Stanisław Marek

EUROPEJSKIE RODZAJE RODZINY POLYGONACEAE W ŚWIETLE
WYNIKÓW BADAŃ NAD MORFOLOGIĄ I ANATOMIĄ
OWOCÓW I NASION

*European Genera of Polygonaceae in the Light of Anatomical
and Morphological Investigations on Their Fruits and Seeds*

WSTĘP

Praca niniejsza nawiązuje do moich poprzednich badań (Marek 1954), jest ich uzupełnieniem oraz zakończeniem pewnego wycinka z dziedziny morfologii, anatomii i systematyki owoców i nasion, wyczerpuje bowiem krajowe rodzaje — *Fagopyrum* Mill. i *Oxyria* Hill. — należące do rodziny *Polygonaceae*. Poza tymi rodzajami uwzględniłem w niej rodzaje: *Koenigia* L., *Emex* Neck. i *Rheum* L., które opracowałem dlatego, ponieważ w systemie stoją one blisko rodzajów *Rumex* L. i *Polygonum* L., a w związku z tym postanowiłem prześledzić w jakim stosunku pozostają do siebie ogólne i szczegółowe plany budowy ich owoców. Odnośnie *Rheum* podaję ogólną morfologiczną i anatomiczną charakterystykę owoców, nie uwzględniając systematyki z powodu niemożliwości skompletowania materiału do całego rodzaju.

Szczególne uwagę zwróciłem na rodzaj *Fagopyrum* Mill., do którego Gross (1913), a za nim inni systematycy: Dostal, Hejny (1950), Hayek (1927) mylnie włączają sekcję *Tiniaria* Meisn. z rodzaju *Polygonum*. Już Jaretzky (1926) w wyniku badań nad pokrewieństwem w obrębie rodziny *Polygonaceae* na podstawie występowania metylo-oxy-antrachinonu zwrócił uwagę, że takie łączenie jest nie do przyjęcia, ponieważ w obrębie sekcji *Tiniaria* występują związki metylo-oxy-antrachinowe, zaś rodzaj *Fagopyrum* s.s. związków tych nie zawiera.

Trzeba przy tym zaznaczyć, że Jaretzky przyjmuje w głównych zarysach system Grossa oparty na badaniach stosunków okwiatowych

przy pomocy metody diagramowej, niemniej jednak modyfikuje go w pewnych przypadkach.

Monograficzne systematyczne opracowania rodziny *Polygonaceae* znajdujemy u Hookera i Benthama (1880), Meisnera (1856), Dammera (1894), Grossa (1913), Jaretzky'ego (1926). Dammer dzieli rodzinę *Polygonaceae* na trzy podrodziny: *Rumicoideae*, *Polygonoideae* i *Coccoloboideae*; Gross poprawia system Dammera wydzielając trzy podrodziny: *Eriogonoideae*, *Polygonoideae*, *Coccoloboideae* (łączy część podrodziny *Rumicoideae* z podrodziną *Polygonoideae*), Jaretzky zaś wydziela tylko dwie podrodziny, tj. *Eriogonoideae* i *Polygonoideae* (łączy podrodziny *Coccoloboideae* i *Polygonoideae* w jedną, tj. *Polygonoideae* (patrz str. 29).

Wyżej wymienieni badacze, każdy z swojego punktu widzenia tworzą drzewo rodowe rodziny *Polygonaceae* uważając je za naturalne. Mimo że rodzina ta jest pod wieloma względami zbadana, nie można na podstawie dotychczasowych danych ująć jej w trwały, naturalny, wolny od wewnętrznych sprzeczności system filogenetyczny ani też nie można mówić o pierwotności jakiegoś jej rodzaju czy też grupy rodzajów nie mając dostatecznych danych paleobotanicznych oraz pełnego obrazu cech morfologiczno-anatomicznych wszystkich organów opracowanych systematycznie.

Brak systematycznego opracowania owoców rodziny *Polygonaceae* skłonił mnie do podjęcia się niniejszej pracy. Celem jej — poza ujęciem systematycznym, morfologicznym i anatomicznym — jest zbadanie stosunków pokrewieństwa pomiędzy wymienionymi rodzajami na podstawie budowy owocni oraz wykształcenia i ułożenia zarodków.

Mam nadzieję, że niniejsze opracowanie przyczyni się w pewnym stopniu do wyjaśnienia rozbieżności poglądów i usunięcia niezgodności w dotychczasowym filogenetycznym ujmowaniu powyższych rodzajów w obrębie rodziny *Polygonaceae*.

OPRACOWANIE

Skrawki sporządziłem metodą mikrotomowo-parafinową. Poza tym stosowałem wypreparowywanie poszczególnych warstw komórek. Rysunki preparatów anatomicznych wykonałem przy pomocy aparatu rysunkowego Leitz-Wetzlar w 340× powiększeniu, zaś rysunki cech morfologicznych w 15× powiększeniu. Preparaty epidermy i łupiny nasiennej do rysunków w widoku z góry sporządziłem z środkowej części ściany owocni lub nasienia. Jako cechy nadrzędne przy opracowaniu kluczy do rodzajów przyjąłem: kształt i ułożenie zarodków, budowę anatomiczną owocni oraz kształt i wielkość owoców.

MORFOLOGICZNA I ANATOMICZNA CHARAKTERYSTYKA OWOCÓW
RODZINY POLYGONACEAE

Owoce-orzeszki lub orzechy powstają z górnej zalążni, zrosniętej zwykle z dwu lub trzech (czasami większej ilości) owocolistków. Są one dwuboczne lub trójgraniaste, z krawędziami oskrzydłonymi lub nieoskrzydłonymi, ostrymi, przytępionymi lub zaokrąglonymi.

Powierzchnia ich jest gładka, brodawkowana lub karbowana. Zabarwienie jednolite: czarne, brunatne lub brązowe, albo niejednolite (wyraźne centkowanie). Długość = $\pm 0,8$ —18 mm, szer. $\pm 0,5$ —14 mm.

Zarys poprzecznego przekroju owocu: trójkątny, trójkątny z zagłębieniem (bruzdą) w środku każdego boku, eliptyczny, jedno lub obustronnie soczewkowato wypukły, jedno lub obustronnie soczewkowato wklęsły (Tab. VI).

Okwiat ściśle zrosnięty, zdrewniały, częściowo zrosnięty lub wolnodziałkowy.

Owocnia ± 30 —240 μ gr. z kilku warstwami włókien sklerenchymatycznych lub bez włókien z silnie zgrubiałą zewnętrzną epidermą o ścianach promienistych z blaszką środkową o falistym lub prostoliniowym przebiegu. Owocnia pozornie zrosnięta (na skutek ruminacji bielma) lub nie zrosnięta z nasieniem.

Lupina nasienna 1—3 warstwowa (najczęściej dwuwarstwowa), przy czym komórki warstwy zewnętrznej — testy — najsilniej wykształcone i zawierają zwykle pigment. Błony ich w widoku z góry posiadają przebieg prostoliniowy lub wyraźnie falisty. Bielmo skrobiowe ruminowane lub nie.

Zarodek prosty o liścieniach spłaszczonych niepofałdowanych lub pofałdowanych w kształcie litery „S”, albo mniej lub więcej wyraźnie zgięty; ułożony ekscentrycznie w jednym z kątów nasienia albo $\pm$ symetrycznie w środku przy jednej ze ścian; bezbarwny lub wyraźnie zielony. Ogólne dane dotyczące ułożenia i budowy zalążka podaje F. Netolitzky (1926 na str. 109). K. Schnarf (1931) zaś podaje ogólne dane dotyczące embriogenezy.

KLUCZ DO OZNACZANIA RODZAJÓW RODZINY POLYGONACEAE
NA PODSTAWIE WYKSZTAŁCENIA I UŁOŻENIA ZARODKÓW

1. Zarodek prosty ułożony w centrum nasienia o liścieniach spłaszczonych, pofałdowanych lub niepofałdowanych.
2. Zarodek o liścieniach pofałdowanych w kształcie litery „S”, żółty, zielonożółty lub prawie zielony.
Fagopyrum Mill. (Tab. II, rys. 1, 2, 3, 5, 6, 8; Tab. IV, rys. 6).

