of the daily dynamics of blooming, pollinating, nectar secretion and insects foraging were made. Nectar was collected by pipettes (Jabłoński & Szklanowska, 1979). Dry pollen weight was measured by a modified (Szklanowska, 1984) ether method (Warakomska, 1979). Pollen grains vitality was checked in acetocarmin. Germination vitality was observed on agar medium while the starch grains presence was detected in Lugol (J+KJ).

RESULTS

The blossoming of shrubs of genus *Rhododendron* L. occurs in Poland during 16-hour days at the end of May and at the beginning of June. The rhythm of blooming strictly depends on the time of the day. The largest number (63%) of all flowers blooming in a day opens before 6 a.m., approx. 3% of flowers open at midday and 3-5% between 2 and 6 p.m. (Fig. 1A).

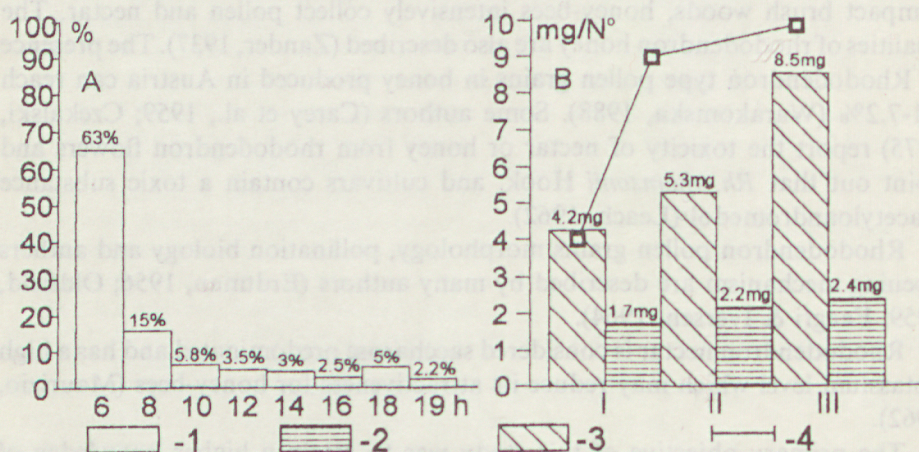


Fig. 1. (A) – the percentage of flowers blooming per one shrub in every 2 hours⁽¹⁾; (B) – the mean quantity in mg sugars⁽²⁾ and pollen⁽³⁾ produced per one flower in successive phase of shrub blooming (I – first, II – full, III – end) and number of bumble-bees foraging/shrub⁽⁴⁾

Weather conditions determine the manner of blossoming and its duration (7-10 days), nectar secretion (3-5 days), and pollinating process (1 or 2 days). The pollinating process starts 2 hours after the opening of the petals.

Petals usually fade after 4 days and fall together with stamens and pollen unless it has been collected by insects. Pollen grains fastened together by viscin

are arranged in tetrads. They cannot come out through the openings in anthers by themselves (Fig. 2), nor can they be removed by wind. They can only be collected by insects which is an advantage for entomophile rhododendron flowers.



Fig. 2. The openings in an anther of *Rhododendron* L. and tetrads with cells filled of starch grains

Bombus agrorum F., *B. hortorum* L., *B. lapponicus* F., *B. mastucatus* Gerst., *B. pratorum* L., *B. terrestris* L., solitary-bees most frequently collect pollen from rhododendron flowers and form large yellowish pollen loads. Butterflies visit these flowers less frequently, while small flies, ants and cockchafers are quite often found in the flowers. The honey-bees visited flowers only sporadically. It is possible that other species of plants were more attractive for them. Or perhaps, the qualities of nectar and pollen constituted the decisive factor here. The analysis of pollen loads collected by bumble-bees showed that *Rhododendron* type pollen amounts to 97% which confirms the view that pollen grains from different species of *Rhododendron* L. are collected by insects (Maurizio, 1962). One flower produces approx. 2-3 mg of dry pollen weight (Fig. 1B).

The vitality of pollen is strictly connected with its size and the presence of starch grains. The diameter of tetrads ranges from 47 μ m to 59 μ m depending on cultivar. Starch may be present in 1-2, 3 or even 4 cells in a tetrad. Protoplasts of pollen cells filled with starch do not assume colour in acetocarmine and do not form a pollen tube (Tab. 1). The increase in the number of cells filled with starch results undoubtedly in pollen being less nutritious for honey-bees.

