STUDIA SYSTEMATYCZNE NAD NASIONAMI
RODZAJÓW *DELIA* DUM., *SPERGULA* L.
I *SPERGULARIA* PRESL

*Systematic studies on the seeds of the genera Delia Dum.,
Spergula L. and Spergularia Presl*

TADEUSZ KOWAL

WSTĘP

Pojęcia rodzajów *Delia* Dum., *Spergula* L. i *Spergularia* Presl mają długą historię (Pax i Hoffman 1934). Nazwę rodzaju *Delia* wprowadził Dumortier (1827). Poza nią były również używane nazwy: *Delila* Pfeiffer (1874) i *Spergularia* sect. *Delia* Clav. (1881). Nazwę *Spergula* jako pojęcie rodzaju ugruntował Linneusz (1735) i jedynie Adanson (1763) zaliczył gatunki *Spergula* do rodzaju *Arenaria*. Natomiast gatunki zaliczone dziś do rodzaju *Spergularia*, którą to nazwę jako pojęcie rodzaju wprowadził J. et C. Presl (1819), były ujmowane pod różnymi nazwami, jak: *Corion* (Mitch. 1748), *Buda* (Adanson i Dumortier 1827), *Tissa* (Adanson 1827), *Arenaria* sect. *Spergularia* (Person 1805), *Stipularia* (Haworth 1812), *Lepigonum* (Wahlenberg 1820), *Alsinella* (Hornemann 1827), *Balardia* (Cambess 1829), *Melargyra* (Rafinesque 1836), *Lepidogonum* (Wimmer 1841), *Fasciculus* (Dulac 1867), *Hymenogonium* (Richard 1868), *Corium* (Post i O. Kuntze 1903) i *Alsine* (Druce 1906; Briquet 1912, Reichenbach 1832).

Niektórzy, jak np. Murbeck (1897), Durand i Barratte (1910) wydzielali tylko jeden rodzaj *Spergula* włączając do niego gatunki *Spergularia*. J. et C. Presl natomiast proponuje uznać nazwy rodzajowe: *Buda*, *Spergularia* i *Tissa* za „nomina conservanda”. (Pax et Hoffmann).

Liczba gatunków zaliczanych do omawianych tu rodzajów jest niewielka, wynosi ona bowiem u *Spergula* 5, a u *Spergularia* około 40

(Diels, 1936, rodzaju *Delia* nie wydziela). W naszej florze wymienia się w rodzaju *Spergula* 3 gatunki, w *Spergularia* 4 gatunki, a w rodzaju *Delia* 1 gatunek (Szafer, Kulczyński, Pawłowski — 1953). Tę samą liczbę gatunków wymienia się dla flory Europy Środkowej (Hegi 1936).

Podział systematyczny na jednostki niższe, tj. sekcje, nie został dotychczas opracowany w obrębie tych rodzajów. W rodzaju *Spergularia* przyjęto podział na 3 grupy na podstawie obecności lub braku oskrzydlenia nasion u poszczególnych gatunków (Pax et Hoffman 1934). Podział ten przedstawia się następująco:

Grupa A. Nasiona wszystkie oskrzydłone, a tylko bardzo rzadko pojedyncze bez oskrzydlenia.

Grupa B. Tylko dolne nasiona w każdej torebce oskrzydłone.

Grupa C. Wszystkie nasiona nieoskrzydłone.

Podział ten uzasadniony z punktu widzenia systematyki i morfologii nie wytrzymuje krytyki z punktu widzenia karpologii. Mając bowiem do czynienia z samymi nasionami, nie możemy przyjmować cech związanych ściśle z miejscem powstawania tych nasion.

Różnice między gatunkami zaliczanymi do rodzajów *Delia*, *Spergula* i *Spergularia* są niewielkie, dlatego też wśród cech różniących je wymienia się często w kluczach do oznaczania cechy nasion. Stąd też szczegółowe zbadanie cech nasion poszczególnych gatunków tych rodzajów oraz ułożenie klucza do ich oznaczania wydaje się bardzo interesujące i pożyteczne, nie tylko z punktu widzenia karpologii i systematyki roślin, ale również dla celów użytkowych. Są to bowiem bardzo pospolite chwasty upraw polowych, w których zwalczaniu może być zainteresowane rolnictwo; *Spergularia rubra* zalicza się do roślin leczniczych; możliwość bardzo dokładnego oznaczenia jest w tym przypadku szczególnie ważna.

METODA

Nasiona opracowanych tu gatunków wybrałem z okazów zielnikowych Zielnika Instytutu Botaniki we Wrocławiu, prywatnego zielnika prof. dr J. Mądalskiego i dr T. Tacika, zielnika Katedry Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu w Poznaniu oraz ze zbiorów własnych. Przy wyszukiwaniu cech morfologicznych oraz preparowaniu nasion posługiwałem się binokulem, a przy wyszukiwaniu cech anatomicznych i rysowaniu mikroskopem i aparatem rysunkowym. Preparaty anatomiczne sporządziłem na mikrotomie, a nasiona do tego celu przygotowałem metodą parafinową.

Pewną innowacją w tego rodzaju pracach jest zastąpienie opisów cech nasion zestawieniem ich w tabeli cech. Tabela taka w zupełności zastępuje opis słowny, a posiada te zalety, że jest bardziej przejrzysta, a w wielu wypadkach dokładniejsza i bardziej wyczerpująca.

Ułożenie tabeli cech oparłem na zasadach stosowanych przy użyciu metody dendrytowej do celów systematyki (K o w a l i K u ż n i e w s k i 1958, 1959, 1960; K o w a l 1965).

Do zasad tych wprowadziłem uzupełnienie odnoszące się do sposobu określenia cech u gatunków posiadających różne formy nasion, np. oskrzydłone i nieoskrzydłone.

Zestaw wyróżnionych przeze mnie cech opiera się na ścisłym przestrzeganiu przeciwstawienia cech. Oznaczenie poszczególnych cech dla każdego gatunku jest następujące:

1 — oznacza, że 100% nasion tego gatunku wykazuje obecność tej cechy; pusta kratka oznacza, że 100% nasion tego gatunku nie posiada tej cechy.

0,2; 0,35; 0,6 itd. — oznacza, że 20%, 35%, 60% itd. nasion tego gatunku wykazuje obecność tej cechy.

Skośna kreska oznacza, że np. 100% nasion tego gatunku nie posiada tej cechy ze względu na brak organu, z którym ta cecha jest związana. Np. brak jest oskrzydlenia, w związku z czym nie może być mowy o cechach samego oskrzydlenia.

Liczby po kresce (0,2; 0,7 itd.) oznaczają procent osobników (w tym przypadku 20%; 70% itd.) nie posiadających organu, do którego dana cecha się odnosi; reszta to jest 80%, 30% itd. posiada ten organ, ale bez tej cechy.

0,3/0,7 oznacza, że 30% nasion wykazuje obecność danej cechy, a 70% nie posiada organu, którego dana cecha dotyczy.

