

Katedra Botaniki¹, Katedra Botaniki Leśnej Akademii Rolniczej im. Cieszkowskiego
w Poznaniu²

WOJCIECH ANTKOWIAK¹, IRMINA MACIEJEWSKA-RUTKOWSKA²

Morfologia porównawcza ziarn pyłku *Pyrus communis* L. i *Pyrus pyrastrer* (L.) Burgsd.

Comparative Morphology of the Pollen Grains of *Pyrus communis* L.
and *Pyrus pyrastrer* (L.) Burgsd.

Synopsis. Celem pracy było przedstawienie charakterystyki morfologicznej ziarn pyłku krajowych gatunków z rodzaju *Pyrus* L.: *P. pyrastrer* i *P. communis*. Obserwacje przeprowadzono pod mikroskopem świetlnym i skaningowym. Stwierdzono, że ziarna pyłku gruszy mają bardzo zbliżoną budowę morfologiczną. Różniły się one tylko nieznacznie wielkością i kształtem. Analizując cechy urzeźbienia i apertur zauważono bardzo dużą zbieżność. Dlatego też można je co najwyżej wyodrębnić na podstawie całego kompleksu cech, przy czym najistotniejszą rolę odgrywają cechy skulptury eksyny – szerokość prążków i zagłębień między nimi. Trzeba jednak pamiętać o potencjalnej, dużej zmienności ziarn pyłku różowatych, nawet w obrębie populacji tego samego taksonu.

Słowa kluczowe – key words: grusza – pear, *Pyrus communis*, *Pyrus pyrastrer*, ziarna pyłku – pollen grains

WSTĘP

Terminu *Pyrus communis* L. (*P. domestica* Med.) używa się zazwyczaj do określania gruszy uprawianych. Grusza ta stanowi „wielopostaciowy kompleks pochodzenia mieszańcowego; w powstawaniu europejskich odmian gruszy brały udział *P. pyrastrer* Burgsd., *P. elaeagrifolia* Pall., *P. salicifolia* Pall., *P. spinosa* Forssk. i *P. syriaca* Boiss.” (Seneta i Dolatowski, 2000). Dla gruszy rosnących w stanie dzikim, zwanych potocznie gruszami polnymi, dzikimi a także uległym

kami używana bywa nazwa *Pyrus pyrastrer* Burgsd. W literaturze spotyka się również inne nazwy dla gruszy dzikiej: *Pyrus communis* subsp. *pyrastrer* L., *P. communis* var. *achras* Wallr. oraz *P. communis* var. *sylvestris* DC.

Boratyńska (1990) uważa, że uprawy sadownicze, wskutek krzyżowania się i introgresji między formami uprawnymi heterogennej *P. communis* a gruszami dzikimi doprowadziły do zatarcia się cech morfologicznych gatunku pierwotnego. Stwarza to poważne trudności w określeniu, czy dane drzewo to okaz dziki czy też może zdziczały. Dodatkowo Dostálek (1989) charakteryzuje mieszańca *Pyrus xamphigena* Domin ex Dostálek, który powstaje w wyniku krzyżowania się grusz dzikich z uprawnymi *P. communis*. Mieszaniec ten według Dostálka (*l.c.*) jest bardziej rozpowszechniony, niż zwykle się uważać. Dlatego przy próbach odróżniania gruszy dzikiej *P. pyrastrer* od zdziczałych form gruszy uprawnej *P. communis* należy brać pod uwagę cały kompleks cech (Seneta i Dolatowski, 2000). Do najistotniejszych cech morfologicznych odróżniających *P. communis* i *P. pyrastrer* zalicza się na ogół charakter owoców, liści oraz pędów (Seneta i Dolatowski, *l.c.*, Sękowski, 1993).

W krajowej literaturze botanicznej opisano dotychczas tylko ziarna pyłku *Pyrus communis* (Stachurska i inni, 1972). Badania te zostały przeprowadzone pod mikroskopem świetlnym. Natomiast charakterystykę palinologiczną *P. pyrastrer*, uwzględniającą obserwacje zarówno spod mikroskopu świetlnego, jak i elektronowego, można znaleźć w opracowaniu Moora, Webba i Collinsona (1991). Zwykle jednak w europejskiej literaturze palinologicznej nie rozgranicza się obydwu taksonów, wyróżniając jedynie podtyp ziarn należący do rodzaju *Pyrus* (Fægri i Iversen, 1992).

