

**Morfologia prezentera pyłkowego i polimorfizm ziaren pyłku  
*Taraxacum officinale* F. H. Wigg.**

**ELŻBIETA WERYSZKO-CHMIELEWSKA,  
MIROSŁAWA CHWIL**

Katedra Botaniki, Akademia Rolnicza w Lublinie, 20-950 Lublin, ul. Akademicka 15,  
a mail: elzbieta.weryszko@ar.lublin.pl  
Department of Botany, Agricultural University of Lublin, 20-950 Lublin, ul. Akademicka 15

**The morphology of pollen presenter and polymorphism of  
pollen grains *Taraxacum officinale* F. H. Wigg.**

(Otrzymano: 30.07.2006)

**S u m m a r y**

The study of the structure of the pollen presenter of *Taraxacum officinale* and morphology of pollen grains was conducted based on plant material sampled from three different sites. One of them was a forest meadow situated away from the city, and the other two were located in the city centre of Lublin. Light and electron scanning microscopy were used in the study.

The pollen presenter in *Taraxacum officinale* occurs at the upper part of the style situated over the androecium and on the outer part of the stigma. Numerous unicellular trichomes are found on the entire surface of the epidermis of the presenter. The function of the presenter consists in transferring pollen grains above the androecium and corolla petals. Its activity does not stop after pollen release from anthers. *Taraxacum* pollen grains represent the *Crepis* type. Most frequently, they are *tricolporate*, radially symmetric and isopolar. In terms of the size, they are included in medium-sized grains. In the material examined, many deformed and asymmetric grains were observed, though they were marked by high viability at the level of 96.5-99%. Grains with the largest average lengths of the equatorial and polar axes were found in plants sampled from the meadow situated out of town. In the plant material from all sites, grains with disturbances of the external structure occurred.

Key words: *Taraxacum officinale*, pollen presenter, pollen grains, morphology, polymorphism, proteins

## WSTĘP

Mniszek pospolity (*Taraxacum officinale* F. H. Wigg.) jest rośliną jadalną, leczniczą, trującą i pszczelarską. Ze względu na zawartość wielu witamin jest uprawiany jako warzywo liściowe (Podbielkowski, 1992). Młode kwiatostany mniszka stanowią substytut kaparów, zaś kwitnące koszyczki stosuje się do wyrobu wina (Podbielkowski i Sudnik-Wójcikowska, 2003).

W lecznictwie wykorzystuje się korzenie, liście i kwiaty mniszka. Organy te zawierają lecznicze związki o wielokierunkowym działaniu (aminokwasy, seskwiterpeny, fitosterole) (Hook i in. 1993; Akashi i in. 1994; Strzelecka i Kowalski, 2000).

Jako roślina pożytkowa dla owadów, mniszek jest ważnym źródłem nektaru i pyłku w maju i czerwcu (Maurizio i Louveau, 1965; Demianowicz, 1979; Lipiński, 1982, Warakomska, 1962, 2002). Kwiaty *Taraxacum officinale* charakteryzują się wysoką wydajnością miodową (20–50 kg·ha<sup>-1</sup>) i pyłkową (300–371 kg×ha<sup>-1</sup>) (Warakomska, 1972; Demianowicz, 1979; Prabucki, 1998). Według Warakomskiej (2002) procentowy udział pyłku *Taraxacum* w miodach określonych przez pszczelarzy jako mniszkowe wynosił 1–11%, zaś w miodach z sadów owocowych 1–29%.

*Taraxacum officinale* uznawany jest za gatunek zbiorowy, wielopostaciowy. Na stanowiskach naturalnych występuje w Europie i Azji. Rośliny tego gatunku rosną na łąkach, w miejscach ruderalnych, na murawach przydrożnych i w lasach. Rodzaj *Taraxacum* często obejmuje apomiktyczne rośliny, skupiające wiele drobnych gatunków (*microspecies*) (Rutkowski, 2004). *Taraxacum officinale* F. H. Wigg. należy do sekcji *Taraxacum* (= *Vulgaria* Dahlst), w grupie tej wiele gatunków nie zostało jeszcze opisanych (Rutkowski, 2004).

Celem pracy było określenie struktury prezentera pyłkowego położonego na powierzchni słupka oraz porównanie morfologii ziaren pyłku pochodzących z roślin mniszka pospolitego występujących w warunkach miejskich na stanowiskach przyulicznych oraz na oddalonej od miasta leśnej łące.