Tab. 1. Selected features of pollen of some *Rhododendron* L. cultivars

Species and cultivars	Size of tetrads (μ m)	% of tetrads with the given number of:							
		cells with starch				pollen tube			
		1	2	3	4	3	2	1	0
'Fanny'	47.89	—	1	5	94	—	—	—	100
'Gudrun'	47.25	18	22	36	24	7	13	48	32
'Old Port'	53.47	88	10	2	—	83	8	8	1
<i>Rh. x kosterianum</i>	55.14	20	18	10	52	2	16	2	80
<i>Rh. luteum</i>	59.58	70	29	1	—	50	47	2	1
<i>Rh. ponticum</i>	53.47	68	24	6	2	60	20	16	4
<i>Rh. smirnowii</i>	51.80	88	10	2	—	83	8	8	2

Tab. 2. Cation content in nectar samples of members of genus *Rhododendron* L.
(in $\mu\text{g/g}$ of dry matter)

K	Na	Ca	Mg	Zn	Fe	Mn	Cu	Pb	Cd
500	49.0	16.9	4.30	2.40	0.32	0.22	0.05	—	—

The most intensive nectar secretion occurs during the first day of the flowers' life. On the second and third days considerable decrease of secretion takes place and it is altogether stopped on the fourth day. The quantity and quality of nectar from *Rhododendron* L. flowers depends on cultivar, habitat and weather conditions. Nectar secretion from one flower ranges from 6 to 13 mg, sugars concentration 30-70% and their quantity usually 4-8 mg (Fig. 1B). Saccharose is the major ingredient (30%) of the carbohydrates found in nectar. Potassium cations reach a very high level of 500 $\mu\text{g/g}$ of dry matter (Tab. 2). The chemical composition of nectar may reduce its attractiveness for honey bees (Maurizio, 1962). The observed rhododendrons and azaleas which blossom from the end of May to the middle of June are not attractive for honey-bees, but they are very significant as sequence attractant of wild living insects, especially bumble-bees.

LITERATURE

- Carey, F. M., Lewis, J. I., Mc Gregor, J. L., Martin-Smith, M., 1959. Pharmacological and chemical observations on some toxic nectars. *J. Pharm. and Pharmacol. Suppl.* 2: 269-274.
- Czekalski, M., 1975. Toksyczne właściwości różaneczników. *Wszechświat*, Warszawa, 76: 14-16.
- Czekalski, M., 1993. Rośliny wrzosowate. *Biuletyn* 4: 3-92. Poznań. (Zbiór prac różnych autorów i pełna bibliografia opracowań polskich o różanecznikach w latach 1990-1993).
- Erdtman, G. E., 1956. Morfologija pylcy i sistematika rastienij. (Vviedienije w palinologiiu). Moskva.
- Fægri, K., Iversen, J., 1964. Text-book of Modern Pollen Analysis. Copenhagen.
- Jabłoński, B., Szklanowska, K., 1979. Propozycje zmiany metody badań nektarowych roślin. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 23: 105-114.
- Leach, D. G., 1962. *Rhododendrons of the World*. Allen and Unwin Ltd., London.
- Maurizio, A., 1962. From the Raw Material to the Finished Product Honey. *Bee World*. 43, 3: 66-81.
- Maurizio, A., Louveaux, J., 1964. Pollens de plantes mellifères d'Europe. V. *Pollen et Spores*. 6, Paris.
- Maurizio, A., Grafl, I., 1969. *Das Trachtpflanzenbuch*. Ehrenwirth. München.
- Oldfield, F., 1959. The Pollen Morphology of Some of the West European Ericales. *Pollen et Spores* 1: 19-48.
- Szklanowska, K., 1984. Wydajność pyłkowa sadu wiśniowego odmian Kerezer, Nefris, Łutówka. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 28: 163-173.
- Szklanowska, K., 1983. Różaneczniki i azalie – rośliny dekoracyjne i pożytkowe. *Pszczelarstwo* 6: 5-7.
- Warakomska, Z., 1972. Badania nad wydajnością pyłkową roślin. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 16: 63-90.
- Warakomska, Z., Wojtacki, M., 1988. Obraz pyłkowy niektórych miodów austriackich. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 32: 77-87.
- Zander, E., 1937. Beitrage zur Herkunftsbestimmung bei Honig. Leipzig, 2: 67-68.

