MORFOLOGIA I ANATOMIA NASION NIEKTÓRYCH GATUNKÓW *HELIANTHEMUM* MILL.

Seed morphology and anatomy of some Helianthemum species

BARBARA WOJCIECHOWSKA

WSTĘP

W czasie przygotowywania materiałów do studium farmakognostycznego nad posłonkiem pospolitym (Broda, Wojciechowska 1961) zwrócono uwagę na brak wyczerpujących opisów budowy nasion. Klasyfikacja rodzaju *Helianthemum* Mill. opiera się przede wszystkim na różnicach w budowie działek, szyjki słupka, lokalizacji włosków, wysokości roślin, obecności lub braku przylistków (Hegi 1906; Juziepczuk 1949; Kornas 1955; Schube 1904; Żmuda 1916). Szczegółowo omówiono również cechy kopalnego pyłku (Jean, Pons 1963; Rădulescu 1962). Mimo monografii Grossera (1903), który opracował wszystkie gatunki świata, oraz opracowań Janchena (1909), Juziepczuka (1946), Guinea (cyt. Jean, Pons) i innych, systematyka *Helianthemum* nie została dotychczas definitywnie ustalona. Duża ilość synonimów świadczy o daleko idącej niezgodności w oddzieleniu gatunków. Liczne mieszańce oraz formy pośrednie międzygatunkowe pochodzenia niemieszańcowego (Hegi 1906) utrudniają klasyfikację w obrębie tego rodzaju.

Ostatnio w piśmiennictwie zagranicznym ukazało się kilka prac, które wskazują na wzrastające zainteresowanie posłonkami amerykańskimi i brytyjskimi (Brizicky 1964; Daoud & Wilbur 1965; Proctor 1958).

Rodzaj *Helianthemum* Mill. obejmuje około 80 gatunków rozmieszczonych głównie w okolicach Morza Śródziemnego i w Północnej Ameryce (Wettstein 1935). Przez Europę środkową przechodzi północna granica zasięgu kilku gatunków występujących również w Polsce (Szafer, Kulczyński, Pawłowski 1953). Autorzy „Roślin Polskich”, Żmuda (1916) oraz Wettstein (1935) i Juziepczuk (1949) klasyfikują posłonki za Janchenem. Inny podział systematyczny wprowadził Hegi (1906) opierając się na pracy Grossera. W jego ujęciu większość naszych gatunków należałoby traktować jako

podgatunki *H. nummularium* L. Powiązania istniejące między tymi podgatunkami przedstawił H e g i w formie graficznej. Podobne stanowisko jak H e g i zajął P a w ł o w s k i (1956).

K o r n a ś (1956), który opracował krajowe posłonki dla „Flory Polskiej”, uznał niektóre ze zbadanych przeze mnie gatunków za podgatunki, a mianowicie: *Helianthemum ovatum* (Viv.) Dun. za *H. chamaecistus* Miller ssp. *ovatum* (Viv.) Schinz et Thell., *H. grandiflorum* (Scop.) Lam. et DC. za *H. chamaecistus* Miller ssp. *grandiflorum* (Scop.) Schinz et Thell., a *H. alpestre* (Jacq.) Dunal za podgatunek *eu-alpestre* tegoż gatunku ujętego szerzej.

METODY PRACY

Nasiona zebrano z okazów zielnikowych i z roślin hodowanych w Ogrodzie Farmakognostycznym A.M. w Łodzi, oraz w Ogrodach Botanicznych środkowej Europy. Próbkę nasion porównano z materiałami zgromadzonymi w Zielniku Instytutu Botanicznego we Wrocławiu.

Cechy morfologiczne badano pod lupą binokularową. Pomiar i rycinę wykonano przy pomocy aparatu rysunkowego Abbego.