## MATERIAŁ I METODY

Badania morfologii ziaren pyłku mniszka lekarskiego *Taraxacum officinale* F. H. Wigg. przeprowadzono w oparciu o materiał roślinny pobierany z trzech różnych stanowisk. Jedno z nich stanowiła leśna łąka (gmina Świdnik), oddalona od źródeł zanieczyszczeń. Pozostałe dwa były to miejsca przyuliczne, położone w śródmieściu Lublina: ulica Głęboka i Akademicka. Dla trzech różnych prób pyłku mniszka pochodzących z wyznaczonych miejsc badano wielkość ziaren (n=200), oceniając długość osi biegunowej (P) i równikowej (E) oraz obliczono wskaźnik kształtu (P/E). Uwzględniając długość osi równikowej w obrębie każdej próby pyłku wydzielono według Accorsi i in. (1991) dwie grupy ziaren: małe (10–24 μm) i średnie (25–49 μm). Żywotność ziaren pyłku badano stosując barwienie acetokarminem (n=400). Zawartość białka w pyłku (próby połączone z trzech stanowisk)

oznaczono metodą Kjeldahla (Wierciński 1999). Powierzchnię sporodermy ziaren pyłku obserwowano w skaningowym mikroskopie elektronowym (SEM). Badane próby ziaren pyłku pochodzące z trzech różnych stanowisk wysuszono w punkcie krytycznym z zastosowaniem CO<sub>2</sub>. Następnie napyłano złotem przy użyciu Sputter Coater 100 i obserwowano w mikroskopie BS-300 Tesla.

## WYNIKI

U *Taraxacum officinale* górna część szyjki słupka położona ponad rurką utworzoną ze zrosniętych główek pręcikowia oraz zewnętrzna część znamienia tworzyły prezydent pyłkowy (ryc. 1A, B). Na całej powierzchni epidermy prezentera występowały liczne, gęsto rozmieszczone włoski. Jednokomórkowe, połyskujące trichomy były u nasady rozszerzone, a na szczycie ostro zakończone (ryc. 1 C E). Długość włosków zawarta była w przedziale 20–115 μm, a większość z nich osiągała 80–100 μm. W cytoplazmie włosków obserwowano chromoplasty, podobnie jak w innych komórkach epidermy szyjki i znamienia słupka u tego gatunku (ryc. 1 E).

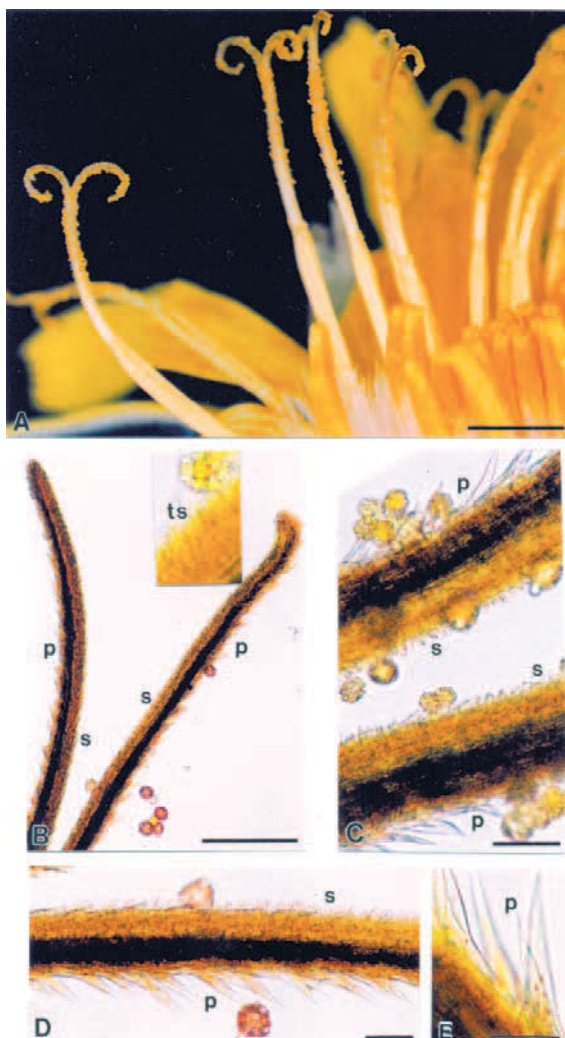
Tabela 1  
Wielkość i żywotność ziaren pyłku *Taraxacum officinale*.

Table 1  
The size and vitality of *Taraxacum officinale* pollen grains.

Badana cecha Feature studied			Teren site		
			łąka meadow	ul. Akademicka Akademicka street	ul. Głęboka Głęboka street
Długość osi equatorial (E)	równikowej	min.	24,45	24,45	19,56
		max.	42,38	39,12	40,75
		$\bar{x}$	33,09	33,66	31,80
Length of axis	biegunowej polar (P)	min.	21,19	24,45	19,56
		max.	39,12	34,23	42,38
		$\bar{x}$	30,64	29,75	28,97
P/E			0,93	0,88	0,91
Ziarna - pollen grains	żywe alive	%	98,78	96,48	99,02
	sterylne sterile		1,22	3,52	0,98

Górna część szyjki słupka z prezydentem pyłkowym w czasie wydłużania się przeciska się przez środek rurki utworzonej przez zrosnięte główki pręcikowe i wygarnia pyłek uwolniony z pylników. Ukośne ustawienie włosków w stosunku do osi szyjki słupka ułatwia zatrzymywanie ziaren pyłku na powierzchni prezentera (ryc. 1 C). Aktywność prezentera polega na unoszeniu ziaren pyłku ponad pręcikowie i płatki korony, co ułatwia owadom dotarcie do pyłku.

