

KAZIMIERA SZKLANOWSKA, BOŻENA DENISOW

**Pożytek pyłkowy z dziewanny (*Verbascum L.*),
dziurawca (*Hypericum L.*)
i wiązówki (*Filipendula (L.) Max.*)**

Pollen Flows of Medicinal and Ornamental Flowers of Mullein (*Verbascum L.*),
Tutsan (*Hypericum L.*) and Meadowsweet (*Filipendula (L.) Max.*).

Dziewanna kutnerowata, dziurawiec zwyczajny i wiązówka błotna rosną dziko w zbiorowiskach naturalnych, ale również można je łatwo uprawiać z nasion. Rośliny te mają znaczenie dla pszczelarstwa i zielarstwa, a także są ozdobą w różnych nasadzeniach ogrodowych. Od lata do wczesnej jesieni dostarczają one różnym owadom zapylającym niezbędnego o tej porze roku pokarmu pyłkowego. Świadczy o tym bardzo intensywny oblot i formowanie z ich pyłku obnóży przez pszczołę miodną i trzmiele. Kwiatostany tych mrozoodpornych gatunków uprawianych w ogródkach można wykorzystywać do różnych kompozycji kwiatowych, a wysuszone kwiaty i ziele stanowią surowiec o dobrze znanym działaniu leczniczym. W przypadku gdy rośliny stanowią źródło pożytku pyłkowego kwiaty należy zrywać dopiero po wypyleniu pręcików. Warto obecnie wprowadzać je do uprawy, gdyż coraz rzadziej rosną dziko, m. in. na skutek bezmyślnego wypalania chwastów na poboczach dróg, nasypach kolejowych, polach i łąkach.

Do badania wydajności pyłkowej wymienionych roślin skłonił nas brak danych w literaturze, a pszczelarze praktycy oczekują na określenie ich pożytku z uprawy w zwartych łąkach.

MATERIAŁ I METODY

Głównym terenem badań była kolekcja roślin miododajnych ISK Oddział Pszczelnictwa w Puławach. Trzy gatunki objęte obserwacjami rosły na glebie gliniastej, pseudobielicowej lekkiej IV klasy bonitacyjnej. Poletka eksperymentalne w zależności od roku miały powierzchnię od 4 do 6 m². Nawożenie mineralne i pielęgnację stosowano zgodnie z zaleceniami ich uprawy. Rośliny miały dobre nasłonecznienie i w czasie kwitnienia tworzyły zwarte pokrycie danej powierzchni. W przypadku dziewanny dodatkowe obserwacje kwitnienia prowadzono na terenie ogródków działkowych w Lublinie. Porę i długość trwania poszczególnych faz kwitnienia roślin określano w każdym roku przyjmując za początek i koniec kwitnienia szacunkowo około 10% już lub jeszcze kwitnących roślin. Dobowy rytm rozkwitania i równocześnie oblot roślin przez owady pszczołowe prowadzono tylko na dziewannie kutnerowatej. Przez kilka pogodnych dni co godzinę na roślinach doświadczalnych liczono nowo rozkwitające kwiaty, a owady pszczołowe na 1 m² powierzchni poletka. Obfitość kwitnienia roślin ustalono licząc kwiaty na egzemplarzach z określonej powierzchni. Ilość pyłku dostarczanego przez kwiaty poszczególnych gatunków oznaczano wykorzystując metodę eterową (Warakomska 1972), zmodyfikowaną przez Szklanowską (1984). W okresie pełni kwitnienia roślin losowo zrywano pąki o jeszcze nie pylących pylnikach i preparowano z nich główki przecików. W zależności od ich wielkości, najczęściej po 400, umieszczano w 4 oddzielnych, specjalnie wykonanych, małych cylinderkach (Szklanowska 1995). Wydajność pyłkową obliczano z 1000 pylników, 10 kwiatów, jednej rośliny i określonej powierzchni uprawy. Wyniki opracowano statystycznie według testu Duncana przy poziomie istotności $\alpha=0,05$.