2. Zarodek o liścieniach niepofałdowanych, bezbarwny.
3. Liścienie ustawione $\pm$ prostopadle do ścian dwubocznego nasienia. Nasienie do 1,5 mm dł. nieruminowane.
Oxyria Hill. (Tab. IV, rys. 9; Tab. VI, rys. 5).
3. Liścienie ustawione $\pm$ prostopadle do jednej ze ścian trójbocznego nasienia; jeżeli nasienie dwuboczne wówczas liścienie ustawione $\pm$ równolegle do ścian i powierzchnia jego zazwyczaj ruminowana. Nasienie powyżej 2 mm dł.
Rheum L. (Tab. IV, rys. 3; Tab. VI, rys. 4).
1. Zarodek słabiej lub silniej zgięty o ekscentrycznym ułożeniu; ustawiony $\pm$ symetrycznie w środku przy jednej ze ścian nasienia lub położony ekscentrycznie w jednym z jego kątów. Nasienie dwuboczne lub trójkątne.
2. Zarodek ułożony $\pm$ symetrycznie w środku przy jednej ze ścian nasienia. Liścienie ustawione $\pm$ równolegle do jednej z jego ścian. Nasienie trójkątne.
3. Zarodek silnie zgięty; liścienie zginają się u podstawy nasienia, przechodzą na przeciwległą ścianie krawędź kierując się swoim szczytem ku szczytowi nasienia.
Emex Neck. (Tab. I, rys. 2, 3, 5).
3. Zarodek słabo zgięty; szczytowa część liścieni dochodzi tylko do podstawy nasienia i jest skierowana w dół.
Rumex L. (Tab. IV, rys. 2; Tab. VI, rys. 6).
2. Zarodek ułożony ekscentrycznie w jednym z kątów nasienia. Nasienie trójkątne lub dwuboczne.
3. Liścienie oglądane z boku o zarysie szeroko eliptycznym lub prawie kolistym. Zarodek $\pm$ 1 mm dł, bezbarwny.
Koenigia L. (Tab. I, rys. 10; Tab. IV, rys. 5).
3. Liścienie o zarysie wąsko eliptycznym, szeroko eliptycznym lub prawie kolistym. Zarodek zwykle powyżej 1,5 mm dł, bezbarwny lub wyraźnie zielony (z chlorofilem).
Polygonum L. (Tab. IV, rys. 8; Tab. VI, rys. 9—13).

KLUCZ DO OZNACZANIA RODZAJÓW RODZINY POLYGONACEAE
NA PODSTAWIE BUDOWY ANATOMICZNEJ OWOCNI

1. Owocnia z kilkoma warstwami włókien sklerenchymatycznych, jej epiderma zewnętrzna cienkościenna.

Fagopyrum Mill. (Tab. V, rys. 1, 3).

1. Owocnia bez włókien sklerenchymatycznych, a jej epiderma zewnętrzna ze ścianami słabiej lub silniej zgrubiałymi zaznacza się wyraźnie na tle tkanki miękkiszowej.
2. W komórkach zewnętrznej epidermy owocni widać wyraźne zróżnicowanie na ściany promieniste i styczne. Światło komórkowe wyraźne. Blaszkki środkowe ścian promienistych o wyraźnie falistym lub prostoliniowym przebiegu. Zewnętrzny zarys poprzecznego przekroju owocni falisty lub $\pm$ prostoliniowy. Owocnia $\pm$ 30—240 μ grubości.
3. Owocnia $\pm$ 30 μ gr. Komórki epidermy w widoku z góry zwykle wyraźnie dłuższe niż szerokie. Ściany ich styczne zewnętrzne i promieniste $\pm$ jednakowo zgrubiałe. Blaszkki środkowe ścian promienistych o prostoliniowym przebiegu. Światło komórkowe szerokie, nie wcinają się ostrymi wypustkami w ściany.

Koenigia L. (Tab. III, rys. 1, 2; Tab. VII, rys. 1).

3. Owocnia $\pm$ 30—240 μ gr.; jeżeli $\pm$ 30 μ gr., to wówczas światło komórek zewnętrznej epidermy wyraźnie drzewkowate rozgałęzione. Komórki epidermy w widoku z góry o dł. = $\pm$ szer. lub nieznacznie dłuższe niż szerokie. Blaszkki środkowe ścian promienistych o przebiegu prostoliniowym lub falistym.

Polygonum L. (Tab. VII, rys. 2, 3, 4).

W komórkach zewnętrznej epidermy zwykle brak wyraźnego zróżnicowania na ściany styczne i promieniste. Jeżeli zróżnicowanie to występuje, wówczas ściany styczne zewnętrzne są znacznie silniej zgrubiałe od ścian promienistych. Zewnętrzny zarys poprzecznego przekroju słabo falisty lub $\pm$ prostoliniowy. Blaszkki środkowe ścian promienistych zawsze o prostoliniowym przebiegu. Światło komórkowe wyraźne lub słabo zaznaczone. Owocnia $\pm$ 20—60 μ gr., w tym komórki epidermy zajmują $\pm$ 6—40 μ .

3. Ściany komórkowe zewnętrznej epidermy zróżnicowane na zgrubiałe styczne zewnętrzne i cienkie promieniste. Światło komórkowe szerokie; zajmuje $\pm$ połowę lub większą część objętości komórki. Komórki epidermy w widoku z góry posiadają zarysy wyraźnie pofałdowane; długość ich jest kilka lub kilkanaście razy większa od szerokości.

4. Owocnia prawie zrównane z nasieniem (w stadium dojrzłym) wnika miejscami w nasienie. Pod epidermą warstwa dużych komórek z garbnikami.

Rheum L. (Tab. VII, rys. 10).

4. Owocnia niezrośnięta z nasieniem. Brak dużych komórek garbnikowych pod epidermą.

Oxyria Hill. (Tab. III, rys. 8; Tab. VII, rys. 7).

3. W komórkach zewnętrznej epidermy zwykle brak zróżnicowania na ściany promieniste i styczne. Światło nieznaczne, szczelinowate lub wyraźniejsze tylko w nasadzie komórki.

Rumex L. (Tab. VII, rys. 5).

Emex Neck. (Tab. III, rys. 4, 5; Tab. VII, rys. 6).

KLUCZ DO OZNACZANIA RODZAJÓW RODZINY POLYGONACEAE NA PODSTAWIE MORFOLOGICZNYCH CECH OWOCÓW

1. Owoce dwuboczne, silnie spłaszczone, oskrzydłone, o zarysie kuliście nerkowatym, albo owoce trójboczne oskrzydłone o zarysie ścian jajowato lub szeroko eliptycznie nerkowatym.

2. Owoce dwuboczne, bez siatkowatych uwypukleń w środkowych częściach ścian i bez anastomozy odgraniczającej część środkową ściany od części brzeżnej (skrzydełka). W stadium dojrzałym owocnia nie przylega do nasienia. Skrzydełka błoniaste.

Oxyria Hill. (Tab. IV, rys. 1, 9).

2. Owoce trójboczne; jeżeli dwuboczne, wówczas w środkowych częściach ścian wyraźna, wypukła, siatkowata skulptura; anastomoza odgraniczająca część środkową ściany od części brzeżnej zawsze wyraźnie widoczna. W stadium dojrzałym owocnia przylega ściśle do nasienia. Skrzydełka skórzaste.

Rheum L.

1. Owoce dwuboczne lub trójgraniaste nieoskrzydłone, albo trójgraniaste oskrzydłone, lecz wówczas skrzydełka skórzaste i zarys ścian owocu $\pm$ trójkątny lub nieregularnie trójkątny.

2. Okwiat silnie zrośnięty, zdrewniały, posiadający w górnej swej części 3 ostre, sztywne, hakowate odgięte wyrostki, zamyka ściśle owoc. Owoce trójgraniasto gruszkowatego kształtu $\pm$ 2,5—5 mm dł. i $\pm$ 1,7—4 mm szer. Krawędzie w dolnej połowie owocu zaokrąglone.

Emex Neck. (Tab. I, rys. 1—8).

2. Okwiat innej budowy, łatwy do usunięcia, bez hakowatych sztywnych wyrostków. Owoce wystające z okwiatu lub tkwiące w nim, łatwe do wydobycia. Krawędzie na całej długości owocu ostro zarysowane lub $\pm$ zaokrąglone, albo przytępione w części dolnej, a $\pm$ ostre w części górnej.

3. Owoce trójkątne, nieoskrzydłone, o wyraźnie zaznaczonych ostrych krawędziach biegnących od nasady do szczytu, bez śladu okwiatu w nasadzie. Zabarwienie $\pm$ jednolite: brązowe, brunatne, brunatnoczarne lub czarne. Dł. $\pm$ 0,75—5,5 mm.

Rumex L. (Marek 1954).

3. Owoce dwuboczne lub trójkątne. Krawędzie zaokrąglone, częściowo zaokrąglone (w dolnej części owocu), częściowo ostre (w górnej części owocu) lub ostre na całej długości i wówczas w jego nasadzie mniej lub więcej wyraźnie zachowana resztką okwiatu.

