Biologia kwitnienia i zapylania warzyw baldaszkowych. Część II. Pietruszka zwyczajna (*Petroselinum sativum* Hoffm.)

ZOFIA WARAKOMSKA, ZOFIA KOLASA, ANNA WRÓBLEWSKA

Zakład Botaniki, Instytut Przyrodniczych Podstaw Produkcji Roślinnej, Akademia Rolnicza, ul.
Akademicka 15, 20-934 Lublin

(Otrzymano dn. 11.12.1981 r.)

Z. Warakomska, Z. Kolasa, A. Wróblewska (*Department of Botany, Institute of Natural Foundations of Plant Production, Agricultural Academy, Akademicka 15, 20-934 Lublin, Poland*) Acta Agrobotanica 36 (1-2): 27-39, 1983.

The biology of flowering and pollination in umbellate vegetables. Part II. Petroselinum sativum Hoffm.

Abstract

The aim of the study was to examine not only the occurrence of bloom of parsley, but also the degree of attractiveness of the flowers as well as the influence of insects on their pollination. The research was carried out during the 1978 and 1979 vegetation seasons. Observations were carried out near Lublin, on loess brown soil. The flowers of isolated plants were washed in order to determine the sugar content in nectar with a refractometer. The number of secreting stomata on the epidermis of nectary was on the average 575 per 1 mm². The sugar weight in parsley equals 0.2 mg and the honey yield was 62.4 kg in 1978 and 160 kg in 1979 per ha. The yield of the nectar was mainly influenced by the 3rd row of umbels. Isolation of flowers from pollinators caused a decrease of seed yield from 7% to 55% in 1978 and 21% to 38% in 1979. The presence of entomofauna on the flowers should be taken into consideration when forecasting the seed yield in horticultural production of parsley.

WSTĘP

Pietruszka zwyczajna (*Petroselinum sativum* Hoffm., syn.: *Petroselinum crispum* (Mill.) Nym., *Petroselinum hortense* Hoffm.) to powszechnie znana roślina dwuletnia, uprawiana w Polsce dla korzeni i liści. Tak zwana nać pietruszki jest aromatyczną przyprawą, używaną w stanie świeżym i suszonym. Prócz tego pietruszka ma zastosowanie jako roślina olejkowa i lekarska. Z jej nasion otrzymuje się Oleum Petroselini, zawierający apiol, myrystycynę, alfa-pinen i inne związki. Plantacje przemysłowe dostarczają około 700 kg suchych nasion z ha, zaś wydajność olejku waha się od 21 kg do 40 kg z ha. Olejek pietruszkowy jest używany w medycynie i przemyśle spożywczym (Kłodowski i in., 1955).

Opis znaczenia farmaceutycznego pietruszki znajduje się w farmakognozji K o h l m ü n z e r a (1977). Autor ten podaje skład chemiczny owoców i korzeni, jako części leczniczych rośliny, ulegający jednak wahaniom w zależności od pochodzenia surowca. Pietruszkę badano też na zawartość furokumaryny (I n n o c e n t i i in., 1976).

Plantacje nasienne i olejkowe pietruszki wymagają, dla dobrego wiązania nasion, obecności owadów zapylających. Szczegółowe obserwacje oblotu pietruszki przez owady przeprowadzał w USA B u r g e t t (1980). Stwierdził on, że wśród zapylaczy dominują muchówki bzygowe (*Diptera, Syrphidae*); wykazał dodatnią korelację pomiędzy liczbą dni swobodnego oblotu kwitnącej pietruszki, a procentem zawiązanych nasion. Autor ten określił też udział pszczoł w zapylaniu pietruszki, zbadał jej kwitnienie oraz zbiór pyłku i nektaru przez te owady w warunkach zachodniej części Oregonu.

F r e e (1970) wymienia owady zapylające rośliny baldaszkowate, podkreślając ich duże znaczenie dla upraw nasiennych. A n a s i e w i c z (1979) opracowała w warunkach Polski entomofaunę nakwietną selerów, pietruszki oraz kopru i stwierdziła, że drobne baldachy pietruszki i selerów są odwiedzane głównie przez niewielkie owady, muchówki jak również błonkówki, o wymiarach ciała nie przekraczających 7 mm. Kwitnąca pietruszka zwabia też liczne pszczoły.