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań palinotaksonomicznych nad krajowymi gatunkami grusz (*Pyrus communis* i *P. pyrastrer*). Poza opracowaniem charakterystyki morfologicznej ziarn pyłku autorzy chcieli sprawdzić, na ile cechy morfologiczne sporomorf mogą stanowić kryterium pomocnicze, pozwalające na rozróżnienie w Polsce gruszy dzikiej od grusz uprawianych i dziczejących.

MATERIAŁ I METODA

Materiał do badań stanowiły próby kwiatów o prawidłowo rozwiniętych i dojrzałych pylnikach. Dla *Pyrus pyrastrer* zebrano 9 prób z naturalnych stanowisk z obszaru Wielkopolski oraz 1 próbę pochodzącą z okazów gruszy dzikiej rosnących w Ogrodzie Dendrologicznym AR w Poznaniu. W przypadku *P. communis* dysponowano 10 próbami kwiatów grusz uprawianych w Zakładzie Doświadczalnym „Przybroda” AR w Poznaniu, następujących odmian: ‘Amfora’, ‘Bera Hardy’, ‘Dobra Ludwika’, ‘Erika’, ‘General Leclerc’, ‘Komisówka’, ‘Konferencja’, ‘Lipcówka’, ‘Lukasówka’, ‘Triumph Packhnama’.

Z prób kwiatów grusz wyodrębniono próbki ziarn pyłku, których nie acetolizowano, ograniczając się jedynie do ich przesuszenia. W badaniach posłużono się zarówno mikroskopem świetlnym, jak i skaningowym. Scharakteryzowano zewnętrzną budowę ziarn pyłku badanych taksonów. Przy określaniu nazw opisywanych cech morfologicznych ziarn pyłku wzorowano się na pracach Moora, Webba i Collinsona (1991), Faegriego i Iversena (1992) oraz Hoena (1999).

Ponadto dokonano pomiarów wielkości ziarn pyłku. Pomiary przeprowadzano pod mikroskopem świetlnym, w powiększeniu 16 x 40, na ziarnach znajdujących się w położeniu równikowym. Ziarna pyłku zanurzone były w alkoholowym roztworze gliceryny (w proporcji 1 część alkoholu do 1. części gliceryny). Stwierdzono, iż zastosowany płyn nie spowodował istotnych zmian kształtu ziarn pyłku analizowanych taksonów *Pyrus*, w porównaniu do sporomorf będących w stanie suchym. Dla 20 ziarn z każdej próby zmierzono długość osi biegunowej (P), osi równikowej (E), grubość eksyny (na linii osi równikowej) oraz obliczono stosunek długości osi biegunowej ziarna do osi równikowej (P/E). Łącznie biometrią objęto 400 ziarn pyłku. Dla poszczególnych cech ilościowych obliczono średnią arytmetyczną, odnotowano także wartości minimalną i maksymalną cechy.

Na podstawie proporcji osi P/E przyjęto następujące klasy kształtu ziarn pyłku: kulisto-wydłużone (*prolate spheroidal* – $P/E=1,00-1,14$), lekko wydłużone (*subprolate* – $P/E=1,15-1,33$), wydłużone (*prolate* – $P/E=1,34-2,00$), silnie wydłużone (*perprolate* – $P/E>2$). W oparciu o najdłuższą oś ziarna (biegunową) wyróżniono 2 klasy wielkości ziarn pyłku: ziarna małe ($P=18,80-24,99 \mu m$) i średnie ($P=25,00-30,00 \mu m$). Klasy kształtu ziarn pyłku ustalono wzorując się na słowniku palinologicznym Hoena (1999), a klasy wielkości – na opracowaniu Erdtmanna (1952).

WYNIKI

Charakterystyka budowy morfologicznej krajowych gatunków z rodzaju *Pyrus*

Pyrus pyraister. Prawie $\frac{3}{4}$ ziarn pyłku *P. pyraister* jest średniej wielkości, rzadziej obserwowano ziarna małe (24% analizowanych ziarn). Długość osi biegunowej (najdłuższa oś) zawiera się w przedziale od 18,8 do 30,0 μm , osi równikowej – od 11,3 do 18,8 μm . Średnio oś biegunowa mierzy 25,6 μm , oś równikowa – 14,3 μm . Proporcja P/E wynosi od 1,0 do 2,33, ze średnią wartością równą 1,82. Dominują ziarna o kształcie wydłużonym (klasa *prolate* – 81,1%), rzadziej odnotowywano ziarna silnie wydłużone (*perprolate* – 15,6%), a tylko sporadycznie kulisto-wydłużone (1,1%) i lekko wydłużone (2,2%).

