

ZBIGNIEW KOŁTOWSKI

Wielkość pożytku dostarczanego pszczołom przez mieszańcową złożoną odmianę rzepaku jarego (*Brassica napus* L.)

The Abundance of Nectar and Pollen Flow Delivered to Bees by Hybrid
Composite Cultivar of Spring Rapeseed (*Brassica napus* L.)

Tak zwane złożone odmiany mieszańcowe roślin uprawnych składają się co najmniej z 2 linii genetycznie odmiennych, z których jedna pełni rolę dostarczyciela żeńskich komórek rozrodczych i ona głównie wydaje owoce i nasiona, a druga męskich komórek rozrodczych, czyli spełnia przede wszystkim rolę zapylacza, dając przy tym pewną część plonu. Linie te są dobierane na podstawie wcześniejszych testów, co gwarantuje wysokie plony odpowiedniej jakości.

W zestawie odmian rzepaku jarego, których wymogi zapylania badano, znalazła się jedna odmiana mieszańcowa złożona – ‘Margo’. W jej skład wchodziły dwa typy roślin: jedne o kwiatach normalnych z dobrze rozwiniętymi pylnikami (linia zapylająca), a drugie o kwiatach ze zredukowanymi pylnikami, prawie bez pyłku. Według opisu domieszka roślin zapylacza wynosiła 30%. Podczas szczegółowych obserwacji oblotu stwierdzono niemal dwukrotnie słabszy oblot poletek odmiany ‘Margo’ przez owady zapylające niż innych odmian. Postanowiono bliżej poznać przyczyny tego zjawiska, a niniejsza praca zawiera rezultaty wykonanych badań.

MATERIAŁ I METODA

Badania prowadzono w latach 2000-2001 na terenie Pszczelniczego Zakładu Doświadczalnego ISK Górna Niwa. Ocenie poddano pierwszą dostępną na polskim rynku nasiennym odmianę mieszańcową złożoną rzepaku jarego ‘Margo’. Dla porównania wzięto duńską odmianę populacyjną ‘Unica’ o wysokim wzroście i odporną na wyleganie. Doświadczenia zakładano na glebie

pseudobielicowej lekkiej klasy IV. Stosowano typowe zabiegi agrotechniczne zalecane w technologii uprawy rzepaku (Wałkowski i inni 1996). W pierwszym roku, z racji większej liczby badanych odmian, doświadczenia wykonano według metody bloków losowanych w 4 replikacjach. W drugim roku badane dwie odmiany wysiewano na poletkach przemienne, również w 4 powtórzeniach. Pojedyncze poletko miało 8 m² powierzchni.

Obfitość nektarowania kwiatów poszczególnych odmian badano metodą pipetową (Jabłoński i Szklanowska 1979). Nektar pobierano z 10 kwiatów każdego poletka, sześciokrotnie w ciągu pełni okresu kwitnienia. Pobrano również pąki kwiatowe z każdego poletka i określono obfitość pylenia kwiatów według metody Warakomskiej w modyfikacji Szklanowskiej (Warakomska 1972, Szklanowska i Pluta 1984). W celu określenia zagęszczenia owadów zapylających na kwitającym rzepaku, podczas 10 pogodnych dni okresu pełni kwitnienia na każdym poletku trzykrotnie liczono aktualnie pracujące na kwiatach owady.

Po osiągnięciu dojrzałości technicznej rzepaku pobierano z każdego poletka próby 15 roślin, które poddawano analizie biometrycznej: określano wysokość roślin, stopień ich rozgałęzienia oraz liczbę kwiatów i liczbę zawiązanych łuszczyń w każdej próbie.

WYNIKI

Badane odmiany rzepaku zakwitły w obu latach prowadzenia doświadczeń około 20 czerwca i kwitły średnio przez dwadzieścia dni (tab.1).

Tab. 1. Niektóre cechy biologiczne i morfologiczne mieszańcowej złożonej odmiany rzepaku jarego 'Margo' w porównaniu z populacyjną odmianą 'Unica'
Some biological and morphological features of hybrid composite cultivar of spring rapeseed 'Margo' in comparison with mass selection cultivar 'Unica'

