

MONIKA STRZAŁKOWSKA

Kwitnienie i wartość pożytkowa *Solidago hybrida* hort.

The Blooming and Flow Value of *Solidago hybrida* hort

Synopsis. W latach 2001–2003 w Puławach badano kwitnienie, nektarowanie, pylenie i oblot przez owady zapylające nowego genotypu nawłoci ogrodowej (*Solidago hybrida* hort.), który pojawił się samoistnie w tamtejszej kolekcji roślin miododajnych. Charakteryzuje się on łodygą niską (50–60 cm), sztywną, gęsto ulistnioną, zakończoną zwartymi, licznymi rozgałęzieniami o postaci gwiaździstego pozornego kwiatostanu. Kwitnie w okresie lipiec-wrzesień, bardzo obficie, wytwarzając na 1 m² ponad 300 tys. koszyczków, a złocistożółtych kwiatów rurkowatych (obupłciowych) ponad milion. Sto kwiatów dostarcza 2–4 mg cukrów w nektarze i wytwarza 1–2 mg pyłku. Wydajność cukrów z 1 ha wynosi 300–400 kg, a pyłku 100–200 kg. W czasie kwitnienia jest chętnie odwiedzany przez różne owady, a przede wszystkim przez zbieraczki nektaru i pyłku pszczoły miodnej, które stanowią około 90% entomofauny zapylającej. Oblot trwa cały dzień, a w czasie pełni kwitnienia roślin, przy sprzyjającej pogodzie, zagęszczenie pszczół w godzinach południowych przekracza 40 na 1 m². Omawiany genotyp nawłoci ogrodowej jest więc bardzo cenną byliną ozdobną i pożytkową, zasługującą na szerokie rozpowszechnianie w ogrodach. Rozmnaża się łatwo wegetatywnie, przez podział kęp jesienią lub wiosną.

Słowa kluczowe – key words: nawłoc – *Solidago hybrida*, biologia kwitnienia – blooming biology, pożytek nektarowy i pyłkowy – nectar and pollen flow, oblot pszczół – forage by bees

WSTĘP

W Polsce mamy cztery licznie występujące gatunki nawłoci – trzy dziko rosnące (rodzima *Solidago virgaurea* L. i pochodzące z Ameryki Północnej *S. gigantea* Aiton i *S. canadensis* L.), a jeden bywa uprawiany w ogrodach (*S. hybrida* hort.). Ten ostatni takson jest mieszańcem międzygatunkowym. Ce-

chuje się on przede wszystkim zróżnicowanym wzrostem poszczególnych genotypów i trudnością rozmnażania z nasion. Bardzo łatwo natomiast mnoży się wegetatywnie przez podział kęp, co pozwala na wykorzystywanie go jako rośliny dekoracyjnej.

Wszystkie nawłocie to wysoko cenione byliny nektarodajne i pyłkodajne, dostarczające pokarmu owadom pszczołowatym w drugiej połowie lata, kiedy występuje dokuczliwy niedobór pożytków pszczelich. Ich kwiaty są chętnie odwiedzane przez zbieraczki pszczoły miodnej, dlatego wzbudzają duże zainteresowanie pszczelarzy. Dotychczas rośliny te nie były szczegółowo badane pod względem wartości pożytkowej, zwłaszcza pyłkowej. Jedynie Ostrowska (1981) obserwowała kwitnienie i oblot ich przez pszczoły w północno-wschodniej części Polski (Siejnik), zaś Jabłoński (1992) określał obfitość nektarowania trzech dzikich gatunków w warunkach uprawy na poletkach w Puławach.

Celem niniejszej pracy było poznanie niektórych zjawisk kwitnienia, nektarowania, pylenia i oblotu przez pszczoły wyjątkowo dekoracyjnego genotypu nawłoci ogrodowej, który pojawił się przed laty na terenie kolekcji roślin miododajnych Oddziału Pszczelnictwa ISK w Puławach i dotąd jest tam utrzymywany.

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w latach 2001–2003 w Puławach, na glebie pseudobielicowej lekkiej klasy IV. Sadzonki nawłoci (tj. pojedyncze pędy z korzeniami i kilkoma krótkimi kłęczami przy szyjce korzeniowej) wysadzano na poletku późną jesienią w rozstawie 40 x 40 cm. Prace pielęgnacyjne w czasie wegetacji ograniczały się do odchwaszczania i spulchniania gleby, która przed sadzeniem roślin była nawożona, w ilości 200–300 kg wieloskładnikowego nawozu na 1 ha. W miarę potrzeby stosowano niewielką dawkę saletry pogłównie.