Tabela cech ma szerokie zastosowanie: ułatwia ona ułożenie klucza do oznaczania, sama jako taka może być użyta do oznaczania (K o w a l i K u ż n i e w s k i — 1960); na podstawie tabeli cech możemy obliczyć wielkość różnicy systematycznej pomiędzy poszczególnymi gatunkami (K o w a l i K u ż n i e w s k i 1958, 1959; K o w a l 1965).

Najtrudniejszą rzeczą przy zestawieniu cech w tabeli jest dokładne ich sprecyzowanie i określenie słowne, w miarę możliwości poparte rysunkami. Temu też zagadnieniu poświęcam więcej uwagi przy ogólnym opisie nasion.

OPIS NASION

Nasiona gatunków *Delia* Dum., *Spergula* L. i *Spergularia* Presl mają wiele cech wspólnych. Zarówno podobieństwa, jak i różnice nie zawsze pokrywają się z dziś wyróżnianymi rodzajami. Tak na przykład oskrzydlenie nasion w rodzaju *Spergula* wykazuje istotne różnice; u *Spergula*

arvensis (Tabl. I, rys. 1) jest ono bardzo wąskie, sztywne i twarde, a u *Spergula pentandra* i *S. vernalis* (Tabl. I, rys.: 2, 3) szerokie, miękkie i błoniaste, podobnie jak u *Spergularia*, u którego może go też nie być zupełnie (Tabl. III, rys. 2, 2 c, 3, 4, 5, 6, 7, 7 a oraz Tabl. IV, 1, 1 a, 1 b, 1 c, 2, 2 a, 2 b, 2 c, 3, 4). U *Delia* oskrzydlenia brak (Tabl. III, rys. 1). Cecha oskrzydlenia nasion u *Spergularia* nastrocza duże trudności ze względu na to, że u tego samego gatunku istnieją nasiona oskrzydłone i nieoskrzydłone. W obrębie rodzaju *Spergularia* istnieją bowiem gatunki posiadające część nasion oskrzydłonych, a część nieoskrzydłonych oraz gatunki mające nasiona zawsze oskrzydłone; są wreszcie i gatunki o nasionach zawsze nieoskrzydłonych.

Inne cechy wspólne opracowanych tu rodzajów są charakterystyczne w ogóle dla nasion *Centrospermae*. Są to: kształt nasienia i zarodka, położenie obielma oraz budowa łupiny nasiennej (K o w a l 1953, 1954, 1961).

Nasiona rodzajów *Delia*, *Spergula* i *Spergularia* mają dwie strony boczne i krawędź. Strony boczne mogą być silnie wypukłe, tak że nadają nasionom kształt prawie kulisty lub też mogą być lekko wypukłe, płaskie albo nawet lekko wklęsłe. W połączeniu z krawędzią $\pm$ ostrą lub $\pm$ zaokrągloną nadają one nasionom różne kształty. Kształty te mogą być $\pm$ regularnie soczewkowate, nieforemnie odwrotnie jajowate, albo $\pm$ nerkowate, lub wreszcie prawie trójkątnie graniaste. Krawędź zaopatrzona jest często oskrzydleniem. To oskrzydlenie może być wąskie i sztywne lub szerokie i błoniaste. Jest ono wyrostkiem krawędzi stron bocznych; początkowo tuż przy krawędzi wielowarstwowe, szybko przechodzi w jedną warstwę komórek. Komórki tworzące oskrzydlenie nie różnią się w swojej nasadzie od komórek epidermy testy pokrywającej krawędź nasion, stopniowo jednak tracą w kierunku obwodu zarys gwiaździsty i stają się coraz bardziej wydłużone i cienkościenne, układając się w regularne szeregi wzdłuż promienia (Tabl. II, rys.: 1 c, 2 c, 2 d, 3 b; Tabl. V, rys.: 1 b, 2 b, 3 b, 4 b). Najczęściej oskrzydlenie takie jest białe, u niektórych gatunków później brunatnieje: u *Spergula vernalis* tworzą się ponadto wyraźne brunatne smugi, powstałe przez korkowacenie błon stycznych komórek tworzących skrzydełka. Szerokość takiego oskrzydlenia może dochodzić do wielkości średnicy soczewki nasienia, mieszczącej zarodek lub ją przewyższać. Najczęściej jednak waha się w granicach wielkości promienia. Obwód tego oskrzydlenia może być gładki, to znaczy tworzyć równą kolistą linię (np. Tabl. I, rys. 2, 3), lub postrzępiony (Tabl. III, rys. 2 e, 7 a), albo wyraźnie ostro i głęboko ząbkowany (Tabl. V, rys. 3).

Miejsce przyczepu (znaczek) znajduje się zawsze na krawędzi nasienia. W miejscu tym u nasion oskrzydłonych tworzy się zwykle przerwa

w oskrzydleniu. Znaczek znajduje się z reguły poniżej miejsca, gdzie pod łupinami nasiennymi mieści się szczyt korzonka.

Na powierzchni nasion mogą występować włoski, określane przez autorów flor jako brodawki, a nawet guzki. Owłosienie to występuje zawsze u nasion *Spergula pentandra* i *S. vernalis*, często w obrębie gatunku zbiorowego *Spergula arvensis*, a tylko sporadycznie u części nasion niektórych gatunków *Spergularia*. Włoski pokrywają albo całą powierzchnię gęsto lub rzadko, albo tworzą regularne szeregi na obwodowej części bocznych stron soczewki nasion, mieszczącej zarodek (u *Spergula pentandra* i *vernalis*), lub też występują w $\pm$ regularnych szeregach na krawędzi nasion. Włoski te mają z reguły kształt buławkowaty, a różnią się między sobą wielkością i barwą, która (Tabl. II, rys. 1 d, 3 c) u części nasion *Spergularia* jest brunatna, poza tym biała.

Nasiona rodzaju *Spergula* mają barwę czarną, a rodzajów *Delia* i *Spergularia* jasno- lub ciemnobrunatną. U *Spergula arvensis* są one matowe, u pozostałych gatunków *Spergula* oraz u wszystkich gatunków *Delia* i *Spergularia* słabo lśniące.

Skulptura (rzeźba powierzchni) nasion opracowanych tu rodzajów jest wyraźnie zróżnicowana. Nasiona *Spergula* wydają się chropowate, gdyż na zewnętrznej powierzchni silnie zgrubiałych zewnętrznych błon komórek epidermy testy występują pod nabłonkiem nieregularne wgłębienia. (Tabl. II, rys. 1 a, 2 a, 3 a). Wgłębienia te powodują, że powierzchnia komórek epidermy testy przedstawia w widoku z góry siateczkę o dużych oczkach (Tabl. II, rys. 1, 2, 3).