Zarys ziarn w pozycji biegunowej przyjmuje postać kolisto-sześciokątną, w pozycji równikowej – eliptyczną (ryc. 1-3).

Eksyna mierzy przeważnie 1,5-2 μm grubości. Ma największą miąższość w okolicy bruzd, w strefie osi równikowej. Jej warstwowa budowa jest dość dobrze widoczna w mikroskopie świetlnym. Seksyna i neksyna mają na ogół zbliżoną grubość.

Ziarna są całkowicie okryte daszkiem. Urzeźbienie powierzchni jest prążkowane (typ skulptury *striate*). Prążki są $\pm 0,2 \mu\text{m}$ szerokie, o gładkich grzbietach, bez tendencji do zlewania się ze sobą. W stosunku do osi równikowej w obszarach międzybruzdowych są one zorientowane równolegle, względnie ukośnie, a w strefie pola biegunowego przebiegają do osi równikowej równolegle. Ich układ przypomina rysunek linii papilarnych. Wgłębienia pomiędzy prążkami są zwykle płytkie, $2-4 \mu\text{m}$ szerokie, z licznymi perforacjami.

Ziarna pyłku charakteryzują się obecnością trzech złożonych otworów, położonych w strefie równikowej (typ *trizonocolporate*). Otwór zewnętrzny tworzy bruzda – niewiele krótsza od osi biegunowej, równowąska, szczelinowata, na końcach $\pm$ zastrzona, głęboko zatopiona w eksynie i załamana na linii osi równikowej. Skulptura brzegów bruzdy nie odbiega od urzeźbienia obszaru międzybruzdowego. Otwór wewnętrzny ma również postać bruzdy, położonej wzdłuż osi biegunowej, nieco szerszej, ale krótszej od bruzdy zewnętrznej ($\pm \frac{1}{2}$ jej długości).

***Pyrus communis*.** Ziarna pyłku *P. communis* charakteryzują się na ogół średnią wielkością (86% badanych ziarn pyłku), rzadziej obserwowano ziarna małe (14%). Długość osi biegunowej waha się od $20,0$ do $30,0 \mu\text{m}$, a przeciętnie odpowiada $26,2 \mu\text{m}$. Długość osi równikowej wynosi minimalnie $11,3 \mu\text{m}$, a maksymalnie $16,3 \mu\text{m}$, średnio przyjmując $14,0 \mu\text{m}$. Proporcja P/E średnio wynosi $1,88$, mieszcząc się w przedziale od $1,38$ do $2,31$. Dominują ziarna z wyraźnie wydłużoną osią biegunową – *prolate* (85% badanych ziarn); niekiedy obserwuje się ziarna o kształcie silnie wydłużonym (*perprolate* – 15%).

Zarys ziarn, obserwowany w pozycji biegunowej, ma postać kolistosześciokątną, w pozycji równikowej przypomina elipsę (ryc. 4-6).

Eksyna mierzy przeważnie $1,5-2 \mu\text{m}$ grubości; jej grubość wzrasta w okolicy bruzd, w strefie osi równikowej. Eksyna dzieli się na warstwy: seksynę i neksynę. Seksyna ma taką samą grubość jak neksyna.

Ziarna pyłku na całej swej powierzchni są pokryte daszkiem. Urzeźbienie typu *striate* tworzą prążki $0,2-0,3 \mu\text{m}$ szerokie, o zaokrąglonych grzbietach. Wgłębienia między prążkami są na ogół węższe od samych prążków, względnie takiej samej szerokości, z licznymi, drobnymi perforacjami. Układ prążków przypomina rysunek linii papilarnych. W stosunku do osi równikowej, w strefie obszarów międzybruzdowych i pól biegunowych mogą one przebiegać zarówno równolegle, ukośnie, względnie prawie prostopadle.

Ziarna pyłku charakteryzują się obecnością trzech złożonych otworów, rozmieszczonych w strefie równikowej (typ *trizonocolporate*). Otwory zewnętrzne i wewnętrzne w typie apertur *P. pyraeaster*, podobnie skulptura brzegów bruzdy; nie odbiega ona od urzeźbienia obszaru międzybruzdowego.