WYNIKI

Przebieg kwitnienia. Fazy pełni kwitnienia badanych roślin uprawianych w warunkach Puław najczęściej zazębiały się od lipca do połowy sierpnia. Porę i długość kwitnienia zilustrowano na podstawie obserwacji z trzech kolejnych lat (ryc. 1). W przypadku dziewanny (*Verbascum phlomoides* L.) okres ten trwał przeciętnie 90 dni, około 60 dla dziurawca (*Hypericum perforatum* L.) i prawie 40 dni kwitła wiązówka (*Filipendula ulmaria* (L.) Max.). Zakres długości kolejnych faz fenologicznych kwitnienia każdego gatunku zależał w danym roku od warunków pogody.

Na dobową porę początku rozkwitania kwiatów wpływ pogody był niewielki, ale różny był rytm rozkwitania i długość trwania tego procesu w ciągu dnia u trzech badanych gatunków. Najwcześniej rozkwitały kwiaty dziewanny już o świcie, z największym natężeniem między godziną 4 a 5 rano (ryc. 2). Na roślinach dziurawca i wiązówki, jak wskazywał ich oblot przez owady, pąki rozkwitały później tj. między godziną 6 a 7. Szczyt rozkwitania dziurawca przypadał przed południem, a wiązówki w godzinach południowych. Dzienna dynamika rozkwitania kwiatów danego rodzaju rośliny jest cechą stałą, jedynie większe wahania

czerwiec – June			lipiec – July			sierpień – August		
1	2	3	1	2	3	1	2	3

Verbascum phlomoides L.

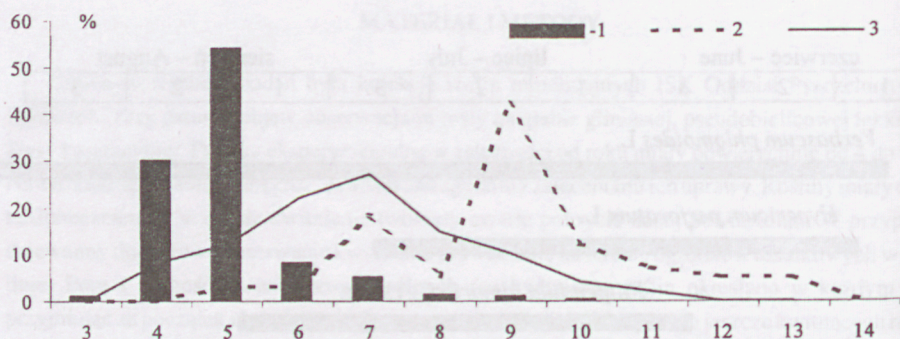
Hypericum perforatum L.

Filipendula ulmaria (L.) Max.

Ryc. 1. Pora i długość okresu kwitnienia badanych gatunków w Puławach (średnie z 3 lat)
Period and length of blooming of plants in Puławy (average from 3 years)

temperatury lub opady deszczu mogą ten proces wzmacniać lub hamować i opóźniać w kolejnych godzinach, ale nie zmienia się ich pora rozkwitania w ciągu doby.

Wśród owadów pszczołowych oblatujących badane rośliny dominowała pszczoła miodna oraz różne gatunki trzmieli, a ich zagęszczenie było skorelowane z rytmem dziennym pylenia kwiatów. Nasilenie odwiedzin owadów zależało zawsze bardziej od ilości dostarczanego przez kwiaty pyłku o danej godzinie dnia z powierzchni 1 m^2 niż od liczby świeżo rozkwitłych kwiatów, co ilustrują dane dla dziewanny na ryc. 2. W momencie rozkwitania pąków proces pęknięcia pylników w kwiatach tego gatunku jeszcze nie zaczynał się. Po upływie pół godziny od rozchylenia się korony dopiero rozpoczynało się powolne pylenie, które trwało przez 4-5 godzin. Stąd też między godziną 6 a 8 najwięcej pszczół i trzmieli pracowało na kwiatach dziewanny, a po 11 kończyło się zainteresowanie pszczół tą rośliną, trzmielę zaś dłużej poszukiwały resztek pokarmu pyłkowego. Głównie przęcików w kwiatach dziewanny po wypyleniu ulegały zasychaniu, zaś nitki charakterystycznie zwijały się do środka. Po godzinie od otwarcia pąka kwiaty były mocno wyrośnięte, a znamiona w niektórych już zapylone. Po dwóch godzinach górne płatki korony odchyłały się lekko do tyłu w porównaniu do właściwej pozycji. Po trzech godzinach obserwacji dolny płatek stawał się pomarszczony, a w ósmej godzinie życia kwiatu całe korony zaczynały stopniowo więdnąć. Kwiaty dziewanny wszystkich gatunków żyją tylko jeden dzień, ich korony jeszcze o intensywniej żółtej barwie wraz z przęcikami opadają wieczorem tego samego dnia lub rano następnego. Kwiaty dziurawca i wiązówki żyją dłużej, a ze względu na liczniejsze przęciki proces ich pylenia trwał 1 do 2 dni, krócej przy pogodzie słonecznej, dłużej podczas chłodnej i deszczowej.