U nasion *Spergularia* zewnętrzne błony komórek epidermy testy mogą być lekko wypukłe (Tabl. VI, rys. 2 a, 9 b) lub w części środkowej silnie wypukłe w postaci $\pm$ wysokich guzków — dających skulpturę guzkowaną (Tabl. VI, rys. 3 b, 6 a, 7 a, 8 a, 8 b, 10 i 4, 6, 7). Guzki te mogą być rozrzucone na całej powierzchni stron bocznych, lub ograniczone tylko do części obwodowej stron bocznych i krawędzi. Obecność guzków jest stała u poszczególnych gatunków i dlatego bardzo dla nich charakterystyczna.

Komórki epidermy testy w widoku z góry mają u *Delia* *Spergula* i *Spergularia* zarys gwiaździsty (Tabl. II, rys. 1, 2, 3 i Tabl. VI, rys. 2, 3, 4, 5, 6, 7) z wyjątkiem *Spergularia salina*, gdzie występuje zarys „dwuskrzydłowy” (Tabl. VI, rys. 9). Zewnętrzna powierzchnia tych komórek może być gładka (Tabl. VI, rys. 5, 9, 9 b) lub posiadać siateczkę o drobnych oczkach („punktowane”) (Tabl. VI, rys. 2, 3, 4, 6, 7). Siateczka ta pochodzi albo od $\pm$ regularnych wgłębień w zewnętrznej części zgrubienia zewnętrznych błon komórek epidermy testy, przeświecających przez kutykulę, pokrywającą epidermę testy (Tabl. VI, rys. 2 a, 3 b, 7 a, 10) albo od „stalaktytów”, przebiegających przez całą szerokość zgrubienia zewnętrznych błon komórek epidermy testy (Tabl. VI, rys.

6 a, 8 a, 8 b). Łupina nasienna jest u *Delia*, *Spergula* i *Spergularia* podwójna i składa się z zewnętrznej łupiny nasiennej, czyli testy i wewnętrznej łupiny nasiennej, czyli tegmenu (Tabl. II, rys. 2 a, 3 a i Tabl. VI, rys. 8 a, 8 b, 9 b, 10). Testa jest zwykle dwuwarstwowa. O ile jednak epiderma testy jest zawsze dobrze wyróżnicowana, to druga warstwa jej komórek nie zawsze jest wyraźnie widoczna. Często zdarza się, że ta część testy przedstawia się w postaci kilku szeregów błon komórkowych leżących nad sobą, w obrębie których niemożliwe jest wyróżnienie komórek (Tabl. II, rys. 1 a; Tabl. VI, rys. 2 a, 3 b, 6 a, 7 a). Wydaje się również czasem, że ta część testy jest zbudowana z więcej niż jednej warstwy komórek. Trudno tu jednak wysuwać jakieś wnioski, gdyż tego rodzaju obrazy otrzymujemy na preparatach nasion często tego samego gatunku.

Na przekroju poprzecznym komórki epidermy testy mają błonę zewnętrzną silnie zgrubiałą. To zgrubienie może być regularnie poziomo warstwowane (Tabl. II, rys. 2 a, 3 a; Tabl. VI, rys. 2 a, 3 b, 7 a, 9 b, 10) lub też warstwowane nieregularnie (Tabl. II, rys. 1 a). W części zewnętrznej posiada $\pm$ regularne wgłębienia, tworzące wąski pas ciemnych prążków (Tabl. VI, rys. 2 a, 3 b, 7 a, 10), lub prążki te ciągną się przez całą szerokość zgrubienia i odpowiadają „stalaktytom” u innych *Centrospermae* (Tabl. VI, rys. 6 a, 8 a, 8 b). Wielkość zgrubienia zewnętrznej błony komórek epidermy testy waha się w granicach 0,005 mm — 0,02 mm. Druga warstwa komórek testy posiada komórki znacznie mniejsze $\pm$ równoboczne, cienkościenne. Ich wysokość wynosi do 0,003 mm.

Wewnętrzna łupina nasienna, czyli tegmen, jest jednowarstwowa bez prążkowania na spodnich błonach komórek (Tabl. II, rys. 1 b, 2 b; Tabl. VI, rys. 1, 3 a, 8, 9 a), a zatem jest to druga warstwa tegmenu, gdyż epiderma jest z reguły u *Centrospermae* „paskowana”, to znaczy posiada na spodnich błonach zgrubienia w postaci listw (Netolitzky 1926; Kowal 1953, 1954, 1961). Czasem w okolicy chalazy zachowuje się resztką komórek epidermy tegmenu, posiadająca bardzo słabe prążkowanie spodnich błon komórkowych. Wymiar komórek tegmenu w widoku z góry waha się w granicach od 0,02—0,05 mm.

Warstwa nabłonka między oboma łupinami nasiennymi (testą i tegmem) jest cienka i słabo widoczna. Nabłonek wewnętrzny natomiast jest dobrze wykształcony i wyraźny.

Zarodek u *Delia*, *Spergula* i *Spergularia* jest zgięty lub nawet zwinęty i otacza obielmo. Kształt zarodka może tu być następujący: u *Spergula arvensis* (gat. zbiorowy) w postaci $1\frac{1}{2}$ —2 zwojów spirali (Tabl. I, rys. 1 a, 1 b), u innych gatunków *Spergula* — podkowisty (Tabl. I, rys. 3 b, 3 a) u *Delia* i *Spergularia* rogalikowato zgięty lub półkolisty (Tabl. III, rys. 1 a, 1 b, 2 a, 2 b, 6 a, 7 b, 7 c; Tabl. IV, rys. 2 d, 2 e).

Osobnego omówienia wymagają cechy ilościowe ze względu na to, że zróżnicowany kształt nasion wymaga przyjęcia jakichś punktów orientacyjnych dla poszczególnych pomiarów. Do takich cech ilościowych należą:

1. Długość nasion. Punktem orientacyjnym dla mierzenia długości nasienia jest wyodrębniający się pod łupinami nasiennymi szczyt korzonka zarodka. Linie prostą przechodzącą przez szczyt korzonka ku

naprzeciwległej i najbardziej odległej krawędzi nasienia (rys. 1 — linia ciągła) określam jako długość nasienia. Pomiary długości podane w pracy obejmują zawsze tylko soczewkę nasienia mieszczącą zarodek, nie obejmują natomiast oskrzydlenia. Długość nasion opracowanych tu gatunków wynosi 0,2—2 mm. W celu uwidocznienia nawet drobnych różnic ilościowych ustaliłem (w tabeli cech) dla cechy długości szereg przedziałów co 0,2 mm.

2. Szerokość nasion. Szerokością nasion określam linię prostą biegnącą prostopadle do linii określającej długość, przeprowadzoną w najszerszym miejscu nasienia (rys. 1 — linia przerywana). Pomiary szerokości nie obejmują oskrzydlenia, podobnie jak pomiary długości. Szerokość nasion opracowanych tu gatunków wynosi 0,2—1,8 mm; podzielono ją w tabeli cech na szereg przedziałów co 0,2 mm.