STRESZCZENIE

Dekoracyjne i odporne na mróz odmiany różaneczników oraz azalii o liściach sezonowych są coraz częściej uprawiane w ogródkach przydomowych. Kwiaty tych krzewów są dość licznie odwiedzane przez różne owady pszczołowe, ale opinie na temat ich wartości użytkowej są kontrowersyjne. Postanowiono więc zebrać własne informacje na ten temat. Badania przeprowadzono w latach 1978-1988 w trzech miejscowościach Polski: Rogów k. Łodzi, Kórnik k. Poznania i Wojsławice k. Wrocławia. Badano wybrane zjawiska biologii kwitnienia, nektarowania, pylenia i oblotu przez owady siedmiu często uprawianych u nas różaneczników i azalii ('Fanny', 'Gudrun', 'Old Port'; *Rh. x kosterianum*, *Rh. luteum*, *Rh. ponticum*, *Rh. smirnowii*) oraz starano się określić niektóre właściwości ich nektaru i pyłku. (Wymienione rośliny nie zawierają acetyloandromedolu).

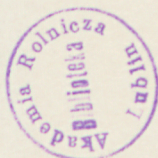
Stwierdzono, że kwiaty badanych różaneczników i azalii kwitną głównie w godzinach rannych i żyją zależnie od warunków pogody, 4-6 dni. Są odwiedzane głównie przez trzmiele (*Bombus agrorum* L., *B. hortorum* L., *B. pratorum* L., *B. terrestris* L.), które zbierają z nich nektar i pyłek. Pszczoły miodne przylatywały na kwiaty sporadycznie. Możliwe, że były one odciganiane przez kwitnące w pobliżu bardziej atrakcyjne rośliny, albo też decydowały o tym właściwości nektaru i pyłku.

Pyłek wszystkich odmian różaneczników i azalii pokryty jest wiscyną, która spaja i utrzymuje komórki w tetradach. Ta lepka substancja na egzynie ziaren utrudnia także wysypywanie się pyłku z pylników i wywiewanie go przez wiatr. Może on być pobierany tylko przez owady. Masa pyłku dostarczana przez jeden kwiat wahała się w granicach 2-3 mg (co zależało od liczby pręcików). W kwiatach nieodwiedzanych pyłek pozostawał w pylnikach, które przyrośnięte nitkami do korony opadały wraz z nią.

Barwienie pyłku acetokarminem wykazało, że w obrębie tetrazy 1, 2, 3, a nawet wszystkie jej komórki mogą być wypełnione ziarnami skrobi zapasowej. Komórka pyłku z nagromadzoną skrobią nie barwi się i na pożywce agarowej nie tworzy łagiewki. Ze wzrostem liczby komórek wypełnionych skrobią maleje niewątpliwie wartość odżywcza pyłku dla owadów pszczołowych.

Analiza chemiczna nektaru różaneczników wykazała znacznie mniejszą obecność kationów Na, Ca, Mg, Zn, Fe, Mn, Cu niż potasu, którego zawartość sięgała 500 µg/g suchej masy. Nektarnik jednego kwiatu, w zależności od odmiany, fazy kwitnienia, siedliska i warunków pogody wydzieliał w ciągu całego życia 6-13 mg nektaru o zawartości 4-8 mg cukrów.

Badane różaneczniki i azalie kwitnące od trzeciej dekady maja do połowy czerwca, nie są atrakcyjne dla pszczół miodnych, ale odgrywają bardzo ważną rolę w taśmie pokarmowej dziko żyjących pszczołowych, zwłaszcza trzmieli.



5.-
Y

BIBLIOTEKA GŁÓWNA Akademii Rolniczej w Lublinie
95 325
2 : 1994

Adresse:

UNIWERSYTET MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ
BIURO WYDAWNICTW

Plac Marii

Curie-Skłodowskiej 5

20-031 LUBLIN

POLOGNE

31