Cechy badane Studied features	Odmiana 'Margo' Cultivar 'Margo'			Odmiana 'Unica' Cultivar 'Unica'		
	2000	2001	Średnio Average	2000	2001	Średnio Average
Początek kwitnienia Start of blooming	21.06	22.06	22.06	18.06	22.06	20.06
Koniec kwitnienia End of blooming	11.07	11.07	11.07	10.07	9.07	9.07
Długość kwitnienia w dniach Duration of blooming (days)	21	20	20,5	23	18	20,5
Wysokość roślin w cm Height of plants in cm	152	136	144,0	155	135	144,9
Liczba rozgałęzień na roślinie Number of branches per plant	10,7	8,0	9,4	11,3	10,2	10,7
Liczba kwiatów na roślinie Number of flowers per plant	320,5	304,8	312,7	332,0	397,4	364,7
Liczba roślin na 1 m ² Number of plants per 1 m ²	37,4	39,3	38,3	39,2	22,4	30,8
Liczba kwiatów na 1 m ² Number of flowers per 1 m ²	11824	11770	11797	12529	8539	10534

Nie zanotowano większych różnic między nimi również pod względem podstawowych cech morfologicznych, takich jak wysokość roślin i stopień ich rozgałęzienia. Można jedynie powiedzieć, że rośliny odmiany 'Unica', w porównaniu z odmianą 'Margo', były nieco bardziej rozgałęzione w drugim roku badań, kiedy liczba ich na 1 m² była mniejsza z powodu słabszych wschodów. Przy obsadzie przeciętnie około 40 roślin na 1 m² obie odmiany wytwarzały średnio od 305 do 332 kwiatów na roślinie. Gdy na 1 m² odmiany 'Unica' rosły tylko 22 rośliny, wytwarzały one prawie po 400 kwiatów. Mimo bardziej obfitego kwitnienia poszczególnych roślin, liczba kwiatów na jednostce powierzchni tej odmiany w roku 2001 była znacznie niższa niż w roku poprzednim oraz niższa od liczby kwiatów stwierdzonej na odmianie 'Margo' w obu latach doświadczenia.



Fot. 1. Pszczoła miodna zbierająca nektar z kwiatów odmiany 'Margo': po lewej – z rośliny męskosterylnej, po prawej – z rośliny zapylcza

Honeybee collecting nectar from flowers of 'Margo' cultivar: on the left – from malesterile plant, on the right – from pollinator plant

Zgodnie z opisem w składzie odmiany 'Margo' stwierdzono około 30% roślin z kwiatami normalnymi obupłciowymi (zapylacz) i 70% z kwiatami o zredukowanych pręcikach (linia męskosterylna) – (fot.1 i tab.2). Kwiaty roślin zapylacza nektarowały i pyliły obficie, wytwarzając średnio około 11,7 mg pyłku i wydzielając 6,7 mg cukrów w nektarze z 10 kwiatów. Z kolei kwiaty linii męskosterylnej nie tylko nie produkowały pyłku, ale i nektarowały znacznie słabiej,

bowiem 10 ich sztuk wydzielalo średnio tylko 2,6 mg cukrów w nektarze. Kwiaty wziętej do badań odmiany 'Unica' nektarowały i pyliły na poziomie bardzo zbliżonym do kwiatów zapylacza odmiany 'Margo', dostarczając 11,3 mg pyłku i 7,1 mg cukrów z 10 sztuk.

Tab. 2. Wyniki badań niektórych cech roślin komponentów złożonej odmiany mieszańcowej rzepaku jarego 'Margo'

Results of studies on some plants features of components of hybrid composite cultivar of spring rapeseed 'Margo'

Cechy badane Studied features	Rośliny o kwiatach normalnych Plants with malefertile flowers			Rośliny męskosterylne Plants with malesterile flowers		
	2000	2001	Średnio Average	2000	2001	Średnio Average
Procentowy stosunek obu typów roślin Percentage of both types of plants	30,2	30,5	30,4	69,8	69,5	69,6
Liczba kwiatów na 1 ha w milionach Number of flowers per 1 ha in 10 ⁶	35,7	35,9	35,8	82,5	81,8	82,2
Masa pyłku z 10 kwiatów w mg Weight of pollen per 10 flowers in mg	11,38	11,95	11,67	-	-	-
Masa cukrów z 10 kwiatów w mg Weight of sugars per 10 flowers in mg	5,88	7,52	6,70	1,78	3,51	2,64

Uwzględniając procentowy udział komponentów odmiany 'Margo' obliczono wartości przeciętne dla badanych cech tej odmiany. Dane te zestawiono w tabeli 3 i porównano je z wartościami uzyskanymi dla odmiany 'Unica', które przyjęto jako standard. Masa pyłku ze 100 losowo wybranych kwiatów odmiany 'Margo' wynosiła jedynie 31% ilości, jaką zanotowano dla odmiany 'Unica'. Obfitość nektarowania tej samej liczby kwiatów odmiany 'Margo' wynosiła natomiast od 49 do 60% ilości cukrów stwierdzonej dla odmiany 'Unica'. W związku z tym wydajność pyłkowa i miodowa odmiany 'Margo' okazały się również niższe od wydajności odmiany 'Unica' i wynosiły średnio odpowiednio 35 i 63%.