Po wypyleniu pylników dojrzewa dwudzielne znamię słupka. W tym czasie aktywność prezentera nie ustaje (ryc. 1 A). Znamię słupka pokrywają zwarte walcowate włoski, ale znacznie krótsze niż trichomy prezentera (ryc. 1B–D). Ich długość wynosi 18–21 μm.

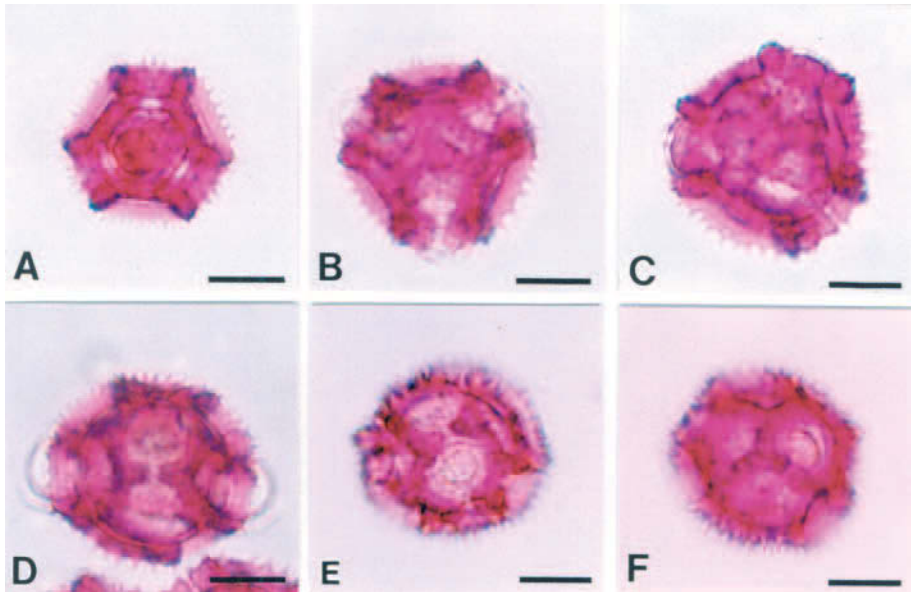


Ryc. 1. Prezentery pyłkowe w kwiatach *Taraxacum officinale*:

- A fragment kwiatostanu z kwiatami w fazie dojrzałości słupka z widocznymi prezentarami,  
 B szczytowa część dwudzielnej górnej części słupka z widocznymi włoskami znamienia (s) i włoskami prezentera (p), walcowate trichomy na znamieniu słupka (ts),  
 C, D fragmenty słupka z częścią znamienia (s) i prezentera pyłkowego (p),  
 E stożkowate włoski z powierzchni prezentera pyłkowego z widocznymi chromoplastami. Skala = 2 mm (ryc. 1A); 500  $\mu$ m (ryc. 2B); 100  $\mu$ m (ryc. 1C, D); 50  $\mu$ m (ryc. 1E).

Fig. 1. Pollen presenters in *Taraxacum officinale* flowers:

- A the fragment of inflorescence with flowers in pistil phase with visible presenters,  
 B the top part of bipartite upper pistil part with visible trichomes of stigma (s) and presenters (p),  
 C, D fragments of pistil with part of stigma (s) and pollen presenter (p),  
 E conical trichomes from pollen presenter's surface with visible chromoplasts.  
 Bars = 2 mm (Fig. 1 A); 500  $\mu$ m (Fig. 2 B); 100  $\mu$ m (Figs 1 C, D); 50  $\mu$ m (Fig. 1 E).



Ryc. 2. Ziarna pyłku *Taraxacum officinale* o typowej budowie (barwienie safraniną):

A, B, C w położeniu biegunowym,

D, E, F w położeniu zbliżonym do równikowego. Skala = 10  $\mu\text{m}$  (ryc. 2A-F).

Fig. 2. Pollen grains of *Taraxacum officinale* with typical structure (safranin treatment):

A, B, C in polar view,

D, E, F in equatorial approximate view. Bar = 10  $\mu\text{m}$  (Figs. 2 A-F).