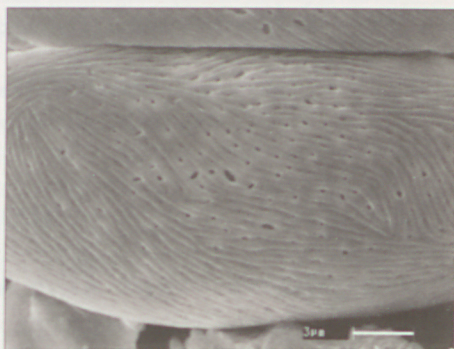
Ryc. 1



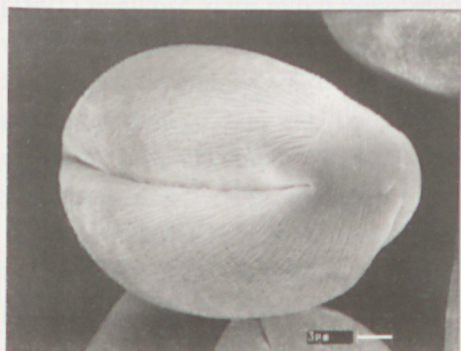
Ryc. 4



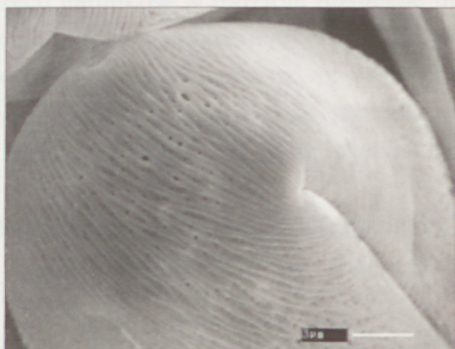
Ryc. 2



Ryc. 5



Ryc. 3



Ryc. 6

W. Antkowiak, I. Maciejewska-Rutkowska

Ryc. 1. Ziarno pyłku *Pyrus pyraaster* w położeniu równikowym

Pollen grain of *Pyrus pyraaster* – equatorial view

Ryc. 2. Ziarno pyłku *Pyrus pyraaster* – zbliżenie powierzchni (obszar międzybrzdowy)

Pollen grain of *Pyrus pyraaster* – close up of surface (mezocolpium)

Ryc. 3. Ziarno pyłku *Pyrus pyraaster* w położeniu ukośnym

Pollen grain of *Pyrus pyraaster* – oblique view

Ryc. 4. Ziarno pyłku *Pyrus communis* w położeniu równikowym

Pollen grain of *Pyrus communis* – equatorial view

Ryc. 5. Ziarno pyłku *Pyrus communis* – zbliżenie powierzchni (obszar międzybrzdowy)

Pollen grain of *Pyrus communis* – close up of surface (mezocolpium)

Ryc. 6. Ziarno pyłku *Pyrus communis* w położeniu ukośnym

Pollen grain of *Pyrus communis* – oblique view

DYSKUSJA

Otrzymane wyniki pomiarów ziarn pyłku obydwu gatunków grusz są w dużej mierze zbieżne z danymi uzyskanymi przez Stachurską i wsp. (1972) dla ziarn pyłku *P. communis*. Jakkolwiek według Moora, Webba i Collinsona (1991) wielkość ziarn pyłku poszczególnych gatunków w rodzinie *Rosaceae* ma wątpliwy walor diagnostyczny. Cytowani autorzy podkreślają bowiem dużą zmienność wymiarów ziarn pyłku różowatych, obserwowaną nawet w obrębie populacji danego taksonu, co prawdopodobnie jest związane ze stosunkowo częstym powstawaniem mieszańców międzygatunkowych oraz zjawiskiem poliploidyzacji w tej grupie roślin.

Natomiast Eide (1981), a także Hebda, Chinnappa i Smith (1988) kładą duży nacisk na cechy skulptury eksyny, jako najistotniejsze w diagnostyce palinologicznej taksonów *Rosaceae*.

W badaniach pod mikroskopem świetlnym urzeźbienie eksyny ziarn gruszy określa się jako „drobnoziarnisto-prążkowane” (Stachurska i wsp., 1972), lub jako typu „*rugulate-striate*” (czyli jako skulpturę nieregularnie prążkowaną), względnie jako „*striate*” (- prążkowaną; Moor, Webb i Collinson, 1991, Fægri i Iversen, 1992). Dopiero zastosowanie mikroskopu elektronowego pozwala dostrzec regularny układ elementów skulptury eksyny u gatunków *Pyrus*, odpowiadający typowi urzeźbienia prążkowanemu.