Na ilustracjach przedstawiono: nasienie ustawione w 2 pozycjach, tj. na ścianie i na krawędzi, schemat przekroju poprzecznego i wycinek skulptury powierzchni (Tabl. I, rys. 1—8). Na rys. 9—16 (Tabl. II) pokazano wycinek budowy łupiny nasiennej w dużym powiększeniu, a na rys. 17 elementy proszku.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BUDOWY OWOCÓW I NASION

Owocem *Cistaceae* jest torebka. U *Helianthemum* jest ona trójścienna, rzadko czterościenna, tylko na nasadzie okrągława i cała owłosiona, u *H. canum* delikatnie, podłużnie zmarszczona (pod mikroskopem; K o r n a ś 1955). Po dojrzewaniu zabarwiona brunatnożółtawo, pęka kłapami wzdłuż szwów. Jest wielonasienna. Ściany dojrzalej torebki są zbudowane z grubościennych sklereid egzokarpu układających się w jednej warstwie. Między sklereidami znajdują się nasady włosków krzaczkowatych (B r o d a, W o j c i e c h o w s k a). Miększy mezokarp wysycha w czasie dojrzewania. Endokarp, zbudowany z jednej warstwy cienkościennych i płaskich komórek tworzy żółtawą błonkę, która przylega do śródowocni tylko w szwach.

Nasiona są bielmowe i przymocowane do ściennych łożysk krótkimi sznureczkami. W podrodzaju *Ortholobum* Willk. jest ich od 2—12 na łożysku, w podrodzaju *Plectolobum* 2—6 (J u z i e p c z u k 1949). Kształt nasion jest zmienny, trójgraniasto-beczułkowaty, o łagodnie zaokrąglonym

nej nasadzie i stożkowato zwężonym szczycie. Znaczek jest mały, ciemny, okrągławy, prawie gładki, umiejscowiony mniej więcej symetrycznie na środku nasady. Dokoła niego jest widoczne pole okołoznaczkowe, o prawie gładkiej powierzchni. Czasem zachowują się resztki sznureczka w postaci wyrostka.

Nieliczne dane odnoszące się do morfologii nasion *Helianthemum* znajdujemy u Juziepczuka (1949), Bertscha (1941) i Hegiego (1906). Znajomość budowy anatomicznej opiera się głównie na badaniach Rosenberga z 1898 roku (cyt. Netolitzky 1926).

U *Cistaceae* łupina nasienna powstaje z 2 osłonek zalążka, z których powstaje dwuwarstwowa testa i wielowarstwowy tegmen (12). Dojrzałe nasienie posłonka posiada wielowarstwową łupinę nasienną o nie zaznaczonej granicy między łupiną zewnętrzną (testą) i wewnętrzną, czyli tegmenem (brak kutykuli).

Szczególnie charakterystyczną budowę posiadają komórki skórki, wykształcone w postaci kopulek lub stożków, najczęściej stykających się ze sobą podstawą. Zarys podstawy komórek w widoku z góry gwiazdistofalisty. Na ryc. 17 uwidoczniono przestwory międzykomórkowe o soczewkowatym kształcie. Według Rosenberga, u niektórych gatunków np. *H. glaucum* gromadzą się w nich substancje śluzowe. Przy pomocy tioniny i czerwieni rutenowej wykazano, że są one puste. Maksymalna średnica podstawy komórki skórki wynosi 0,075 mm, minimalna = 0,030 mm. Wysokość komórek waha się w granicach od 0,035 do 0,010 mm.

Ściany komórek są stosunkowo grube i z wyjątkiem wewnętrznych (podstawa) wykazują powinowactwo do barwników na śluzopektyny i celulozę, a więc zgodnie z piśmiennictwem (Netolitzky 1926).

Śluzowacieje cała zewnętrzna ściana styczna lub tylko wierzchołki komórek (rys. 16). Kutykula jest widoczna, szczególnie wyraźnie na szczytach stożków (wierzchołki komórek).

Treść komórek skórki stanowią liczne, kulistawe ciała, o średnicy 0,005—0,008 mm, barwiące się od KJ pomarańczowobrunatno, a od jodu z chlorkiem cynku granatowo. Wg Netolitzky'ego (1926) u *Euhelianthemum* występują ziarna amylodekstryny.