4. Owoce dwuboczne lub trójkątne, nieoskrzydłone. Krawędzie zaokrąglone, lub częściowo ostre, częściowo zaokrąglone. Zarys poprzecznego przekroju: eliptyczny, biskopowaty, jednostronnie wklęsły, jedno lub obustronnie soczewkowato wypukły lub trójkątny. Zabarwienie jednolite: brązowe, brunatne, brunatnoczarne lub czarne. Powierzchnia gładka lub z wyraźną siatkowatą albo brodawkowatą skulpturą.

5. Owoce $\pm$ 1,4 mm dł.; zarys ich poprzecznego przekroju $\pm$ eliptyczny.

Koenigia L. (Tab. I, rys. 9, 10).

5. Owoce powyżej 1,5 mm dł.; jeżeli owoce $\pm$ 1,4 mm dł. wówczas zarys ich poprzecznego przekroju nie eliptyczny.

Polygonum L. (Marek 1954).

4. Owoce trójkątne lub rzadko dwuboczne, oskrzydłone lub nieoskrzydłone. Krawędzie ostro zaznaczone na całej prawie długości lub w dolnej części owocu tępe — zaokrąglone i wówczas na każdej ścianie wyraźna biegnąca środkiem bruzda, a przebieg krawędzi falisty, nieregularny. Powierzchnia gładka lub nierówna, chropowata. Zarys poprzecznego przekroju trójkątny, rzadko dyskowaty; lub trójkątny z zagłębieniem w środku każdego boku. Zabarwienie jednolite, brunatne lub dwubarwne — centkowane

Fagopyrum Mill. (Tab. II, rys. 1—8)

KLUCZ DO RODZAJÓW RODZINY *POLYGONACEAE*
WG CECH MORFOLOGICZNO-ANATOMICZNYCH OWOCÓW

1. Owocnia zawsze z kilku warstwami włókien sklerenchymatycznych. Zarodki proste o liścieniach szerokich, płaskich, pofałdowanych w kształcie litery S, żółtawych, żółtozielonych lub prawie zielonych. Owoce trójkątne, rzadko dwuboczne o krawędziach oskrzydłonych

lub nieoskrzydłonych, ostro zarysowanych na całej długości albo częściowo zaokrąglonych, częściowo zaokrąglonych i wówczas występuje wyraźny rowek na każdej ścianie biegnący podłużnie jej środkiem. Zabarwienie owocu jest albo jednolite: brązowe lub brunatne, albo dwubarwne, w postaci skośnie biegnącego centkowania. Powierzchnia ścian gładko lub nierówno karbowana.

Fagopyrum Mill. (Tab. II; Tab. IV, rys. 6; Tab. V).

1. Owocnia zawsze bez włókien, zwykle z silnie wykształconymi komórkami zewnętrznej epidermy. Zarodki proste lub zgięte z liścieniami niepofałdowanymi. Owoce dwuboczne, szeroko oskrzydłone lub nieoskrzydłone, o krawędziach przynajmniej w części dolnej zaokrąglonych; trójkątne o krawędziach ostro zaznaczonych lub zaokrąglonych, albo owoce trójkątne zamknięte w grubym, ściśle zrośniętym, silnie zdrewniałym okwiecie z 3 hakowato odgiętymi wyrostkami w jego części górnej.
2. Komórki zewnętrznej epidermy owocni o zewnętrznych stycznych ścianach zgrubiałych i promienistych niezgrubiałych. Zarodki proste z liścieniami ustawionymi $\pm$ prostopadle do płaszczyzny jednej ze ścian nasienia. Owoce dwuboczne lub trójboczne szeroko oskrzydłone.
3. Owocnia prawie zrośnięta z nasieniem (w stadium dojrzałym). Pod epidermą warstwa dużych komórek z garbnikami. Łupina nasienna zwykle 3 warstwowa. Nasienie powyżej 2 mm dł. Owoce zwykle trójboczne rzadziej wieloboczne lub dwuboczne, jeżeli dwuboczne, wówczas w środkowych częściach ścian wyraźna wypukła siatkowata skulptura. Anastomoza oddzielająca pole brzeżne; skrzydło od części środkowej ściany wyraźnie widoczna.

Rheum L. (Tab. IV, rys. 3; Tab. VI, rys. 4; Tab. VII, rys. 10).

3. Owocnia w stadium dojrzałym niezrośnięta z nasieniem. Pod epidermą brak dużych komórek z garbnikami. Łupina nasienna zwykle 2 warstwowa. Nasienie do 1,5 mm dł. Owoce dwuboczne, bez wyraźnej skulptury i bez anastomozy oddzielającej skrzydełko od części środkowej ściany.

Oxyria Hill. (Tab. III, rys. 7—9; Tab. IV, rys. 1, 9).

2. Komórki zewnętrznej epidermy owocni z silnie zgrubiałymi ścianami stycznymi zewnętrznymi i promienistymi. Blaszki środkowe ścian promienistych o prostoliniowym lub falistym przebiegu. Zarodki słabiej lub silniej zgięte, ułożone $\pm$ symetrycznie w środku przy jednej ze ścian nasienia albo ekscentrycznie w jednym z jego

kątów; jeżeli ułożone symetrycznie, wówczas liścienie ustawione $\pm$ równolegle do płaszczyzny jednej ze ścian nasienia. Owoce trójkątne lub dwuboczne nieoskrzydłone.

3. Blaszki środkowe ścian promienistych w komórkach zewnętrznej epidermy o prostoliniowym przebiegu. Światła komórkowe nieznaczne, szczelinowate, lub ograniczające się do części nasadowej komórki. Zarodki ułożone $\pm$ symetrycznie w środku przy jednej ze ścian nasienia, liścienie zaś ustawione równolegle do niej. Owoce trójkątne, rzadko wieloboczne o powierzchni gładkiej, lśniącej.

4. Zarodki silnie zgięte. Część liścieniowa okrąża nasadę nasienia, przechodzi na przeciwległą krawędź i kieruje się swoim szczytem ku szczytowi nasienia, dochodząc do $1/3$ — $2/3$ jego długości. Owoce zamknięte w silnie zdrewniałym, zrośniętym okwiecie z 3 hakowatymi wyrostkami w jego części górnej. Krawędzie owocu ostro zaznaczone w jego części górnej, w części dolnej zaokrąglone. Ściany w dolnej połowie silnie uwypuklone.

Emex Neck. (Tab. I, rys. 1—8; Tab. III, rys. 4—6;
Tab. VI, rys. 7).

4. Zarodki słabo zgięte, szczyt liścieni dochodzi do nasady nasienia i jest skierowany w dół. Owoce tkwią w niezrośniętym okwiecie. Krawędzie ostro zaznaczone od nasady do szczytu owocu.

Rumex L. (Tab. IV, rys. 2; Tab. VI, rys. 6;
Tab. VII, rys. 5).

3. Błazka środkowa ścian promienistych zewnętrznej epidermy o falistym lub prostoliniowym przebiegu. Światło komórkowe wyraźnie zarysowane: lejowate, wchodzące ostrymi wypustkami w ściany promieniste lub szerokie, nieregularne. Zarodki wyraźnie zgięte, ułożone ekscentrycznie w jednym z kątów nasienia. Owoce dwuboczne lub trójkątne o krawędziach przynajmniej w części dolnej zaokrąglonych. Jeżeli krawędzie w części dolnej ostre, wówczas szczyt owocu zaokrąglony.

4. Komórki zewnętrznej epidermy owocni w widoku z góry $\pm$ izodiametryczne lub nieznacznie dłuższe niż szerokie. Owocnia 30 — 240μ gr.; jeżeli $\pm 30 \mu$ gr., wówczas światło komórek epidermy na poprzecznym przekroju drzewkowato rozgałęzione. Zarodek bezbarwny lub wyraźnie zielony z liś-

cieniami o zarysie lancetowatym, eliptycznym lub szeroko jajowatym; jeżeli o zarysie szeroko jajowatym, to jego długość przewyższa 1,5 mm. Zarys poprzecznego przekroju owoców: trójkątny, eliptyczny, jedno lub obustronnie soczewkowato wypukły, jedno lub obustronnie soczewkowato wklęsły. Powierzchnia gładka lub o wyraźnie siatkowatej, albo brodawkowatej skulpturze.

Polygonum L. (Tab. IV, rys. 8; Tab. VI, rys. 9—13; Tab. VII, rys. 2—4).

4. Komórki zewnętrznej epidermy owocni w widoku z góry zwykle wyraźnie dłuższe niż szerokie. Owocnia $\pm 30 \mu$ gr. Światła komórek epidermy szerokie. Blaszka środkowa ścian promienistych o prostoliniowym przebiegu. Zarodki o zarysie liścieni kolistym lub jajowatym, zwykle poniżej 1,5 mm dł. Owoce $\pm 1,4$ mm dł. i $\pm 0,8$ mm szer.