Nowy genotyp nawłoci ogrodowej charakteryzuje się wzniesioną, sztywną łodygą 50–60 cm wysokości, gęsto ulistnioną ciemnozielonymi, siedzącymi, lancetowatymi liśćmi. Na szczycie pędu głównego wytwarza liczne rozgałęzienia boczne, których prawie poziome ułożenie, czyni kwiatostan o pokroju wielopromienistej gwiazdy (fot. 1). Gęsto osadzone na rozgałęzieniach koszyczki, o średnicy 2–4 mm, skupiają 2 rodzaje małych, złotożółtych kwiatów, z których brzeżne języczkowe są płone, a wewnętrzne (w liczbie 2–4) rurkowane – obupłciowe. Te ostatnie dostarczają owadom nektaru i pyłku. Prof. Jabłoński nazwał tę odmianę nawłoci ogrodowej „Złotą Gwiazdą”.

Porę i obfitość kwitnienia roślin, nektarowanie kwiatów oraz oblot przez owady zapylające badano metodami stosowanymi aktualnie w botanice pszczelarzkiej (Jabłoński, 2003), a obfitość pylenia kwiatów sposobem Szklanowskiej (Szklanowska i Pluta, 1984, Szklanowska, 1995).

Obserwacje dziennej dynamiki rozkwitania, pylenia i oblotu kwiatów przez owady wykonywano każdego roku w ciągu trzech pogodnych dni w okresie pełni kwitnienia roślin. W tym celu wieczorem zaznaczano kolorową włóczką na poletku 15 małych rozgałęzień bocznych, w których już kilka koszyczków miało przynajmniej jeden kwiat rurkowany w stadium słupkowym, czyli z pylnikami wypylonymi. Następnego dnia od wczesnego rana do późnego wieczora, co godzinę,

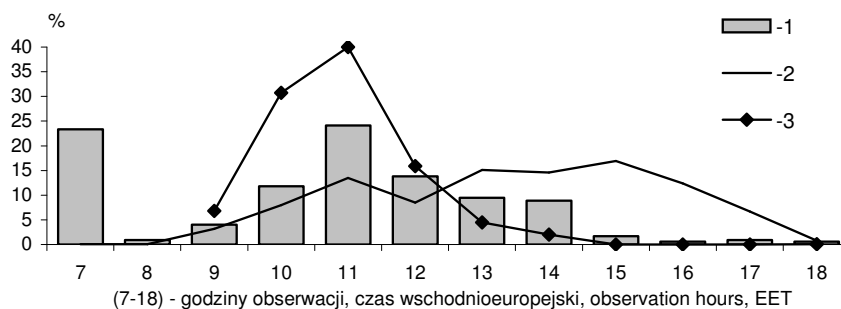
liczono na oznakowanych rozgałęzieniach kwiaty z nowo wysuniętą z rurczek pręcikowych szyjką słupka, jednocześnie usuwając ją pęsetą. Po każdej obserwacji dotyczącej przebiegu rozkwitania kwiatów liczono wszystkie pracujące zbieraczki pszczoły miodnej, notując oddzielnie osobniki z obnóżami pyłkowymi.

Żywotność świeżego pyłku określano za pomocą acetokarminu, a wielkość pyłku ustalano dokonując odpowiednich pomiarów w wykonanych preparatach glicerożelatynowych.

Pod względem warunków pogody panujących w okresie kwitnienia nawłoci rok 2001 można najkrócej określić jako bogaty w opady i chłodniejszy, rok 2002 jako cieplejszy, a rok 2003 jako zbliżony do normy.

WYNIKI

Szczegółowe obserwacje wykazały, że kwiaty badanej nawłoci ogrodowej rozkwitają tylko w dzień, od około godziny 7.00 do 16.00, z największym nasileniem między 9.00 a 14.00 (ryc. 1). Pewne wcześniejsze poranne wzmocnienie tego procesu powodowały niewątpliwie kwiaty, które były już w stadium pręcikowym wieczorem dnia poprzedniego, ale warunki nocy spowolniły wydłużanie



Ryc. 1. Dzienna dynamika rozkwitania i oblotu przez pszczołę miodną kwiatów *Solidago hybrida* hort. (średnio z lat 2001–2003): 1 – liczba kwiatów rozkwitających w 1-godzinnych odcinkach czasu, wyrażona w % w stosunku do sumy wszystkich kwiatów rozkwitłych w ciągu całego dnia; 2 – zagęszczenie pszczoły miodnej mierzone co godzinę, wyrażone w % analogicznie jak otwierające się kwiaty; 3 – zagęszczenie pszczół z obnóżami

Diurnal dynamics of blooming and foraging flowers of *Solidago hybrida* hort. by honey bees (average from the years 2001–2003): 1 – number of flowers blooming in one-hour intervals shown as per cent of total sum of flowers bloomed during whole day; 2 – density of bees per plant counted each hour showed in per cent analogously as opening flowers; 3 – density of bees with pollen loads