Obecność pyłku pietruszki wykryto w miodach pobranych w trakcie badań kolonii *Tetragonisca angustula angustula* (*Apidae, Meliponinae*), które przeprowadzono w Brazylii w Sao Paulo w warunkach klimatu tropikalnego. W 23 próbkach miodu spotkano 1 raz pyłek pietruszki jako dominujący, 12 razy jako pojedynczy i raz jako obecny (I w a m a i M e h l e m, 1979); świadczy to o oblatywaniu pietruszki dla zbioru nektaru.

Celem niniejszej pracy było przebadanie rytmu zakwitania kolejnych rozgałęzień pietruszki, jej znaczenia jako rośliny pożytkowej¹ oraz roli owadów zapylających w zawiązywaniu nasion.

METODYKA BADAŃ

Badania prowadzono w latach 1978 - 79, we wsi Dąbrowica koło Lublina. Do doświadczeń użyto *Petroselinum sativum* Hoffm. 'Berlińska'. W każdym roku zakładano poletka o powierzchni 0,5 ara, wysadzając pietruszkę na glebie brunatnej, uformowanej z lessu. Zastosowano agrotechnikę zgodnie z zaleceniami podręczników warzywnictwa. Wysadki w 1978 roku pochodziły z Centrali Ogrodniczej w Lublinie, a w 1979 roku od plantatora ze wsi Dys koło Lublina. Obserwacje prowadzono zgodnie z metodyką podaną w I części pracy (W a r a k o m s k a i in., 1982). W opisie kwitnienia pietruszki wyróżniono 2

¹ Rośliny pożytkowe — termin stosowany w pszczelnictwie, pszczelarstwie i botanice pszczelarskiej. Obejmuje wszystkie rośliny dostarczające pszczołom nektaru, pyłku i spadzi.

Rys. 1. Widok poletka doświadczalnego *Petroselinum sativum* Hoffm. 'Berlińska' w dniu 28 VIII 1979 r.

Fig. 1. View of experimental plot with *Petroselinum sativum* Hoffm. 'Berlińska' on 28 August 1979

Rys. 2. Kwitnący okaz *Petroselinum sativum* Hoffm. 'Berlińska' w dniu 30 VII 1978 r.
Fig. 2. Blooming plant of *Petroselinum sativum* Hoffm. 'Berlińska' on 30 July 1978

fazy pąka, zielony i biały oraz podobnie jak w doświadczeniu z koprem obserwowano cztery kombinacje, każdą w 6-ciu replikacjach:

1. Rośliny nieizolowane; oznakowane baldachy każdego rozgałęzienia. Za baldach I-go rzędu przyjęto szczytowy kwiatostan na pędzie głównym.
2. Rośliny nieizolowane, podobnie oznakowane i swobodnie zapylane.
3. Rośliny izolowane, oznakowane.
4. Rośliny nieizolowane, przeznaczone do badania wydajności cukrowej i pyłkowej.

W opisywanych doświadczeniach rośliny pietruszki izolowano w całości, w stadium zielonego pąka pierwszych kwiatostanów, przykrywając je tiulem rozpiętym na stelarzach z drutu. Pozostałe obserwacje były identyczne jak dla kopru (rys. 1).

W okresie kwitnienia pietruszki prowadzono odłowy owadów do części entomologicznej badań². Pobierano również kwiaty do oznaczenia ich wartości cukrowej, którą określano metodą wypłukiwania. Prócz tego mierzono wysokość roślin i średnice baldachów oraz liczono kwiaty w baldachach kolejnych rozgałęzień. Dojrzałe nasiona zbierano do oznakowanych torebek, z każdego rozgałęzienia oddzielnie.

Doświadczenie w każdym roku badań likwidowano po dojrzeniu nasion na rozgałęzieniach IV-go rzędu. Nielicznych i skąpokwiatowych baldachów V-go rzędu nie brano pod uwagę (rys. 2).