Do skórki przylega warstwa komórek miękkiszowych, wydłużonych stycznie do obwodu, z obfitą treścią plazmatyczną. Na silnie wysuszonej nasieniu (stare materiały zielnikowe), komórki te mogą wysychać. Po umieszczeniu nasion w wodzie skórka wraz z warstwą miękkiszową odsuwa się od nasienia. Jednocześnie obserwuje się rozprostowywanie resztek ścian komórek miękkiszu, które w czasie dojrzewania nasion układały się w kilku szeregach i najprawdopodobniej przy jednoczesnym zgniataniu były resorbowane podczas rozwoju zarodka.

Mechaniczną osłonę nasienia, u 8 badanych gatunków, tworzy pokład

sklereid. Poza 2 gatunkami sklereidy różnią się nieznacznie wysokością. Wszystkie mają podobną budowę anatomiczną. Na przekroju poprzecznym są prostokątne; od 0,045—0,017 mm wysokie i 0,018—0,07 mm szerokie. Oglądane z góry mają kształt gwiazdkowaty, a linię brzegową płytko falistą. Błazka środkowa i błona pierwotna jest stosunkowo gruba. Światło komórki nie dochodzi do podstawy i w dolnej części się zwęża, a ku stronie górnej rozgałęzia się palczasto. Chemizm ścian jest złożony. Dolne części ścian barwią się odczynnikami na drewno i substancje tłuszczowe, natomiast górne słabo odczynnikami na śluzopektyny.

Do sklereid przylegają duże komórki mięksiszowe, występujące w dwóch warstwach. Dolne ściany styeczne tych komórek lekko grubieją i impregnują się drzewnikiem, a ściany promieniste ulegają sfałdowaniu. Treść tych komórek jest płynna, śluzowata. U *H. nummularium* w warstwie wewnętrznej wykryto brunatną zbitą substancję.

Miedzy łupiną nasienną i bielmem znajduje się pokład kutykuli. Komórki bielma są mniej więcej równowymiarowe i wypełnione ziarnami skrobi, kroplami tłuszczu i płynnymi substancjami śluzowymi. Ziarna skrobi są najczęściej owalnojąkowate lub prawie trójkątne, około 0,022 mm dł., obok nich występują też ziarna różnej wielkości > od 0,009 mm. Ośrodek i uwarstwienia są niewidoczne. Błony komórek bielma są zbudowane z celulozy i śluzopektyn. Zarodek jest duży, umieszczony w środku nasienia i raz lub dwa razy zgięty. Według Melchiora (1964), zarodek u *Cistaceae* jest zgięty, zwinięty albo sfałdowany. Ułożenie zarodka w nasieniu wykorzystano jako cechę taksonomiczną przy podziale rodzaju na dwa podrodzaje: *Ortholobum* Willk. — zarodek o liścieniach prostych i *Plectolobum* Willk. — zarodek o liścieniach zgiętych (Hegi 1906; Juziepczuk 1949; Kornaś 1955).

Globoidy ziaren aleuronowych, zlokalizowanych w liścieniach i w korzonku oraz płynne śluzu w komórkach bielma, dają pozytywne wyniki reakcji na magnez z chinalizaryną (Broda 1936).

Ze względu na znaczne podobieństwo budowy anatomicznej — elementy proszku przedstawiono tylko dla *H. nummularium* Mill. (rys. 17).

ZESTAWIENIE CECH

1. Powierzchnia nasion brodawkowata. Zarodek raz zgięty. Komórki skórki łupiny nasiennej z ziarnistą treścią. Wysokość sklereid ponad 0,028 mm.
2. Barwa nasion szarobrunatna. Średnia dł. nasion = 1,9 mm. Brodawki białe.
3. Brodawki duże, rozmieszczone na całej powierzchni. Sklereidy do 0,035 mm wysokie.

H. apenninum (L.) Mill.

Tabl. I, rys. 1; Tabl. III, rys. 9

3. Brodawki dwojakiego rodzaju: większe na nasadzie i na szczycie nasion, mniejsze na ścianach. Sklereidy około 0,040 mm wysokie.