Ryc. 2. Dzienna dynamika rozkwitania kwiatów dziewanny i oblotu jej przez owady pszczołowate
1 – liczba kwiatów rozkwitających na jednostce powierzchni w jednogodzinnych odcinkach czasu, wyrażona w % w stosunku do liczby kwiatów rozkwitających w ciągu całego dnia; 2 – liczba trzmieli (*Bombus* sp.) i 3 – liczba pszczół (*Apis mellifica* L.) obserwowanych w kolejnych godzinach wyrażona w %; (3-14) – godziny obserwacji – czas wschodnio-europejski

Daily dynamics of blooming and insect visiting of mullein flowers

1 – the number of flowers blooming per area unit in one hour intervals expressed as the percentage of the total number of flowers blooming in 24 hours; 2 – number of *Bombus* sp. and 3 – *Apis mellifica* L. observed in the following hours in %
(3-14) – observation hours E.E.T.

Obfitość kwitnienia i pylenia roślin. Analizując liczbę kwiatów wytwarzanych przez rośliny uprawiane w zwartych łąkach (tab. 1) można dostrzec, że zarówno na pojedynczych okazach, jak i na powierzchni 1m^2 wahania tej cechy między latami nie były duże. Najwięcej kwiatów rokrocznie stwierdzano na 1m^2 poletka z wiązką błotną ponad 60 tys., dziurawiec zwyczajny wytwarzał prawie połowę mniej (średnio 28,7 tys.), a dziewanna kutnerowata tylko od 2 do 3 tys., co jest zrozumiałe ze względu na odmienną wielkość i pokrój tej rośliny dwuletniej oraz małą liczbę okazów przypadających na tę samą powierzchnię. Odwrotne zjawisko wystąpiło przy oznaczaniu masy pyłku dostarczonej z 1000 pręcików każdego gatunku. Na istotne różnice między średnimi tej wartości miała wpływ wielkość główek pręcikowych, natomiast wahania między latami w masie pyłku z tej samej liczby pręcików w obrębie danego gatunku można przypisać niedorozwojowi pylników, który następował w skrajnych przypadkach.

Ilość pyłku z 10 kwiatów badanych roślin zależała nie tylko od wielkości pręcików, ale także od ich liczby. I tak, średnia masa pyłku z 10 kwiatów dziewanny kutnerowatej wynosząca 29,73 mg była wytwarzana przez 50 największych główek pręcikowych; 2,88 mg pyłku dostarczało 10 kwiatów dziurawca przeciętnie z 620 pręcików, a 1,75 mg 10 kwiatów wiązkówki co odpowiadało najczęściej 280 pręcikom o najmniejszych główkach.