3. Grubość nasion. Najłatwiej zmierzyć ją na przekroju poprzecznym. Przekrój ten przeprowadza się wzdłuż linii określającej szerokość nasienia. Grubość mierzyłem w najszerszym miejscu przekroju poprzecznego, tj. wzdłuż linii biegnącej prostopadle do płaszczyzny przekroju podłużnego (rys. 2 — linia ciągła).

Grubość nasion opracowanych gatunków wynosi od 0,1—1,4 mm, w tabeli cech podzielono ją na szereg przedziałów co 0,2 mm.

4. Szerokość oskrzydlenia, mierzona od krawędzi soczewki nasienia do obwodu oskrzydlenia waha się w granicach od 0,03—0,6 mm.

5. Największy wymiar komórek epidermy testy i tegmenu. Pomiary odnoszą się zawsze do największych komórek środkowej części bocznej strony nasion. „Największego wymiaru” używam jako cechy z tego względu, że komórki epidermy testy i tegmenu na tym samym nasieniu

danego gatunku mają bardzo różne rozmiary. Przyjęcie „największego wymiaru” pozwala uniknąć błędów w wyborze komórek dla dokonania pomiarów.

6. Wielkość zgrubienia zewnętrznych błon komórek epidermy testy odnosi się do pomiarów dokonanych na preparatach anatomicznych. Miejsce, gdzie pomiary te były robione, jest epiderma testy z środkowej części bocznych stron nasion.

UWAGI SYSTEMATYCZNE

Próby dotychczasowych podziałów systematycznych w rodzaju *Spergularia* zostały oparte na cesze oskrzydlenia nasion. Oskrzydlenie to jednak nie ma charakteru stałego i dlatego w systematyce karpologicznej nie można się na nim opierać. W przeciwieństwie do cech oskrzydlenia stoją cechy skulptury nasion, wykazujące całkowitą stałość. Na pierwsze miejsce wysuwa się tu obecność lub brak guzków na zewnętrznej powierzchni komórek epidermy testy. Innymi ważnymi cechami są: zarys komórek epidermy testy oraz obecność „stalaktytów” w zgrubieniu zewnętrznych błon komórek epidermy testy. Cechy te łączą bardzo wyraźnie gatunki *Spergularia* z *Delia*. Stąd też na podstawie cech nasion wydaje się słuszniejszą ta koncepcja autorów, według której zaliczono *Delia segetalis* do rodzaju *Spergularia* (*Spergularia segetalis* Fenzl).

Biorąc pod uwagę wymienione tu cechy nasion należałoby z punktu widzenia karpologii proponować następujący podział rodzaju *Spergularia*:

Sectio I. *Tuberculatae* sect. nov.

Komórki epidermy testy nasion z guzkami.

- Szereg 1. Guzki tylko na komórkach leżących w obwodowej części stron bocznych i na krawędzi.

Spergularia rubra
S. Heldreichii

- Szereg 2. Guzki na wszystkich komórkach.

Spergularia Brittoni, *S. cylindrica*,
S. echinosperma, *S. laevis*, *S. mexicana*,
S. munbyana, *S. segetalis*

Sectio II. *Rasiles* sect. nov.

Komórki epidermy testy nasion gładkie.

- Szereg 1. Komórki epidermy testy o zarysie dwuskrzydłowym.

Spergularia salina

- Szereg 2. Komórki epidermy testy o zarysie gwiaździstym.

S. cerastioides, *S. Clavelandii*, *S. grandis*,
S. macrotheca, *S. marginata*

Nasiona gatunków *Spergula* odróżniają się wyraźnie od nasion *Spergularia*. W obrębie jednak rodzaju *Spergula* istnieją w cechach nasion

różnice tak wyraźne, że dają podstawę do podziału na dwie sekcje. W przeciwieństwie do nasion rodzaju *Spergularia* na pierwsze miejsce wysuwa się u *Spergula* cecha oskrzydlenia występujące zawsze u wszystkich nasion. Zróznicowanie tej cechy jest tak charakterystyczne, że na jej podstawie można podzielić rodzaj *Spergula* na dwie sekcje:

Sectio I. *Angusto-alatae* sect. nov.

Oskrzydlenie do 0,1 mm szer.

Gatunek zbiorowy: *Spergula arvensis*:

S. linicola, *S. sativa*, *S. maxima*,

S. vulgaris

Sectio II. *Lato-alatae* sect. nov.

Oskrzydlenie 0,3—0,6 mm szer.

Spergula pentandra,

S. vernalis

Nasiona gatunków *Spergula* zaliczane do wyróżnionych przeze mnie sekcji różnią się również całym szeregiem innych cech, co potwierdza słuszność tego podziału.

KLUCZ DO OZNACZANIA RODZAJÓW I GATUNKÓW NA PODSTAWIE NASION

1. Szerokość soczewki nasion od 0,81—1,8 mm, zarodek zwinięty w formie $1\frac{1}{2}$ —2 zwojów spirali lub zgięty w formie podkowy, siateczka na powierzchni komórek epidermy testy o dużych oczkach, nasiona zawsze oskrzydłone, barwy czarnej.

Spergula L.

2. Oskrzydlenie wąskie (do 0,1 mm) sztywne i twarde, zarodek zwinięty w formie $1\frac{1}{2}$ —2 zwojów spirali, nasiona matowe o grubości od 0,61—1,4 mm, strony boczne silnie wypukłe, zgrubiałe, zewnętrzne błony komórek epidermy testy warstwowane nieregularnie.

Sectio I. *Angusto-alatae* Kowal sect. nov.

Spergula arvensis L. (Tabl. I,

rys. 1, 1 a, 1 b; Tabl. II, rys. 1,

1 a — 1 d)

W obrębie tego gatunku wyróżnia się tak zwane gatunki drobne:

3. Największy wymiar soczewki nasion: 0,81—1,4 mm.

4. Szerokość oskrzydlenia do 0,05 mm, nasiona owłosione.

Spergula vulgaris Boenn.

4. Szerokość oskrzydlenia od 0,05—0,1 mm, nasiona nagie lub nielicznie, skąpo owłosione.

Spergula sativa Boenn.

3. Największy wymiar soczewki nasion: 1,41—1,8 mm.

4. Szerokość oskrzydlenia do 0,05 mm, nasiona owłosione.

Spergula maxima Weihe

4. Szerokość oskrzydlenia od 0,05—0,1 mm, nasiona nagie.

Spergula linicola Boreau

2. Oskrzydlenie szerokie od 0,31—0,6 mm, błoniaste, miękkie, zarodek zgięty w formie podkowy, nasiona słabo połyskujące o grubości od 0,21—0,6 mm, strony boczne lekko wypukłe, zgrubiałe zewnętrzne błony komórek epidermy testy warstwowane poziomo $\pm$ równolegle.

Sectio II. *Lato-alatae* Kowal sect. nov.

