

## MORFOLOGIA I ANATOMIA NASION EUROPEJSKICH GATUNKÓW RODZAJU *EUPHORBIA* L.

Seed morphology and anatomy of the European species of the genus  
*Euphorbia* L.

JAN SERWATKA

### WSTĘP

Duży rodzaj *Euphorbia* L. reprezentowany jest we florze światowej przez ponad 1600 gatunków (Melchior 1964) lub — jak niektórzy autorzy (Pawłowski 1967) uważają — przez około 2000 gatunków. Występują one w większości jako sukulenty w strefach tropikalnych i subtropikalnych. Mezofityczne gatunki europejskie stanowią ilościowo zaledwie około 5%. Spotyka się je najczęściej w ziołoroślach lub lasach jako apofity, w mniejszej ilości w uprawach jako antropofity.

Dotychczas brak monograficznego opracowania całego rodzaju *Euphorbia*, nie licząc monografii lokalnych, np. Maroka (Vindt 1953, 1958), w której opracowano około 50 tamtejszych gatunków.

W literaturze światowej brak jest dokładnych opracowań cech morfologicznych i anatomicznych nasion *Euphorbia*. Ukazało się wprawdzie opracowanie cech morfologicznych nasion niektórych europejskich gatunków tego rodzaju (Rössler 1943), jest ono jednak niezbyt dokładne, gdyż autorka pominęła szereg cech i podała na 4 tablicach niewielką ilość dość schematycznych rysunków.

Wspomniana monografia *Euphorbiaceae* Maroka zawiera rozdział poświęcony morfologii owoców i nasion oraz klucze do ich oznaczania (ale tak opisy nasion, jak i ich rysunki są również nie dość dokładne), obejmuje jednak większość gatunków nie występujących w Europie.

W opracowaniach flor krajowych lub regionalnych owoce i nasiona wilczomleczów traktowane są ubocznie, przy czym podane są — często mylnie i nie u wszystkich gatunków konsekwentnie — jedynie dwie lub trzy cechy, np. długość, kształt, czy barwa. Tymczasem nasiona każdego gatunku mają co najmniej kilkanaście samych cech morfologicznych.

Opracowanie niniejsze obejmuje 39 gatunków, czyli większość europejskich rodzimych, w tym wszystkie gatunki flory Polski oraz kilka

zawleczonych, ale już od kilkudziesięciu lat zdomowionych. Nie uwzględniono w pracy — z powodu dużych trudności w otrzymaniu nasion — kilku gatunków południowoeuropejskich i kilkunastu wschodnioeuropejskich.

Dokładne opracowanie cech morfologicznych i anatomicznych nasion rodzaju *Euphorbia* teoretycznie pozwoli na ściślejsze ustalenie stanowiska filogenetycznego tej grupy roślin, praktycznie natomiast pomoże niewątpliwie przy opracowaniu materiałów kopalnych, przy analizach gleb współczesnych, przy oznaczaniu zbiorów zielnikowych oraz w nasienioznawstwie.

#### MATERIAŁ I METODA PRACY

Nasiona do niniejszego opracowania zebrałem w 50% ze stanowisk naturalnych i z miejscowych ogrodów botanicznych, w 50% natomiast z innych europejskich ogrodów botanicznych. Wszystkie próbki nasion porównałem z nasionami dobrze oznaczonych okazów zielnikowych. Cechy morfologiczne nasion badałem pod binokulem, stosując odpowiednie powiększenia. Pomiary robiłem za pomocą mikroskopu z podziałką mikrometryczną w okularze, najczęściej na 100 nasionach każdego gatunku, a przy mniejszej ich liczbie na 50 (*Euphorbia villosa*, *E. verrucosa* i *E. polychroma*) lub 25 (*E. angulata*, *E. salicifolia*, *E. carniolica* i *E. carpatica*). Podałem dokładne 3 wymiary nasion (liczby skrajne dla każdego gatunku) oraz stosunek szerokości do długości jako cechę jakościową.

Barwę nasion dojrzałych oceniałem na podstawie skali barw Bondarcewa (1954), podałem również barwę nasion przed dojrzaniem, gdyż bardzo często spotyka się je w dużej ilości na arkuszach zielnikowych. Z innych cech morfologicznych uwzględniłem kształt szczytu nasienia, strefy okienka oraz stopień jej nachylenia w stosunku do długiej osi nasienia (kąt szczytowy), kształt krawędzi bocznych, grzbietowych i brzusznych, szew, jego barwę i ułożenie, kształt i ustawienie brodawki chalazy, kolistego rąbka dokoła chalazy i jego średnicę w stosunku do średnicy poprzecznego przekroju nasienia, kształt podstawy nasienia, kształt, barwę i ustawienie karunkuli oraz rzeźbę nasienia. Wszystkie wymienione cechy morfologiczne widoczne są na rysunkach nasion poszczególnych gatunków i uwzględnione w kluczu morfologicznym. Rysunki nasion wykonałem przy pomocy mikroskopu i aparatu rysunkowego. Nasienie każdego gatunku rysowałem w trzech rzutach: od strony szwu, z boku i od strony chalazy, stosując dla porównania jedno 10-krotne powiększenie.

Z cech anatomicznych podałem grubość testy, kształt i wielkość komórek epidermy testy, kształt i wielkość sklereidów oraz kształt i usta-

wienie zarodka w endospermie. Wymienione cechy widoczne są również na rysunkach i uwzględnione w kluczu anatomicznym.

Anatomię nasion opracowałem na podstawie preparatów wykonanych za pomocą mikrotomu z materiałów zatopionych w parafinie. Rysunki epidermy zewnętrznej nasion w widoku z góry, przekroju łupiny nasiennej oraz przekroju poprzecznego przez sklereidy wykonałem również za pomocą mikroskopu i aparatu rysunkowego w powiększeniu 500-krotnym. Poza tym podaję rysunki przekroju poprzecznego przez nasienie oraz wyizolowane z nasion zarodki w powiększeniu 10-krotnym.

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OWOCÓW I NASION RODZAJU *EUPHORBIA*

Owocem u rodzaju *Euphorbia* jest trójkomorowa torebka, która po dojrzewaniu rozpada się przeważnie na 6 części, z siłą wyrzucając nasiona na dużą odległość. W swojej „Biologii owoców i nasion” Ulbrich (1928) wymienia kilka gatunków z rodzaju *Euphorbia*, zaliczając je do roślin autochoromyrmekochorycznych; w zasadzie należałoby prawie wszystkie wymienione tu gatunki zaliczyć do tej grupy roślin.

Według klasyfikacji owoców Bauman-Bodenheima (1954) owoce *Euphorbia* L. należą do grupy:

##### 4. B 1 Capsulae gamo marginales

##### a) Spargenticarpia

##### Carpellicida, ventri et loculicida

Przez owoc *Euphorbia* można przeprowadzić 3 płaszczyzny symetrii przebiegające podłużnie od bruzdy zewnętrznej między dwoma rozłupkami przez środek kolumelli do grzbietu rozłupki stojącej naprzeciwko. Wszystkie płaszczyzny są ustawione do siebie pod kątem  $60^\circ$ .

Nasiona są anatropowe, mają 1 płaszczyznę symetrii biegnącą podłużnie przez szew (raphe) na brzusznej stronie nasienia oraz przez szczyt i nasadę do strony grzbietowej. Długość nasion waha się w granicach od 1 do 5 mm. Kształt wydłużony, owalny, często podłużnie czterograniasty. U większości gatunków powierzchnia nasion jest gładka, u niektórych urzeźbiona. Zabarwienie nasion u jednych gatunków jest jasnoszare, u innych ciemnobrązowe lub czarne. Nasiona większości gatunków posiadają elajosom umieszczony pod szczytem od strony brzusznej w pobliżu okienka. W centralnej części endospermy znajduje się prosty zarodek.

#### MORFOLOGICZNE CECHY NASION

Charakterystyczne dla nasion tej grupy roślin jest duże zróżnicowanie ich cech gatunkowych. Niemniej jednak są pewne gatunki, których nasiona z wyglądu zewnętrznego są do siebie bardzo zbliżone.

Z wymiarów nasion podaję: 1) długość mierzoną po linii prostej od

szczytu (nie uwzględniając wystającej nieraz karunkuli) do podstawy; 2) szerokość — po linii prostopadłej do płaszczyzny symetrii nasienia, w najszerszej jego części; 3) grubość — po linii równoległej do płaszczyzny symetrii nasienia, w najgrubszej jego części, oraz 4) stosunek szerokości do długości jako cechę jakościową.

Kształt nasion określam w postaci opisu trzech zarysów. Podawany najczęściej w literaturze jajowaty, czy też kulistojajowaty kształt nasion *Euphorbia* jest niezgodny z rzeczywistością, gdyż bryła o 1 płaszczyźnie symetrii (dwubocznie symetryczna) nie może być jajowata czy kulistojajowata. Może się to odnosić jedynie do zarysu. Zarys 1 od strony brzusznej uwidacznia łuki ścian bocznych oraz kształt linii podstawy nasienia; zarys 2 boczny określa łuki krawędzi przedniej i tylnej, szczyt i podstawę nasienia, oraz linię płaszczyzny strefy okienka i kąt zawarty między tą linią a linią długiej osi nasienia; zarys 3 przekroju poprzecznego przez nasienie pokazuje łuki ścian przednich, tylnych i bocznych lub — jeśli nasiona są czterograniaste — to krawędzie boczne: przednią i tylną. Szczyt nasienia u pewnych gatunków jest trójbocznie stożkowaty, u innych grzbietobrzusznie spłaszczony. Podstawa u jednych jest wypukła, a u nasion innych gatunków ucięta lub wklęsła. Brodawka chalazy u podstawy nasienia u różnych gatunków może być płaska lub wypukła i otoczona rąbkami kolistym lub nie. Płaszczyzna strefy okienka pod szczytem nasienia jest u jednych wklęsła, a u innych gatunków płaska lub lekko wypukła. Poniżej przyczepu karunkuli i okienka, które jest z zewnątrz niewidoczne, znajduje się hilum czyli blizna przyczepu nasienia do sznurka. Od hilum do chalazy po stronie brzusznej nasienia biegnie widoczny u wszystkich nasion, często ciemniej zabarwiony, szew nasienia. Duża grupa gatunków ma nasiona o powierzchni gładkiej, mniejsza natomiast o powierzchni podłużnie lub poprzecznie pomarszczonej, guzkowatej, dołkowej lub siatkowatodołkowej. Barwa nasion jest różna; można wyróżnić grupę gatunków o nasionach jasnych (popielatych lub szarych) i grupę a nasionach barwy brunatnej lub prawie czarnej. Przy suszeniu z owoców wypada dość duża ilość nasion niedojrzałych (i te często spotyka się w zielnikach), dlatego określiłem też barwę nasion przed dojrzaniem, biorąc pod uwagę najczęściej spotykane na arkuszach zielnikowych. Powierzchnia nasion jest drobno punktowana, wyjątkowo spotyka się gruczołowe ziarenka nieregularnie rozmieszczone na powierzchni nasion. Karunkula u większości gatunków istnieje w postaci nerkowatej, płatowatej lub stożkowatej białawej grudki, przyczepionej pod szczytem nasienia od strony szwu. U pewnej natomiast liczby gatunków nie występuje lub odpada bardzo wcześnie przy wyrzucaniu nasion przez owoce.