Koenigia L. (Tab. III, rys. 1—3; Tab. I, rys. 9, 10; Tab. VII, rys. 1).

KLUCZ DO OZNACZANIA GATUNKÓW RODZAJU *FAGOPYRUM* MILL. NA PODSTAWIE ANATOMICZNYCH CECH OWOCÓW

1. Owocnia z włóknami biegnącymi w dwu kierunkach: zewnętrzne $\pm$ w kierunku prostopadłym do długiej osi ściany, wewnętrzne równoległe do niej. Łupina nasienna o komórkach w widoku z góry lekko pofałdowanych, wąskich (± 17 — 20μ).

Uwaga: Na poprzecznym przekroju owocni otrzymuje się zwykle 2—3 warstwy włókien zewnętrznych przeciętych podłużnie i 3—4 warstw włókien przeciętych poprzecznie.

Sekcja: *Tataricum* Marek.

F. tataricum Gaert. (Tab. V, rys. 1, 2; Tab. VII, rys. 8).

1. Owocnia z włóknami biegnącymi w jednym kierunku (należy rozpatrywać jedną połowę podłużnie przeciętej ściany). Łupina nasienna o komórkach w widoku z góry wyraźnie pofałdowanych, szerokich (± 30 — 50μ szer.).

Uwaga: Na poprzecznym przekroju owocu na skutek skośnego przebiegu włókien (włókna biegną pod kątem mniejszym od 90° w stosunku do długiej osi ściany owocni) otrzymuje się ich skośny przekrój; ażeby otrzymać poprzeczny przekrój włókien należy krajać owoc podłużnie, ale nie równoległe do długiej osi ściany, lecz $\pm$ równoległe do jej brzegu w górnej połowie owocu.

Sekcja: *Eufagopyrum* Gross emend. Marek

F. sagittatum Gilib., *F. emarginatum* Meisn.

2. Włókna ustawione skośnie do długiej osi ściany owocni.

F. sagittatum Gilib. (Tab. V, rys. 3, 4, 5; Tab. VII, rys. 9).

2. Włókna ustawione prawie prostopadłe do długiej osi ściany owocni.

F. emarginatum Meisn. (inne cechy anatomiczne jak u *F. sagittatum*).

KLUCZ DO OZNACZANIA GATUNKÓW RODZAJU *FAGOPYRUM* MILL.
NA PODSTAWIE MORFOLOGICZNYCH CECH OWOCÓW

1. Owoce trójkątne o nierównej, chropowatej powierzchni, z wyraźnymi szerokimi rowkami biegnącymi podłużnie środkiem ścian. Jeżeli rowek słabo zaznaczony, wówczas w jego miejscu występuje ciemna smuga. (Rowek ten jest widoczny również na ścianach nasienia). Krawędzie o przebiegu nieregularnie falistym, w dolnej części owocu szeroko zaokrąglone, w górnej zastrzone, często w górnej części owocu skrzydełkowate. Owoce bez skrzydełek zwykle wyraźnie dłuższe niż szerokie, owoce ze skrzydełkami zwykle tak długie jak szerokie.

Sekcja: *Tataricum* Marek

F. tataricum Gaert. (Tab. II, rys. 6—8).

1. Owoce trójkątne, rzadko dwuboczne, o powierzchni gładkiej bez bruzdy biegnącej środkiem ścian. Krawędzie ostro zarysowane na całej długości owocu lub przechodzące w spłaszczone, szerokie oskrzydlenie.

Sekcja: *Eufagopyrum* Gross emend. Marek

2. Owoce wyraźnie dłuższe niż szerokie, trójkątne gruszkowatego kształtu o niejednorodnym zabarwieniu, często wyraźne, skośnie biegnące brunatne lub czarne centkowanie. Krawędzie wyraźnie zarysowane na całej długości, nigdy nie są oskrzydłone. Długość owoców $\pm 4-7$ mm, szer. $\pm 3-4,5$ mm, stosunek szer./dł. = $\pm 55-75$.

F. sagittatum Gilib. (Tab. II, rys. 1—3).

2. Owoce o długości = $\pm$ szerokości lub wyraźnie szersze niż długie, trójkątne lub dwuboczne o krawędziach ostrych, skórzasto szeroko oskrzydłonych. Zabarwienie $\pm$ jednolite: ciemnobrązowe. Długość owoców $\pm 5-7$ mm szer. $\pm 8-13$ mm, stosunek szer./dł. = ± 100 lub powyżej 100.

F. emarginatum Meisn. (Tab. II, rys. 4, 5).

KLUCZ DO OZNACZANIA GATUNKÓW RODZAJU *EMEX* NECK.
NA PODSTAWIE MORFOLOGICZNYCH CECH OWOCÓW I OKWIATU

1. Zdrewniały, zrosnięty okwiat $\pm 8-10$ mm dł. i $\pm 4-6$ mm szer. Wewnętrzne działki okwiatu szeroko łopatomato wystające, o wyraźnym unerwieniu. Dołkowanie między żeberkami wyraźne, lecz słabe. Szerokość okwiatu pod kolcami ± 5 mm. Owoce $\pm 4-5$ mm dł. i $\pm 3-4$ mm szer. Stosunek szer./dł. = $\pm 70-95$.

E. australis Steinh. (Tab. I, rys. 6, 7, 8).

1. Zdrewniały okwiat $\pm 3,5-6,5$ mm dł. i $\pm 3-4$ mm szer. Wewnętrzne działki wąskie, językowe z wyraźnie zaznaczonym tylko nerwem głównym. Dołkowanie między żeberkami głębokie, silnie zaznaczone. Owoce $\pm 3-4,5$ mm dł. i $\pm 2-2,7$ mm szer. Stosunek szer./dł. = $\pm 58-64$.

E. spinosus Campd. (Tab. I, rys. 1-5).

U w a g a: W budowie anatomicznej owocni brak istotnych różnic pomiędzy powyższymi gatunkami.

KLUCZ DO OZNACZANIA GATUNKÓW RODZAJU *OXYRIA* HILL.
NA PODSTAWIE CECH MORFOLOGICZNYCH OWOCÓW

1. Owoce $\pm 4-5$ mm dł. i $\pm 4-6$ mm szer.

O. digyna (L.) Hill. (Tab. IV, rys. 1, 9).

1. Owoce $\pm 4-7$ mm dł. i $\pm 4-8$ mm szer.

O. digyna Hill. ssp. *elator* R.Br. = *O. elator* R.Br.

Ani w budowie anatomicznej, ani w budowie morfologicznej gatunki powyższe nie wykazują żadnych istotnych różnic.

OPIS OWOCÓW

Oxyria digyna (L.) Hill.

Owocem — dwuboczny, silnie spłaszczony, szeroko oskrzydłony orzeszek, o zarysie kolistym lub szeroko eliptycznym, w części nasadowej i szczytowej wyraźnie wykrojony. Skrzydełka szerokie, błoniaste. Dł. = $\pm 4-5$ mm, szer. = $\pm 4-6$ mm. Stosunek szer./dł. = $\pm 80-110$.

Nasienie o sercowatym zarysie, dwuboczne, najgrubsze w części środkowej (zarys poprzecznego przekroju obustronnie wypukły). Zabarwienie czerwonawordzawe. Dł. = $\pm 1,2$ mm, szer. = $\pm 1-1,4$ mm.

Owocnia $\pm 30\text{--}50\ \mu\text{gr}$. w tym komórki epidermy zajmują $\pm 15\text{--}25\ \mu$. Komórki te oglądane z góry posiadają zarysy wyraźnie faliście powyginane i są kilka lub kilkanaście razy dłuższe niż szerokie. Dł. $\pm 100\text{--}150\ \mu$, szer. $\pm 15\text{--}25\ \mu$. Tkanka mięsista dojrzalej owocni składa się z pogniecionych parenchymatycznych komórek.

Nasienie okryte cienką, dwuwarstwową łupiną, której komórki zewnętrznej warstwy oglądane z góry, posiadają zarysy $\pm$ prostolinijne (niepofałdowane). Pod łupiną nasienną wyraźnie wykształcona warstwa aleuronowa. Bielmo skrobiowe. Bezbarwny prosty zarodek ułożony $\pm$ symetrycznie w środku nasienia zaznacza się wyraźnie na całej jego długości. Liścienie wąsko eliptyczne, ustawione $\pm$ prostopadle do ścian nasienia. (Tab. III, rys. 7—9; Tab. IV, rys. 1, 4, 9; Tab. VII, rys. 5; Tab. VII, rys. 7).

Oxyria digyna Hill. ssp. *elator* A. et G. (= *O. elator* R. Br.) różni się od *O. digyna* większą przeciętną wielkością owoców (4—7 mm dł. i 4—8 mm szer.).

Fagopyrum sagittatum Gilib.