3. Szerokość soczewki nasion mieszczącej zarodek: 0,8—1 mm, szerokość oskrzydlenia osiąga $\pm$ wielkość promienia soczewki; oskrzydlenie to w miarę dojrzewania nasion stopniowo brunatniejące od nasady wytwarzające wyraźniejsze brunatne paskowanie prostopadłe do soczewki nasienia.

Spergula vernalis Willd. (Tabl. I, rys.

3, 3 a, 3 b; Tabl. II, rys. 3, 3 a—3 c)

3. Szerokość soczewki nasion mieszczącej zarodek: 1,01—1,2 mm, szerokość oskrzydlenia osiąga $\pm$ wielkość średnicy soczewki nasienia i jest białe z ciemniejszym prostopadłym do soczewki paskowaniem.

Spergula pentandra L. (Tabl. I, rys.

2, 2 a; Tabl. II, rys. 2, 2 a—2 d)

1. Szerokość nasion lub soczewki nasion mieszczącej zarodek: 0,21—0,8 mm, zarodek zgięty półkoliście lub rogalikowato; siateczka na zewnętrznej powierzchni komórek epidermy testy o małych oczkach („punktowane”) lub powierzchnia gładka, nasiona oskrzydłone lub nie, barwy brunatnej.

Spergularia Presl.

2. Skulptura nasion w postaci drobnych, delikatnych wypukłości z guzkami (wypukłości te tworzą zewnętrzne błony komórek epidermy testy). Guzki te występują na wszystkich komórkach nasienia lub tylko na komórkach części obwodowej stron bocznych i krawędzi.

Sectio I. *Tuberculatae* Kowal sect. nov.

3. Guzki występują tylko na komórkach obwodowej części bocznych stron nasion i na krawędzi.

Szereg 1

4. Długość nasion: 0,41—0,6 mm.

Spergularia Heldreichii Fouc. (Tabl. III, rys. 4, 4 a; Tabl. VI, rys. 3, 3 a, 3 b)

4. Długość nasion: 0,61—0,8 mm.

Spergularia rubra (L.) Presl. (Tabl. III, rys. 6, 6 a, 6 b; Tabl. VI, rys. 8, 8 a, 8 b)

3. Guzki występują na wszystkich komórkach nasion.

Szereg 2

4. Nasiona oskrzydłone.

5. Brzeg oskrzydlenia równy; niekiedy występuje ono tylko na części obwodu. Szerokość oskrzydlenia: 0,05—0,3 mm.

Spergularia cylindrica Fouc.

(Tabl. IV, rys. 2, 2 a—2 e)

5. Oskrzydlenie na brzegu postrzępione lub ząbkowane.

6. Oskrzydlenie głęboko, nierówno ząbkowane. Jego szerokość wynosi: 0,31—0,5 mm.

Spergularia laevis Camb. (Tabl. V,

rys. 3, 3 a, 3 b; Tabl. VI, rys. 4)

6. Oskrzydlenie postrzępione.

7. Krawędź soczewki nasion mieszczącej zarodek $\pm$ ostra. Szerokość oskrzydlenia 0,31—0,4 mm, grubość nasion 0,21—0,4 mm.

Spergularia Munbyana Pomel.

(Tabl. IV, rys. 4, 4 a; Tabl. VI,

rys. 7, 7 a)

7. Krawędź soczewki nasion mieszczącej zarodek $\pm$ zaokrąglona. Szerokość oskrzydlenia do 0,3 mm, grubość nasion do 0,2 mm.

Spergularia Brittonii Form.

(Tabl. III, rys. 2, 2 a—2 e;

Tabl. VI, rys. 10)

4. Nasiona nieoskrzydłone.

5. Zgrubienie zewnętrznej błony komórek epidermy testy bez „stalaktytów”.

Spergularia Brittonii Form.

5. W zgrubieniu zewnętrznej błony komórek epidermy testy występują „stalaktyty”.

6. Wymiar komórek epidermy testy w widoku z góry: do 0,05 mm.

Spergularia echinosperma Čel.

(Tabl. III, rys. 3, 3 a)

6. Wymiar komórek epidermy testy w widoku z góry 0,05—0,1 mm.

7. Strony boczne nasion lekko wypukłe.

Spergularia mexicana Hemsl.
(Tabl. III, rys. 5, 5 a; Tabl. VI,
rys. 6, 6 a)

7. Strony boczne nasion płaskie.

Spergularia segetalis Fenzl.
(Tabl. III, rys. 1, 1 a, 1 b;
Tabl. VI, rys. 1)

2. Skulptura nasion w postaci drobnych, delikatnych wypukłości, zawsze bez guzków. (Wypukłości te tworzą zewnętrzne błony komórek epidermy testy).

Sectio II. *Rasiles* Kowal sec. nov.

3. Zarys komórek epidermy testy w widoku z góry „dwuskrzydłowy”.

Szereg 1

Spergularia salina Presl. (Tabl. III, rys.
7, 7 a, 7 b, 7 c; Tabl. VI, rys. 9, 9 a, 9 b)

3. Zarys komórek epidermy testy w widoku z góry nieregularnie gwiaździsty.

Szereg 2

4. Zewnętrzna powierzchnia komórek epidermy testy gładka.

Spergularia marginata (DC.) Kittel
(Tabl. IV, rys. 3, 3 a; Tabl. VI, rys. 5)

4. Zewnętrzna powierzchnia komórek epidermy testy z siateczką o małych oczkach („punktowana”).

5. Nasiona oskrzydłone.

6. Szerokość oskrzydlenia: 0,41—0,6 mm.

Spergularia grandis (Pers.) Camb.
(Tabl. V, rys. 2, 2 a, 2 b)

6. Szerokość oskrzydlenia do 0,3 mm.

7. Boczne strony nasion lekko wypukłe.

Spergularia macrotheca Heyne
(Tabl. V, rys. 4, 4 a, 4 b)

7. Jedna z bocznych stron nasienia wypukła, druga
± płaska lub lekko wklęsła.

Spergularia cerastioides Fouc.
(Tabl. V, rys. 1, 1 a, 1 b; Tabl.
VI, rys. 2, 2 a) i *Spergularia*
Clevelandii Robinson (Tabl. IV,
rys. 1, 1 a, 1 d, 1 e)

5. Nasiona nieoskrzydłone.

Spergularia Clevelandii Robinson
(Tabl. IV, rys. 1 b, 1 c)

4/ Wzrostki: Wypukłości te są utworzone przez zewnętrzne błony komórek epidermy testy.
Elevations are formed by the outer walls of the epidermal cells of the testis.

STRESZCZENIE

Praca zawiera wyniki studiów systematycznych nad nasionami rodzajów *Delia* Dum., *Spergula* L. i *Spergularia* Presl.

Opisy nasion zastąpił autor tabelą cech. Obecność cech u poszczególnych gatunków wyraża autor za pomocą liczb.