KLUCZ MORFOLOGICZNY DO OZNACZANIA NASION  
RODZAJU (*EUPHORBIA* L.)

1. Nasiona gładkie lub prawie gładkie
  2. Brodawka chalazy u podstawy nasienia otoczona kolistym rąbkiem
    3. Nasiona małe lub średnie (1,5 - 2,8 mm dł.)
      4. Nasiona małe (1,5 mm dł.)
        1. *E. stricta* L.
      4. \*Nasiona średnie (1,8 - 2,8 mm dł.)
        5. Nasiona na przekroju poprzecznym grzbietobrzusznie spłaszczone
          6. Nasiona o zarysie szerokoeliptycznym lub szerokojajowatym, brunatne lub ciemnobrunatne
            7. Nasiona 2,6 mm dł.
              2. *E. villosa* W. K.
            7. \*Nasiona 2,0 - 2,2 mm dł.
              8. Nasiona o zarysie szerokojajowatym
                3. *E. platyphyllos* L.
              8. \*Nasiona o zarysie szerokoeliptycznym
                9. Nasiona o linii płaszczyzny strefy okienka z boku prostej
                  4. *E. verrucosa* L. em. Jacq.
                9. \*Nasiona o linii płaszczyzny strefy okienka z boku wklęsłej
                  10. Szew wystaje ponad powierzchnię nasienia
                    5. *E. dulcis* L.
                  10. \*Szew nie wystaje ponad powierzchnię nasienia
                    6. *E. angulata* Jacq.
              6. \*Nasiona o zarysie eliptycznym, jasnobrunatne
                7. *E. sequieriana* Neck.
            5. \*Nasiona na przekroju poprzecznym koliste lub dwubocznie spłaszczone
              6. Nasiona jajowate, o szczycie zaostrozonym bez karunkuli
                8. *E. peplis* L.
              6. \*Nasiona o szczycie grzbietobrzusznie spłaszczonym, z karunkulą
                7. Nasiona dwubocznie spłaszczone, brodawka chalazy otoczona rowkiem
                  9. *E. terracina* L.
                7. \*Nasiona na przekroju poprzecznym koliste
                  8. Nasiona o zarysie jajowatym i podstawie uciętej
                    9. Nasiona 2,5 mm dł., ciemnoszare
                      10. *E. amygdaloides* L.

9. \*Nasiona 1,9 mm dł., jasnobrunatne  
11. *E. virgata* W. K.
8. \*Nasiona o zarysie eliptycznym lub szerokoeliptycznym i podstawie zaokrąglonej
9. Nasiona o zarysie eliptycznym (wydłużone)  
10. Nasiona popielate, 2,7 mm dł., linia płaszczyzny strefy okienka wklęsła  
12. *E. lucida* W. K.
10. \*Nasiona brunatne, 2,3 mm dł., linia płaszczyzny strefy okienka prosta lub słabo wklęsła  
13. *E. agraria* M. B.
9. \*Nasiona o zarysie szerokoeliptycznym (niewydłużone)  
10. Szew na nasionach nie jest wklęsły i nie wystaje ponad ich powierzchnię, linia grzbietowa pod szczytem nieco wklęsła  
14. *E. cyparissias* L.
10. \*Szew na nasionach nieco wklęsły  
11. Nasiona o zarysie kolistoeleptycznym  
15. *E. salicifolia* Host.
11. \*Nasiona o zarysie eliptycznym  
16. *E. esula* L.
3. \*Nasiona duże, 3,0 - 3,8 mm dł.
4. Nasiona z karunkulą, grzbietobrzusznie spłaszczone, bez wyraźnej krawędzi grzbietowej
5. Nasiona popielate, 3,0 mm dł.  
17. *E. characias* L.
5. \*Nasiona jasno- lub ciemnobrunatne, albo szare, 3,2 - 3,8 mm długości
6. Nasiona ciemnobrunatne, 3,4 mm dł.  
18. *E. palustris* L.
6. \*Nasiona jasnobrunatne lub ciemnoszare  
7. Nasiona ciemnoszare, z uciętą podstawą i małą karunkulą  
19. *E. carniolica* Jacq.
7. \*Nasiona jasnobrunatne, z zaokrągloną podstawą i dużą karunkulą  
20. *E. carpatica* Woł.
4. \*Nasiona bez karunkuli, na przekroju poprzecznym koliste, z wyraźną krawędzią grzbietową  
21. *E. paralios* L.
2. \*Nasiona bez kolistego rąbka dookoła brodawki chalazy  
3. Nasiona małe, do 1,5 mm dł.  
22. *E. humifusa* Willd.

3. \*Nasiona średnie, 2,2 mm dł., jasnobrunatne, podłużnie cętkowane  
23. *E. polychroma* Kern.
1. \*Nasiona o powierzchni dołkowej, guzkowatej, falistej, lub bruzdowanej
2. Nasiona z wypukłą brodawką chalazy, otoczoną kolistym rowkiem i rąbkim
3. Nasiona małe, do 1,5 mm dł., z dołkami uszeregowanymi podłużnie  
24. *E. peplus* L.
3. \*Nasiona 1,9 - 2,4 mm dł., z dołkami rozmieszczonymi nieregularnie
4. Nasiona 1,9 mm dł., z niską nerkowatą karunkulą  
25. *E. graeca* Boiss. et Sprun.
4. \*Nasiona 2,4 mm dł., z karunkulą nerkowato-stożkowatą o uciętym szczycie  
26. *E. segetalis* L.
2. \*Nasiona bez rowka i rąbka dookoła chalazy
3. Nasiona o powierzchni nieregularnie siatkowatodołkowej
4. Nasiona małe, do 1,5 mm dł., bez karunkuli  
27. *E. pterococca* Brot.
4. \*Nasiona 2,2 mm dł., z karunkulą  
28. *E. helioscopia* L.
3. \*Nasiona o powierzchni guzkowatej, falistej lub bruzdowanej
4. Nasiona o powierzchni guzkowatej
5. Nasiona 1,7 mm dł., drobno i gęsto guzkowate  
29. *E. aleppica* L.
5. \*Nasiona 3,7 mm dł. o dużych i rzadko rozmieszczonych guzkach  
30. *E. marginata* Purs.
4. \*Nasiona o powierzchni falistej lub bruzdowanej
5. Nasiona do 1,8 mm dł.
6. Nasiona ciemnoszare lub prawie czarne
7. Nasiona o zarysie eliptycznym, uciętej podstawie i łukowatym szczycie oraz wypukłych ścianach brzusznych  
31. *E. pityusa* L.
7. \*Nasiona o zarysie eliptycznym, zaokrąglonej podstawie i wklęsłych ścianach brzusznych  
32. *E. nutans* Log.
6. \*Nasiona jasno zabarwione
7. Nasiona 0,9 - 1,0 mm dł., delikatnie poprzecznie pofałdowane  
33. *E. maculata* L.
7. \*Nasiona 1,3 - 1,8 mm dł.

8. Nasiona bez karunkuli, o zarysie jajowatym i ścianach nieregularnie falistych  
34. *E. chamaesyce* L.
8. \*Nasiona z karunkulą
9. Nasiona 1,3 - 1,5 mm dł., wyraźnie poprzecznie bruzdowane lub nieregularnie faliste
10. Nasiona o zarysie jajowatym, wyraźnie poprzecznie bruzdowane  
35. *E. falcata* L.
10. \*Nasiona o zarysie eliptycznym, nieregularnie faliste i słabo guzkowate  
36. *E. exigua* L.
9. \*Nasiona 1,8 mm dł., nieregularnie, podłużnie faliste  
37. *E. medicaginea* Boiss.
5. \*Nasiona 3,5 - 5,0 mm dł.
6. Nasiona 3,5 mm dł., o powierzchni głęboko i podłużnie falistej  
38. *E. myrsinites* L.
6. \*Nasiona 5,0 mm dł., o powierzchni płytko i nieregularnie falistej  
39. *E. lathyrus* L.

#### ANATOMICZNE CECHY NASION RODZAJU *EUPHORBIA* L.

Pod względem anatomicznym nasiona rodzaju *Euphorbia* wykazują stosunkowo małe zróżnicowanie cech. W zasadzie u większości gatunków łupina nasienna (testa) zbudowana jest z dwu warstw komórek: 1) pojedynczej warstwy cienkościennych komórek epidermy zewnętrznej, pochodzącej z integumentu zewnętrznego; 2) również pojedynczej warstwy grubościennych, zdrewniałych, często zabarwionych na brunatno komórek, tak zwanej sklerenchymy palisadowej, pochodzącej z integumentu wewnętrznego (Netolitzky 1926).

Komórki epidermy łupiny nasiennej widziane z góry są nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,01 - 0,045 mm; widziane z boku są najczęściej płytkowate, wklęsłe. Na dnie tych komórek u niektórych gatunków znajduje się jasna, bezkształtna masa węglanu wapnia. Niektóre gatunki mają pod epidermą dodatkowo kilka warstw cienkościennych komórek.