Wyniki obserwacji dotyczące kwitnienia roślin i wiązania nasion poddano analizie statystycznej. Zastosowano podwójną klasyfikację krzyżową, z tą samą liczbą obserwacji w podklasach. Analizę wariancji skonstruowano zgodnie z metodą M (O k t a b a, 1967) dla czterech źródeł zmienności, jakimi były: kwiatostany kolejnych rzędów, lata badań, interakcja tych czynników i błąd wewnątrz podklas. Półprzedział ufności ($P = 95\%$) dla lat badań i średnich z lat opracowano tabelarycznie. Związane nasiona liczono osobno na roślinach izolowanych oraz swobodnie oblatywanych i określono ich udział procentowy w stosunku do liczby kwiatów w obu grupach roślin, a także porównano ze sobą uzyskane plony nasion.

WYNIKI

Charakterystyka pogody

W każdym roku prowadzonych badań obserwowano różną pogodę. Rok 1978 był średnio ciepły, lecz o dużej częstotliwości opadów. W czasie wegetacji pietruszki było tylko 15 dni słonecznych i aż 146 z opadami — suma opadów

² Obserwacje entomologiczne publikuje oddzielnie Prof. Anna Anasiewicz.

osiągnęła w tym okresie 377 mm. Najobfitsze deszcze padały w sierpniu (128 mm); najcieplejsze dni odnotowano w lipcu i sierpniu (26°C i 27°C), jednak niekorzystny rozkład niskich temperatur w innych miesiącach wpłynął ujemnie na wzrost i rozwój roślin.

Rok 1979 był bardziej korzystny dla roślin. Opady były rzadkie ale obfite. Suma opadów osiągnęła od maja do września 416 mm ze szczytem w sierpniu (133 mm). W okresie wegetacji było 26 dni słonecznych. Po ciepłym czerwcu zaznaczyło się ochłodzenie lipcowe (średnia — 14,6°C). Przebieg pogody w poszczególnych latach przedstawia tabela 1.

Tabela 1 — Table 1

Warunki pogody w okresie wegetacji *Petroselinum sativum* Hoffm. 'Berlińska' w latach 1978-1979 (dane ze stacji meteorologicznej RZD Felin koło Lublina)
Weather conditions in the vegetation period of *Petroselinum sativum* Hoffm. 'Berlińska' in 1978-1979 (data from meteorological station RZD Felin near Lublin)

Rok Year	Miesiąc Month	Temperatura powietrza, °C Air temperatur, °C			Sumy opadów w mm Precipitation in mm	Liczba dni w miesiącu Number of days in month		
		średnia mean	maks. max.	min. min.		pogodnych cloudless	pochmurnych cloudy	bez opadu without rainfall
1978	V	11,2	15,9	6,8	59,6	5	13	14
	VI	14,7	19,6	10,0	55,7	4	7	0
	VII	15,7	20,6	11,0	42,2	3	7	2
	VIII	15,4	21,0	11,0	128,1	2	11	2
	IX	10,6	14,3	7,4	101,6	1	15	1
1979	V	19,3	28,1	8,7	80,4	11	8	20
	VI	18,8	24,2	13,3	91,3	6	5	21
	VII	14,6	19,1	10,3	75,1	0	10	14
	VIII	16,5	21,1	12,6	133,3	4	11	9
	IX	13,1	18,1	9,0	34,3	5	10	20

Przymrozki:

Ground frost: 17 IV 1978 — -0,5°C; 27 X 1978 — -0,7°C; 28 X 1978 — -2,2°C;
1979 — nie notowano — not noted.

Obserwacje kwitnienia

W 1978 roku wysadki pietruszki posadzono w drugiej połowie maja, a w 1979 roku pod koniec kwietnia. Po upływie 3 - 4 tygodni spośród rozetek liści zaczęły wyrastać pierwsze pędy. Poszczególne rośliny wytwarzały zmienną liczbę odziomkowych pędów kwiatowych, które rozgałęziały się do IV-go rzędu. Niektóre rośliny wytwarzały jeszcze dalsze rozgałęzienia, były one jednak nieliczne, skąpokwiatowe i dlatego nie zostały uwzględnione w obserwacjach.

W 1978 roku początek kwitnienia pietruszki zanotowano w ostatniej dekadzie lipca, a w 1979 roku w końcu czerwca. W miarę rozwoju roślin, bezpośrednio przed kwitnieniem baldachów I-go rzędu, całe pędy nadziemne okrywano izolatorami, które zdejmowano dopiero po przekwitnięciu rozgałęzień IV-go rzędu.