Tabela cech ma szerokie zastosowanie, gdyż ułatwia ułożenie klucza do oznaczania, sama zaś może być użyta do oznaczania; na jej podstawie można również obliczyć wielkość różnicy systematycznej pomiędzy poszczególnymi gatunkami.

W wyniku swoich badań stwierdza autor co następuje:

1. Nasiona gatunku *Delia segetalis* (L.) Dum. mają budowę podobną do nasion rodzaju *Spergularia* i dlatego należałoby wrócić do nazwy *Spergularia segetalis* Fenzl.

2. Nasiona rodzajów *Spergula* i *Spergularia* różnią się wyraźnie od siebie, tak że rozróżnienie tych rodzajów na podstawie nasion nie następuje trudności.

3. Oskrzydlenie lub jego brak u nasion *Spergularia* mają znaczenie przy różniowaniu poszczególnych gatunków, nie mogą natomiast być użyte do podziału rodzaju na niższe jednostki systematyczne, a to ze względu na zmienność tej cechy u niektórych gatunków.

4. Cechą dającą podstawę do podziału rodzaju *Spergularia* na sekcje jest skulptura nasion, to jest występowanie lub brak guzków na zewnętrznej powierzchni komórek epidermy testy oraz ich rozmieszczenie na stronach bocznych i na krawędzi nasion. Na tej podstawie wyróżnia autor w obrębie rodzaju *Spergularia* 2 sekcje: *Tuberculatae* i *Rasiles*, obejmujące każda po 2 szeregi.

5. W obrębie rodzaju *Spergula* duże znaczenie systematyczne ma oskrzydlenie nasion. Na podstawie tej cechy podzielił autor rodzaj *Spergula* na 2 sekcje: *Angusto-alatae* i *Lato-alatae*.

Przy pomocy tabeli cech ułożono klucz do oznaczania opracowanych rodzajów i gatunków. W kluczu tym uwzględniono podział na wyróżnione sekcje i szeregi.

Do pracy należy 6 tablic obejmujących 91 rysunków ilustrujących opracowany materiał nasion.

Na zakończenie pragnę złożyć serdeczne podziękowanie za pomoc w uzyskaniu materiałów do niniejszej pracy: Prof. dr J. Mądałskiemu — kierownikowi Katedry Botaniki Farmaceutycznej A. M. we Wrocławiu, Prof. dr Z. Czubińskiemu — kierownikowi Katedry Systematyki i Geografii Roślin U. A. M. w Poznaniu, dr I. Kucowej i dr T. Tacikowi z Instytutu Botaniki PAN w Krakowie, dr K. Rostańskiemu z Instytutu Botaniki Uniwersytetu Wrocławskiego oraz dr W. Żukowskiemu i mgr H. Wojterskiej z Poznania.

Katedra Botaniki Farmaceutycznej
Akademii Medycznej w Poznaniu

SUMMARY

The paper reports the results of systematic studies on the seeds of *Delia* Dum., *Spergula* L. and *Spergularia* Presl.

A table of characters has been used by the author instead of descriptions. It expresses the characters of the particular species numerically. For instance: 1 denotes that 100 percent of the seeds exhibit this character; 0.3, 0.5, 0.7 etc. — that 30, 50 70% etc. possess this feature. An empty square indicates that 100 percent of the seeds have not this characteristic, „/” denotes the absence of the

organ involved in the given characteristic: 0.3 indicates that 30 percent of the seeds do not possess this organ; 0.7/0.3 means that 70 percent of the seeds exhibit this characteristic and 30 percent do not possess the organ involved in it.

Such a table may have a wide application since it facilitates the establishment of a key for identification and ever may be used as it is for this purpose; on its basis the extent of the systematic differences between the particular species may also be calculated. The following conclusions are drawn:

1. The seeds of the species *Delia segetalis* (L.) Dum. have a structure similar to that of the seeds of the genus *Spergularia*, therefore the name *Spergularia segetalis* Fenzl. should be restituted for this species.

2. The seeds of the genera *Spergula* and *Spergularia* differ significantly from one another so that differentiation between them on the basis of seeds presents no difficulty.

3. Winged or unwinged seeds are important in the differentiation of the particular species of *Spergularia*, they may not, however, be considered as a distinguishing feature in separation of the genus into lower systematic units in view of their variability in some species.

4. Such a separation is possible by means of tubercles on the outer walls of the epidermal cells of the testa. By means of this feature the genus *Spergularia* has been divided by the author in two sections: *Tuberculatae* (tubercles present) and *Rasiles* (tubercles absent).

5. Also the genus *Spergula* has been divided in two sections: *Angusto-alatae* (seeds narrowly winged) and *Lato-alatae* (seeds broadly winged).

Tablica I

Rys. 1, 1a, 1b — *Spergula arvensis* L.

1 — nasienie w widoku z góry

1a — poprzeczny przekrój nasienia

1b — podłużny przekrój nasienia

Rys. 2, 2a — *Spergula pentandra* L.

2 — nasienie w widoku z góry

2a — poprzeczny przekrój nasienia

Rys. 3, 3a, 3b — *Spergula vernalis* Willd.

3 — nasienie w widoku z góry

3a — poprzeczny przekrój nasienia

3b — podłużny przekrój nasienia

pow. 37 ×

Plate I

Figs 1, 1a, 1b — *Spergula arvensis* L.

1 — seed in view from above

1a — cross section of seed

1b — longitudinal section of seed

Figs 2, 2a — *Spergula pentandra* L.

2 — seed seen from above

2a — cross section of seed

Figs 3, 3a, 3b — *Spergula vernalis* Willd.

3 — seed in view from above

3a — cross section of seed

3b — longitudinal section of seed

Magn. × 37

Tablica I — Plate I

Tablica II

Rys. 1, 1a, 1b, 1c, 1d — *Spergula arvensis* L.

- 1 — komórka epidermy testy w widoku z góry
- 1a — poprzeczny przekrój łupin nasiennych (testy i tegmenu)
- 1b — komórki tegmenu w widoku z góry
- 1c — komórki błoniastego oskrzydlenia nasion
- 1d — włoszek z powierzchni epidermy testy

Rys. 2, 2a, 2b, 2c, 2d — *Spergula pentandra* L.

- 2 — komórka epidermy testy w widoku z góry
- 2a — przekrój poprzeczny łupin nasiennych (testy i tegmenu)
- 2b — komórki tegmenu w widoku z góry
- 2c — komórki z nasadowej części błoniastego oskrzydlenia nasion
- 2d — komórki z części szczytowej błoniastego oskrzydlenia nasion

Rys. 3, 3a, 3b, 3c — *Spergula vernalis* Willd.

- 3 — komórka epidermy testy w widoku z góry
- 3a — poprzeczny przekrój łupin nasiennych (testy i tegmenu)
- 3b — komórki błoniastego oskrzydlenia nasion
- 3c — włoszek z powierzchni epidermy testy

pow. 520 ×

Plate II

Figs 1, 1a, 1b, 1c, 1d — *Spergula arvensis* L.