H. nummularium (L.) Dun.

Tabl. I, rys. 2; Tabl. III, rys. 16; Tabl. III, rys. 17

2. Barwa nasion rdzawa. Białe brodawki głównie na nasadzie nasion.

3. Średnia dł. nasion ponad 1,5 mm.

4. Powierzchnia nasion drobno brodawkowata. Wysokość kom. skórki 0,020 mm. Brodawki żółtawe liczne na całej powierzchni. Brodawki białe nieliczne, rozrzucone.

H. italicum (L.) Pers.

Tabl. I, rys. 3; Tabl. III, rys. 10

4. Powierzchnia nasion miejscami siateczkowata. Wysokość kom. skórki ponad 0,025 mm.

5. Zarys nasion eliptyczny. Białe brodawki w skupieniach na szczycie i na nasadzie nasienia. Wysokość kom. skórki $\pm 0,030$ mm, szer. 0,050 mm.

H. grandiflorum (Scop.) Lam. et DC.

Tabl. I, rys. 4; Tabl. III, rys. 14

5. Zarys nasion szeroko jajowaty. Białe brodawki nieliczne i tylko przy polu okołoznaczkowym. Komórki skórki kopulaste, $\pm 0,023$ mm wys. i 0,075 mm szer.

H. tomentosum (Scop.) Spreng.

Tabl. II, rys. 5; Tabl. III, rys. 11

3. Średnia dł. nasion poniżej 1,45 mm. Maksymal. dł. 1,72 mm. Nasiona trójkątne, szczyt asymetrycznie przegięty, komórki skórki $\pm 0,025$ mm wysokie i 0,040 mm szer.

H. ovatum (Viv.) Dun.

Tabl. II, rys. 6; Tabl. III, rys. 13

1. Powierzchnia nasion prawie gładka, z połyskiem. Śr. dł. nasion $\pm 1,6$ mm. Zarodek podwójnie zgięty. Wysokość sklereid ponad 0,028 mm. Komórki skórki niskie, kopulaste, optycznie puste.

2. Kom. skórki luźno ułożone. Wysokość sklereid $\pm 0,025$ mm.

H. alpestre (Jacq.) DC.

Tabl. II, rys. 7; Tabl. III, rys. 12

2. Kom. skórki stykające się podstawami. Wysokość sklereid 0,017 mm.

H. canum (L.) Baumg.

Tabl. II, rys. 8; Tabl. III, rys. 15

OPISY NASION

H. apenninum (L.) Mill. (rys. 1, 9)

Nasiona trójgraniasto-jajowate, lekko grzbietobrzusznie spłaszczone. Wierzchołek zaokrąglony, nasada półkolistą zaokrągloną, ściany zakłębione. Zarys przekroju poprzecznego asymetrycznie trapezowaty. Powierzchnia jednolicie, gęsto pokryta dużymi, białymi brodawkami. Układ brodawek szeregowy (południkowy). Barwa szarobrunatna, ciemna z białym nalotem. Znaczek mały, okrągły, lekko zagłębiony. Zarodek raz zgięty.

dł. nasion	2,4—1,6 mm, śr. 1,9 mm
szer. nasion	1,8—1,0 mm, śr. 1,2 mm
stos. szer./dł.	0,75—0,62
wys. komórek skórki	0,035 mm
wys. sklereid	0,035 mm.

H. nummularium (L.) Dun. — Posłonek kutnerowaty (rys. 2, 16, 17).

Nasiona asymetrycznie baryłkowate. Wierzchołek krótko zaokrąglony, nasada zaokrąglona. Zarys przekroju poprzecznego asymetrycznie trójścienny. Ściany nierówno zakłębione. Znaczek ciemny na dużym, płaskim polu przyznaczkowym. Brzeg pola objęty nierównym skupieniem bardzo jasnych i szklistych brodawek. Brodawki na ścianach mniejsze, ułożone gęsto, w szeregach. Barwa nasion brunatna, ciemna. Zarodek raz zgięty.

dł. nasion	2,1—1,5 mm, śr. 1,8 mm
szer. nasion	1,6—0,8 mm, śr. 1,0 mm
stos. szer./dł.	0,76—0,55
wys. komórek skórki	0,035 mm
wys. sklereid	0,040 mm.