Tab. 1. Wyniki badań kwitnienia, nektarowania, pylenia i oblotu przez pszczoły nawłoci ogrodowej w Puławach w latach 2001–2003
Results of investigations of blooming, nectar production, pollen mass and honey bees foraging of *Solidago hybrida* hort. in Pulawy in the years 2001–2003

Cechy badane Traits under study	Lata badań 2001	Years of investigations 2002	2003	Średnio Average
Pora kwitnienia Period of blooming	22.07–23.08	15.07–15.08	7.08–15.09	25.07–28.08
Wysokość roślin w cm Height of plants in cm	60	50	55	55
Liczba pędów na m ² Number of sprouts per m ²	24,4	17,7	20,3	20,8
Liczba koszyczków na m ² (tys.) Number of flower heads per m ² (thous.)	382	339	261	327
Liczba kwiatów rurkowatych na m ² (tys.) Number of flowers per m ² (thous.)	1337	1186	891	1138
Masa cukrów ze 100 kwiatów (mg) Mass of sugars per 100 flowers (mg)	2,43	3,53	4,03	3,33
Masa pyłku ze 100 kwiatów (mg) Mass of pollen per 100 flowers (mg)	1,95	0,70	1,38	1,34
Żywotność pyłku w % Pollen viability in %	70,7	87,3	80,7	79,6
Wydajność cukrowa kg·ha ⁻¹ Sugars efficiency kg·ha ⁻¹	325	419	359	368
Wydajność pyłkowa kg·ha ⁻¹ Pollen efficiency kg·ha ⁻¹	261	83	123	156
Procentowy udział pszczoły miodnej na kwiatkach Percentage participation of honey bees on flowers	–	83,9	88,3	86,1
Średnie szczytowe zagęszczenie pszczół na m ² Average top density of bees per m ²	–	37,8	42,3	40,1

się szyjki słupka, która stawała się widoczna dopiero rano. Wkrótce po rozchyleniu się ząbków korony następuje wygarnianie pyłku przez wydłużającą się szyjkę słupka. W tym czasie rozpoczyna się też proces sekrecji nektaru w kwiecie, trwający do wieczora i prawdopodobnie przeciągający się na dzień następny w kwiatach później rozkwitłych. Oblot kwiatów przez pszczoły trwa cały dzień, z największym nasileniem w godzinach 10.00–16.00 (17.00), a zbiór pyłku przez te owady odbywa się w pierwszej połowie dnia, w godzinach 8.00–14.00, najintensywniej między 10.00–13.00 (ryc. 1). Obnóża pyłkowe są średniej wielkości (masa pary wynosi 6–9 mg), barwy ceglastopomarańczowej.



Fot. 1. Poletko doświadczalne z roślinami *Solidago hybrida* hort.
The experimental plot of *Solidago hybrida* hort.

Kwitnienie badanego taksonu nawłoci w Puławach trwało przeciętnie miesiąc, najczęściej cały sierpień (tab. 1). Zastosowana gęstość sadzenia roślin (40 x 40 cm) umożliwiła w pierwszym roku po posadzeniu wytworzenie na 1 m² średnio 20 pędów o wysokości 50–60 cm, ponad 300 tys. koszyczków i ponad milion kwiatów rurkowatych, tj. nektarujących i pyłących. Wyraźnie słabsze kwitnienie w roku 2003 było spowodowane koniecznością wiosennego przeniesienia na nowe miejsce zasadzonych jesienią roślin. Sto kwiatów wydzielało średnio 3,33 mg cukrów w nektarze i wytwarzało 1,34 mg pyłku. Obliczona wydajność cukrów z 1 ha kwitnącego łąnu wynosiła średnio 368 kg, a pyłku 156 kg. Ziarna pyłku tego taksonu są sferoidalne, trójbrzdowoporowe, kolczaste, małe, o osi biegunowej (P) wynoszącej 17,6 μm, a równikowej (E) 16,1 μm. Żywotność pyłku kształtowała się na poziomie 80%.

W czasie kwitnienia badana nawłoc była chętnie oblatywana przez różne owady pszczołowate, a także muchówki, osy i motyle. Jednak udział zbieraczek nektaru i pyłku pszczoły miodnej wynosił średnio 86% sumy wszystkich owadów odwiedzających kwiaty. Podczas sprzyjającej pogody w okresie pełni kwitnienia szczytowe zagęszczenie pszczół na 1 m² poletka sięgało 40 jednocześnie pracujących zbieraczek.