Warstwa sklerenchymy palisadowej jest dobrze widoczna na przekroju podłużnym promieniowym przez nasienie, dlatego, że wydłużone promieniowo i najczęściej łukowato zgięte sklereidy są ustawione skośnie w dół, jeśli patrzeć od szczytu nasienia. Komórki te na przekroju poprzecznym są zawsze skośnie przecięte, a wyjątkowo podłużnie. Długość

sklereidów waha się w granicach 0,025 - 0,225 mm, grubość 0,007 - 0,025 mm.

Grubość łupiny nasiennej nie jest wprost proporcjonalna do wielkości nasion i waha się w granicach 0,030 - 0,280 mm.

Zarodek jest prosty, kształtu biskoptowego, łopatkowego, lub liściowego; znajduje się w centralnej części oleistej endospermy. Jego liścienie mogą być ustawione skośnie, równolegle lub prostopadle do płaszczyzny symetrii nasienia.

#### KLUCZ ANATOMICZNY DO OZNACZANIA NASION RODZAJU *EUPHORBIA* L.

1. Sklereidy do 0,1 mm dł.
2. Sklereidy 0,025 - 0,055 mm dł.
3. Komórki testy w widoku z góry o średnicy do 0,02 mm
4. Zarodek biskoptowaty lub łopatkowaty
5. Liścienie ustawione skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia
6. Testa około 0,04 mm grub.
7. Sklereidy 0,03 mm dł.
33. *E. maculata* L.
7. \*Sklereidy 0,04 mm dł.
8. *E. peplis* L.
6. \*Testa 0,06 mm grub.
34. *E. chamaesyce* L.
5. \*Liścienie ustawione prostopadle do płaszczyzny symetrii nasienia
32. *E. nutans* Log.
4. \*Zarodek liściowaty, liścienie ustawione prostopadle do płaszczyzny symetrii nasienia
27. *E. pterococca* Brot.
3. \*Komórki testy o średnicy powyżej 0,02 mm
4. Zarodek biskoptowaty lub łopatkowaty
5. Liścienie ustawione skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia
6. Testa grubości 0,03 mm
22. *E. humifusa* Willd.
6. \*Testa 0,045 mm grub.
7. Sklereidy 0,035 mm dł.
35. *E. falcata* L.
7. \*Sklereidy 0,055 mm dł.
29. *E. aleppica* L.
5. \*Liścienie ustawione prostopadle lub równolegle do płaszczyzny symetrii nasienia

6. Liścienie ustawione prostopadle do płaszczyzny symetrii nasienia
  36. *E. exigua* L.
6. \*Liścienie ustawione równolegle do płaszczyzny symetrii nasienia
  24. *E. peplus* L.
4. \*Zarodek liściowaty
  5. Sklereidy grubości 0,015 mm
    1. *E. stricta* L.
  5. \*Sklereidy 0,025 mm grub.
    25. *E. graeca* Boiss. et Sprun.
2. \*Sklereidy 0,07 - 0,1 mm dł.
3. Komórki testy o średnicy do 0,03 mm
4. Zarodek biskoptowaty lub łopatkowaty
  5. Liścienie ustawione skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia
  6. Sklereidy do 0,015 mm grub.
    11. *E. virgata* W. K.
  6. \*Sklereidy do 0,025 mm grub.
    19. *E. carniolica* Jacq.
5. \*Liścienie ustawione prostopadle lub równolegle do płaszczyzny symetrii nasienia
  6. Liścienie ustawione prostopadle do płaszczyzny symetrii nasienia
    13. *E. agraria* M. B.
  6. \*Liścienie ustawione równolegle do płaszczyzny symetrii nasienia
    37. *E. medicaginea* Boiss.
4. \*Zarodek liściowaty
  5. Liścienie ustawione skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia
  6. Testa 0,06 - 0,07 mm grub.
    7. Testa 0,065 mm grub., sklereidy 0,09 mm dł.
      3. *E. platyphyllos* L.
    7. \*Testa 0,07 mm grub., sklereidy 0,085 mm dł.
      2. *E. villosa* W. K.
  6. \*Testa 0,08 - 0,1 mm grub.
    7. Testa 0,08 mm grub., zarodek o liścieniach krótszych od korzonka
      23. *E. polychroma* Kern.
    7. \*Testa 0,1 mm grub., zarodek o liścieniach dłuższych od korzonka
      18. *E. palustris* L.

5. \*Liścienie ustawione prostopadle do płaszczyzny symetrii nasienia
5. *E. dulcis* L.
3. \*Komórki testy o średnicy do 0,045 mm
4. Zarodek biskoptowaty lub łopatkowaty
5. Liścienie ustawione skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia
6. Sklereidy 0,075 mm dł.
7. Sklereidy proste
21. *E. paralias* L.
7. \*Sklereidy łukowate
15. *E. salicifolia* Host.
6. \*Sklereidy 0,1 mm dł.
7. Zarodek biskoptowaty
14. *E. cyparissias* L.
7. \*Zarodek łopatkowaty
26. *E. segetalis* L.
5. \*Liścienie ustawione równolegle do płaszczyzny symetrii nasienia
7. *E. sequieriana* Neck.
4. \*Zarodek liściowaty
31. *E. pityusa* L.
1. \*Sklereidy powyżej 0,1 mm dł.
2. Sklereidy 0,110 - 0,155 mm dł.
3. Komórki testy do 0,03 mm średnicy
4. Zarodek biskoptowaty lub łopatkowaty
5. Sklereidy 0,110 - 0,115 mm dł.
6. Światło sklereidów na przekroju poprzecznym gwiazdkowate
17. *E. characias* L.
6. \*Światło sklereidów na przekroju poprzecznym owalne
9. *E. terracina* L.
5. \*Sklereidy 0,135 - 0,155 mm dł.
6. Sklereidy 0,135 mm dł. i do 0,02 mm grub.
16. *E. esula* L.
6. \*Sklereidy 0,155 mm dł. i do 0,035 mm grub.
10. *E. amygdaloides* L.
4. \*Zarodek liściowaty
5. Sklereidy do 0,015 mm grub.
28. *E. helioscopia* L.
5. \*Sklereidy do 0,02 mm grub.
4. *E. verrucosa* L. em Jacq.
3. \*Komórki testy do 0,045 mm średnicy
4. Zarodek biskoptowaty lub łopatkowaty

- 5. Testa 0,08 - 0,11 mm grub.
- 6. Testa 0,08 mm grub.
- 6. \*Testa 0,11 mm grub.
- 5. \*Testa 0,14 mm grub.
- 4. \*Zarodek liściowaty
- 2. \*Sklereidy 0,175 - 0,220 mm dł.
- 3. Komórki testy 0,02 mm średnicy
- 3. \*Komórki testy 0,03 mm średnicy
- 6. *E. angulata* Jacq.
- 12. *E. lucida* W. K.
- 38. *E. myrsinites* L.
- 20. *E. carpatica* Woł.
- 30. *E. marginata* Pursh.
- 39. *E. lathyris* L.

### OPISY NASION

1. *Euphorbia stricta* L. (Tabl. I) — Wymiar nasion: dł. 1,3 - 1,5 mm, szer. 1,0 - 1,2 mm, grub. 0,7 - 0,9 mm. Stosunek szer./dł. 0,69 - 0,70. Zarys: od strony brzusznej szerokoeliptyczny, z boku eliptyczny z linią strefy okienka lekko wklęsłą, na przekroju poprzecznym szerokoeliptyczny. Powierzchnia nasion gładka, błyszcząca, drobno podłużnie punktowana. Szczyt nasienia niski, zaokrąglony. Powierzchnia strefy okienka płaska lub lekko wklęsła. Kąt szczytowy 48,5°. Krawędzie boczne nie zaznaczone, grzbietowa u niektórych nasion u góry lekko zaznaczona. Szew równy z powierzchnią lub wystający, tej samej barwy co nasienie. Brodawka chalazy płaska lub wyniesiona. Podstawa nasienia zaokrąglona. Kolisty rąbek dookoła brodawki chalazy widoczny. Średnica powierzchni strefy chalazy jest 3 × mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego jasnobrązowa (bistraceus), przed dojrzaniem cynamonowa (cinnamomeus). Karunkula biaława lub żółtawa, nerkowata, o brzegach płaskich, szersza niż dłuższa.

Grubość testy 0,042 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,018 - 0,025 mm, z boku płytkowate, lekko wklęsłe, 0,005 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione skośnie, lekko łukowate, 0,042 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,010 - 0,014 mm, o okrągłym świetle. Zarodek liściowaty, korzonek tej samej długości co liścienie. Linia stykania się dwu liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 0,55 g.

2. *Euphorbia villosa* W.K. (Tabl. I) — Wymiar nasion: dł. 2,2 - 3,0 mm, szer. 1,9 - 2,4 mm, grub. 1,7 - 2,1 mm. Stosunek szer./dł. 0,79 - 0,80. Zarys: od strony brzusznej szerokoeliptyczny, z boku eliptyczny z guzkiem u podstawy i linią powierzchni strefy okienka wklęsłą, na przekroju poprzecznym szerokoeliptyczny, z lekko spłaszczonymi liniami ścian. Powierzchnia nasion gładka, słabo błyszcząca, drobno podłużnie punktowana. Szczyt grzbietobrzusznie spłaszczony, zaokrąglony. Powierzchnia strefy okienka wklęsła lub płaska. Kąt szczytowy 55°. Krawędzie boczne nie zaznaczone, grzbietowa u pewnej ilości nasion słabo od szczytu zaznaczona. Szew wąski, wystający ponad powierzchnię nasienia. Podstawa zaokrąglona. Brodawka chalazy wystająca. Kolisty rąbek dookoła chalazy słabo zaznaczony.



Srednica strefy chalazy 2,3 mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego ciemnocynamonowa (atrocinnamomeus), przed dojrzaniem jasnobrązowa (bistraceus). Karunkula żółtawa, nerkowato-stożkowata, dość duża. Skulptura drobno podłużnie punktowana.

Grubość testy wynosi 0,070 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry są nieregularnie wieloboczne, z boku płytkowate, lekko wklęsłe, 0,007 mm wysokie; średnica ich wynosi od 0,025 do 0,030 mm. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione skośnie, łukowato zgięte, 0,085 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,014 - 0,020 mm, o gwiazdkowatym świetle. Zarodek liściowaty, korzonek tej samej długości co liścienie. Linia stykania się liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 5,25 g.