Tab. 1. Obfitość kwitnienia i wydajność pyłkowa trzech gatunków roślin pyłkodajnych
Abundance of blooming and pollen efficiency of three polleniferous plants

Cecha badana Tested feature	Rok Year	Dziewanna kutnerowata <i>Verbascum phlomoides</i> L.	Dziurawiec zwyczajny <i>Hypericum perforatum</i> L.	Wiązówka błotna <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Max
Liczba kwiatów na pędzie Number of flowers per one cane	1996	592	257	1310
	1997	696	302	1098
	1998	621	356	1580
	średnio	636,3 ^b	305,0 ^a	1329,3 ^c
Liczba kwiatów w tys./m ² Number of flowers in thousand /m ²	1996	2,0	23,6	66,8
	1997	2,8	29,3	61,5
	1998	3,3	33,1	61,6
	średnio	2,96 ^a	28,67 ^b	63,30 ^c
Ilość pyłku w mg z 1000 pręcików Quantity of pollen mg/1000 pręcików	1996	552,0	4,5	9,5
	1997	584,3	5,0	8,4
	1998	648,0	4,0	6,0
	średnio	429,10 ^c	4,50 ^a	7,97 ^b
Ilość pyłku w mg z 10 kwiatów Quantity of pollen mg/10 flowers	1996	27,6	2,8	2,1
	1997	29,2	3,2	1,6
	1998	32,4	2,7	1,6
	średnio	29,73 ^c	2,88 ^b	1,75 ^a
Wydajność pyłkowa w g/m ² Pollen efficiency in gram/m ²	1996	5,6	6,6	14,0
	1997	8,2	9,3	9,6
	1998	10,8	8,8	9,9
	średnio	8,20 ^a	8,25 ^a	11,17 ^b

Wydajność pyłkowa badanych roślin z powierzchni 1m² uprawy w zwartym łanie kształtowała się w ciągu 3 lat w przypadku dziewanny kutnerowatej od 5,6 do 10,8 g, średnio 8,2 g. Taką samą przeciętną ilość pyłku dostarczał dziurawiec zwyczajny o wahaniach rocznych od 6,6 do 9,3 g/m², a wiązówka błotna od 9,6 do 14,0 g, średnio 11,2 g. W przeliczeniu na 1 ha uprawy dziewanny lub dziurawca wydajność pyłkowa obu tych roślin mieściła się w granicach 60-100 kg (średnio 82 kg), a wiązówki błotnej sięgała nawet 100-140 kg, przy przeciętnej 112 kg/ha.

DYSKUSJA

W literaturze pszczelarskiej badane przez nas rośliny są wymieniane jako dobre źródło pyłku w pełni lata, a nawet u jego schyłku. Ostrowska (1981) podaje, że najefektywniej kwitnie na przełomie lipca i sierpnia dziewanna wielkokwiatowa, w sumie przez 50 dni, a wiązówka błotna 26 dni. Autorka twierdzi, że obie rośliny dobrze oblatuje pszczoła miodna zaś sporadycznie trzmiele, natomiast osy dodatkowo zwabia dziewanna, a muchówki wiązówka. Lipiński (1976) podkreśla ogromne znaczenie badanych roślin dla pszczelarstwa i zaznacza, że o tej porze roku zaopatrzenie pasiek w pyłek jest niezbędne do właściwego odżywiania się pszczół z późnego lęgu. Ponadto część jesiennych zbiorów może w pewnym stopniu zastąpić wiosenne, przyczyniając się do szybszego rozwoju rodzin pszcze-lich wiosną. Z kolei Jabłoński (1993) od wielu lat zaleca pszczelarzom uprawę roślin pyłkodajnych w pobliżu pasiek i w ogródkach pszczelarskich.

Przedstawione w pracy wyniki dotyczące wydajności pyłkowej dziewanny, dziurawca i wiązówki uprawianych w zwartych łańcach nie mają właściwie odpowiedników w literaturze. Rosnąca dziko dziewanna kutnerowata badana przez Warakomską (1972) dostarczała tylko 9,33 mg pyłku z 10 kwiatów. Natomiast nasze wyniki 3-krotnie tę wartość przekraczają, co można jedynie tłumaczyć zmodyfikowaną metodą badań. Dziewanna kutnerowata w warunkach Puław wytwarzała przez trzy kolejne lata w przeciekach 10 kwiatów bardzo wyrównane ilości pyłku od 27,6 do 32,4 mg, średnio 29,7 mg. Równocześnie prowadzone na terenie Lublina badania kilku gatunków dziewanny m. in. także kutnerowatej (dane w opracowaniu do druku) nie różniły się (średnia 29,22 mg pyłku z 10 kwiatów).