Zakwitanie kwiatów w baldachach postępowało od brzegu ku środkowi każdego baldaszka, poczynając od baldaszków brzeżnych i przesunęło się ku środkowi kwiatostanu. Pełnia kwitnienia baldachów w danym rzędzie trwała od 1 - 4 dni. Pojedynczy kwiat przechodził stadium pręcikowe i słupkowe w ciągu 2 dni. Okres kwitnienia baldachów poszczególnych rzędów był zróżnicowany. Najkrótszy, trwający 6 dni, zanotowano dla baldachów I-go, II-go i III-go rzędu w 1978 roku; najdłuższy, bo ciągnący się 9 dni, zaobserwowano w baldachach II-go i III-go rzędu w 1979 roku (rys. 3). Było to zależne od warunków pogody.

Rys. 3. Przebieg kwitnienia *Petroselinum sativum* Hoffm. 'Berlińska' w latach 1978 - 1979

Fig. 3. Course of blooming of *Petroselinum sativum* Hoffm. 'Berlińska' in years 1978 - 1979

Kwiaty pietruszki są zebrane w małe baldaszki, skupione w większe, dość płaskie baldachy (rys. 2). Kwiaty środkowe mają szypułki o długości około 2 mm, a brzeżne około 5 mm; szypuły mają również odpowiednio różną długość. Dzięki temu tworzy się płaska forma kwiatowa, która sprzyja zapyłaniu sąsiedzkemu przez owady poruszające się po całej powierzchni kwiatostanu. Prócz baldachów zbudowanych prawidłowo, spotykano nieliczne anomalie, polegające na proliferacji niektórych szypuł i na tworzeniu w obrębie baldacha, baldachów wtórnych. Występowało też rozdzwajanie się szypuł bądź szypulek (rys. 4). Wśród kwiatów o

Tabela 2 – Table 2

Obfitość kwitnienia *Petroselinum sativum* Hoffm. 'Berlińska' w latach 1978-1979
 Blooming abundance of the *Petroselinum sativum* Hoffm. 'Berlińska' in 1978-1979

Baldachy kolejnych rzędów Rows of umbels	Rok Year	Liczba baldachów na roślinie Number of umbels on plant $\bar{x}_6$	Liczba kwiatów w baldachu Number of flowers in umbel $\bar{x}_6$	Liczba kwiatów w sumie baldachów na roślinie Number of flowers in all umbels on one plant $\bar{x}_6$	Średnica baldachów w cm Diameter of umbels in cm $\bar{x}_6$
I	1978	4,5	100	450	7,3 × 7,2
	1979	1,2	185	222	7,5 × 7,3
	$\bar{x}$	2,8	142,5	336	
II	1978	61,5	157	9655	6,9 × 6,5
	1979	28,8	204	5888	7,0 × 6,9
	$\bar{x}$	45,2	180,5	7771,5	
III	1978	153,0	137	20961	5,3 × 4,9
	1979	182,8	191	34975	5,8 × 5,3
	$\bar{x}$	167,9	164	27968	
IV	1978	157,0	63	9891	3,0 × 2,8
	1979	386,5	84	32500	4,0 × 3,6
	$\bar{x}$	271,7	73,5	21195,5	
Ogółem Total	1978	3760		42455	
	1979	5993		79004	
Półprzedział ufności (P = 95%) dla: Semi- -interval of confidence for:					
lat badań years of investigations					
		136,26	94,42		
średnich z lat means of years					
		80,76	55,68		

Liczba kwiatów na jednej roślinie ogółem (średnia z dwu lat): 60730.

Number of flowers on plant (means of two years):

Wysokość rośliny ($\bar{x}_6$): 1978 – 63,6 cm.

Height of plant ($\bar{x}_6$): 1979 – 95,3 cm.

dwukrotnej zalążni spotykano nieliczne o słupkach trójdzielnymi z 3 znamionami i o trójkrotnym nektarniku. Zbadano kwiaty z kwiatostanów III-go rzędu, które jako najliczniej kwiatowe, wytwarzały na roślinie najwięcej kwiatów (tab. 2) i stwierdzono, że występują tam 3 typy budowy w określonych proporcjach: kwiaty obupłciowe o 2-krotnej zalążni = 72,1%, kwiaty obupłciowe o 3-krotnej zalążni = 0,9%, kwiaty obupłciowe ale bezpłodne, o zredukowanej w różnym stopniu zalążni, tylko pyłące = 27,0%.