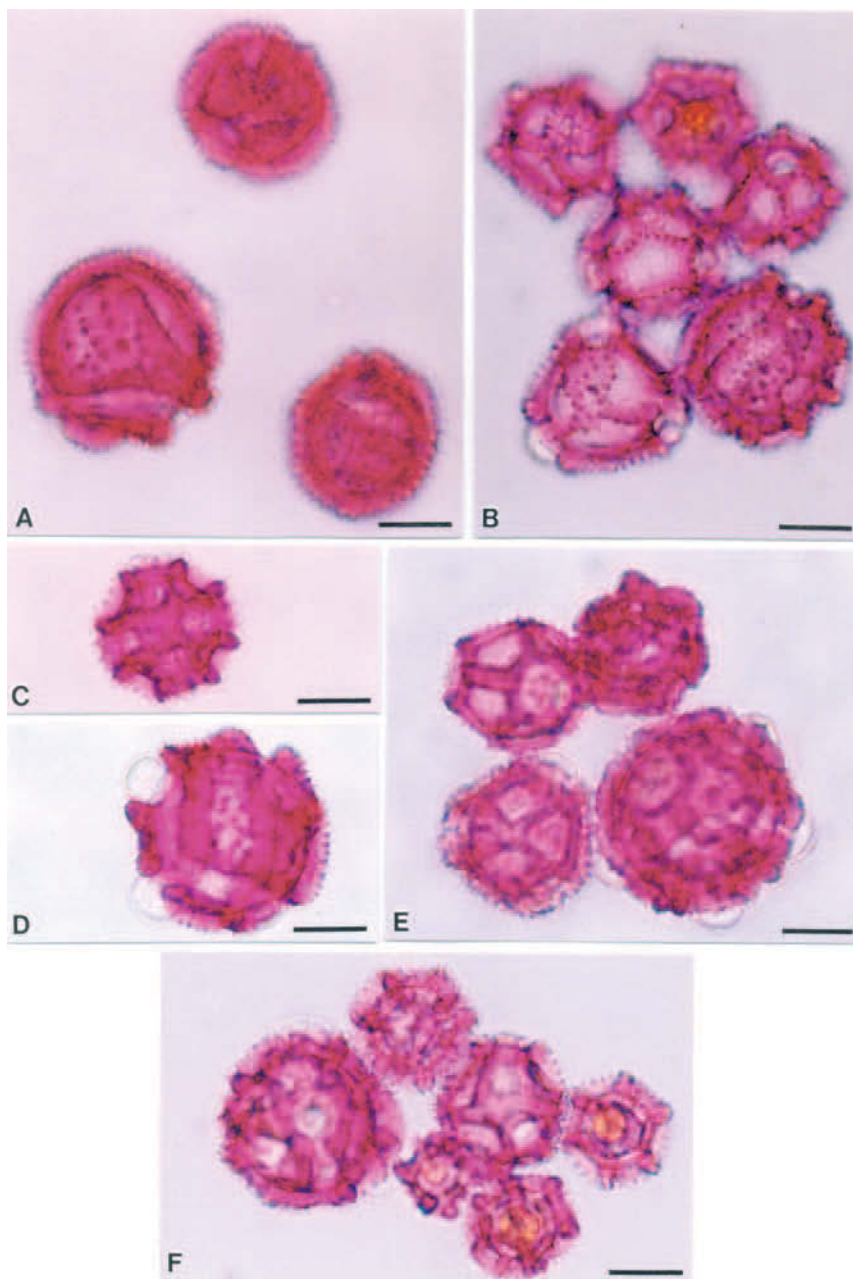
Tabela 2

Liczba i procentowy udział małych i średnich ziaren pyłku *Taraxacum officinale*.

Table 2

The number and percentage share of small and medium sized *Taraxacum officinale* pollen grains.