3. *Euphorbia platyphyllos* L. (Tabl. I) — Wymiar nasion: dł. 1,9 - 2,4 mm, szer. 1,6 - 1,9 mm, grub. 1,1 - 1,3 mm. Stosunek szer./dł. 0,79 - 0,80. Zarys: od strony brzusznej jajowaty, z boku eliptyczny, z tym, że linia brzuszna bardziej spłaszczona, linia powierzchni strefy okienka prosta, na przekroju poprzecznym szeroko-eliptyczny. Powierzchnia nasion gładka, błyszcząca, drobno, nieregularnie lub podłużnie punktowana. Szczyt niski, od strony brzusznej zaokrąglony, grzbietobrzusznie spłaszczony, z boku ostry. Powierzchnia strefy okienka płaska. Kąt  $46^\circ$ . Krawędzie boczne zaokrąglone, grzbietowa u niektórych nasion lekko u góry zaznaczona. Szew wąski, równy z powierzchnią nasienia lub lekko wystający, tej samej barwy. Podstawa zaokrąglona. Brodawka chalazy lekko wzniesiona, otoczona kolistym rąbkem dobrze zaznaczonym. Średnica strefy chalazy  $3 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego czarnobrązowa (umbrinus), przed dojrzaniem jasnobrązowa (bistraceus). Karunkula nerkowata, żółtawa.

Grubość testy 0,065 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,020 - 0,025 mm, z boku płytkowate, wklęsłe 0,005 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione skośnie, łukowato zgięte, 0,090 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,012 - 0,018 mm, o gwiazdkowatym świetle. Zarodek liściowaty, korzonek nieco dłuższy od liścieni. Linia stykania się dwu liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 2,11 g.

4. *Euphorbia verrucosa* L. em. Jacq. (Tabl. II) — Wymiar nasion: dł. 1,9 - 2,3 mm, szer. 1,6 - 1,9 mm, grub. 1,2 - 1,4 mm. Stosunek szer./dł. 0,83 - 0,84. Zarys od strony brzusznej szerokoeliptyczny, z boku eliptyczny ze spłaszczoną ścianą przednią. Linia powierzchni strefy okienka równa, na przekroju poprzecznym zarys nasienia szerokoeliptyczny ze spłaszczonymi ścianami przednimi. Powierzchnia nasion gładka lub drobno i płasko guzkowata i drobno cętkowana, słabo błyszcząca, nieregularnie drobno punktowana. Szczyt nasienia niski, zaokrąglony, grzbietobrzusznie spłaszczony. Krawędzie boczne nie zaznaczone, grzbietowa u niektórych nasion w postaci rąbka wtórnie nałożonego. Powierzchnia strefy okienka płaska. Kąt szczytowy  $50^\circ$ . Szew wąski, lekko wystający, tej samej barwy co nasienie. Podstawa nasienia zaokrąglona. Brodawka chalazy lekko wystająca, otoczona kolistym rąbkem słabo zaznaczonym. Średnica strefy chalazy  $2,8 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego ciemnobrunatna (atrobrunneus), przed dojrzaniem szara (griseus). Karunkula biaława lub żółtawa, nerkowato-stożkowata, szersza niż dłuższa.

Grubość testy 0,075 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,015 - 0,020 mm, z boku płytkowate, lekko wklęsłe, 0,005 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione skoś-

nie, łukowate, 0,120 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,014 - 0,018 mm. Zarodek liściowaty, korzonek tej samej długości co liście. Linia stykania się dwu liści przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 2,02 g.

\*

5. *Euphorbia dulcis* L. (Tabl. II) — Wymiar nasion: dł. 1,8 - 2,3 mm, szer. 1,4 - 1,8 mm, grub. 1,2 - 1,5 mm. Stosunek szer./dł. 0,75 - 0,77. Zarys: od strony brzusznej szerokoeliptyczny, z boku eliptyczny z bardziej spłaszczoną przednią stroną, w wklęsłą linią powierzchni strefy okienka, na przekroju poprzecznym szerokoeliptyczny. Powierzchnia nasion gładka i błyszcząca, nieregularnie drobno punktowana. Szczyt nasienia niski, zaokrąglony, grzbietobrzusnie spłaszczony. Powierzchnia strefy okienka płaska lub lekko wklęsła. Kąt szczytowy 48°. Krawędzie boczne nie zaznaczone, grzbietowa u niektórych nasion od szczytu lekko zaznaczona. Szew wąski, płaski lub lekko wystający, ciemniejszy od nasienia. Podstawa nasienia zaokrąglona. Brodawka chalazy wystająca, otoczona słabo zaznaczonym kolistym rąbkim. Średnica strefy chalazy  $3 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego czarnobrazowa (umbrinus), przed dojrzaniem jasnobrazowa (bistraceus). Karunkula żółtawa, nerkowata, szersza niż dłuższa.

Grubość testy 0,080 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,020 - 0,025 mm, z boku płytkowate, lekko wklęsłe, 0,008 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione skośnie, lekko łukowate, 0,090 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,015 - 0,020 mm. Zarodek liściowaty, korzonek tej samej długości co liście. Linia stykania się dwu liści przebiega prawie prostopadłe do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 2,10 g.

6. *Euphorbia angulata* Jacq. (Tabl. II) — Wymiar nasion: 1,8 - 2,2 mm, szer. 1,5 - 1,7 mm, grub. 1,2 - 1,4 mm. Stosunek szer./dł. 0,77 - 0,83. Zarys: od strony brzusznej kolistaeliptyczny z lekko zaostrzonym szczytem, z boku eliptyczny z przednią ścianą bardziej spłaszczoną, linia powierzchni strefy okienka wklęsła, na przekroju poprzecznym szerokoeliptyczny. Powierzchnia nasion gładka i błyszcząca, nieregularnie drobno punktowana. Szczyt nasienia niski, grzbietobrzusnie spłaszczony. Powierzchnia strefy okienka płaska lub lekko wklęsła. Kąt szczytowy 48°. Krawędzie boczne nie zaznaczone, grzbietowa u niektórych nasion słabo zaznaczona. Szew wąski, równy z powierzchnią i tej samej barwy co nasienie. Podstawa nasienia zaokrąglona, nachylona ku przodowi. Brodawka chalazy wypukła, ze słabo zaznaczonym kolistym rąbkim. Średnica strefy chalazy  $2,8 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego brunatna (brunneus), przed dojrzaniem cynamonowa (cinnamomeus). Karunkula biaława lub żółtawa, nerkowata.

Grubość testy 0,080 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,030 - 0,040 mm, z boku płytkowate, niskie, 0,004 mm wys., wklęsłe. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym skośnie i lekko łukowato zgięte, 0,110 mm dł., w widoku z góry regularnie sześcioboczne, o średnicy 0,015 - 0,022 mm. Zarodek biszkoptowaty, korzonek tej samej długości co liście. Linia stykania się dwu liści przebiega skośnie lub prawie prostopadłe do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 1,92 g.

7. *Euphorbia seguieriana* Neck. (Tabl. III) — Wymiar nasion: dł. 1,9 - 2,3 mm, szer. 1,1 - 1,4 mm, grub. 1,0 - 1,2 mm. Stosunek szer./dł. 0,58 - 0,61. Zarys: od strony brzusznej eliptyczny, z boku nieregularnie eliptyczny (gdyż linia przednia jest wyraźnie spłaszczona, a tylna pod szczytem lekko wklęsła), linia powierzchni strefy

okienka prosta, na przekroju poprzecznym nieregularnie czworoboczny o zaokrąglonych kątach i liniach ścian tylnych bardziej wypukłych od przednich. Powierzchnia nasion gładka, matowa, podłużnie punktowana. Szczyt nasienia zaokrąglony, lekko grzbietobrzusznie spłaszczony. Powierzchnia strefy okienka płaska. Kąt szczytowy  $54^{\circ}$ . Krawędzie boczne widoczne, esowate, zaokrąglone, grzbietowa w postaci wystającego rąbka wzdłuż nasienia lub tylko z góry zaznaczona. Szew płaski lub lekko wgłębiony, ciemnobrunatny. Podstawa nasienia zaokrąglona. Brodawka chalazy wzniesiona, otoczona rąbkami kolistym dobrze widocznym. Średnica strefy chalazy  $2,3 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego jasnobrunatna (argillaceus), w ciemniejsze cętki rozmieszczone podłużnie, przed dojrzaniem beżowa (arenicolor). Karunkula biaława dość wysoka, nerkowato stożkowata.

Grubość testy 0,070 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,025 - 0,03 mm, z boku płytkowate, wklęsłe, 0,005 - 0,008 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym skośnie ustawione, proste, 0,080 mm dł., w widoku z góry wieloboczne, o średnicy 0,015 - 0,020 mm. Zarodek biszkoptowaty, o korzonku  $2 \times$  dłuższym od liścieni. Linia stykania się dwu liścieni przebiega nieco skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 1,52 g.

8. *Euphorbia peplis* L. (Tabl. III) — Wymiar nasion: dł. 2,7 - 3,0 mm, szer. 1,7 - 2,2 mm, grub. 1,7 - 2,1 mm. Stosunek szer./dł. 0,65 - 0,74. Zarys: od strony brzusznej jajowaty ze stożkowatym szczytem, z boku jajowaty z uciętą nasadą i wklęsłą linią powierzchni strefy okienka, na przekroju poprzecznym rombowy z bardziej wypukłymi ścianami tylnymi. Powierzchnia nasion jest gładka, podłużnie drobno punktowana, matowa, często na przednich ścianach nieregularne, płaskie wgłębienia. Szczyt nasienia jest wysoki, stożkowaty, zaostroszony. Krawędzie boczne nie zaznaczone, grzbietowa również nie występuje (są łukowato zaokrąglone). Powierzchnia strefy okienka płaska lub lekko wklęsła. Kąt szczytowy  $45^{\circ}$ . Szew wąski, brunatny, lekko wgłębiony, w niektórych miejscach wtórnie przykryty i zamaskowany tkanką miększą. Podstawa nasienia zaokrąglona lub lekko ucięta. Brodawka chalazy lekko wystająca, otoczona kolistym, słabo zaznaczonym rąbkami. Średnica strefy chalazy  $4,0 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego marmurkoworóżowa (marmoreo roseus), przed dojrzaniem popielata (cinereus). Karunkuli brak.