H. italicum (L.) Pers. (rys. 3, 11).

Nasiona asymetryczne, najczęściej wąskojajowato-trójgraniaste. Szczyt wydłużony, ostry, przegięty. Nasada zaokrąglona środkiem ucięta. Ściany boczne spłaszczone, grzbietowa zakłębiona. Znaczek płytko zagłębiony. Pole okołoznaczkowe dosyć duże, płaskie, obrzeżone licznymi białymi brodawkami. Barwa nasion szarobrazowa. Powierzchnia matowa z żółtawymi brodawkami ułożonymi szeregowo i nielicznymi większymi białymi brodawkami rozrzuconymi bezładnie. Zarodek raz zgięty.

dł. nasion	2,8—1,5 mm, śr. 1,95 mm
szer. nasion	1,8—1,0 mm, śr. 1,3 mm
stos. szer./dł.	0,68—0,63
wys. komórek skórki	0,020 mm
wys. sklereid	±0,040 mm.

H. grandiflorum (Scop.) Lam. et DC. — P. wielkokwiatowy (rys. 4, 14).

Nasiona jajowate, lekko grzbietobrzusznie spłaszczone, o dwubocznej

symetrii. Jedna strona zakłębnięta. Szczyt łagodnie zaokrąglony nasada szersza. Barwa żółtawobrazowa. Powierzchnia lekko szklista. Brodawki o układzie szeregowym, miejscami skulptura siateczkowata. Na szczycie i przy znaczku skupienia większych białawych brodawek. Znaczek mały. Zarodek raz zgięty.

dł. nasion 2,6—1,6 mm, śr. 1,95 mm
szer. nasion 1,9—1,1 mm, śr. 1,58 mm
stos. szer./dł. 0,80—0,69
wys. komórek skórki $\pm 0,030$ mm
wys. sklereid $\pm 0,045$ mm.

H. tomentosum (Scop.) Spreng. (rys. 5, 10).

Nasiona szeroko jajowato-trójkanciaste. Szczyt krótko zaokrąglony. Nasada szeroko półkuliście zaokrąglona. Znaczek i pole okołoznaczkowe małe, otoczone niewielkimi białymi brodawkami. Zarys przekroju poprzecznego bardzo szeroko eliptyczny, asymetryczny. Barwa nasion rdzawa. Powierzchnia lekko szklista, pokryta żółtawymi brodawkami, miejscami siatkowata. Układ brodawek szeregowy. Zarodek raz zgięty.

dł. nasion 2,8—1,5 mm, śr. 1,8 mm
szer. nasion 2,0—1,1 mm, śr. 1,3 mm
stos. szer./dł. 0,73—0,70
wys. komórek skórki 0,023 mm
wys. sklereid 0,040 mm.

H. ovatum (Viv.) Dun. (= *H. obscurum* Pers.) — P. pospolity (rys. 6, 13).

Nasiona baryłkowate, trójkanciasto-jajowate. Szczyt lekko grzbieto-brzusnie spłaszczony i przegięty. Nasada zaokrąglona, szeroka, nieco asymetryczna. Dwie ściany dachówkowato sklezione, między nimi do połowy długości nasienia zarysowana krawędź. Zarys przekroju poprzecznego trójsięenny. Znaczek i pole okołoznaczkowe małe, otoczone wypukłym jasnym skupieniem brodawek. Niekiedy resztki sznureczka tworzą puszysty żółtobrunatny wyrostek. Barwa nasion rdzawobrazowa, powierzchnia prawie matowa. Brodawki ułożone szeregowo, południkowo. Nieliczne większe brodawki rozrzucone głównie na nasadzie. Czasem nasiona otoczone pajęczynowatym nalotem pochodzącym ze złuszczonej się, lekko śluzowaciejącej skórki. Zarodek raz zgięty.

dł. nasion 1,72—1,1 mm, śr. 1,41 mm
szer. nasion 1,25—0,78 mm, śr. 1,0 mm
stos. szer./dł. $\pm 0,72$ —0,70
wys. komórek skórki 0,025 mm
wys. sklereid 0,035 mm.