Przeciętna wydajność pyłkowa w przeliczeniu na 1 ha uprawy badanej dziewanny i dziurawca nie ma odpowiedników w literaturze. Oszacowana przez Ostrowską (1981) możliwa do zebrania przez pszczoły ilość pyłku z wiązówki błotnej, około 105 kg/ha jest zbliżona do średniej z lat (111,7 kg/ha) dostarczonej masy pyłku przez kwiaty tej rośliny w naszych badaniach. Ogólnie średnią wydajność pyłkową z 1 ha uprawy dziewanny i dziurawca po 82 kg/ha oraz wiązówki 112 kg/ha, określoną na podstawie 3-letnich badań w warunkach Puław, można porównać z bardzo zbliżonym pożytkiem dostarczany przez ozdobne gatunki rezedy żółtej, białej i wonnej (Szklanowska, Mitura, 1998) oraz z niektórymi odmianami rzepaku ozimego (Jabłoński, Skowronek, Szklanowska, 1985). Dowodem udziału badanych gatunków w pożytku pyłkowym są doniesienia Warakomskiej (1962), która w trakcie badań obnóży pszcze-lich zebranych w okolicach Lublina i Poznania stwierdziła w zbiorach z miesiąca czerwca i lipca także obecność obnóży uformowanych z pyłku dziewanny i wiązówki. W obnóżach badanych 11 gatunków trzmieli wystąpił również pyłek dziurawca i wiązówki (Anasiewicz i

Warakomska 1977), a analiza pierzgi z pasiek położonych w zasięgu Kotliny Jeleniogórskiej (Warakomska 1985) potwierdza aktywny zbiór pyłku z wiązówki błotnej, gdzie w jednej z próbek stanowił ponad 45%, a w pozostałych do 15%.

WNIOSKI

1. Omówione w pracy gatunki roślin kwitną bardzo obficie prawie całe lato, kiedy jest duże zapotrzebowanie na cenny pokarm pyłkowy dla ważnych gospodarczo zapylaczy roślin uprawnych. Na 1 m² uprawy dziewanna kutnerowata przez około 90 dni kwitnienia wytworzyła przeciętnie 3 tys. (2,96 tys.) kwiatów, zwarty łan dziurawca zwyczajnego przez okres 60 dni 28,7 tys. i wiązówki błotnej 63,3 tys. w ciągu prawie 40 dni.

2. Między badanymi gatunkami wystąpiły duże różnice pod względem dobowej pory rozkwitania kwiatów. Najwięcej pąków kwiatowych każdego dnia rozkwitało na roślinach dziewanny między 4 a 5 rano, dziurawca do południa, a wiązówki w godzinach południowych. Na dobowy rytm rozkwitania kwiatów warunki pogody nie miały wpływu, natomiast decydowały o porze, przebiegu i długości trwania całego okresu kwitnienia.

3. Pyłek z kwiatów badanych gatunków chętnie zbierała pszczoła miodna oraz różne gatunki trzmieli. Zagęszczenie tych owadów na roślinach zależało o danej porze dnia od ilości dostarczanego pożytku pyłkowego.

4. Sucha masa pyłku wytwarzana przez 1000 pręcików wynosiła średnio 429,2 mg z dziewanny; 4,5 mg z dziurawca i 7,97 mg z wiązówki. Różnice te były spowodowane wielkością główek pręcikowych, a w przypadku ilości pyłku z 10 kwiatów także liczbą pręcików. Najwięcej pyłku uzyskano z 10 kwiatów dziewanny 29,73 mg; 10-krotnie mniej z dziurawca (2,88 mg) i tylko 1,75 mg z wiązówki.

5. Wydajność pyłkowa z 1 m² powierzchni uprawy kształtowała się w ciągu 3 lat badań dziewanny kutnerowatej od 5,6 do 10,8 g, średnio 8,20 g i była bardzo zbliżona do dziurawca od 6,6 do 9,3 g (8,25g), a wiązówki sięgała od 9,6 do 14,0 g, średnio 11,17 g. W przeliczeniu na 1 ha zwartego łanu dziewanny lub dziurawca przeciętna wydajność pyłkowa każdego z tych gatunków może wynosić około 80 kg, a wiązówki około 110 kg.