- 1 — epidermal cell of testa seen from above
- 1a — cross section of seed coat (testa and tegmen)
- 1b — tegmen cells seen from above
- 1c — cells of the membranous wing of the seed
- 1d — epidermal hair of the testa

Figs 2, 2a, 2b, 2c, 2d — *Spergula pentandra* L.

- 2 — epidermal cell of testa seen from above
- 2a — cross section of seed coat (testa and tegmen)
- 2b — tegmen cells seen from above
- 2c — cells from basal part of membranous wing of seed
- 2d — cells of apical part of membranous wing of seed

Figs 3, 3a, 3b, 3c — *Spergula vernalis* Willd.

- 3 — epidermal cell of testa seen from above
- 3a — cross section of seed coat (testa and tegmen)
- 3b — cells of membranous wing of seed
- 3c — epidermal hair of the testa

Magn. × 520

Tablica II — Plate II

1

1a

3

3a

2

2a

1d

2d

1b

3c

1c

2b

3b

2c

Tablica III

- Rys. 1, 1a, 1b — *Delia segetalis* (L.) Dum.
 1 — nasienie w widoku z góry
 1a — poprzeczny przekrój nasienia
 1b — podłużny przekrój nasienia
- Rys. 2, 2a, 2b, 2c 2d, 2e — *Spergularia Brittonii* Form.
 2 — nasienie nieoskrzydłone, owłosione
 2a — przekrój poprzeczny nasienia nieoskrzydłonego owłosionego
 2b — przekrój podłużny nasienia nieoskrzydłonego
 2c — nasienie nieoskrzydłone, nieowłosione
 2d — przekrój poprzeczny nasienia nieoskrzydłonego i nieowłosionego
 2e — nasienie oskrzydłone
- Figs 3, 3a — *Spergularia echinosperma* Čel.
 3 — nasienie w widoku z góry
 3a — poprzeczny przekrój nasienia
- Rys. 4, 4a — *Spergularia Heldreichii* Fouc.
 4 — nasienie w widoku z góry
 4a — poprzeczny przekrój nasienia
- Rys. 5, 5a — *Spergularia mexicana* Hemsl.
 5 — nasienie w widoku z góry
 5a — poprzeczny przekrój nasienia
- Rys. 6, 6a, 6b — *Spergularia rubra* (L.) Presl.
 6 — nasienie w widoku z góry
 6a — poprzeczny przekrój nasienia
 6b — podłużny przekrój nasienia
- Rys. 7, 7a, 7b, 7c — *Spergularia salina* Presl.
 7 — nasienie nieoskrzydłone
 7a — nasienie oskrzydłone
 7b — poprzeczny przekrój nasienia oskrzydłonego
 7c — podłużny przekrój nasienia oskrzydłonego
 pow. 37 ×

Plate III

- Figs 1, 1a, 1b — *Delia segetalis* (L.) Dum.
 1 — seed seen from above
 1a — cross section of seed
 1b — longitudinal section of seed
- Figs 2, 2a, 2b, 2c, 2d, 2e — *Spergularia Brittonii* Form.
 2 — unwinged pilose seed
 2a — cross section of unwinged hairy seed
 2b — longitudinal section of unwinged seed
 2c — unwinged seed without pili
 2d — cross section of unwinged seed without pili
 2e — winged seed
- Figs 3, 3a — *Spergularia echinosperma* Čel.
 3 — seed seen from above
 3a — cross section of seed
- Figs 4, 4a — *Spergularia Heldreichii* Fouc.
 4 — seed seen from above
 4a — cross section of seed

Explanations of figs 5—7a on p. 264.

Tablica III — Plate III

Plate III (continued)

Figs 5, 5a — *Spergularia mexicana* Hemsl.

5 — seed seen from above

5a — cross section of seed

Figs 6, 6a, 6b — *Spergularia rubra* (L.) Presl.

6 — seed seen from above

6a — cross section of seed

6b — longitudinal section of seed

Figs 7, 7a, 7b, 7c — *Spergularia salina* Presl.

7 — unwinged seed

7a — winged seed

7b — cross section of winged seed

7c — longitudinal section of winged seed

magn. $\times 37$

Tablica IV

Rys. 1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e — *Spergularia Clevelandii* Robinson

1, 1a — nasiona oskrzydłone w widoku z góry

1b, 1c — nasiona nieoskrzydłone w widoku z góry

1d, 1e — przekroje poprzeczne nasion oskrzydłonych

Rys. 2, 2a, 2b, 2c, 2d, 2e — *Spergularia cylindrica* Fouc.

2, 2a, 2b — nasiona oskrzydłone w widoku z góry

2c — nasienie nieoskrzydłone (lub z rąbkim sztywnym, małym) w widoku z góry

2d — poprzeczny przekrój nasienia oskrzydłonego

2e — podłużny przekrój nasienia nieoskrzydłonego

Rys. 3, 3a — *Spergularia marginata* (DC) Kittel

3 — nasienie w widoku z góry

3a — poprzeczny przekrój nasienia

Rys. 4, 4a — *Spergularia Munbyana* Pomel

4 — nasienie w widoku z góry

3b — podłużny przekrój nasienia

pow. $37 \times$

Plate IV

Figs 1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e — *Spergularia Clevelandii* Robinson

1, 1a — winged seeds seen from above

1b, 1c — unwinged seeds seen from above

1d, 1e — cross sections of winged seeds

Figs 2, 2a, 2b, 2c, 2d, 2e — *Spergularia cylindrica* Fouc.

2, 2a, 2b — winged seeds seen from above

2c — unwinged seeds (or with small stiff limbus) seen from above

2d — cross section of winged seed

2e — longitudinal section of unwinged seed

Figs 3, 3a — *Spergularia marginata* (DC) Kittel

3 — seed seen from above

3a — cross section of seed

Figs 4, 4a — *Spergularia Munbyana* Pomel

4 — seed seen from above

4a — cross section of seed

magn. $\times 37$

Tablica IV — Plate IV

Tablica V

Rys. 1, 1a, 1b	— <i>Spergularia cerastioides</i> Fouc.	
1	— nasienie w widoku z góry	pow. 37 ×
1a	— poprzeczny przekrój nasienia	pow. 37 ×
1b	— komórki z błoniastego oskrzydlenia nasienia	pow. 520 ×
Rys. 2, 2a, 2b	— <i>Spergularia grandis</i> (Pers.) Camb.	
2	— nasienie w widoku z góry	pow. 37 ×
2a	— poprzeczny przekrój nasienia	pow. 37 ×
2b	— komórki z błoniastego oskrzydlenia nasienia	pow. 520 ×
Rys. 3, 3a, 3b	— <i>Spergularia laevis</i> Camb.	
3	— nasienie w widoku z góry	pow. 37 ×
3a	— poprzeczny przekrój nasienia	pow. 37 ×
3b	— komórki z błoniastego oskrzydlenia nasienia	pow. 520 ×
Rys. 4, 4a, 4b	— <i>Spergularia macrothaea</i> Heyne	
4	— nasienie w widoku z góry	pow. 37 ×
4a	— poprzeczny przekrój nasienia	pow. 37 ×
4b	— komórki z błoniastego oskrzydlenia nasienia	pow. 520 ×