Owoce trójkątne lub rzadko dwuboczne, ze ścianami o jednej osi symetrii. Powierzchnia ich gładka. Zabarwienie zwykle niejednolite; występują wyraźne plamy ułożone pod kątem ostrym w stosunku do długiej osi owocu. Krawędzie wyraźnie zaznaczone na całej długości lub w dolnej części owocu zaokrąglone. Długość $\pm 4\text{--}7\ \text{mm}$, szer. $\pm 3\text{--}4,5\ \text{mm}$. Stosunek szer./dł = $\pm 55\text{--}75$.

Owocnia $\pm 65\text{--}100\ \mu\text{gr}$. Komórki zewnętrznej epidermy słabo wykształcone, zawierają na pewnych odcinkach pigment, od którego pochodzą plamy. Pod epidermą kilka (3—5) warstw włókien sklerenchymatycznych, które biegną pod kątem ostrym w stosunku do długiej osi owocu. Ułożenie plam na owocni wskazuje kierunek przebiegu włókien. Pod włóknami leży 1—3 warstw komórek miąższu z nagromadzeniami pigmentu wciśniętych słabiej lub silniej pomiędzy włókna. Położenie tych komórek warunkuje wystąpienie mniej lub bardziej intensywnego zabarwienia plam. Epiderma wewnętrzna zwykle porozrywana — słabo wykształcona.

Nasienie trójkątne lub dwuboczne o powierzchni $\pm$ gładkiej i zabarwieniu żółtym lub brązowym. Dwuwarstwową łupiną nasienną słabo wykształconą. Komórki warstwy zewnętrznej oglądane z góry posiadają zarysy wyraźnie pofałdowane. Długość ich = $\pm 60\text{--}100\ \mu$, szer. = $\pm 30\text{--}50\ \mu$. Warstwa wewnętrzna słabiej wykształcona, prawie niewidoczna na dojrzałym nasieniu, oddzielona kutikulą od wyraźnej warstwy aleuronowej. Zarodek prosty, o liściach cienkich, szerokich — na poprzecz-

nym przekroju pofałdowanych w kształcie litery S, bezbarwny lub żółtawy (Tab. II, rys. 1—3; Tab. IV, rys. 6; Tab. V, rys. 3—5; Tab. VI, rys. 1—3; Tab. VII, rys. 9).

Fagopyrum emarginatum Meisn.

Owoce trójkątne, rzadko dwuboczne, zwykle szersze niż długie. Krawędzie szeroko oskrzydłone, skórzaste. Ściany o zarysie szeroko gruszkowatym. Długość owoców = ± 5 —8 mm, szer. = ± 5 —12 mm. Stosunek szer./dł. = ± 100 —150. Zabarwienie zwykle jednolite, ciemnobrązowe ciemniej zaznaczają się tylko wiązki przewodzące owocolistków: środkowy i boczne (Tab. II, rys. 4, 5; Tab. VI, rys. 1). Cechy anatomiczne zarówno owocni, jak i nasienia takie jak u *F. sagittatum*.

F. sagittatum Gilib. $\times$ *emarginatum* Meisn.

Owoce trójkątne, rzadko dwuboczne, nieznacznie dłuższe niż szerokie lub dł. = $\pm$ szer. Dł. = $\pm 4,5$ —6,5 mm, szer. ± 5 —6 mm. Stosunek szer./dł. = ± 85 —100. Krawędzie ostre, wąsko oskrzydłone lub tylko z wyraźnym wąskim obrzeżeniem. Anatomicznie nie różni się od poprzednich gatunków.

Fagopyrum tataricum Gaert.

Owoce trójkątne o powierzchni nierównej, szorstkiej, z szerokimi rowkami biegnącymi środkiem ścian wzdłuż owocu. Ściany o jednej osi symetrii. Krawędzie w części dolnej owocu nieregularnie zaokrąglone lub tępe, górą mniej lub więcej zastrzone, kontury ich zwykle faliste. Czasem spotyka się owoce z wyraźnymi skrzydełkami w górnej części. Zabarwienie niejednolite: ciemnobrązowe lub brunatnoczarne. Dł. = ± 3 —5,5 mm, szer. = $\pm 2,5$ —4,5 mm. Stosunek szer./dł. = ± 50 —100.

Owocnia ± 80 —150 μ gr. Epiderma zewnętrzna o komórkach dużych cienkościennych. Pod nią miękisz przechodzący stopniowo w włókna sklerenchymatyczne lub włókna znajdują się bezpośrednio pod epidermą. Włókna przebiegają w dwu prostopadłych do siebie kierunkach: wewnętrzne 3—5 warstw w kierunku równoległym do długiej osi owocu, zewnętrzne 1—3 warstw w kierunku prostopadłym do niej. Owocnia zbudowana jest właściwie z włókien, które rozwijają się z mezofilu owocolistka (nie są pochodzenia epidermalnego).

Nasienie o $\pm$ gładkiej powierzchni i brązowym zabarwieniu posiada na każdej ścianie szeroki, podłużnie biegnący rowek. Łupina nasienna dwu, rzadko trójwarstwowa. Komórki warstwy zewnętrznej wyraźnie wydłużone, ułożone w szeregi. Komórki te oglądane z góry posiadają

zarysy wyraźnie pofałdowane. Długość ich = $\pm 100 \mu$ szer. = $\pm 17-20 \mu$. Warstwa wewnętrzna jest słabiej wykształcona. Tkanka aleuronowa zaznacza się wyraźnie. Zarodek prosty, żółtozielony lub zielony, z cienkimi szerokimi liścieniami pofałdowanymi w kształcie litery S, podobnie jak u *F. sagittatum* (Tab. II, rys. 6—8; Tab. IV, rys. 6; Tab. V, rys. 1, 2; Tab. VII, rys. 8).

Koenigia islandica L.

Owoce dwuboczne lub trójkątne jajowatego lub gruszkowatego kształtu. Zarys ich poprzecznego przekroju zwykle $\pm$ eliptyczny. Krawędzie tępe lub zaokrąglone. Górna część owocu zwężona, dolna wyraźnie szersza i zaokrąglona zwężająca się w nasadzie. Skulptura powierzchni w postaci grubej wyraźnej, nieregularnej siatki. Zabarwienie matowe: brunatnoczarne lub czarne. Długość $\pm 1,4$ mm, szer. $\pm 0,8$ mm.

Owocnia $\pm 30 \mu$ gr. z silnie rozwiniętą zewnętrzną epidermą zajmującą $\pm 20 \mu$. Tkanka miękiszowa pod epidermą 1—3 warstwowa, o komórkach w dojrzałym owocu zwykle nieregularnie pogniecionych. Epiderma wewnętrzna słabo wykształcona, zwykle porozrywana. Komórki epidermy zewnętrznej w widoku z góry posiadają zarysy wyraźnie pofałdowane, a błony nieregularnie zgrubiałe. Długość ich = $\pm 50-80 \mu$, szer. $\pm 20-45 \mu$. Na poprzecznym przekroju komórki te posiadają ściany promieniste i styczne zewnętrzne nieregularnie zgrubiałe oraz wyraźne szerokie światło z nagromadzeniem pigmentu, od którego pochodzi zabarwienie owocu. Błazka środkowa ścian promienistych o prostoliniowym przebiegu.

Łupina nasienna dwuwarstwowa, oddzielona kutikulą od bielma. Komórki warstwy zewnętrznej oglądane z góry są kilka lub kilkanaście razy dłuższe niż szerokie i układają się w nieregularne szeregi. Długość ich = $\pm 100 \mu$, szer. $\pm 10 \mu$. Zarysy ich zwykle słabo pofałdowane. Komórki tej warstwy zawierają zwykle pigment. Warstwa aleuronowa wyraźna. Bielmo skrobiowe. Zarodek bezbarwny, wyraźnie zgięty, ułożony ekscentrycznie, podobnie jak zarodek *Polygonum* L. Liścienie spłaszczone, o szeroko eliptycznym lub prawie kolistym zarysie (Tab. I, rys. 9, 10; Tab. III, rys. 1—3; Tab. IV, rys. 5; Tab. VI, rys. 8; Tab. VII, rys. 1).

Uwaga: ogólnym planem budowy owocu i nasienia nawiązuje *Koenigia* do stosunków spotykanych w rodzaju *Polygonum*.

Emex spinosus Campd.

Trójkątny owoc zamknięty w silnie zdrewniałym, zrośniętym okwiecie, posiadającym w górnej swojej części 3 ostre, sztywne, hakowate wyrostki. Okwiat z 6 podłużnie biegnącymi żeberkami, z których

3 przechodzą w swej górnej części w wyżej wspomniane wyrostki, 3 pozostałe żeberka są krótsze i łączą się z innymi poprzecznymi anastomozami, pomiędzy którymi znajdują się 2—4 wyraźne dołki. Wewnętrzne działki wąskie, jęczyczkowate z wyraźnym nerwem głównym, nerwy boczne słabiej zaznaczone. Długość okwiatu, od dolnego obramowania do szczytu, $\pm 3,5\text{--}6,5$ mm.