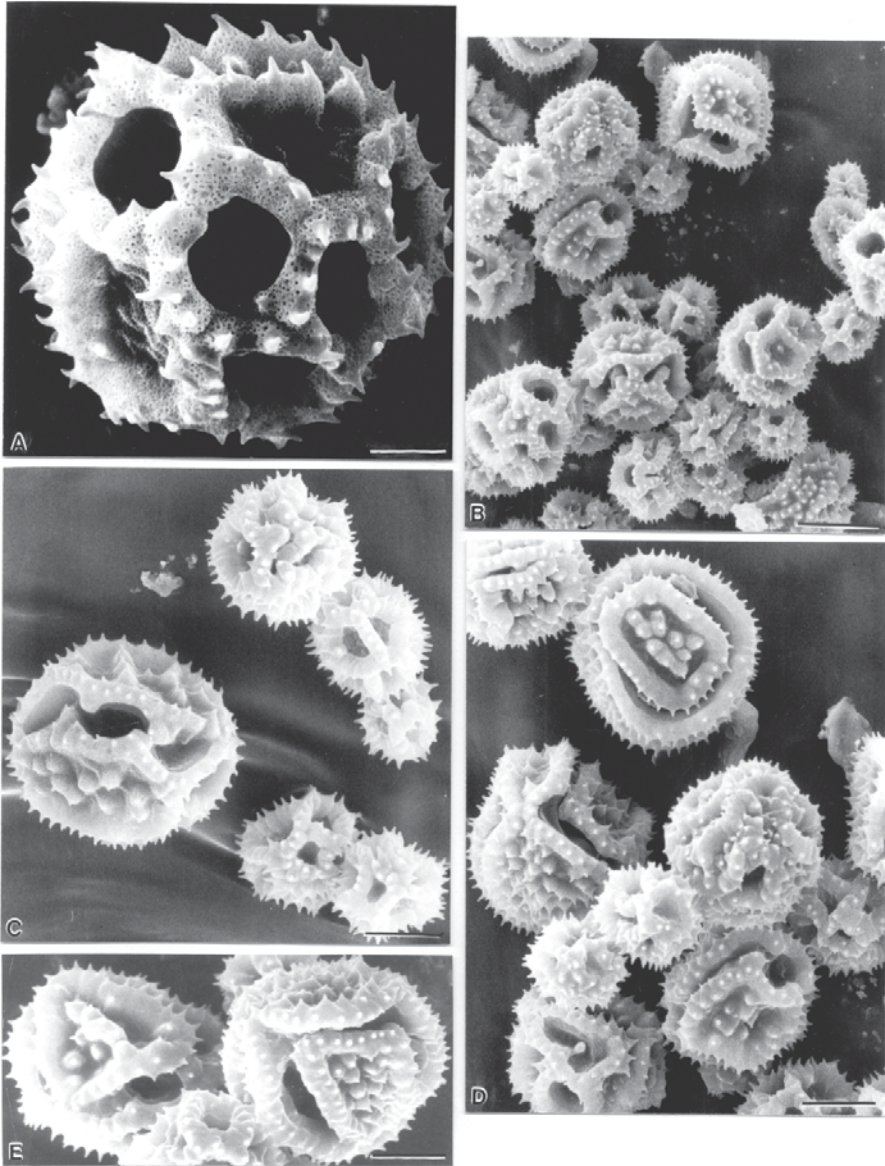
Badane parametry Parameters studied	Ziarna pyłku pollen grains			
	male	small (10-24 $\mu\text{m}$ )		średnie medium-sized (25-49 $\mu\text{m}$ )
	ul. Akademicka		Akademicka street	
Liczba ziaren pyłku Number of pollen grains	4		166	
(%)	2		98	
	ul. Głęboka		Głęboka street	
Liczba ziaren pyłku Number of pollen grains	12		188	
(%)	6		94	
	leśna łąka		czysty teren, forest meadow clean area	
Liczba ziaren pyłku Number of pollen grains	18		188	
(%)	9		91	



Ryc. 3 A F. Ziarna pyłku mniszka pospolitego wykazujące polimorfizm budowy (barwienie safraniną). Skala 10  $\mu\text{m}$  (ryc. 3A F).

Fig. 3. Pollen grains of *Taraxacum officinale* demonstrative of the polymorphism of the structure (safranin treatment). Bar 10  $\mu\text{m}$  (Figs. 3A F).





Ryc. 4. A E. Ziarna pyłku mniszka pospolitego o wyraźnym zróżnicowaniu wielkości i cech budowy (SEM). Skala = 10  $\mu\text{m}$  (ryc. 4A, C E); 20  $\mu\text{m}$  (ryc. 4 B).

Fig. 4. Pollen grains of *Taraxacum officinale* with clear differentiation of size and structure features (SEM). Bar = 10  $\mu\text{m}$  (Figs. 4 A, C E); 20  $\mu\text{m}$  (Fig. 4 B).

Ziarna pyłku mniszka pospolitego reprezentują typ *Crepis*. Najczęściej są one trójbrzdowoporowe (*tricolporate*), promieniście symetryczne i równobiegunowe (ryc. 2A-F, 4A). Powierzchnię sporodermy miejscami pokrywa kit pyłkowy. Na podstawie współczynnika kształtu ( $P/E = 0,91$ ) ziarna pyłku *Taraxacum officinale* określono jako płasko kuliste (*oblate-spheroidal*). Natomiast ze względu na przeciętną wielkość, średnio  $P = 29,79 \mu\text{m}$ ,  $E = 32,85 \mu\text{m}$  zaliczono je do średnich (tab. 1).

Ziarna pyłku o największych średnich długościach osi biegunowej i równikowej występowały u roślin pochodzących z leśnej łąki oddalonej od miasta ( $30,64: 33,09 \mu\text{m}$ ), zaś pyłek o najmniejszych rozmiarach zebrano z okazów rosnących przy ul. Głębokiej ( $28,97 : 31,80 \mu\text{m}$ ). Największy udział (9%) ziaren małych ( $19,56 - 24,45 \mu\text{m}$ ) stwierdzono u roślin pochodzących z leśnej łąki, podczas gdy u roślin występujących przy ul. Akademickiej zawartość takich ziaren stanowiła tylko 2% (tab. 2).

W badanym materiale zaobserwowano wiele ziaren zdeformowanych i asymetrycznych, chociaż odznaczały się one wysoką żywotnością zawartą w przedziale 96,5 – 99,0% (tab. 1). Między stanowiskami, z których pobierano pyłek występowały bardzo małe różnice dotyczące żywotności pyłku.