Plate V

Figs 1, 1a, 1b	— <i>Spergularia cerastioides</i> Fouc.	
1	— seed seen from above	magn. × 37
1a	— cross section of seed	magn. × 37
1b	— cells of membranous wing of seed	magn. × 520
Figs 2, 2a, 2b	— <i>Spergularia grandis</i> (Pers.) Camb.	
2	— seed seen from above	magn. × 37
2a	— cross section of seed	magn. × 37
2b	— cells of membranous wing of seed	magn. × 520
Figs 3, 3a, 3b	— <i>Spergularia laevis</i> Camb.	
3	— seed seen from above	magn. × 37
3a	— cross section of seed	magn. × 37
3b	— cells of membranous wing of seed	magn. × 520
Figs 4, 4a, 4b	— <i>Spergularia macrothaea</i> Heyne	
4	— seed seen from above	magn. × 37
4a	— cross section of seed	magn. × 37
4b	— cells of membranous wing of seed	magn. × 520

Tablica V — Plate V

Tablica VI

- Rys. 1 — *Delia segetalis* (L.) Dum.
 1 — komórki tegmenu w widoku z góry
- Rys. 2, 2a — *Spergularia cerastioides* Fouc.
 2 — komórka epidermy testy w widoku z góry
 2a — poprzeczny przekrój łupin nasiennych (testy i tegmenu)
- Rys. 3, 3a, 3b, — *Spergularia Heldreichii* Fouc.
 3 — komórka epidermy testy w widoku z góry
 3a — komórki tegmenu w widoku z góry
 3b — poprzeczny przekrój łupin nasiennych (testy i tegmenu)
- Rys. 4 — *Spergularia laevis* Camb.
 4 — komórka epidermy testy w widoku z góry
- Rys. 5 — *Spergularia marginata* (DC) Kittel
 5 — komórka epidermy testy w widoku z góry
- Rys. 6, 6a — *Spergularia mexicana* Hemsl.
 6 — komórka epidermy testy w widoku z góry
 6a — poprzeczny przekrój łupin nasiennych (testy i tegmenu)
- Rys. 7, 7a — *Spergularia Munbyana* Pomel
 7 — komórka epidermy testy w widoku z góry
 7a — poprzeczny przekrój łupin nasiennych (testy i tegmenu)
- Rys. 8, 8a, 8b — *Spergularia rubra* (L.) Presl.
 8 — komórki tegmenu w widoku z góry
 8a i 8b — przekroje poprzeczne łupin nasiennych (testy i tegmenu)
 z różnych miejsc nasienia
- Rys. 9, 9a, 9b — *Spergularia salina* Presl.
 9 — komórka epidermy testy w widoku z góry
 9a — komórki tegmenu w widoku z góry
 9b — poprzeczny przekrój łupin nasiennych (testy i tegmenu)
- Rys. 10. — *Spergularia Brittonii* Form.
 10 — poprzeczny przekrój łupin nasiennych (testy i tegmenu) pow. 520 ×

Plate VI

- Fig. 1 — *Delia segetalis* (L.) Dum.
 1 — cells of tegmen seen from above
- Figs 2, 2a — *Spergularia cerastioides* Fouc.
 2 — epidermal cell of testa seen from above
 2a — cross section of seed coat (testa and tegmen)
- Figs 3, 3a, 3b — *Spergularia Heldreichii* Fouc.
 3 — epidermal cells of testa seen from above
 3a — cell of tegmen seed from above
 3b — cross section of seed coat (testa and tegmen)
- Fig. 4 — *Spergularia laevis* Camb.
 4 — epidermal cell of testa seen from above
- Fig. 5 — *Spergularia marginata* (DC) Kittel
 5 — epidermal cells of testa seen from above
- Figs 6, 6a — *Spergularia mexicana* Hemsl.
 6 — epidermal cell of testa seen from above
 6a — cross section of seed coat (testa and tegmen)

Explanation of figs 7—10 on p. 270.

Tablica VI — Plate VI

Plate VI (continued)

Figs 7, 7a — *Spergularia Munbyana* Pomel

7 — epidermal cell of testa seen from above

7a — cross section of seed coat (testa and tegmen)

Figs 8, 8a, 8b — *Spergularia rubra* (L.) Presl.

8 — cells of tegmen seen from above

8a and 8b — cross section of seed coat (testa and tegmen) at various points of the seed

Figs 9, 9a, 9b — *Spergularia salina* Presl.

9 — epidermal cell of testa seen from above

9a — cells of tegmen seen from above

9b — cross section of seed coat (testa and tegmen)

Fig. 10 — *Spergularia Brittonii* Form.

10 cross section of seed coat (testa and tegmen)

magn. $\times 520$

LITERATURA

- Diels L., 1936, [w:] Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien, s. 203.
- Hegi G., 1936, Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Bd. III: 418—425, München.
- Kowal T., 1953, Klucz do oznaczania nasion rodzajów *Chenopodium* L. i *Atriplex* L., Monogr. Bot. 1: 87—163.
- Kowal T., 1954, Cechy morfologiczne i anatomiczne nasion rodzaju *Amaranthus* L. oraz klucze do ich oznaczania, Monogr. Bot. 2 (2): 162—193.
- Kowal T., 1961, Studia nad morfologią i anatomią nasion *Portulacaceae* Rchb., Monogr. Bot. 12: 3—34+7 tablic.
- Kowal T., 1965, Zasady i przykłady systematyki roślin metodą dendrytową, Prace Wrocławskiego Tow. Naukowego, Seria B Nr 117.
- Kowal T., Kuźniewski E., 1958, Metoda dendrytowa i sposób jej stosowania, Wiadomości Bot. 2 (3): 141—147.
- Kowal T., Kuźniewski E., 1959, Uogólnienie metody dendrytowej i zastosowanie jej do systematyki roślin na przykładzie rodzajów *Chenopodium* L. i *Artiplex* L., Acta Soc. Bot. Pol. 28 (2): 249—262.
- Kowal T., Kuźniewski E., 1960, Nowe zastosowanie metody dendrytowej, Wiad. Bot. 4 (1): 49—53.
- Kulpa W., 1958, Owoce i nasiona chwastów, PWN, Warszawa.
- Netolitzky F., 1926, Anatomie der Angiospermen — Samen, Handbuch der Pflanzenanatomie, Band X, Berlin.
- Pax F., Hoffmann K., 1934, *Caryophyllaceae* A. Engler: Die natürlichen Pflanzenfamilien, Bd. 16c: 311—313.
- Szafer Wł., Kulczyński S., Pawłowski B., 1953, Rośliny Polskie, Warszawa.