Według Moora, Webba i Collinsona (1991) oraz Fægriego i Iversena (1992) potencjalnie ważną cechą diagnostyczną w wyodrębnieniu ziarn rodzajów (ga-

tunków) *Rosaceae* może być charakter apertur. Jednocześnie ci sami autorzy wspominają o stosunkowo dużej zmienności otworów, a zwłaszcza ich wewnętrznych elementów (to jest endoapertur).

WNIOSKI

1. Na podstawie przeprowadzonych badań biometrycznych można stwierdzić, iż krajowe gatunki grusz różnią się tylko nieznacznie wielkością i kształtem, przy czym różnice w długości osi biegunowej i równikowej ziarn pyłku badanych taksonów nie przekraczają $1\mu\text{m}$ (oś biegunowa ziarn *P. pyraster* jest zwykle o $0,6\mu\text{m}$ krótsza od osi ziarn *P. communis*, a oś równikowa ziarn *P. pyraster* jest średnio o $0,3\mu\text{m}$ dłuższa w porównaniu do osi biegunowej ziarn *P. communis*). Różnice w wielkości osi wiążą się z minimalnie większym odsetkiem sporomorf klas kształtów „prolate” i „perprolate” w próbach *P. communis* (o 3,3% więcej w porównaniu do prób *P. pyraster*). Jednocześnie biorąc pod uwagę potencjalną zmienność cech ilościowych wśród ziarn pyłku różowatych, można przyjąć, iż nie mają one większego znaczenia diagnostycznego w wyodrębnianiu badanych gatunków grusz.

2. Podobnie bardzo dużą zbieżność zauważono analizując budowę morfologiczną ziarn pyłku taksonów. Zarówno *P. communis* jak i *P. pyraster* mają bardzo podobne cechy urzeźbienia eksyny. Ewentualne różnice między nimi mogą dotyczyć nieco szerszych prążków ($\pm 0,1\mu\text{m}$) i zarazem węższych zagłębień między prążkami u ziarn *P. communis*, w porównaniu do ziarn *P. pyraster*. Jednak i przy cechach jakościowych należy brać pod uwagę dużą ich zmienność, w odniesieniu do obydwu gatunków grusz.

PIŚMIENNICTWO

- Boratyńska K., 1990. Systematyka i geograficzne rozmieszczenie. W: Dzikie drzewa owocowe: Czereśnia ptasia *Cerasus avium* (L.) Moench, jabłoń płonka *Malus sylvestris* (L.) Miller, grusza dzika *Pyrus communis* L. red. Białobok S. Nasze Drzewa Leśne. Monografie popularnonaukowe, t. 18. Poznań: Arkadia.
- Dostálek J., 1989. *Pyrus x amphigenea*, seine Taxonomie und Nomenklatur. Folia Geobot. et Phytotax., 24/1:103-108.
- Eide F., 1981. Key for Northwest European *Rosaceae* pollen. Grana, 20:101-118.
- Erdtman G., 1952. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. Almqvist and Wiksell, Stockholm.
- Fægri K., Iversen J., 1992. Textbook of pollen analysis. John Wiley & Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore.

- Hebda R.J., Chinnappa C.C., Smith B.M., 1988. Pollen morphology of *Rosaceae* of western Canada. *Grana*, 27:95-113.
- Hoën P., 1999. Glossary of pollen and spore terminology. Second and revised edition. <http://www.biol.ruu.nl/~paleo/glossary>.
- Moore P.D., Webb J.A., Collinson M. 1991. Pollen analysis. Blackwell, London.
- Seneta W., Dolatowski J., 2000: Dendrologia. Wyd. III, PWN, Warszawa.
- Sękowski B., 1993. Pomologia systematyczna. Tom 1. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Stachurska A., Sadowska A., Bułaty M., Kuszell T., 1972. Kartoteka palinologiczna roślin polskich. *Pirus communis* L., Grusza pospolita. Tab. 203. Opolskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk. Zesz. Przyrodn. 12.

SUMMARY

The main aim of the work was morphological characterization of the pollen grains of native species of *Pyrus* L.: *P. pyraeaster* and *P. communis*. The observations were carried out with LM and SEM. Pollen grains of these taxa look alike. They only slightly differ in size and shape. A similarly significant convergence was observed with regard to the features of sculpture and apertures. Therefore, the grains of *Pyrus* species can be distinguished basing on the whole complex of their features. The character of exine sculpture (the width of muri and of grooves) seems to be the most important one. Potential, great variability of *Rosaceae* pollen, even within the population of the same species, however, should be taken into account.