PIŚMIENNICTWO

- Anasiewicz A., Warakomska Z., 1977. Pollen food of the bumble-bees (*Bombus* Latr., *Hymenoptera*) and their association with the plant species in the Lublin region. Ekol. pol. 25: 309-322.
- Jabłoński B., 1993. Ogródek pszczelarski. Oddz. Pszczeln. ISK Puławy.

- Jabłoński B., Skowronek J., Szklanowska K., 1985. Wartość pszczelarska, zapylanie i plonowanie niskoerukowych odmian rzepaku ozimego. *Pszczeln. Zesz. Nauk.*, 29: 339-358.
- Lipiński M., 1976. Pożytki pszczele, zapylanie i miododajność roślin. PWRiL, Warszawa.
- Ostrowska W., 1981. Obserwacje fenologiczne i pszczelarskie roślin nektaro- i pyłkodajnych w warunkach Siejnika. *Zoot. Zakład Doświadc. Siejnik.* (Maszynopis, temat nr 8801.02.).
- Szklanowska K., Pluta S., 1984. Wydajność pyłkowa sadu wiśniowego odmian Kerezer. Nefris, Łutówka. *Pszczeln. Zesz. Nauk.*, 28: 63-90.
- Szklanowska K., 1995. Pollen flows of crowfoot family (*Ranunculaceae* L.) from some natural plant communities. In: *Changes in Fauna of Wild Bees in Europe*. Pedagogical Univ., Bydgoszcz: 201-214.
- Szklanowska K., Mitura K., 1998. Biologia kwitnienia i obserwacje oblotu przez pszczoły miodne kwiatów rezedy (*Reseda* L.). *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska sec. EEE*, vol VI: 137-150.
- Warakomska Z., 1962. Badania nad zbiorem pyłku przez pszczołę miodną (*Apis mellifica* L.) w rolniczych okolicach Polski. *Ann. Univ. Marie Curie-Skłodowska sec. E*, vol XVII: 67-106.
- Warakomska Z., 1972. Badania nad wydajnością pyłkową roślin. *Pszczeln. Zesz. Nauk.*, 16: 63-90.
- Warakomska Z., 1985. Obraz miodów i pierzgi Kotliny Jeleniogórskiej. *Pszczeln. Zesz. Nauk.*, 29: 253-263.

SUMMARY

In the years 1996-98 the studies examined the period, length of blooming and pollinating efficiency of three species (*Verbascum phlomoides* L., *Hypericum perforatum* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Max.). The studies were carried out in Puławy, where apicultural plants are grown. The species under examination are characterised by a long period of blooming, practically for the whole summer, and are a source of pollen (without secreting nectar) for different pollinating insects. Their flowers are most frequently visited by honey bees and bumble bees. All the plants examined are found in natural communities but the present study concerned the plants grown in compact plots. Their pollen efficiency was measured using Warakomska's ether method (1972), modified by Szklanowska (1984, 1995). The study concentrates mostly on the blooming biology and daily and seasonal dynamics of blooming and the influence of weather conditions on these processes. The flowers of mullein started blooming at dawn (between 3 am and 4 am E.E.T.) with the highest number of blooming flowers around 5 am; they stopped blooming at around 9 or 10 am. The flowers of tutsan and meadowsweet started blooming later and they continued blooming for the most part of the day. The weather conditions had little influence on their daily rhythm of blooming but it proved to be a decisive factor as far as the period and the length of blooming are concerned. The quantity of pollen produced from one thousand anthers for all species examined depended on the size of anthers. Mullein produced 429 mg of pollen, tutsan 4.5 mg, meadowsweet 8 mg. The pollen efficiency from ten flowers depended not only on the size of anthers but also on their number in a flower. Ten flowers of mullein produced 29.7 mg of pollen, tutsan 2.9 mg meadowsweet 1.7 mg. Mullein and tutsan delivered the same amount of pollen – 8.2 g from 1 m² of plot; meadowsweet produced 11.2 g.