H. canum (L.) Baumg. — P. siwy (rys. 8, 15).

Nasiona asymetrycznie jajowato trójkanciaste. Szczyt ostro stożkowaty krótki, nasada szeroka, tępo ucięta. Ściany głęboko pofałdowane. Znaczek mały okrągławy, objęty wystającym poza linię nasady obwa-

łowaniem wypukłym. Zarys przekroju poprzecznego trójkątny. Barwa nasion rdzawa. Powierzchnia równomiernie drobno cętkowata. Brodaweczki bardzo małe, świecące. Połysk szklisty. Zarodek 2 razy zgięty.

dł. nasion	1,7—1,3 mm, śr. 1,5 mm
szer. nasion	1,2—0,8 mm, śr. 0,9 mm
stos. szer./dł.	0,70—0,60
wys. komórek skórki	0,010 mm
wys. sklereid	0,017 mm.

H. alpestre (Jacq.) DC. — *P. alpejski* (ryc. 7, 12).

Nasiona jajowato trójgraniaste, barylkowate. Szczyt ostry, wydłużony, przegięty z trzema krawędziami. Nasada półkoliście zaokrąglona. Znaczek i pole okołoznaczkowe małe, płaskie. Zarys przekroju poprzecznego trójkątny z dużą wypukłą podstawą. Barwa nasion rdzawa. Połysk szklisty, tłusty. Powierzchnia drobno cętkowata z nielicznymi płaskimi białawymi brodawkami. Brodawki drobne, świecące. Zarodek 2 razy zgięty.

dł. nasion	1,9—1,45 mm, śr. 1,6 mm
szer. nasion	1,2—0,9 mm, śr. 0,95 mm
stos. szer./dł.	0,63—0,62
wys. komórek skórki	0,012 mm
wys. sklereid	0,025 mm.

W materiałach Zielnika Instytutu Botanicznego we Wrocławiu znajduje się okaz oznaczony jako *H. vulgare*, który wg cech nasion winien odpowiadać: *H. alpestre* (Jacq.) Dunal ssp. *eualpestre* J. Kornaś, var. *melanothrix* Beck. Na jasnej, szklistej powierzchni nasienia rozrzucone są czarnopurpurowe gruczołki. Nasiona są silnie wysuszone, a ściany zakłębnięte, szczyt krótki. Przy znaczkach zachowują się resztki sznurka.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Nasiona zbadanych gatunków *Helianthemum* Mill. są mało zróżnicowane. Główne cechy morfologiczne stanowią: barwa nasion, skulptura powierzchni (układ i wymiary brodaweczek) oraz budowa sklereid. Średnie wymiary nasion, wahające się w granicach około 1,95—1,41 mm mogą być brane pod uwagę tylko jako cechy drugorzędne. Również i kształt nasion jest stosunkowo mało charakterystyczny. Skulptura jest związana z budową komórek skórki łupiny nasiennej wykształconych w postaci różnej wysokości kopulek bądź stożków. U dwóch gatunków (*H. canum* i *H. alpestre*) komórki skórki są małe i optycznie puste. Te dwa gatunki wytwarzają również wyraźnie niższe sklereidy i posiadają dwa razy zgięty zarodek. Należą one do podrodzaju *Plectolobum* Willk.

Sześć pozostałych gatunków z podrodzaju *Ortholobum* Willk. wytwarza nasiona bardzo do siebie podobne.

Mimo, że przeprowadzone badania nie pozwalają na wysunięcie ostatecznych wniosków, można stwierdzić, że różnice wykryte w budowie nasion między *H. apenninum* (L.) Mill., a *H. nummularium* (L.) Dun., *H. grandiflorum* (Scop.) Lam. et DC. czy *H. canum* (L.) Baumg. mają tę samą wartość systematyczną. Stąd klasyfikacja wprowadzona za Grosserem, jeśli brać pod uwagę cechy nasion, nie wydaje się słuszna. Należy jednak podkreślić, że *H. grandiflorum*, *H. ovatum* i *H. tomentosum* wytwarzają nasiona bardzo podobne.