Grubość testy 0,035 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,015 - 0,020 mm, z boku płytkowate, lekko wklęsłe, 0,004 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione skośnie, lekko łukowate, 0,040 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,007 - 0,014 mm. Zarodek łopatkowaty, korzonek dłuższy od liścieni. Linia stykania się dwu liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 3,30 g.

9. *Euphorbia terracina* L. (Tabl. III) — Wymiar nasion: dł. 2,2 - 2,6 mm, szer. 1,4 - 1,7 mm, grub. 1,7 - 1,9 mm. Stosunek szer./dł. 0,7 - 0,7. Zarys: od strony brzusznej podłużnie eliptyczny z wklęsłą podstawą i widocznym wzgórkiem brodawki chalazy, z boku szerokoeliptyczny z uciętą lub wklęsłą podstawą i prostą lub lekko wypukłą linią powierzchni strefy okienka, na przekroju poprzecznym szeroko jajowaty z wyraźnie zaznaczoną krawędzią grzbietową u szczytu. Powierzchnia nasion gładka, drobno i nieregularnie punktowana, matowa. Szczyt nasienia niski w postaci łukowatego rąbka. Krawędzie boczne nie zaznaczone, grzbietowa

wyraźna. Ogólnie są to nasiona dwubocznie spłaszczone. Powierzchnia strefy okienka płaska lub lekko wypukła. Kąt szczytowy  $50^\circ$ . Szew wyraźny, brązowy, równy lub lekko wgłębiony. Podstawa nasienia wklęsła z wżgórkowatą brodawką chalazy w środku. Brodawka chalazy otoczona kolistym rowkiem i rąbkim. Średnica strefy chalazy  $2,2 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego zielonkawoszara (viridulo gruseus), przed dojrzaniem popielata (cinereus). Karunkula żółtawa, dwubocznie stożkowata, silnie ku przodowi wydłużona, o brzegach mięsistych, zaokrąglonych.

Grubość testy 0,090 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,020 - 0,030 mm, z boku płytkowate, wklęsłe, 0,006 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym nasienia ustawione ukośnie, lekko łukowate, 0,11 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,015 - 0,023 mm. Zarodek biszkoportowy o liścieniach krótszych od korzonka. Linia stykania się dwu liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 4,36 g.

10. *Euphorbia amygdaloides* L. (Tabl. IV) — Wymiar nasion: dł. 2,1 - 2,7 mm, szer. 1,7 - 2,1 mm, grub. 1,5 - 2,0 mm. Stosunek szer./dł. 0,76 - 0,80. Zarys: od strony brzusznej jajowaty z uciętą podstawą, z boku nieregularnie jajowaty ze spłaszczoną przednią ścianą i lekko wypukłą linią powierzchni strefy okienka, na przekroju poprzecznym kolisty. Powierzchnia nasion gładka, matowa, nieregularnie lub podłużnie, drobno punktowana. Szczyt nasienia niski, grzbietobrzusnie spłaszczony, wyciągnięty w dzióbek skierowany ku przodowi. Krawędzie boczne nie zaznaczone, grzbietowa u niektórych pod szczytem lekko zaznaczona. Powierzchnia strefy okienka płaska lub lekko wypukła. Kąt szczytowy  $47,5^\circ$ . Szew wąski, lekko wgłębiony, ciemniejszy od nasienia. Podstawa nasienia płaska. Brodawka chalazy płaska lub lekko wgłębiona, otoczona kolistym, słabo zaznaczonym rąbkim. Średnica strefy chalazy  $2 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego ciemnoszara (atratus), przed dojrzaniem myszatoszara (murino griseus). Karunkula biaława, nisko dwubocznie stożkowata, wydłużona ku przodowi, przyczepiona do szczytowego dzióbka skierowanego ku przodowi.

Grubość testy 0,110 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,025 - 0,030 mm, z boku płytkowate, lekko wklęsłe. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione skośnie, lekko łukowate, 0,155 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,020 - 0,025 mm i o świetle gwiazdkowatym. Zarodek łopatkowaty, o korzonku tej samej długości co liścienie. Linia stykania się dwu liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 4,36 g.

11. *Euphorbia virgata* W.K. (Tabl. IV) — Wymiar nasion: dł. 1,8 - 2,0 mm, szer. 1,4 - 1,5 mm, grub. 1,4 - 1,6 mm. Stosunek szer./dł. 0,72 - 0,76. Zarys: od strony brzusznej jajowaty z uciętą podstawą, z boku szerokoeliptyczny z równą linią powierzchni strefy okienka, na przekroju poprzecznym kolistojajowaty. Powierzchnia nasion gładka, matowa, drobno i podłużnie punktowana. Szczyt nasienia niski, grzbietobrzusnie spłaszczony. Krawędzie boczne nie zaznaczone, grzbietowa u niektórych nasion słabo zaznaczona. Powierzchnia strefy okienka płaska. Kąt szczytowy  $58^\circ$ . Szew wąski, ciemnobrunatny, równy lub lekko wgłębiony. Podstawa nasienia płaska. Brodawka chalazy płaska lub lekko wgłębiona, otoczona zaznaczonym rąbkim. Średnica strefy chalazy  $2,3 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa dojrzałego nasienia jasnobrunatna (argillaceus) w ciemniejsze i jaśniejsze cętki, przed dojrzaniem żółtawoszara (flavido griseus). Karunkula żółtawa nerkowato płatowata o zaokrąglonych brzegach.

Grubość testy 0,070 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,025 - 0,030 mm, z boku płytkowate, lekko wklęsłe, 0,005 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione skośnie, lekko łukowate, 0,090 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,012 - 0,015 mm. Zarodek łopatkowaty, o korzonku nieco dłuższym od liścieni. Linia stykania się dwu liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 1,96 g.

12. *Euphorbia lucida* W.K. (Tabl. IV) — Wymiar nasion: dł. 2,5 - 2,9 mm, szer. 1,7 - 2,1 mm, grub. 1,6 - 2,0 mm. Stosunek szer./dł. 0,73 - 0,74. Zarys: od strony brzusznej eliptyczny, z boku eliptyczny z wklęsłą linią powierzchni strefy okienka i lekko wklęsłą linią grzbietową pod szczytem, na przekroju poprzecznym kolisty. Powierzchnia nasion gładka, podłużnie punktowana, matowa. Szczyt nasienia niski, grzbietobrzusnie spłaszczony. Krawędzie boczne nie zaznaczone, grzbietowa również niewidoczna. Powierzchnia strefy okienka wklęsła. Kąt szczytowy 60°. Szew wąski, brunatny, płaski lub lekko wgłębiony. Podstawa nasienia zaokrąglona. Brodawka chalazy płaska, otoczona kolistym rąbkim słabo zaznaczonym. Średnica strefy chalazy  $2,3 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego popielata (cinereus), przed dojrzaniem różowoliliowa (lilaceus). Karunkula żółtawa, płatowata, wydłużona ku przodowi.

Grubość testy 0,110 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,030 - 0,045 mm, z boku płytkowate, lekko wklęsłe, 0,004 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione ukośnie, łukowate, 0,140 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,012 - 0,020 mm. Zarodek łopatkowaty o korzonku dłuższym od liścieni. Linia stykania się liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 5,41 g.

13. *Euphorbia agraria* M.B. (Tabl. V) — Wymiar nasion: dł. 2,1 - 2,5 mm, szer. 1,5 - 1,7 mm, grub. 1,4 - 1,7 mm. Stosunek szer./dł. 0,66 - 0,76. Zarys: od strony brzusznej eliptyczny, z boku eliptyczny z lekko uciętą podstawą i wklęsłą linią powierzchni strefy okienka, na przekroju poprzecznym kolisty. Powierzchnia nasion gładka, matowa, podłużnie drobno punktowana. Szczyt nasienia niski, grzbietobrzusnie spłaszczony. Krawędzie boczne nie zaznaczone, grzbietowa u niektórych nasion lekko od góry zaznaczona. Powierzchnia strefy okienka płaska lub lekko wklęsła. Kąt szczytowy 58°. Szew wąski, brunatny, płaski. Podstawa nasienia lekko spłaszczona, nachylona ku przodowi. Brodawka chalazy płaska, otoczona kolistym rąbkim niezbyt silnie zaznaczonym. Średnica strefy chalazy  $2,3 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego brunatna, jasna (argillaceus), z ciemniejszymi i jaśniejszymi cętkami, przed dojrzaniem szara (griseus). Karunkula biaława, płatowata, wydłużona ku przodowi.

Grubość testy 0,070 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne o średnicy 0,022 - 0,030 mm, z boku płytkowate, wklęsłe, 0,004 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione ukośnie, łukowate, 0,090 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,012 - 0,018 mm. Zarodek łopatkowaty o korzonku tej samej długości co liścienie. Linia stykania się liścieni przebiega prawie prostopadle do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 2,12 g.

14. *Euphorbia cyparissias* L. (Tabl. V) — Wymiar nasion: dł. 1,6 - 2,0 mm, szer. 1,3 - 1,6 mm, grub. 1,2 - 1,5 mm. Stosunek szer./dł. 0,80 - 0,81. Zarys: od strony brzusznej eliptyczny, z boku eliptyczny z płaską linią powierzchni strefy okienka

i lekko wklęsłą linią grzbietową pod szczytem, na przekroju poprzecznym kolisty. Powierzchnia nasion podłużnie punktowana, gładka i matowa. Szczyt nasienia niski, lekko grzbietobrzusnie spłaszczony. Krawędzie boczne nie zaznaczone, grzbietowa u niektórych nasion u góry lekko widoczna. Powierzchnia strefy okienka płaska. Kąt szczytowy  $61,5^\circ$ . Szew wąski, jasny na brązowym tle, płaski lub lekko wgłębiony. Podstawa nasienia zaokrąglona. Brodawka chalazy płaska lub lekko wzniesiona, otoczona kolistym, wyraźnym rąbkim. Średnica strefy chalazy  $2,2 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego popielata (cinereus), przed dojrzewaniem ciemnobrunatna (atro brunneus). Karunkula żółtawa, płasko stożkowata, ku przodowi wyciągnięta i do góry odstająca.