Na powierzchni prawidłowo uformowanych ziaren pyłku mniszka występują 3 zagłębienia (*lacunae*) w okolicach porów, przy czym każde składa się z 3 części oraz 6 zagłębień przybiegunowych. Niekiedy dodatkowo obserwowano *lacunae* polarne. Żebra otaczające *lacunae* zaopatrzone są w kolce (ryc. 3 A F).

W materiale roślinnym ze wszystkich stanowisk występowały ziarna z zaburzeniami budowy zewnętrznej. Anomalie dotyczyły wytworzenia zwiększonej lub zmniejszonej liczby zagłębień (*lacunae*) oraz różnej ich wielkości, a także niesymetrycznego położenia *lacunae*. W wielu ziarnach obserwowano nieregularny przebieg żeber i brak ich fragmentów oraz otwarte obramowania *lacunae* (ryc. 3A F, 4 A E). W niektórych ziarnach żebra miały równoległy lub spiralny przebieg, a połączone ze sobą *lacunae* tworzyły jednolite zagłębienia opasujące dookoła ziarno (ryc. 4B, D, E). Stwierdzono występowanie ziaren 4- i 6- brzdowoporowych (ryc. 3 A F, 4 A D), które osiągały wymiary do  $44 \mu\text{m}$ .

W pyłku kwiatowym *Taraxacum officinale* badanym ze wszystkich stanowisk stwierdzono zawartość białka wynoszącą 8,5%.

## DYSKUSJA

W warunkach zanieczyszczenia środowiska wielokrotnie wykazano u roślin drzewiastych znaczne zmniejszenie żywotności pyłku (Comtois i Schemenauer, 1991; Alaimo i in. 2000; Kalinowych, 2003). Jednakże u mniszka nie stwierdzono wyraźnych różnic w żywotności pyłku pochodzącego z różnych stanowisk, co może wynikać z krótszej ekspozycji pędów kwiatowych roślin zielnych na oddziaływanie polutantów powietrza, niż w przypadku drzew.

Pyłek badanych roślin *Taraxacum officinale* ze względu na wysoką żywotność (96,5 – 99%) stanowi wartościowy pożytek dla owadów. Według



doniesień wielu autorów ziarna pyłku z kwiatów tego gatunku pobierają głównie pszczoły (Ferrazzi i Botasso, 1989; Mayer i Lunden, 1991; Tommasi i in. 2004). Owady przyciąga żółta barwa korony, pręcików i prezentera pyłkowego, którą w kwiatach wielu roślin według Harsborne (1997) preferują szczególnie owady z rodzaju *Apis*.

Atrakcyjność prezenterów pyłkowych w koszyczkach mniszka potęgują połyskujące włoski, występujące na ich powierzchni. Wynoszą one ziarna pyłku ponad powierzchnię pozostałych elementów kwiatowych, dzięki czemu pyłek jest łatwo dostępny dla owadów. W przypadku występowania w kwiatach prezenterów pyłkowych, pyłek pobierany jest przez owady nie z pylników, a z żeńskich części kwiatu. U astrowatych i cykoriowatych prezentera pyłkowe mogą mieć formy szczoteczkwate (Ladd i Donaldson, 1993). Na odcinku prezentera jest to jednostronna „szczoteczka” położona naprzeciwlegle do włosków znamienia, pokrywająca odosiową jego część.

Prezentera pyłkowe występują także w rodzinie Campanulaceae. Udostępnienie pyłku owadom przez prezenter pyłkowy *Campanula rapunculoides* przed dojrzałością słupka wykazały obserwacje Weryszko-Chmielewskiej i Bartyś (1999). Stwierdzono, że funkcja prezentera pyłkowego kończy się równocześnie z rozchyleniem się znamion, ponieważ faza dojrzewania słupka jest związana z zapadaniem się włosków utrzymujących pyłek na powierzchni prezentera. W przedprątnych kwiatach *Taraxacum* funkcja prezentera pyłkowego utrzymuje się znacznie dłużej, także po osiągnięciu dojrzałości przez słupek.

Ziarna pyłku *Taraxacum officinale* pochodzące z trzech różnych stanowisk miały średnie wymiary  $P=29,79 \mu\text{m}$  i  $E=32,85 \mu\text{m}$ . Zbliżone wymiary ziaren pyłku tego taksonu ( $31,8/32,8 \mu\text{m}$ ) podaje Zander (1935). Badane ziarna pyłku były większe od ziaren mniszka pospolitego opisanych przez Maurizio i Loyveaux (1965) oraz Hyde i Adams (1958) ( $21\ 23/22\ 24 \mu\text{m}$ ), zaś mniejsze od ziaren pyłku *Taraxacum officinale* ( $38,3\ 47,5/42,7\ 50 \mu\text{m}$ ) scharakteryzowanych przez Beuga (2004).