Rys. 4. Schemat anormalnej budowy kwiatostanów *Petroselinum sativum* Hoffm. 'Berlińska'; a, b, c i d – tworzenie dodatkowych baldachów

Fig. 4. Diagram of anomalous structure of inflorescences of *Petroselinum sativum* Hoffm. 'Berlińska'; a, b, c and d – formation of additional umbels

Kwiaty bezpłodne, tzw. pseudomęskie, pyłące normalnie, zwykle znajdowały się w środku baldaszka. Miały one prawidłowo wykształcone stylopodium (nektarnik) ale znamiona i zalążnia ulegały znacznej redukcji. Kwiaty te nie wiązały nasion.

Kwiaty pietruszki są przedprątne i bardzo drobne; ich średnica nie przekracza 2 mm. Mają one płatki zagięte ku środkowi, pomiędzy którymi znajdują się międzyległe, łukowato zgięte w paku pręciki. W początkach pylenia wyprostowują się one przemiennie, a po wypyleniu odpadają początkowo pylniki a potem i nitki pręcikowe. Znamiona początkowo stulone, w stadium słupkowym rozchylają się widelkowato, osiągając długość 0,4 - 0,5 mm. W czasie kwitnienia owady są zwabiane przez wyraźny, przyjemny zapach i białe kontrastowe plamy baldachów na tle zielonych liści. Kwitnąca pietruszka była na tyle atrakcyjna, że owady usiłowały nawet przedostawać się przez tiul do wnętrza izolatorów.

Nektarowanie

Kwiaty pietruszki mają dyskowate nektarniki w postaci spłaszczonego na szczycie, dwudzielnego stylopodium, o płytko karbowanych brzegach (rys. 5). Nektar wydziela się przez szparki wydzielnicze, rozmieszczone równomiernie w skórcie nektarnika i ułożone na dnie szczelin utworzonych pomiędzy otaczającymi je promienście komórkami skórki. Komórki te mają powierzchnię kutikuli

Rys. 5. Budowa nektarnika *Petroselinum sativum* Hoffm. 'Berlińska': a — przekrój podłużny, b — widok z góry i z boku (pow. 25 ×), c — szparka wydzielnicza w skórcie nektarnika (pow. 1235 ×)

Fig. 5. Structure of nectary of *Petroselinum sativum* Hoffm. 'Berlińska': a — longitudinal section, b — from above and side view (× 25), c — secreting stoma in epidermis of nectary (× 1235)

gęsto i płytko rowkowaną. U pietruszki średnia liczba szparek nektarnikowych wyniosła 575 na 1 mm². W momencie pękania pylników nektar pojawiał się na powierzchni nektarnika w postaci kropelek wypływających ze szczelin nad szparkami wydzielniczymi. Wymiary nektarników wynoszą około 1,2 mm × 0,8 mm × 0,2 mm.

Ilość cukrów wydzielana przez 10 kwiatów pietruszki w ciągu doby — tzw. wartość cukrowa, wyniosła 0,2 mg. Wydajność miodową 1 ha plantacji pietruszki obliczono według wzoru G u b i n a (1936). W warunkach zmiennej pogody oraz różnej obfitości kwitnienia, wydajność miodowa w kolejnych latach badań osiągnęła odpowiednio 62,4 kg i 160 kg w przeliczeniu na 1 ha plantacji.

Nie udało się określić wydajności pyłkowej pietruszki, gdyż wymiary bardzo drobnych pylników (0,7 mm × 0,6 mm) uniemożliwiły pobranie prób według przyjętej metody.