Owoce trójkątnie gruszkowatego kształtu. Ściany uwypuklone. Krawędzie w górnej części owocu ostre, w dolnej $\pm$ zaokrąglone. Kąt nasadowy zwykle powyżej 120° . Ściany gładkie. Zabarwienie brązowe lub brunatne. Długość $\pm 3\text{--}4,5$ mm, szer. $\pm 2\text{--}2,7$ mm. Stosunek szer./dł. = $\pm 58\text{--}64$.

Owocnia $\pm 30\text{--}50\ \mu\text{gr.}$, w tym komórki epidermy zajmują $\pm 20\ \mu$. Komórki epidermy zewnętrznej oglądane z góry o zarysach pofałdowanych, nieznacznie dłuższe niż szerokie. Łupina nasienna 1—2 warstwowa (zwykle jednowarstwowa). Komórki jej w widoku z góry ułożone w nieregularne szeregi są wyraźnie dłuższe niż szerokie i posiadają zarysy niepofałdowane. Warstwa aleuronowa wyraźna. Bielmo skrobiowe. Zarodek silnie zgięty, ułożony ekscentrycznie w środku przy jednej ze ścian nasienia. Liścienie ustawione $\pm$ równolegle do płaszczyzny jednej ze ścian nasienia. Okrążają one jego nasadę, przechodzą na przeciwną ścianę krawędzi i kierują się swoim szczytem ku szczytowi nasienia dochodząc do połowy jego długości lub wyżej (Tab. I, rys. 1—5; Tab. III, rys. 4—6; Tab. IV, rys. 7; Tab. VI, rys. 7; Tab. VII, rys. 6).

Emex australis Steinh.

Okwiat dłuższy i szerszy od gatunku poprzedniego (Dł. $\pm 8\text{--}100$ mm, szer. $\pm 4\text{--}5$ mm). Rozstawienie kolców ± 10 mm. Kolce $\pm 3\text{--}4$ mm dł. opatrzone wyraźnymi skrzydełkami w dolnej ich połowie. Dołkowanie między żeberkami słabsze, aniżeli u gatunku poprzedniego. W nasadowej części poniżej obrzeżenia występują oczodołowate zagłębienia po 2 na każdej z trzech niby ścian. W górnej części pomiędzy kolców wystają szeroko, łopatomato zarysowane wewnętrzne działki z silnie zaznaczonym unerwieniem. Zgrubiały nerw główny otoczony z jednej i z drugiej strony równolegle do niego biegnącymi anastomozami, od których wybiegają ku brzegowi działki drobniejsze rozwidlające się nerwy.

Owoce trójkątnie gruszkowatego kształtu ze ścianami o jednej osi symetrii. Krawędzie na skutek silnego uwypuklenia ścian w dolnej części owocu są wyraźnie ostro zarysowane tylko w jego górnej części. Dzióbek nasadowy nieznaczny, lecz wyraźnie zaznaczony; przy nim również wyraźnie zarysowane krawędzie. Kąt nasadowy zwykle powyżej 140° . Długość owoców $\pm 4\text{--}5$ mm, szer. $\pm 3\text{--}4$ mm. Stosunek

szer./dł. = $\pm$ 70—95. Zabarwienie brązowe lub ciemnobrązowe (Tab. I, rys. 6—8).

W budowie anatomicznej owocu i nasienia *E. australis* i *E. spinosus* nie ma żadnych istotnych różnic.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OWOCÓW RODZAJU *RHEUM* L.

Owoce szeroko oskrzydłone zwykle trójboczne, rzadziej dwuboczne lub wieloboczne, ze ścianami o zarysie szeroko eliptycznym, wykrojonymi $\pm$ symetrycznie w części górnej i nasadowej (o dwu osiach symetrii). Ściana podzielona $\pm$ wyraźnie zarysowaną anastomozą na dwie części: część brzezną (skrzydełka) i część środkową, na której występuje mniej lub więcej wyraźna siatkowata skulptura, związana z ruminacją (T a m a m s z j a n 1951) bielma.

Owocnia składa się z dwóch tkanek: zewnętrznej epidermy i miękiszu (kilka warstw) znajdującego się pod nią. Epiderma posiada komórki o ścianach stycznych zewnętrznych wyraźnie zgrubiałych i niezgrubiałych ścianach promienistych. Komórki te w widoku z góry są $\pm$ izodiametryczne, lub nieznacznie dłuższe niż szerokie i posiadają zarysy wyraźnie pofałdowane, charakterem przypominające stosunki u *Rumex*.

Pod epidermą jedna lub dwie warstwy olbrzymich komórek z nagromadzeniem garbników ułożonych w $\pm$ regularne szeregi; pod nimi kilka warstw miękiszu bez garbników. Owocnia wnika zwykle faliście w nasienie, powodując pozorne zrastanie się z nim w miejscach ząbów. W miejscach tych, w młodych stadiach rozwojowych widać wyraźną granicę pomiędzy owocnią i łupiną nasienną, którą trudniej uchwycić na dojrzałych, wyschniętych owocach.

Łupina nasienna dwu lub trójwarstwowa, przy czym warstwa zewnętrzna — testa, jest silnie wykształcona i posiada od zewnątrz kutikulę. Warstwa środkowa i wewnętrzna — tegmen — jest słabiej wykształcona. W komórkach warstwy zewnętrznej występują również garbniki. Ruminacja bielma zwykle występuje w postaci słabszych lub silniejszych ząbów, a jej geneza jest prawdopodobnie związana z występowaniem garbników (N e t o l i t z k y 1926 str. 126, T a m a m s z j a n 1951, G o e b e l 1933), ponieważ czynników sklerenchymatycznych brak jest zarówno w owocni, jak i w łupinie nasiennej.

Bielmo skrobiowe. Zarodek prosty ułożony $\pm$ symetrycznie w środku przy jednej ze ścian dwu lub trójbocznego nasienia. Liścienie w przypadku dwubocznego nasienia ustawione są $\pm$ równolegle do płaszczyzny jego ścian, w przypadku zaś nasienia trójbocznego ustawienie ich jest $\pm$ prostopadle do płaszczyzny jednej ze ścian. Są one szerokie, niepofałdowane i posiadają zarys $\pm$ eliptyczny.

UWAGI SYSTEMATYCZNE

1. Rodzaj *Koenigia* L. nie stanowi z punktu widzenia budowy owoców jakiejś odrębnej grupy systematycznej i można go zmieścić w obrębie podrodziny *Polygonoideae*, przy czym zarówno budowa anatomiczna owocni, jak też i wykształcenie oraz ułożenie zarodków zbliża go do rodzaju *Polygonum* L. Stanowisko Jaretsky'ego (1926) odnośnie filogenezy tego rodzaju wydaje mi się słuszne.

2. Rodzaje *Rumex* L. i *Emex* Neck. mimo wybitnej różnicy w wykształcaniu okwiatu posiadają z punktu widzenia morfologiczno-anatomicznych stosunków jeden wspólny plan budowy owoców. Bliskie sobie rodzaje *Oxyria* Hill. i *Rheum* L. (podobna budowa anatomiczna owocni, jeden typ ułożenia i wykształcenia zarodków — dwuboczne owoce *Rheum* stanowią przejście tego rodzaju do *Oxyria*.) nawiązują do stosunków spotykanych u *Rumex* i *Emex* i można je (*Rumex*, *Emex*, *Oxyria*, *Rheum*) zamknąć w jednym szerszym kręgu. W tym przypadku więc poglądy Dammera (1894), Grossa (1913) i Jaretsky'ego (1926), odnośnie filogenezy powyższych rodzajów uzyskują dodatkowe poparcie.

3. Wydzielanie przez Grossa (1913) i Jaretsky'ego (1926) z rodzaju *Polygonum* L. s.l. mniejszych rodzajów (*Bistorta*, *Persicaria*, *Pleuropterus*, *Avicularia*) wydaje mi się do pewnego stopnia uzasadnione, niemniej jest jednak zbyt daleko idące.