Zaproponowany przez Kornasia (1955) podział na *H. nummularium* i *H. chamaecistus* jest uzasadniony również z punktu widzenia budowy nasion. Według cech nasion zbadane gatunki winny być uszeregowane następująco:

W nawiasach podano liczbę 2n chromosomów wg Darlingtona i Janakiego (5) oraz Rothmaler (16).

STRESZCZENIE

Zbadano morfologię i anatomię nasion 8 gatunków *Helianthemum* Mill. z rodziny *Cistaceae* Lindl. Podano ogólny opis nasion, opisy nasion poszczególnych gatunków, klucz, wnioski dotyczące systematyki i tablice ilustrujące opracowany materiał. Główne cechy taksonomiczne stanowią: budowa komórek epidermy łupiny nasiennej i warstwy sklerenchymatycznej oraz barwa nasion.

SUMMARY

Seed morphology and anatomy of 8 *Helianthemum* species have been investigated. The paper contains descriptions of the seeds, and a key to the studied species.

Conclusions have been drawn to the systematic position of the studied species.

Seed colour and the structure of the epidermal cells of the seed-coat as well as that of its sclerenchymatic layer are of taxonomical value.

A KEY TO THE INVESTIGATED *HELIANTHEMUM*
SPECIES IS GIVEN BELOW

1. Seeds verrucose. Embryo once bent. Epidermal cells of test with granular content.
Sclereids more than 0.028 mm high.
2. Seeds grey-brown. Mean length of seeds 1.9 mm. Warts white.
 3. Warts large, distributed over the whole surface. Sclereids up to 0.035 high.
H. apenninum (L.) Mill.
Pl. I: 1; Pl. III: 9
 3. Warts of two kinds: larger at base and apex of seeds, smaller on walls.
Sclereids ca. 0.040 mm high.
H. nummularium (L.) Dun.
Pl. I: 2; Pl. III: 16; Pl. III: 17
2. Seeds rust-red. White warts, mainly at base of seeds.
 3. Mean length of seeds above 1.5 mm.
 4. Seed surface minutely verrucose. Epidermal cells 0.020 mm. high.
Yellow warts numerous on the whole surface. Epidermis cells 0.020 mm high. White warts, not numerous, dispersed.
H. italicum (L.) Pers.
Pl. I: 3; Pl. III: 10
 4. Seed surface partly reticulated. Epidermal cells more than 0.025 mm high.
 5. Seed outline elliptical. White warts agglomerated at apex and on basis of seed. Epidermal cells ± 0.030 mm high, 0.050 mm wide.
H. grandiflorum (Scop.) Lam. et DC.
Pl. I: 4; Pl. III: 14
 5. Seed outline broadly ovate. White warts not numerous, present only in area surrounding scar of attachment. Epidermis cells convex ± 0.023 mm high and 0.075 mm wide.
H. tomentosum (Scop.) Spreng.
Pl. II: 5; Pl. III: 11
 3. Mean seed length below 1.45 mm. Maximal length 1.72 mm. Seeds three-cornered, apex asymmetrically bent, epidermis cells ± 0.025 mm high and 0.040 mm wide.
H. ovatum (Viv) Dun.
Pl. II: 6; Pl. III: 13
1. Seeds almost smooth, bright. Mean length of seeds ± 1.6 mm. Embryo twice bent. Sclereids more than 0.028 mm high. Epidermis cells low, convex, optically empty.
 2. Epidermis cells loosely arranged. Sclereid ± 0.025 mm high.
H. alpestre (Jacq.) DC.
Pl. II: 7; Pl. III: 12
 2. Epidermis cells contacting by their bases. Sclereids 0.017 mm high.
H. canum (L.) Baumg.
Pl. II: 8; Pl. III: 15