Zawiązywanie nasion

W obu latach badań izolowanie kwiatów od dostępu owadów spowodowało wyraźne zmniejszenie liczby nasion w stosunku do liczby kwiatów. W warunkach doświadczenia pędy swobodnie oblatywane wytworzyły znacznie więcej nasion niż izolowane (tab. 3). W obliczeniach uwzględniono 2-krotność zalążni, a więc tworzenie z jednego kwiatu 2 nasion. Na skutek występowania pewnego procentu kwiatów o 3-krotnej zalążni i kwiatów bezpłodnych, należałoby wprowadzić do wyników określoną poprawkę, zmieniającą procent wytworzonych nasion; nie wiadomo jednak, czy proporcje ustalone tylko dla kwiatostanów III-go rzędu były zachowane i w baldachach innych rzędów. Wyjaśnią to dalsze prace.

Tabela 3 — Table 3

Wiązanie nasion przez jedną roślinę *Petroselinum sativum* Hoffm. 'Berlińska' w latach 1978–1979
w warunkach doświadczenia

Seed setting of *Petroselinum sativum* Hoffm. 'Berlińska' under the experimental conditions
in 1978-1979

Baldachy kolejnych rzędów Successive rows of umbels	Rok Year	Zawiązanie nasiona Seeds set $\bar{x}_6$				
		liczba number		%		
		w warunkach nieizolowania not isolated	w warunkach izolowania isolated	w warunkach nieizolowania not isolated	w warunkach izolowania isolated	stosunek izolo- wanych do nie- izolowanych ratio of isolated to not isolated
I	1978	145,5	34,4	72,7	17,1	23,5
	1979	284,4	11,8	76,8	3,2	4,2
	$\bar{x}$	214,9	23,1	74,7	10,1	13,5
II	1978	166,6	35,5	53,0	11,3	21,3
	1979	217,2	29,9	53,1	7,3	13,7
	$\bar{x}$	191,6	32,7	53,0	9,3	17,5
III	1978	110,0	26,6	40,1	8,2	20,4
	1979	112,0	7,6	39,6	2,7	6,8
	$\bar{x}$	111,0	17,1	39,8	5,4	13,6
IV	1978	30,3	21,8	24,4	17,3	70,9
	1979	93,0	13,1	53,3	7,8	14,6
	$\bar{x}$	61,6	17,4	38,8	12,5	32,2

Półprzedział ufności

(P = 95%) dla:

Semi-interval of
confidence for:

lat badań
years of
investigations

135,69 25,75

średnich z lat
means of years

80,46 15,26

Wpływ izolowania roślin na wiązanie nasion uwidocznił się bardzo wyraźnie w 1979 roku. Średnią liczbę nasion roślin izolowanych odniesiono do kwiatów swobodnie oblatywanych, gdyż liczenie kwiatów na roślinach izolowanych nie było możliwe. Okresowe zdejmowanie izolatorów w miarę zakwitania kolejnych rozgałęzień, liczenie baldaszków i kwiatów a potem ponowne izolowanie, spowodowałoby sztuczne zapylenie a tym samym kardynalny błąd doświadczenia. Procent nasion zawiązanych bez dostępu owadów, w stosunku do liczby kwiatów, w różnych rozgałęzieniach wahał się od 3% do 8% (tab. 3). Równocześnie, przy swobodnym oblocie, kwiaty pietruszki wydały średnio od 40% do 75% nasion w kolejnych baldachach. Przyjmując plon uzyskany przy swobodnym oblocie za 100, porównano ze sobą plony nasion obu grup doświadczalnych. Stosunek ten wyrażony w procentach przedstawia ostatnia kolumna tabeli 3. Stwierdzono w wyniku odpowiednich przeliczeń, że zniżka plonu nasion z roślin izolowanych w stosunku do nieizolowanych, wyniosła średnio 80%. Kwitnąca pietruszka wykazała więc w obu latach, przy braku owadów zapylających, bardzo znaczne obniżenie plonu nasion. Jest to ważne stwierdzenie, gdyż rzutuje na rentowność nasiennych plantacji pietruszki. Niewłaściwe stosowanie pestycydów bezpośrednio w uprawie pietruszki lub w pobliżu niszczy faunę zapylającą i silnie uszczupla plony nasion.