Ta zmniejszona ilość pożytku nektarowego i pyłkowego oferowana przez mieszańcową odmianę 'Margo' decydowała o słabszym oblocie kwiatów przez owady zapylające. Na poletkach tej odmiany notowano średnio dwukrotnie mniejsze zagęszczenie pracujących na kwiatach owadów. Zmniejszona w stosunku do innych odmian liczba pracujących pszczół na kwiatach 'Margo' okazała się jednak wystarczająca do dobrego jej zapylenia. Stopień wiązania łuszczyń oscylował w okolicy 50%, a w roku 2001 odmiana 'Margo' wiązała owoce nawet w 59%.

Tab. 3. Porównanie badanych cech pszczelarskich mieszańcowej złożonej odmiany rzepaku jarego 'Margo' z populacyjną odmianą 'Unica'

Comparison of the studied beekeeping features of hybrid composite cultivar of spring rapeseed 'Margo' with mass selection cultivar 'Unica'

Cechy badane Studied features	Odmiana 'Margo' A Cultivar 'Margo' A			Odmiana 'Unica' B Cultivar 'Unica' B			Stosunek Ratio $\frac{A}{B} \times 100$
	2000	2001	Średnio Average	2000	2001	Średnio Average	
Liczba kwiatów na 1 m ² w tys. Number of flowers per 1 m ² in 10 ³	11,8	11,8	11,8	12,5	8,5	10,5	112,0
Masa pyłku ze 100 kwiatów w mg (średnio) – Weight of pollen per 100 flowers in mg (average)	34,4	36,5	35,5	109,3	117,3	113,3	31,3
Masa cukrów ze 100 kwiatów w mg (średnio) – Weight of sugars per 100 flowers in mg (average)	30,2	47,3	38,8	61,8	79,5	70,7	54,9
Wydajność pyłku w kg z 1 ha Pollen yield in kg per 1 ha	40,7	43,0	41,8	136,9	100,1	118,5	35,3
Wydajność cukrów w kg z 1 ha Sugars yield in kg per 1 ha	35,7	55,8	45,7	77,4	67,9	72,6	62,9
Liczba pszczół miodnych na 1 m ² Number of honeybees per 1 m ²	4,0	3,8	3,9	9,3	6,5	7,9	49,4
Liczba łuszczyń ze 100 kwiatów Number of pods per 100 flowers	50,0	59,3	54,7	50,8	49,2	50,0	109,3

DYSKUSJA

Uzyskane wyniki korespondują z danymi występującymi w piśmiennictwie, choć na temat nektarowania linii męskosterylnych nie ma ich wiele. Można je w zasadzie porównać jedynie z danymi francuskimi (Pierre i in., 1999), gdzie podano, że kwiaty linii męskosterylnych wydzielają około połowę lub 1/3 ilości nektaru w porównaniu do odpowiadających im kwiatów linii męskopłodnych. Nasze dane w zasadzie to potwierdzają.

Słabszy oblot linii męskosterylnych zaobserwowali także Mesquida i Renard (1981). W ich badaniach, zarówno pod izolatorami z pszczołami, jak i na swobodzie, oblot linii męskosterylnych był trzykrotnie, a w niektórych przypadkach nawet pięciokrotnie słabszy niż linii męskopłodnych. Można powiedzieć, że w przypadku naszych doświadczeń z odmianą mieszańcową złożoną, która w swoim składzie zawiera jedynie 70% roślin o kwiatach bez pyłku, a dodatkowo

poletka były losowo rozrzucone wśród poletek odmian męskopłodnych, uzyskana dwukrotnie mniejsza intensywność oblotu jej kwiatów koresponduje z wyżej wymienionymi wynikami. Można również to odnieść do ilości pożytku dostarczanego owadom przez badane przez nas odmiany. Odmiana mieszańcowa oferowała jedynie 35% pożytku pyłkowego i 63% pożytku nektarowego w porównaniu do ilości pożytku oferowanej przez odmianę 'Unica'. Ogólnie można powiedzieć, że około 50% mniejszy pożytek przyciągał o połowę mniejszą liczbę owadów zapylających.