LITERATURA

- Bertsch C., 1941, Früchte und Samen, Stuttgart.
- Brizicky G. K., 1964, J. Arnold Arboretum 45 (3): 346—357 (wg Ref. Żurn. 13 B, 181, 1965).
- Broda B., 1936, Wiadomości Farmac. 36: 7—15.
- Broda B., Wojciechowska B., 1961, Acta Pol. Pharmac. 18 (3): 209—219.
- Darlington C. D. and Janaki Ammal E. K., 1945, Chromosome Atlas of cultivated plants, London.
- Daoud H. S., Wilbur R. L., 1965, Rhodora 67 (770): 201—216 (wg Biological Abstracts. 47, 21, 103907, 1966).
- Hegi G., 1906, Illustrierte Flora von Mittel-Europa, Band 5/1 München.
- Jean M. T., Pons A., 1963, Annales des Sciences Naturelles, Botanique, 12 Série, IV: 159—204.
- Juziepczuk S. W., 1949, Flora SSSR. 15: 328.
- Kornaś J., 1955, *Cistaceae*: Flora Polska, T. VII, Kraków.
- Melchior H., 1964, Englers Syllabus der Pflanzenfamilien, Band II, Berlin.
- Netolitzky F., 1926, Anatomie der Angiospermen-Samen, Handbuch der Pflanzenanatomie, Berlin.
- Pawłowski B., 1956, Flora Tatr, Warszawa.
- Proctor M. C. F., 1958, J. Ecol. 46 (2): 349—371 (wg Ref. Żurn. 9977, 1960).
- Rădulescu D., 1962, An. Univ. Bucuresti, Ser. stiint. natur. 11 (33): 143—151 (wg Ref. Żurn. 3 B, 194, 1965).
- Rothmaler W., 1966, Exkursions-Flora von Deutschland, Berlin.
- Szafer Wł., Kulczyński St., Pawłowski B., 1953, Rośliny Polskie, Warszawa.
- Schube Th., 1904, Flora von Schlesien, Breslau.
- Wettstein R., 1935, Handbuch der systematischen Botanik, Leipzig u. Wien.
- Żmuda A. J., 1916, Rozprawy Wydziału Mat.-Przyrodn. A.U. Ser. III. T. 15. Dział B., 21.

Tablica I — Plate I

1—4. Morfologia nasion *Helianthemum* sp.

Nasienie ułożone na ścianie i na krawędzi bocznej (przekrój poprzeczny)

1—4. Seed morphology of some *Helianthemum* species

Seeds lying on their lateral wall and on lateral edge (transversal section)

1. *H. apenninum* (L.) Mill.

2. *H. nummularium* (L.) Dun.

3. *H. italicum* (L.) Pers.

4. *H. grandiflorum* (Scop.) Lam et DC.

Tablica II — Plate II

5—8. Morfologia nasion *Helianthemum* sp.

Nasienie ułożone na ścianie i na krawędzi bocznej, przekrój poprzeczny

5—8. Seed morphology of some *Helianthemum* species

Seeds lying on their lateral wall and on the lateral edge, transversal section

5. *H. tomentosum* (Scop.) Spreng

6. *H. ovatum* (Viv.) Dun.

7. *H. alpestre* (Jacq.) DC.

8. *H. canum* (L.) Baumg.

Anatomia nasion *Helianthemum* sp.

The anatomy of the seeds

Przekroje poprzeczne przez łupinę nasienną i bielmo
Transversal section of the seed coat and the endosperm

17. Poszczególne warstwy łupiny nasiennej w widoku z góry

a — skórka, b — sklereidy, c — miękisz, d — komórki bielma z ziarnami skrobi, e — komórki zarodka

17. Superficial view of the seed-coat layers

a — the epidermis, b — sclerenchyma layer, c — parenchyma, d — endosperm and the embryo cells (e)

9. *H. apenninum* (L.) Mill.
10. *H. tomentosum* (Scop.) Spreng
11. *H. italicum* (L.) Pers.
12. *H. alpestre* (Jacq.) DC.
13. *H. ovatum* (Viv.) Dun.
14. *H. grandiflorum* (Scop.) Lam. et DC.
15. *H. canum* (L.) Baumg.
16. *H. nummularium* (L.) Mill.