Zauważono tendencję zawiązywania coraz mniejszego procentu nasion w stosunku do liczby kwiatów w kolejnych baldachach roślin swobodnie oblatywanych. Pietruszka izolowana tego nie wykazywała (tab. 3). Ponieważ głównym czynnikiem różnicującym doświadczenie były owady, nasuwa się przypuszczenie, że ich skład gatunkowy i liczebność zmieniały się w okresie kwitnienia pietruszki na niekorzyść zapyłania. Przyczyną tej tendencji mógł też być nierównomierny oblot kwiatów w baldachach kolejnych rzędów, spowodowany wydzielaniem mniejszych ilości nektaru przez kwiaty z dalszych rozgałęzień. Mogły też zakwitnąć w danym okresie inne rośliny konkurencyjne, odciągające owady. Zależności te nie były jednak przez nas badane.

STRESZCZENIE

W latach 1978 i 1979 badano biologię kwitnienia pietruszki i wpływ owadów zapylających na zawiązywanie nasion. Doświadczenie założono na glebie lessowej w okolicy Lublina. Przed kwitnieniem roślin okrywano część z nich izolatorami z tiulu, aby uniemożliwić dostęp owadów. Porównano następnie plon nasion z roślin swobodnie zapylanych i izolowanych. Izolowane kwiaty wypłukiwano w wodzie destylowanej, a po jej odparowaniu ponownie rozpuszczano cukry w znanej ilości wody. W otrzymanym roztworze określano refraktometrycznie procent cukrów i przeliczano ich ilość w mg na 10 kwiatów. W ten sposób zbadano wartość cukrową pietruszki, która wyniosła 0,2 mg. Pietruszka wytwarzała baldachy od I-go do V-go rzędu. Oprócz kwiatów o typowej budowie, stwierdzono występowanie kwiatów bezpłodnych o zredukowanej zalążni i kwiatów o zalążni trójkrotnej. Okres kwitnienia jednego baldachu trwał 6 do 9 dni, zaś pełnia kwitnienia baldachów w

danym rozgałęzieniu — 1 do 4 dni. Jeden kwiat kwitnie 1 lub 2 doby, a wydzielanie nektaru rozpoczyna się równocześnie z pękaniem pylników. Na powierzchni 1 mm² nektarnika znajduje się średnio 575 szparek wydzielniczych. Wydajność miodowa pietruszki w dwu kolejnych latach wynosiła 62,4 kg i 160 kg z ha. Izolowanie kwiatów od oblotu owadów wielokrotnie zmniejszało plon nasion pietruszki.

LITERATURA

- A n a s i e w i c z A., 1979. Entomofauna nakietna selerów, pietruszki i kopru. Materiały III Seminarium nad Zapylaniem Roślin. Inst. Warzywnictwa, Skierniewice, 28. II-1. III. 1979: 2.
- B u r g e t t M., 1980. Pollination of parsley (*Petroselinum crispum*) grown for seed. Journ of Apicult. Research 19: 79 - 82.
- F r e e J. B., 1970. Insect pollination of crops. Ed. Acad. Press, pp. 544.
- G u b i n A. F., 1936. Bestäubung und Erhöhung der Samenernte bei Rotklee (*Trifolium pratense* L.) mit Hilfe der Bienen. Arch. f. Bienenkunde 17: 209 - 264.
- I n n o c e n t i G., D a l l ' A c q u a F., C a p o r a l e G., 1976. Investigation of the content of furocoumarins in *Apium graveolens* and in *Petroselinum sativum*. Planta Medica 29: 165.
- I w a m a S., M e h l e m Th. S., 1979. The pollen spectrum of the honey of *Tetragonisca angustula angustula* Latreille (*Apidae*, *Meliponinae*). Apidologie 10: 275 - 295.
- K ł o d o w s k i M., W y s o c k a - R u m i Ń s k a A., T a ł a t a j S., W i ś n i e w s k i J., 1955. Rośliny olejkowe i olejki naturalne. PWRiL, Warszawa, ss. 324.
- K o h l m ü n z e r St., 1977. Farmakognozja. PZWL, Warszawa, ss. 459.
- O k t a b a W., 1967. Metody statystyki matematycznej w doświadczałnictwie. PWN, wyd. I, Warszawa.
- W a r a k o m s k a Z., K o l a s a Z., W r ó b l e w s k a A., 1982. Biologia kwitnienia i zapylania warzyw baldaszkowych. Część I. Koper ogrodowy (*Anethum graveolens* L.). Acta Agrobot. 35, 1: 69 - 78.