4. Rodzaj *Fagopyrum* Mill. stanowi odrębną grupę nie związaną bezpośrednio bliższymi stosunkami anatomicznymi owoców z żadnym z wyżej wymienionych rodzajów i nie mieści się ani w kręgu *Polygonum*, *Koenigia*, ani też w kręgu *Rumex*, *Emex*, *Oxyria*, *Rheum*. W związku z tym nie można łączyć żadnej sekcji rodzaju *Polygonum* (szczególnie sekcji *Tiniara*, tak jak to czynią Gross i Hayek, 1927, oraz sugeruje Hegi, 1906 str. 207) z rodzajem *Fagopyrum*. Bardziej wskazane byłoby wydzielenie rodzaju *Fagopyrum* w osobną podrodzinę i szukanie dalszego jej powiązania filogenetycznego w obrębie pozostałych rodzajów rodziny *Polygonaceae*, nie opracowanych jeszcze pod względem anatomii owoców (stosunków budowy owocni i zarodków).

5. Wybitne różnice zarówno w morfologii, jak i anatomii owoców w obrębie rodzaju *Fagopyrum* pozwalają na podzielenie go na dwie sekcje, co wprowadzono w systematycznym kluczowym ujęciu.

6. Wykształcenie i ułożenie zarodków oraz budowa anatomiczna owoców, tj. ogólny jej plan, stanowi w obrębie opracowanych rodzajów jedno z doskonałych kryteriów przy ustalaniu wyższych jednostek systematycznych, ich pokrewieństwa oraz filogenezy.

należałoby traktować jako filogenetycznie starsze od rodzajów *Polygonum*, *Koenigia*, *Rumex*, *Emex*.

Duża różnorodność budowy anatomicznej owocni oraz wykształcenia i ułożenia zarodków w obrębie rodzaju *Polygonum* potwierdzałyby w pewnym stopniu to przypuszczenie.

13. Trudno na razie rozstrzygnąć, w jakim stosunku wzajemnego pokrewieństwa pozostają do siebie podrodziny: *Eriogonoideae*, *Polygonoideae* i *Coccoloboideae* z punktu widzenia budowy ich owoców, ponieważ brak na ten temat dostatecznych danych. Pewne skąpe dane z tej dziedziny (Lindau 1891) wskazywałyby na bliskie pokrewieństwo podrodziny *Coccoloboideae* i *Polygonoideae* i potwierdzałyby słuszne łączenie ich przez Jaretzky'ego 1926 w jedną podrodzinę. Prowadzone dalsze badania w obrębie podrodziny *Coccoloboideae* wykażą o ile pogląd ten jest słuszny.

STRESZCZENIE

Przeprowadzone badania dotyczyły systematyki, morfologii i anatomii owoców i nasion w obrębie jednej filogenetycznej gałęzi rodziny *Polygonaceae*, tj. w podrodzinie *Polygonoideae* (patrz str. 29). Celem ich było z jednej strony dostarczenie nowych danych do naturalnego systemu, z drugiej skonfrontowanie ich z wynikami dawniejszymi Dammera (1894), Grossa 1913) i Jaretzky'ego (1926).

W wyniku stwierdziłem uderzającą prawidłowość i stałość budowy owoców w poszczególnych grupach rodzajów lub rodzajach oraz pewną korelację pomiędzy budową anatomiczną owocni a wykształceniem i ułożeniem zarodków, która nie zawsze się zgadzała z dotychczasowym „naturalnym” grupowaniem.

Potwierdziłem bliskie pokrewieństwo rodzajów: *Rumex*, *Emex*, *Oxyria*, *Rheum*, na co zwracali już uwagę Dammer, Gross i Jaretzky. To samo odnosi się do rodzajów *Polygonum* i *Koenigia*, co zauważył Gross, a za nim przyjął Jaretzky.

Stanowisko Grossa w odniesieniu do rodzaju *Fagopyrum*, tj. łączenie go z sekcją *Tiniaria* Meisn. rodzaju *Polygonum* L., w świetle przeprowadzonych badań nie wytrzymuje krytyki. Jaretzky również nie zgadza się z poglądem Grossa i odrzuca to połączenie, niemniej pozostawia jednak *Fagopyrum* jako oddzielny rodzaj w obrębie podrodziny *Polygonoideae* i umieszcza go w pobliżu sekcji = rodzaju *Pleuropterus* Turcz. należącej do rodzaju *Polygonum* L.

Takie rozwiązanie nie może również pretendować do naturalności i w związku z tym należałoby raczej wyodrębnić rodzaj *Fagopyrum* w oddzielną podrodzinę i szukać nawiązań filogenetycznych w obrębie

innych podrodzin rodziny *Polygonaceae*, do czego zachęcają dane Jaretzky'ego.

Podzieliłem rodzaj *Fagopyrum* na dwie sekcje: 1. *Eufagopyrum* Gross emend. Marek, do której zaliczyłem *F. sagittatum* Gilib., *F. emarginatum* Meisn. oraz ich mieszańce, i 2. *Tataricum* Marek, do której zaliczyłem *F. tataricum* Gaertn.

Fagopyrum amarginatum Meisn. traktowane przez systematyków Ascherson i Graebner (1913) jako odmiana *F. sagittatum* Gilib. należy uznać za dobry gatunek za czym przemawiają nie tylko odmienna morfologia owoców, ale też i moje dwuletnie obserwacje hodowlane. Zmienność morfologii owoców jest wynikiem łatwego krzyżowania się tego gatunku z *F. sagittatum*, jeżeli gatunki te rosną w pobliżu. W oparciu o kryteria anatomiczne owocni podałem definicję orzeszka i orzecha.

Opracowałem klucze do rodzajów i gatunków na podstawie wykształcenia i ułożenia zarodków, budowy anatomicznej owocni oraz cech morfologicznych owoców.

Profesorowi dr Józefowi Mądalskiemu za krytyczne uwagi i cenne wskazówki, Kierownictwu Wrocławskiego Instytutu Botanicznego oraz prof. J. Pan-kowi za umożliwienie korzystania z Biblioteki i Zielnika, mgr B. Wojciechowskiej i mgr T. Kowalowi za koleżeńską pomoc serdecznie dziękuję.

Zakład Botaniki Farmaceutycznej
Akademii Medycznej we Wrocławiu

(Wpłynęło dn. 3.2.1955 r.)

SUMMARY

The investigation was concerned with the taxonomy, morphology and anatomy of fruit and seeds in the subfamily *Polygonoideae*, i.e. it refers to one phylogenetic branch of the family *Polygonaceae*.

The aim was to assemble new evidences for a natural classification system and to confront it with the data reported by Dammer (1894), Gross (1913) and Jaretzky (1926).

On the whole a striking regularity and stability of fruit structures and embryonic arrangements was observed within the particular genera and groups of genera. However, in some cases this regularity did not conform with the systematic arrangement of generic groups now in use.

The close relationship between genera *Rumex*, *Emex*, *Oxyria* and *Rheum* which had been already noted by Dammer, Gross and Jaretzky was confirmed. This refers also to the relationship between the genera *Polygonum* L. and *Koenigia* L. noted by Gross and accepted by Jaretzky. In the face of the assembled evidences the

opinion expressed by Gross and supported by Hegi that genus *Fagopyrum* Mill. was related phylogenetically to the section *Tiniara* Meis. of the genus *Polygonum* L. could not be maintained. In this respect Jaretsky did not agree with Gross, nevertheless, he classified *Fagopyrum* as a separate genus in the subfamily *Polygonoideae* and considered it to be related to the section *Pleuropterus* Turcz. of genus *Polygonum* L. This classification, however, cannot be considered as natural and it seems more appropriate to classify genus *Fagopyrum* as a separate subfamily and to look for its phylogenetic relationships within other *Polygonaceae* subfamilies. Much encouraging data for that approach was assembled by Jaretsky.

In the case of the genera covered by the investigation the structure of the pericarp and the position of the embryo were very valuable criteria for phylogenetic classification.

On the basis of the differences in the shape and size of fruit and in pericarp structure genus *Fagopyrum* was divided into two sections: 1) *Eufagopyrum* Gross amend Marek comprising the following species *F. sagittatum* Gilib. and *F. emarginatum* Meisn. together with their hybrids and varieties; 2) *Tataricum* Marek consisting of the species *F. tataricum* Gaert. and its varieties.

Fagopyrum emarginatum Meisn. which some taxonomists think to be a horticultural variety of *F. sagittatum* is undoubtedly a well established separate species. Variations in fruits morphology of this species are due to the facility with which it forms hybrids with *F. sagittatum*, when the two grow together.

A definition of nut and nutletlike fruits based on pericarps structure is given.

A key based on the differences in the morphology and the position of embryos, the pericarp structure and the shape of fruit was developed for distinguishing between European species in the subfamily *Polygonoideae*.

LITERATURA

- Artjuszenko Z. T., Konowalow I. N., 1951, Morfologia plodow tipa orzech i orzeszek, Trudy Bot. Inst. im. Komarowa, Ser. VII Morf. i Anat. Rast., 2: 170—191.
- Ascherson P., Graebner P., 1913, Synopsis der Mitteleuropäischen Flora, 4: 875—878, Leipzig.
- Bentham G. et Hooker J. D., 1880, Genera Plantarum, 3, pars I: 88—105.
- Dostál J., Hejny S., 1950, Květena ČSR, Praha.
- Engler A., Prantl K., 1894, Natürliche Pflanzenfamilien, 3 (1a): 1—30, Dammer U. Polygonaceae, Leipzig.