Grubość testy 0,080 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,030 - 0,035 mm, z boku płytkowate, lekko wklęsłe, 0,005 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione ukośnie, łukowate, 0,1 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,012 - 0,018 mm. Zarodek biszkoptowaty o korzonku nieco dłuższym od liścieni. Linia stykania się liścieni jest skośna do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 2,03 g.

15. *Euphorbia salicifolia* Host. (Tabl. V) — Wymiar nasion: dł. 1,6 - 1,9 mm, szer. 1,2 - 1,5 mm, grub. 1,2 - 1,5 mm. Stosunek szer./dł. 0,80 - 0,80. Zarys: od strony brzusznej kolistaeliptyczny, z boku kolistaeliptyczny z linią powierzchni strefy okienka równą, na przekroju poprzecznym kolistojajowaty z lekkim wklęśnięciem okolicy sznureczka. Powierzchnia nasion gładka i matowa, podłużnie punktowana. Szczyt nasienia niski, zaokrąglony, grzbietobrzusnie spłaszczony. Krawędzie boczne niewidoczne, grzbietowa u niektórych nasion u góry lekko zaznaczona. Powierzchnia strefy okienka płaska. Kąt szczytowy  $59^\circ$ . Szew wąski, tej samej barwy co nasienie, płaski lub wgłębiony. Podstawa nasienia zaokrąglona. Brodawka chalazy płaska lub lekko wzniesiona, otoczona kolistym wyraźnym rąbkim. Średnica strefy chalazy  $2,5 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego szara (griseus), przed dojrzewaniem ciemnocynamonowa (atro-cinnamomeus). Karunkula biaława lub żółtawa, płatkowata, o nieregularnych i zaokrąglonych brzegach, lekko wyciągnięta ku przodowi.

Grubość testy 0,080 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,030 - 0,035 mm, z boku płytkowate, lekko wklęsłe, 0,003 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione ukośnie, łukowate, 0,080 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,015 - 0,020 mm. Zarodek biszkoptowaty o korzonku tej samej długości co liścienie. Linia stykania się liścieni przebiega ukośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 1,82 g.

16. *Euphorbia esula* L. (Tabl. VI) — Wymiar nasion: dł. 1,8 - 2,1 mm, szer. 1,4 - 1,5 mm, grub. 1,3 - 1,5 mm. Stosunek szer./dł. 0,71 - 0,77. Zarys: od strony brzusznej eliptyczny, z prostą linią powierzchni strefy okienka, na przekroju poprzecznym kolisty z lekkim wgłębieniem okolicy sznureczka. Powierzchnia nasion gładka, matowa, podłużnie drobno punktowana. Szczyt nasienia niski, grzbietobrzusnie spłaszczony. Krawędzie boczne niewidoczne, grzbietowa również nie zaznaczona. Powierzchnia strefy okienka płaska. Kąt szczytowy  $60^\circ$ . Szew wąski, jasny na brązowym tle, płaski lub lekko wgłębiony. Podstawa nasienia zaokrąglona. Brodawka chalazy płaska, otoczona kolistym, dobrze widocznym rąbkim. Średnica strefy chalazy  $2,3 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego żółtawoszara (flavido-griseus), z brązowymi cętkami, przed

dojrzeniem jasnobrązowa (bistraceus). Karunkula białawożółtawa, nisko dwubocznie stożkowata, z wyciągniętym ku przodowi i podgiętym ku górze dzióbkiem.

Grubość testy 0,080 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,02-0,025 mm, z boku płytkowate, lekko wklęsłe, 0,006 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione ukośnie, łukowate, 0,135 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,010-0,015 mm. Zarodek łopatkowaty o korzonku nieznacznie dłuższym od liścieni. Linia stykania się liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 1,91 g.

17. *Euphorbia characias* L. (Tabl. VI) — Wymiar nasion: dł. 2,8-3,2 mm, szer. 2,1-2,3 mm, grub. 1,8-2,1 mm. Stosunek szer./dł. 0,74-0,75. Zarys: od strony brzusznej podłużnie jajowaty z uciętym szczytem i podstawą, z boku eliptyczny z lekko wklęsłą linią powierzchni strefy okienka, na przekroju poprzecznym rombowy z silnie zaokrąglonymi kątami. Powierzchnia nasion gładka, matowa, drobno nieregularnie punktowana. Szczyt nasienia niski, zaokrąglony. Krawędzie boczne, grzbietowa i brzuszna zaznaczone, dość silnie zaokrąglone. Powierzchnia strefy okienka płaska. Kąt szczytowy  $70^{\circ}$ . Szew wąski, ciemnobrunatny, płaski. Podstawa nasienia płaska i nachylona ku przodowi. Brodawka chalazy płaska lub lekko wypukła, otoczona płaskim, nieregularnie kolistym rąbkim. Średnica strefy chalazy  $2,0 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego ciemnodymna (saturata fumosus), przed dojrzeniem popielata (cinereus). Karunkula dość duża, nerkowato-stożkowata, jasnożółtawa.

Grubość testy 0,080 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,020-0,030 mm, z boku płytkowate, lekko wklęsłe, 0,005 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione ukośnie, łukowate, 0,10 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,015-0,022 mm. Zarodek łopatkowaty o korzonku tak długim jak liścienie. Linia stykania się liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 6,46 g.

18. *Euphorbia palustris* L. (Tabl. VI) — Wymiar nasion: dł. 3,2-3,7 mm, szer. 2,5-3,0 mm, grub. 2,2-2,8 mm. Stosunek szer./dł. 0,78-0,81. Zarys: od strony brzusznej szerokoeliptyczny z uciętą podstawą i równą linią powierzchni strefy okienka, na przekroju poprzecznym kolisty, z lekkim wgłębieniem w okolicy sznureczka. Powierzchnia nasion gładka i błyszcząca, nieregularnie lub podłużnie drobno punktowana. Szczyt nasienia niski, grzbietobrzusznie spłaszczony. Krawędzie boczne niewidoczne, grzbietowa u niektórych nasion słabo u góry zaznaczona. Powierzchnia strefy okienka płaska. Kąt szczytowy  $52,5^{\circ}$ . Szew wąski, wystający, płaski lub lekko wgłębiony, tej samej barwy co nasienie. Podstawa nasienia płaska, prosta. Brodawka chalazy wystająca, otoczona kolistym, wyraźnym rąbkim. Średnica strefy chalazy  $2,2 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego czarnobrunatna (umbrinus), przed dojrzeniem jasnobrunatna (bistraceus). Karunkula nerkowata lub płatowato-stożkowata z uciętym szczytem i płaskich brzegach, biaława.

Grubość testy 0,100 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,022-0,030 mm, z boku płytkowate, lekko wklęsłe, 0,003 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione ukośnie, łukowate, 0,095 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,016-0,020 mm. Zarodek liściowaty, o korzonku nieco krótszym od liścieni. Linia stykania się liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 10,75 g.



19. *Euphorbia carniolica* Jacq. (Tabl. VII) — Wymiar nasion: dł. 2,9 - 3,4 mm, szer. 2,3 - 2,7 mm, grub. 2,1 - 2,6 mm. Stosunek szer./dł. 0,80 - 0,80. Zarys: od strony brzusznej szeroko jajowaty lub szeroko eliptyczny z uciętą podstawą, z boku szeroko jajowaty z ukośnie ku przodowi uciętą podstawą i prostą lub lekko wklęsłą linią powierzchni strefy okienka, na przekroju poprzecznym kolisto jajowaty z krawędzią grzbietową na szczycie. Powierzchnia nasion gładka i błyszcząca, nieregularnie lub podłużnie drobno punktowana. Szczyt nasienia niski, lekko grzbietobrzusznie spłaszczony. Krawędzie boczne niewidoczne, grzbietowa bardzo słabo zaznaczona. Powierzchnia strefy okienka płaska lub lekko wklęsła. Kąt szczytowy  $55^\circ$ . Szew wąski, wzniesiony, ciemniejszy. Podstawa nasienia płaska, nachylona ku przodowi. Brodawka chalazy płaska lub lekko wgłębiona, otoczona kolistym, słabo zaznaczonym rąbkem. Średnica strefy chalazy  $1,8 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego ciemnoszara (atratus), przed dojrzaniem jasnobrunatna (bistraceus). Karunkula mała, nieregularnie nerkowato-stożkowata, żółtawa, wzniesiona. Skulptura nieregularnie lub podłużnie drobno punktowana.

Grubość testy wynosi 0,075 mm. Komórki jej epidermy są w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,025 - 0,030 mm, z boku płytkowate, lekko wklęsłe, 0,003 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione ukośnie, łukowate, 0,080 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,015 - 0,025 mm i gwiazdkowatych światłach komórek. Zarodek łopatkowaty lub biskoptowaty o korzonku nieco dłuższym od liścieni. Linia stykania się liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 10,82 g.

20. *Euphorbia carpatica* Woł. (Tabl. VII) — Wymiar nasion: dł. 3,5 - 4,0 mm, szer. 2,3 - 2,9 mm, grub. 2,0 - 2,5 mm. Stosunek szer./dł. 0,75 - 0,77. Zarys: od strony brzusznej szeroko eliptyczny, z boku jajowaty z linią powierzchni strefy okienka i linią grzbietową pod szczytem lekko wklęsłą, na przekroju poprzecznym kolisto eliptyczny. Powierzchnia nasion gładka i błyszcząca, nieregularnie lub podłużnie punktowana. Szczyt nasienia niski, grzbietobrzusznie spłaszczony. Krawędzie boczne niewidoczne, grzbietowa u niektórych nasion słabo pod szczytem zaznaczona. Powierzchnia strefy okienka płaska lub lekko wklęsła. Kąt szczytowy  $57,5^\circ$ . Ślad sznureczka wąski, płaski lub słabo wystający, tej samej barwy co nasienie. Podstawa nasienia zaokrąglona. Brodawka chalazy wypukła, otoczona kolistym, słabo zaznaczonym rąbkem. Średnica strefy chalazy  $2,5 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego jasnobrunatna (argillaceus), przed dojrzaniem ciemnocielista (intense incarnatus). Karunkula nerkowato-stożkowata, żółtawa.