Analizując wyniki przeprowadzonych badań i dane literaturowe można stwierdzić, że pyłek *Taraxacum officinale* wykazuje dużą rozpiętość pod względem wielkości. Ziarna te zaliczono do: średnich (badania własne; Zander, 1935; Beug, 2004), małych (Hyde i Adams, 1958; Maurizio i Loyveaux, 1965) i dużych (Hodges, 1952).

Pobierany z różnych stanowisk pyłek mniszka w niewielkim stopniu różnił się wielkością. Redukcja rozmiarów była związana ze stopniem zanieczyszczenia stanowiska. U roślin rosnących na obszarach charakteryzujących się obecnością zanieczyszczeń przemysłowych wcześniej również stwierdzono występowanie zaburzeń dotyczących wielkości ziaren pyłku (Pestova i Martynuk, 1998; Alaimo i in. 2000).

W sporodermie badanych w pracy ziaren pyłku *Taraxacum officinale* pochodzących z trzech różnych stanowisk obserwowano zróżnicowaną liczbę *lacunae*. Znaczny udział stanowiły ziarna z prawidłowo wykształconymi zagłębieniami (15 *lacunae*) o kształcie i ułożeniu zgodnym z opisem morfologicznym

ziaren tego taksonu podanym przez Erdmana (1954) oraz Hyde i Adamsa (1958).

W próbkach pyłku badanego mniszka występowały także ziarna z zaburzeniami w wykształceniu *lacunae*. Spotykano ziarna z większą lub mniejszą liczbą tych zagłębień.

W ziarnach pyłku badanego mniszka pospolitego występowały także nieprawidłowości dotyczące rozmieszczenia *lacunae* oraz zaburzenia w ich obramowaniu i układzie żeber sporodermy. Inni autorzy wykazywali występowanie zaburzeń w budowie ziaren pyłku innych gatunków w warunkach zanieczyszczenia środowiska, polegających na zmianie kształtu, liczby i rozmieszczenia apertur, a także długości bruzd (Pestova i Martynuk, 1998). Jednakże w przypadku mniszka nieprawidłowo uformowane ziarna pyłku były obecne w próbkach pochodzących ze wszystkich stanowisk.

Zawartość białka w pyłku kwiatowym różnych gatunków waha się w szerokich granicach (1-40%) (Prabucki, 1998). Stwierdzono, że pyłek roślin owadopylnych zawiera więcej substancji białkowych niż pyłek roślin wiatropylnych (Prabucki, 1998). W badanym pyłku kwiatowym *Taraxacum officinale* zawartość białka wynosiła 8,5%. Wartość ta była niższa od wielkości frakcji białkowej w pyłku tego taksonu (13,5-17,2%) podanej w literaturze przez innych autorów (Prabucki, 1998, Aupinel i in. 2001; Genissel i in. 2002; ). Można przypuszczać, że na uzyskany wynik miały wpływ mniejsze ziarna pochodzące ze stanowisk przyulicznych.

## LITERATURA

- Accorsi C. A., Bandini M., Romano B., Frenguelli G., Mincigrucci G., (1991). Allergenic pollen: morphology and microscopic photographs. In: Allergenic pollen and pollinosis in Europe, red. G. D' Anato F Th. M. Spiekma, S. Bonini. Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Vienna.
- Akashi T., Furuno T., Takahashi T., Ayabe S., 1994. Biosynthesis of triterpenoids in cultured cells, and regenerated and wild plant organs of *Taraxacum officinale*. *Phytochemistry*, 36(2): 303-308.
- Alaimo M. G., Lipani B., Lombardo M. G., Orecchino S., Turano M., Melati M. R., 2000. The mapping of stress in the predominant plants in the city Palermo by lead dosage. *Aerobiologia*, 16: 47-54.
- Aupinel P., Genissel A., Gomond S., Tasei J. N., Poncet J., 2001. Collection of spring pollens by *Bombus terrestris* queens: Assessment of attractiveness and nutritive value of pollen diets. *Acta Hort.* 561: 101-105.
- Beug H. J., 2004. Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.
- Comtois P., Schemenauer S., 1991. Tree pollen viability in areas subject to high pollutant deposition. *Aerobiologia*, 7: 144-151.
- Demianowicz Z., 1979. Nektarowanie i wydajność miodowa *Taraxacum officinale* Web. *Pszczel. Zesz. Nauk.* 23: 97-103.
- Erdman G., 1954. An introduction to pollen analysis. Chronica Botanica Company, Waltham, Mass.