- Flora URSS, 1936, 5: 442—704, Moskwa-Leningrad.
- Goebel K., 1933, Organographie der Pflanzen III, Samenpflanzen, 2013—2015.
- Gross H., 1913, Beiträge zur Kenntnis der Polygonaceen, Engler Bot. Jahrb. 234—330, Leipzig.
- Hayek A., 1927, Prodrum Florae peninsulae Balcanicae, 3: 116.
- Hegi G., 1906, Illustrierte Flora von Mittel-Europa, 3: 165—200, München.
- Jaretsky R., 1926, Beiträge zur Systematik der *Polygonaceae* unter Berücksichtigung des Oxymethylantrachinon-Vorkommens, in Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, F. Fende, Berlin-Dahlem.
- Lindau G., 1891, Zur Entwicklungsgeschichte einiger Samen, Ber. d. Deut. Bot. Gesell.
- Marek S., Cechy morfologiczne i anatomiczne owoców rodzaju *Polygonum* L. i *Rumex* L. oraz klucze do ich oznaczania, Monograph. Bot., 2: 77—161.
- Meisner F., 1856, De Candolle, Prodrum Systematis Naturalis Regni Vegetabilis, 4: 28—186.
- Netolitzky F., 1926, Anatomie der Angiospermen-Samen, Bd. 10 in Linsbauer Handb. der Pflanzenanatomie, Berlin.
- Schnarf K., 1931, Vergleichende Embryologie der Angiospermen.
- Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B., 1953, Rośliny Polskie, Warszawa.
- Szafer W., Pawłowski B., 1921, Flora Polska, T. 2: 62—92, Kraków.
- Tamamszjan S. G., 1951, Ruminiacja endosperma u pokrytosjemiennych, Botaniczeskij Żurnał 36 (5): 497, Moskwa-Leningrad.
- Woodcock E. F., 1914, Observation on the development and germination of the seed in certain Polygonaceae. Amer. Journ. Bot., 1: 454—476.

Drzewo genealogiczne rodziny *Polygonaceae* według H. Grossa
Genealogical tree of *Polygonaceae* after H. Gross

Rodzaje opracowane są podkreślone. Rodzaje *Pleuropterus*, *Persicaria*, *Bistorta*, traktuję jako sekcję rodzaju *Polygonum* L. s. l.

Genera having been investigated are underlined. Such genera as *Pleuropterus*, *Persicaria*, *Bistorta* are regarded as sections of genus *Polygonum* L. s. l.

TABLICA I — TABLE I

1. <i>Emex spinosus</i> Campd.	— okwiat
perianth
2. <i>Emex spinosus</i> Campd.	— podłużny przekrój okwiatu i owocu
longitudinal section of perianth and fruit
within
3. <i>Emex spinosus</i> Campd.	— poprzeczny przekrój okwiatu i owocu
cross section of perianth and fruit
4. <i>Emex spinosus</i> Campd.	— owoc
fruit
5. <i>Emex spinosus</i> Campd.	— poprzeczny przekrój owocu
cross section the fruit
6. <i>Emex australis</i> Steinh.	— okwiat
perianth
7. <i>Emex australis</i> Steinh.	— owoc
fruit
8. <i>Emex australis</i> Steinh.	— poprzeczny przekrój owocu
cross section of the fruit
9. <i>Koenigia islandica</i> L.	— ,owoc
fruit
10. <i>Koenigia islandica</i> L.	— poprzeczny przekrój owocu
cross section of the fruit

Powiększenie 15 ×

1

2

3

8

4

6

5

7

9

10

TABLICA II — TABLE II

1. <i>Fagopyrum sagittatum</i> Gilib.	— owoc dwuboczny i jego poprzeczny przekrój
bilateral fruit and its transversal section
2. <i>Fagopyrum sagittatum</i> Gilib.	— owoc trójgraniasty
trilateral fruit
3. <i>Fagopyrum sagittatum</i> Gilib.	— poprzeczny przekrój owocu trójgraniastego
transversal section of trilateral fruit
4. <i>Fagopyrum marginatum</i> Meisn.	— owoc trójgraniasty
trilateral fruit
5. <i>Fagopyrum marginatum</i> Meisn.	— poprzeczne przekroje owocu dwubocznego i trójgraniastego
transversal sections of bi and trilateral fruits
6. <i>Fagopyrum tataricum</i> Gaertn.	— oskrzydłony owoc i jego poprzeczny przekrój
winged fruit and its transversal section
7. <i>Fagopyrum tataricum</i> Gaertn.	— owoc nieoskrzydłony
fruit without the wings
8. <i>Fagopyrum tataricum</i> Gaertn.	— poprzeczny przekrój owocu nieoskrzydłonego
transversal section of unwinged fruit

Powiększenie: 15×

1

2

3

4

5

6

7

8

TABLICA III — TABLE III

1. <i>Koenigia islandica</i> L.	— epiderma owocni w widoku z góry surface view of pericarp epiderma cells
2. <i>Koenigia islandica</i> L.	— poprzeczny przekrój owocni i nasienia transversal section of pericarp and seed
3. <i>Koenigia islandica</i> L.	— łupina nasienna w widoku z góry surface view of testa cells
4. <i>Emex spinosus</i> Campd.	— epiderma owocni w widoku z góry surface view of pericarp epiderma cells
5. <i>Emex spinosus</i> Campd.	— poprzeczny przekrój owocni i nasienia transversal section of pericarp and seed
6. <i>Emex spinosus</i> Campd.	— łupina nasienna w widoku z góry surface view of testa cells
7. <i>Oxyria digyna</i> Hill.	— epiderma owocni w widoku z góry surface view of pericarp epiderma cells
8. <i>Oxyria digyna</i> Hill.	— poprzeczny przekrój owocni i nasienia transversal section of pericarp and seed
9. <i>Oxyria digyna</i> Hill.	— łupina nasienna w widoku z góry surface view of testa cells

Powiększenie: 340×

1

4

7

2

5

8

3

6

9

TABLICA IV — TABLE IV

1, 9. *Oxyria digyna* Hill.

— owoc i jego poprzeczny przekrój
fruit and its transversal section

Wypreparowane zarodki w ułożeniu bocznym
Embryos in lateral position of

2. *Rumex* L. (*R. patientia* L.)

3. *Rheum* L. (*R. palmatum* L.)

4. *Oxyria* Hill. (*O. digyna* Hill.)

5. *Koenigia* L. (*K. islandica* L.)

6. *Fagopyrum* Mill. (*F. sagittatum* Gilib.)

7. *Emex* Neck. (*E. spinosus* Campd.)

8. *Polygonum* L. (*P. bistorta* L.)

Powiększenie: 15×

1

2

3

9

4

5

6

7

8

TABLICA V — TABLE V

1. <i>Fagopyrum tataricum</i> Gaertn.	— poprzeczny przekrój owocu i nasienia
transversal section of pericarp and seed
2. <i>Fagopyrum tataricum</i> Gaertn.	— łupina nasienna w widoku z góry
surface view of testa cells
3. <i>Fagopyrum sagittatum</i> Gilib.	— poprzeczny przekrój owocu i nasienia
transversal section pericarp and seed
4. <i>Fagopyrum sagittatum</i> Gilib.	— owocnia w widoku z góry
surface view of pericarp
5. <i>Fagopyrum sagittatum</i> Gilib.	— łupina nasienna w widoku z góry
surface view of testa cells

Powiększenie: 340×

1

5

2

4

3

TABLICA VI — TABLE VI

Poprzeczne przekroje owoców ilustrujące ułożenie zarodków
Transversal section of fruits showing embryos position

1—3. *Fagopyrum* Mill.

4. *Rheum* L.

5. *Oxyria* Hill.

6. *Rumex* L.

7. *Emex* Neck.

8. *Koenigia* L.

9—13. *Polygonum* L.

Powiększenie: 15×

1

2

3

5

4

6

7

8

9

10

11

12

13

TABLICA VII — TABLE VII

Poprzeczne przekroje owoców i nasion
Transversal sections of pericarp and of seed

1. <i>Koenigia</i> L.	7. <i>Oxyria</i> Hill.
2—4. <i>Polygonum</i> L.	8—9. <i>Fagopyrum</i> Mill.
5. <i>Rumex</i> L.	10. <i>Rheum</i> L.
6. <i>Emex</i> Neck.	

Powiększenie: 340×

1

2

3

4

5

6

7

9

8

10