DYSKUSJA

Uzyskane wyniki badań puławskiego genotypu nawłoci nie mają odpowiedników w literaturze. Jedynie okres kwitnienia zgadza się z obserwacjami Ostrowskiej (1981), prowadzonymi w północno-wschodniej części Polski, a dotyczącymi czterech bliżej nie określonych odmian *Solidago hybrida* hort. Jeżeli uzyskane dane porównać z wynikami zebranymi w Puławach w latach 1988–1990 (Jabłoński, 1992) dotyczącymi trzech innych gatunków *Solidago* (*S. virgaurea*, *S. gigantea* i *S. canadensis*), to pod względem dziennej dynamiki rozkwitania i oblotu przez pszczoły są one w zasadzie podobne, zaś pod względem obfitości kwitnienia – wyższe, a obfitości nektarowania – niższe. Należy jednak pamiętać, że dotyczą one roślin w pierwszym roku po posadzeniu, a Jabłoński badał byliny kilkuletnie. Osiągniętą wydajność cukrową 300–400 kg·ha⁻¹, a pyłkową 100–200 kg·ha⁻¹, należy uznać za wysoką, ponieważ taką cechują się bardzo dobre rośliny miododajne.

Zebrane wyniki wskazują też, że dobremu nektarowaniu kwiatów sprzyjała pogoda ciepła i słoneczna (przy dostatku wilgotności w glebie), a obfitszemu pyleniu pogoda bardziej wilgotna.

WNIOSKI

Poddany (po raz pierwszy) ocenie puławski genotyp nawłoci ogrodowej (*Solidago hybrida* hort.) przedstawia wysoką wartość dekoracyjną i pożytkową. Charakteryzuje się on niską, sztywną, gęsto ulistnioną łodygą z oryginalnym na szczycie gwiaździstym ułożeniem rozgałęzień ze złotożółtymi koszyczkami, długim okresem kwitnienia (od lipca do września), dużą obfitością kwiatów, wysoką wydajnością cukrową i pyłkową oraz licznym oblotem (od rana do wieczora) przez owady zapylające, a zwłaszcza zbieraczki nektaru i pyłku pszczoły miodnej. Stwierdzone zalety omawianej byliny przemawiają za możliwie szerokim rozpowszechnianiem jej w naszych ogrodach.

PIŚMIENNICTWO

- Jabłoński B., 1992. Nawłoc – roślina o dużej wartości pszczelarskiej. *Pszczelarstwo*, 43(9): 10–11.
- Jabłoński B., Szklanowska K., 1997. Wpływ niektórych czynników pogody na kwitnienie, nektarowanie, pylenie i oblot przez owady zapylające entomofilnych roślin uprawnych. *Biologia kwitnienia, nektarowania i zapylania roślin*. Wyd. PTN, Lublin: 53–58.
- Jabłoński B., 2003. *Metodyka badań obfitości nektarowania kwiatów i oceny miododajności roślin*. Oddz. Pszczeln. ISiK, Puławy.

- Ostrowska W., 1981. Obserwacje fenologiczne i pszczelarskie roślin nektaro- i pyłkodajnych w warunkach przyrodniczych Siejnika. Zoot. Zakład Doświadczalny Siejnik (Maszynopis, temat nr 8801.02.).
- Szklanowska K., 1995. Pollen flows of crowfoot family (*Ranunculaceae*) from some natural plant communities. [in:] Changes in Fauna of Wild Bees in Europe. Pedagogical Univ., Bydgoszcz: 201–214.
- Szklanowska K., Pluta S., 1984. Wydajność pyłkowa sadu wiśniowego odmian Kerezer, Nefris, Łutówka. Pszczeln. Zesz. Nauk., 28: 63–90

SUMMARY

In the years 2001–2003 investigations on blooming biology, nectar secretion, pollen production and insect foraging of the new genotype *Solidago hybrida* hort were carried out in Puławy. The genotype occurred spontaneously in the collection of melliferous plants at Apiculture Division. The perennial is characterized by short (50–60 cm), stiff shoot with dense leaf arrangement and numerous branches forming star-like inflorescence at the top. The blooming lasts in July–September and is very abundant – 300 thousands of capitula per 1 m² and over 1 million of bisexual, golden-yellow disc florets per 1m² was counted. The sugars weight was 2–4 mg per 100 flowers and the pollen weight 1–2 mg per 100 flowers. While blooming the perennial is willingly visited by different pollinators. The pollen and nectar collectors of honey bee accounted for ca. 90% of the total number of insects. The foraging activity lasts the whole day. At full bloom and in peak flight hours over 40 honeybee forages per 1m² were observed. The *Solidago hybrida* hort. is very valuable ornamental worthy of wide cultivation in gardens. It can be propagated vegetatively by rhizome fragmentation in autumn or in spring.