Grubość testy 0,110 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,025 - 0,035 mm, z boku płytkowate, wklęsłe, 0,004 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione ukośnie, łukowate 0,135 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,015 - 0,020 mm. Zarodek liściowaty o korzonku tej samej długości co liście. Linia stykania się liścieni przebiega skośnie lub prawie prostopadle do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 12,35 g.

21. *Euphorbia paralias* L. (Tabl. VIII) — Wymiar nasion: dł. 3,0 - 3,7 mm, szer. 2,6 - 3,0 mm, grub. 2,4 - 3,0 mm. Stosunek szer./dł. 0,80 - 0,83. Zarys: od strony brzusznej szeroko jajowaty z uciętą podstawą i zaokrąglonym szczytem, z boku nieregularnie szeroko jajowaty z uciętą podstawą, linią przednią spłaszczoną i linią powierzchni strefy okienka lekko wklęsłą, na przekroju poprzecznym kolisto jajo-



waty z krawędzią grzbietową przy szczycie. Powierzchnia nasion gładka i matowa, nieregularnie lub podłużnie punktowana. Szczyt nasienia trójbocznie stożkowaty. Krawędzie boczne niewidoczne, grzbietowa wystająca, tępa. Strefa okienka wklęsła. Kąt szczytowy 56,5°. Szew wąski, ciemnobrunatny, płaski lub lekko wgłębiony. Podstawa nasienia spłaszczona. Brodawka chalazy wypukła, otoczona kolistym, słabo widocznym rąbkem. Średnica strefy chalazy 2,0 × mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego marmurkoworóżowa (marmoreo-roseus), przed dojrzaniem miodowożółta (melleus). Karunkuli u nasion dojrzałych brak, odpada przy wyrzucaniu nasion z owocu, jest bardzo małe.

Grubość testy 0,075 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,030 - 0,035 mm, z boku płytkowate, wklęsłe, 0,003 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione ukośnie, proste, 0,075 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,010 - 0,020 mm, o bardzo małym świetle. Zarodek łopatkowaty o korzonku nieco krótszym od liścieni. Linia stykania się liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 7,99 g.

22. *Euphorbia humifusa* Willd. (Tabl. VIII) — Wymiar nasion: dł. 1,0 - 1,2 mm, szer. 0,7 - 0,8 mm, grub. 0,7 - 0,9 mm. Stosunek szer./dł. 0,67 - 0,70. Zarys: od strony brzusznej jajowaty z zaokrąglonym szczytem, z boku jajowaty z zaokrąglonym i ku przodowi nachylonym szczytem oraz linią powierzchni strefy okienka prostą, na przekroju poprzecznym nieregularnie rombowy ze ścianami przednimi mniejszymi od tylnych. Powierzchnia nasion gładka lub bardzo płasko falista, matowa, podłużnie drobno punktowana. Szczyt nasienia trójbocznie stożkowaty z dzióbkiem nachylonym ku przodowi. Krawędzie boczne zaokrąglone, grzbietowa wyraźna, wystająca, tępa. Powierzchnia strefy okienka płaska. Kąt szczytowy 41,5°. Szew równy lub lekko wgłębiony, ciemnobrunatny. Podstawa nasienia zaokrąglona. Brodawka chalazy płaska lub lekko wypukła. Kolisty rąbek niewidoczny. Barwa nasienia dojrzałego ciemnopiaskowa (atroarenicolor), przed dojrzaniem myszatoszara (murinus). Karunkuli brak.

Grubość testy 0,025 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,015 - 0,020 mm, z boku płytkowate, wklęsłe, 0,003 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym lekko skośnie, 0,020 mm dł., łukowate, na przekroju poprzecznym nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,012 - 0,016 mm, o grubej warstwie zabarwionej i niewidocznym świetle komórek. Zarodek biszkoptowato-łopatkowaty o korzonku tej samej długości co liścienie. Linia stykania się liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 0,30 g.

23. *Euphorbia polychroma* Kern. (Tabl. VIII) — Wymiar nasion: dł. 2,1 - 2,4 mm, szer. 1,6 - 1,9 mm, grub. 1,5 - 1,7 mm. Stosunek szer./dł. 0,74 - 0,76. Zarys: od strony brzusznej szeroko jajowaty, z boku szeroko eliptyczny z wklęsłą linią powierzchni strefy okienka, na przekroju poprzecznym kolistoe eliptyczny, z wgłębieniem w okolicy sznureczka i lekko wyznaczoną krawędzią grzbietową. Powierzchnia nasion gładka z nieregularnymi falistymi (płaskimi) cętkami, matowa, podłużnie drobno punktowana. Szczyt nasienia niski, grzbietobrzusznie spłaszczony. Krawędzie boczne nie zaznaczone, czasem tylko w postaci rąbka z tkanki miękkiszowej, grzbietowa również najczęściej w postaci wąskiego wystającego rąbka utworzonego wtórnie przez tkankę miękkiszową. Powierzchnia strefy okienka wklęsła lub płaska. Kąt szczytowy 57°. Szew wąski, ciemnobrunatny, wystający. Podstawa nasienia zaokrąglona. Brodawka chalazy wypukła. Kolistego rąbka brak. Barwa nasienia dojrzałego jasnobrunatna (argillaceus) z jasnymi nieregularnymi cętkami, przed doj-

rzeniem różowoliliowa (roseolo-lilacinus). Karunkula żółtawa, nerkowato-stożkowata lub płatowata, lekko odstająca.

Grubość testy 0,080 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,015 - 0,022 mm, z boku płytkowate, lekko wklęsłe 0,006 mm wys., czasem wielowarstwowe. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione ukośnie, łukowate, 0,090 mm dł., na przekroju poprzecznym nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,010 - 0,020 mm. Zarodek liściowaty o korzonku nieznacznie dłuższym od liścieni. Linia stykania się liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 3,62 g.

24. *Euphorbia peplus* L. (Tabl. IX) — Wymiar nasion: dł. 1,3 - 1,5 mm, szer. 0,8 - 0,9 mm, grub. 0,8 - 0,9 mm. Stosunek szer./dł. 0,54 - 0,60. Zarys: od strony brzusznej jajowaty z uciętą lub wklęsłą podstawą i falistymi ścianami bocznymi, z boku eliptyczny ze skośnie ku przodowi uciętą podstawą, spłaszczoną linią przednią i prostą linią powierzchni strefy okienka, na przekroju poprzecznym sześcioboczny lub nieregularnie sześcioboczny, z wklęsłymi niektórymi liniami ścian. Powierzchnia nasion matowa, podłużnie punktowana, podłużnie dołkowana, z tym że na ścianach brzusznych znajduje się najczęściej po 1 - 2 podłużnych dołków, na ścianach tylnych po 3 - 5 takich samych dołków, niekiedy dołki na ścianach bocznych i tylnych są rozmieszczone nieregularnie. Krawędź brzuszna, boczna i grzbietowa zaokrąglona, często falista. Szczyt nasienia niski, tępy, trójbocznie stożkowaty. Powierzchnia strefy okienka wklęsła. Kąt szczytowy 56°. Szew wąski, ciemny, równy. Brodawka chalazy wypukła, otoczona rowkiem i wyraźnym kolistym rąbkem. Średnica strefy chalazy mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego ciemnodymna (saturato-fumosus), przed dojrzaniem tabaczkowo-brunatna (nicotianus). Karunkula biaława, nerkowato-stożkowata z uciętym szczytem.

Grubość testy 0,035 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,020 - 0,030 mm, z boku płytkowato wklęsłe, 0,003 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ukośnie, łukowate, 0,035 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,015 - 0,020 mm. Zarodek łopatkowaty o korzonku nieco dłuższym od liścieni. Linia stykania się liścieni przebiega równolegle do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 0,55 g.

25. *Euphorbia graeca* Boiss. et Spr. (Tabl. IX) — Wymiar nasion: dł. 1,7 - 2,0 mm, szer. 1,2 - 1,4 mm, grub. 1,2 - 1,4 mm. Stosunek szer./dł. 0,70 - 0,70. Zarys: od strony brzusznej eliptyczny z wklęsłą podstawą, z boku nieregularnie eliptyczny z wklęsłą podstawą, prostą linią powierzchni strefy okienka i lekko wklęsłą linią grzbietową, pod szczytem na przekroju poprzecznym kolisty. Powierzchnia nasion matowa, punktowana, guzkowata, nieregularnie dołkowata, z tym że po jednej stronie (patrząc od strony bocznej) jest około 20 większych i mniejszych dołków z zaokrąglonymi brzegami. Szczyt nasienia niski, zaokrąglony, grzbieťobrzuszenie spłaszczony. Krawędzie boczne nie zaznaczone, grzbietowa lekko zaznaczona z wydłużonymi dołkami po obu stronach. Powierzchnia strefy okienka płaska lub wklęsła. Kąt szczytowy 61°. Szew wąski, lekko wgłębiony, ciemniejszy. Podstawa nasienia wklęsła. Brodawka chalazy silnie wypukła z kolistym rowkiem i rąbkem. Średnica strefy chalazy  $2,1 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego ciemnopiaskowca (atro-arenicolor), przed dojrzaniem szara (griseus). Karunkula biaława, nerkowato-stożkowata o zaokrąglonych brzegach, dość duża.

Grubość testy 0,060 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,035 - 0,045 mm, z boku stożkowate o zaokrąglonych szczy-

tach, 0,025 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ukośne, łukowato zgięte, 0,045 mm dł., widoczne z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,015 - 0,025 mm. Zarodek liściowaty o korzonku  $1,5 \times$  dłuższym od liścieni. Linia stykania się liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 1,47 g.