WNIOSKI

1. Potwierdziła się znana prawidłowość, że wraz ze zmniejszoną obsadą na jednostce powierzchni rośliny wyrastają bardziej rozkrzewione i wytwarzają więcej kwiatów na roślinie.

2. Kwiaty zapylacza złożonej odmiany mieszańcowej 'Margo', których udział wynosi około 30% ogólnej liczby kwiatów, nektarują i pylą na poziomie porównywalnym z kwiatami odmian populacyjnych. Kwiaty komponenta męskosterylnego nie produkują pyłku i wydzielają blisko o połowę mniej cukrów.

3. Wydajność cukrowa z jednostki powierzchni plantacji mieszańcowej złożonej odmiany 'Margo' kształtuje się na poziomie około 60% w stosunku do odmian populacyjnych, a wydajność pyłkowa na poziomie około 35%.

4. Około dwukrotnie słabsza atrakcyjność odmiany mieszańcowej, w porównaniu do odmian populacyjnych, znalazła odzwierciedlenie w podobnie dwukrotnie słabszej intensywności oblotu jej przez owady zapylające. Potwierdza to tezę, że najlepszą miarą wartości pszczelarskiej rośliny jest intensywność jej oblotu przez zbieraczki pyłku i nektaru.

5. Zmniejszona w stosunku do innych odmian liczba pracujących pszczół na kwiatach odmiany mieszańcowej 'Margo', okazała się jednak wystarczająca do dobrego zapylenia jej kwiatów.

PIŚMIENNICTWO

- Jabłoński B., Szklanowska K., 1979. Propozycje zmiany metody badań nektarowania roślin. Pszczel. Zesz. Nauk., 23: 105-114.
- Mesquida J., Renard M., 1981. Pollination of male-fertile and male-sterile winter rapeseed (*Brassica napus* L. var. *oleifera* Metzger) by the honeybee (*Apis mellifica* L.) Effects on phenology and yield. Apidologie 12(4): 345-362.

- Pierre J., Mesquida J., Marilleau R., Pham-Delegue M.H., Renard M., 1999. Nectar secretion in winter oilseed rape, *Brassica napus* – quantitative and qualitative variability among 71 genotypes. *Plant Breeding*, 118: 471-476.
- Szklanowska K., Pluta S., 1984. Wydajność pyłkowa sadu wiśniowego odmian Kerezer, Nefris, Łutówka. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 28: 231-251.
- Wałkowski T., Krzymański J., Mrówczyński M., Jajor E., Ochodzki P., 1996. Rzepak ozimy. IHAR, Poznań 1996.
- Warakomska Z., 1972. Badania nad wydajnością pyłkową roślin. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 16: 63-96.

SUMMARY

Detailed observation of spring oilseed rape ascertained almost twice weaker foraging of plots with hybrid composite cultivar 'Margo' by pollinating insects than with the normal population cultivars. This fact induced closer examination of the sizes of forage flow delivered to bees by this cultivar. It was compared to a Danish cultivar 'Unica' which is similar in shape and equally abundant in flowering. It was ascertained that cultivar 'Margo' produces about 30% of plants with normal bisexual flowers (pollinator line) and 70% of plants with reduced anther flowers (male sterile line). Flowers of pollinator line secreted nectar and produced pollen abundantly, delivering on average about 11.7 mg of pollen and secreting 6.7 mg of sugars in nectar per 10 flowers. On the other hand, flowers of male sterile line did not produce pollen, and secreted considerably weaker nectar, as 10 of them secreted on average only 2.6 mg of sugars in nectar. Flowers of cultivar 'Unica' secreted nectar and produced pollen on the level very close to the flowers of pollinator line of cultivar 'Margo', delivering 11.3 mg of pollen and 7.1 mg of sugars per 10 of them. Taking into account these values it was estimated that the mass of pollen from 100 randomly selected flowers of cultivar 'Margo' gave on average only 31% of such quantity which was noted for cultivar 'Unica'. The abundance of nectar secretion of this number of flowers of 'Margo' cultivar ranged from 49 to 60% of the quantities of sugars found in 'Unica' cultivar. Honey efficiency of cultivar 'Margo' also proved lower than that of cultivar 'Unica' and it was on average 35 and 63%, respectively. Although on plots with cultivar 'Margo' the studies noted an average twice smaller condensation of pollinating insects, it showed sufficient to good pollination of flowers.