- Ferrazzi P., Botasso B., 1989. Research on the foraging activity of *Apis mellifera* in the Maira valley. *Apic. Mod.* 80(2): 69 81.
- Genissel A., Aupinel P., Bressac C., Tasei J. N., Chevrier C., 2002. Influence of pollen origin on performance of *Bombus terrestris* microcolonies. *Entomol. Experimen. et Appl.* 104(2/3): 329 336.
- Harsborne J. B., 1997. *Ekologia biochemiczna*. PWN, Warszawa.
- Hodges D. 1952. The pollen loads of the honeybee. International Bee Research Association, London.
- Hook I., McGee A., Henman M., 1993. Evaluation of dandelion for diuretic activity and variation in potassium content. *Int. J. Pharmacogn.* 31(1): 29 34.
- Hyde H. A., Adams K. F., 1958. An atlas of airborne pollen grains. MacMillan & Co. Ltd., New York.
- Kalinovych N., 2003. The application of the plant pollen for the bioindicative assessment of the environmental pollution level. *Ann. Univ. Mariae Curie Skłodowska, sect. EEE*, 13: 280 283.
- Ladd P. G., Donaldson J. S., 1993. Pollen presenters in the South African flora. *South African J. Bot.* 59 (5): 465 477
- Lipiński, 1982. Pożytki pszczoły, zapylanie i miłodajność roślin. PWRiL, Warszawa.
- Maurizio A., Louveaux J., 1965. *Pollens de plantes melliferes d'Europe*. Paris
- Mayer D. F., Lunden J. D., 1991. Honey bee foraging on dandelion and apple in apple orchards. *J. Entomol. Soc. Br. Columbia*, 88: 15 17
- Pestova I. A., Martynyuk O. A., 1998. Pollen polymorphism as a result of ecological influence. *Pollen and spores. Morphology and Biology. Palynological Conferences*, Kew 6 9 July.
- Podbielkowski Z., 1992. *Rośliny użytkowe*. Wyd. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.
- Podbielkowski Z., Sudnik Wójcikowska B., 2003. *Słownik roślin użytkowych*, PWRiL, Warszawa.
- Prabucki J., 1998. *Pszczelnictwo*. Wyd. Promocyjne „Albatros”, Szczecin.
- Rutkowski L., 2004. *Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej*. Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa.
- Strzelecka H., Kowalski J., 2000. *Encyklopedia zielarstwa i ziołolecznictwa*. PWN, Warszawa
- Tommasi D., Miro A., Higo H. A.; Winston M. L., 2004. Bee diversity and abundance in an urban setting. *Can. Entomol.* 36 (6): 851 869
- Warakomska Z., 1962. Badania nad zbiorem pyłku przez pszczoły miodna (*Apis mellifica* L.) w rolniczych okolicach Polski. *Ann. Univ. Mariae Curie Skłodowska, sect. EEE*, 17(5): 67 106.
- Warakomska Z., 1972. Badania nad wydajnością pyłkową roślin. *Pszczel. Zesz. Nauk.* 16: 63 87.
- Warakomska Z., 2002. Miód i pyłek z mniszka (*Taraxacum Zinn* em. Web). *Ann. Univ. Mariae Curie Skłodowska, sect. EEE*, 10 (5): 107 112.
- Weryszko Chmielewska E., Bartyś E., 1999. Obfitość pylenia trzech gatunków z rodzaju *Campanula* oraz morfologia prezentera pyłkowego *C. rapunculoides* L. *Bibliot. Fragm. Agron.*, 6: 183 188.
- Wierciński J., 1999. *Przewodnik do ćwiczeń z instrumentalnej analizy chemicznych składników żywności*. Wydaw. AR, Lublin.

Zander E. 1935. Polengestaltung und Herkunftsbestimmung bei Blütenhonig mit besonderer Berücksichtigung des deutschen Trachtgebietes. Verlag der Reichsfachgruppe Imker E. V., Berlin.

### Streszczenie

Badania struktury prezentera pyłkowego i morfologii ziaren pyłku *Taraxacum officinale* przeprowadzono w oparciu o materiał roślinny pobrany z trzech różnych stanowisk. Jedno z nich stanowiła leśna łąka oddalona od miasta, pozostałe dwa były położone w śródmieściu Lublina. Do badań zastosowano mikroskopię świetlną oraz elektroniczną skaningową.

Prezenter pyłkowy u *Taraxacum officinale* występuje na górnej części szyjki słupka położonej ponad pręcikiem i na zewnętrznej części znamienia. Na całej powierzchni epidermy prezentera występują liczne jednokomórkowe włoski. Funkcja prezentera polega na wyniesieniu ziaren pyłku ponad pręcikowie i płatki korony. Jego aktywność nie ustaje po wypyleniu pylników. Ziarna pyłku *Taraxacum* reprezentują *Crepis* typ. Najczęściej są one trójbruzdowoporowe (*tricolporate*), promieniście symetryczne i równobiegunowe. Pod względem wielkości są zaliczane do średnich. W badanym materiale zaobserwowano wiele ziaren zdeformowanych i asymetrycznych, chociaż odznaczały się wysoką żywotnością 96,5 99%. Ziarna o największych średnich długościach osi biegunowej i równikowej występowały u roślin pochodzących z łąki położonej poza miastem. W materiale roślinnym ze wszystkich stanowisk występowały ziarna z zaburzeniami budowy zewnętrznej.