26. *Euphorbia segetalis* L. (Tabl. IX) — Wymiar nasion: dł. 2,1 - 2,6 mm, szer. 1,4 - 1,7 mm, grub. 1,5 - 1,7 mm. Stosunek szer./dł. 0,65 - 0,72. Zarys: od strony brzusznej jajowaty z wklęsłą podstawą, z boku eliptyczny, z wklęsłą i skośnie ku przodowi nachyloną podstawą, spłaszczoną stroną brzuszną i lekko wklęsłą linią powierzchni strefy okienka, na przekroju poprzecznym kolistorombowy. Powierzchnia nasion nieregularnie lub podłużnie dołkowata, o około 40 różnej wielkości dołkach na jednej połowie (patrząc od strony bocznej), ponadto nieregularnie punktowana. Szczyt nasienia niski zaokrąglony, grzbietobrzusznie spłaszczony. Krawędzie boczne niewidoczne, grzbietowa i brzuszna słabo zaznaczone. Płaszczyzna strefy okienka wklęsła. Kąt szczytowy  $53^\circ$ . Szew wąski tej samej barwy, płaski. Podstawa nasienia wklęsła. Strefa brodawki chalazy silnie wypukła, otoczona rowkiem i rąbkami. Średnica strefy chalazy  $2,0 \times$  mniejsza od średnicy poprzecznego przekroju nasienia. Barwa nasienia dojrzałego ciemnopłaskowa (atro-arenicolor), przed dojrzaniem mysioszara (murinus). Karunkula biaława, wysoka, nerkowato-stożkowata o uciętym szczycie i zaokrąglonych brzegach.

Grubość testy 0,085 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,030 - 0,040 mm, z boku płytkowate, wklęsłe, 0,004 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ukośne, łukowato zgięte, 0,090 mm dł., na przekroju poprzecznym nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,010 - 0,015 mm. Zarodek łopatkowaty o korzonku  $1,5 \times$  dłuższym od liścieni. Linia stykania się liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 2,70 g.

27. *Euphorbia pterococca* Brot. (Tabl. X) — Wymiar nasion: dł. 1,2 - 1,4 mm, szer. 1,1 - 1,3 mm, grub. 0,9 - 1,1 mm. Stosunek szer./dł. 0,91 - 0,93. Zarys: od strony brzusznej kolistojajowaty, z boku eliptyczny z linią grzbietową bardziej wypukłą, pod samym szczytem lekko wklęsłą, na przekroju poprzecznym szerokoeliptyczny. Powierzchnia nasion gładka, matowa lub błyszcząca, podłużnie drobno punktowana, z nałożoną jak gdyby wtórnie siecią o nieregularnych oczkach otoczonych delikatnym ostrokanciastym rąbkami 0,010 mm wys., średnica oczek 0,120 - 0,150 mm. Szczyt nasienia niski, grzbietobrzusznie spłaszczony, od przodu lekko ząbkowany. Krawędzie boczne oraz brzuszna i grzbietowa nie zaznaczona. Powierzchnia strefy okienka płaska lub lekko wgłębiona. Kąt szczytowy  $51^\circ$ . Szew wąski w postaci prostego rąbka tej samej barwy. Podstawa nasienia zaokrąglona. Brodawka chalazy płaska. Kolistego rąbka dookoła chalazy brak. Barwa nasienia dojrzałego ciemnocynamonowa (atrocinnamomeus), przed dojrzaniem tabaczkowa (nicotianus). Karunkuli brak.

Grubość testy 0,045 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,015 - 0,020 mm, z boku płytkowate, lekko wklęsłe, 0,004 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ukośne, lekko łukowato zgięte, 0,050 mm dł., z małym światłem, w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,010 - 0,015 mm. Zarodek liściowaty o korzonku tej samej długości co liścienie. Linia stykania się liścieni przebiega prawie prostopadle do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 0,73 g.

28. *Euphorbia helioscopia* L. (Tabl. X) — Wymiar nasion: dł. 1,9 - 2,3 mm, szer. 1,5 - 1,9 mm, grub. 1,4 - 1,6 mm. Stosunek szer./dł. 0,75 - 0,82. Zarys: od strony brzusznej szerokojąkowy, z boku szerokojąkowy z linią powierzchni strefy okienka wklęsłą i linią grzbietową pod szczytem również nieco wklęsłą, na przekroju poprzecznym kolisty. Powierzchnia nasion matowa lub słabo błyszcząca, nieregularnie siatkowato dołkowata o ostrych krawędziach dołków; głębokość dołków 0,030 - 0,050 mm, średnica 0,150 - 0,250 mm. Szczyt nasienia grzbietobrzusznie spłaszczony, łukowato zaokrąglony. Krawędzie boczne nie zaznaczone, brzuszna i grzbietowa w postaci podłużnie biegnących krawędzi między dołkami, stąd dołki obok nich są wydłużone. Płaszczyzna strefy okienka wklęsła. Nasiona słabo błyszczące. Kąt szczytowy 50°. Szew wąski, tej samej barwy, biegnie szczytem krawędzi brzusznej. Brodawka chalazy zaznaczona lekkim zgrubieniem na połączeniu krawędzi brzusznej i grzbietowej u podstawy nasienia. Kolistego rąbka dookoła chalazy brak. Podstawa nasienia zaokrąglona. Barwa nasienia dojrzałego ciemnoubrowa (czarno-brunatna; atrobrunneus), przed dojrzaniem cynamonowa (cinnamomeus). Matowa lub słabo błyszcząca. Karunkula biaława, płaska, przyciśnięta jak gdyby do powierzchni strefy okienka, o zarysie nerkowatym, z boku przecinkowatym.

Grubość testy 0,100 - 0,140 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,020 - 0,030 mm, z boku płytkowate, wklęsłe, 0,010 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ukośne, kolankowato lub łukowato zgięte, 0,120 - 0,160 mm dł., z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,012 - 0,015 mm i wąskim świetle. Zarodek liściowaty o korzonku nieznacznie dłuższym od liścieni. Linia stykania się liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 2,82 g.

29. *Euphorbia aleppica* L. (Tabl. X) — Wymiar nasion: dł. 1,6 - 1,8 mm, szer. 1,2 - 1,3 mm, grub. 1,2 - 1,3 mm. Stosunek szer./dł. 0,72 - 0,80. Zarys: od strony brzusznej szerokoeliptyczny, z boku szerokoeliptyczny z uciętą podstawą i prostą linią powierzchni strefy okienka, na przekroju poprzecznym kolistorombowy. Powierzchnia nasion matowa, nieregularnie drobno punktowana, drobno i gęsto nieregularnie guzkowata. Szczyt niski, tępy, trójbocznie stożkowaty. Krawędzie boczne esowate, lekko zaznaczone, grzbietowa i brzuszna również widoczna. Płaszczyzna strefy okienka bardzo mała, gładka, wklęsła. Kąt szczytowy 52,5°. Szew wąski, ciemny wgłębiony. Podstawa nasienia spłaszczona. Brodawka chalazy wzniesiona. Kolistego rąbka dookoła chalazy brak. Barwa nasienia dojrzałego ciemnodymna (saturata-fumosus), przed dojrzaniem żółtawoszara (flavido griseus). Karunkuli brak lub czasem ledwo widoczna.

Grubość testy 0,045 mm. Komórki jej epidermy nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,020 - 0,025 mm, z boku płytkowate wklęsłe 0,004 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ukośne, lekko łukowato zgięte 0,055 mm dł., w widoku z góry nieregularnie wieloboczne lub koliste, o średnicy 0,012 mm. Zarodek łopatkowaty o korzonku nieco dłuższym od liścieni. Linia stykania się liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 0,96 g.

30. *Euphorbia marginata* Pursh. (Tabl. XI) — Wymiar nasion: dł. 3,3 - 4,0 mm, szer. 2,9 - 3,6 mm, grub. 2,6 - 3,5 mm. Stosunek szer./dł. 0,87 - 0,90. Zarys: od strony brzusznej kolistojąkowy z uciętym szczytem i podstawą, z boku kolistojąkowy z wklęsłą linią powierzchni strefy okienka i stożkowatym szczytem, na przekroju poprzecznym kolisty. Powierzchnia nasion matowa, nieregularnie lub podłużnie drobno punktowana z rozrzuconymi, drobnymi (0,020 mm średnicy), brunatnymi,

gruczołowatymi ziarenkami, nieregularnie, grubo i niezbyt gęsto guzkowata; guzki najczęściej stożkowate różnej wielkości i wysokości. Szczyt nasienia wyraźnie grzbietobrzusnie spłaszczony. Krawędzie boczne, grzbietowa i brzuszna nie zaznaczone. Płaszczyzna strefy okienka gładka, wklęsła. Kąt szczytowy  $53^\circ$ . Szew dość szeroki, płaski ciemnobrunatny, po obu stronach pas gładkiej powierzchni nasienia bez guzków. Podstawa nasienia zaokrąglona. Brodawka chalazy wystająca, kolisto otoczona guzkami. Barwa nasienia dojrzałego beżowa (arenicolor), przed dojrzaniem popielata (cinereus). Karunkuli brak.

Grubość testy wynosi od 0,240 do 0,280 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry są nieregularnie wieloboczne, z boku płytkowate do 0,010 wysokie; średnica ich wynosi od 0,015 do 0,025 mm. Na powierzchni znajduje się kilkuwarstwowa tkanka mięsista zbudowana z komórek izodiametrycznych o dość grubych prążkowanych błonach. Grubość tej warstwy 0,060 mm. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym proste lub łukowato albo kolankowato zgięte 0,175-0,195 mm dł., na przekroju poprzecznym nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,010-0,020 mm. Zarodek liściowaty o korzonku nieco dłuższym od liścieni. Linia stykania się liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 17,34 g.

31. *Euphorbia pityusa* L. (Tabl. XI) — Wymiar nasion: dł. 1,3-1,5 mm, szer. 1,1-1,2 mm, grub. 0,9-1,1 mm. Stosunek szer./dł. 0,80-0,84. Zarys: od strony brzusznej kolistoeliptyczny z uciętą podstawą i lekko spłaszczonymi ścianami i równą linią powierzchni strefy okienka, na przekroju poprzecznym kolistoeliptyczny. Powierzchnia nasion matowa, nieregularnie płasko guzkowata, podłużnie punktowana. Szczyt nasienia trójbocznie stożkowaty, niski, tępy. Krawędzie boczne esowate, wyraźne, grzbietowa i brzuszna też widoczna, lecz mniej wyraźna. Płaszczyzna strefy okienka płaska, gładka. Kąt szczytowy  $51,5^\circ$ . Szew wąski, ciemnobrunatny, po obu stronach otoczony jasnym nalotem, płaski. Podstawa nasienia płaska lub lekko wypukła. Brodawka chalazy wystająca bez kolistego rąbka. Barwa nasienia dojrzałego ciemnobrunatna (czarno-brunatna = atrobrunneus), przed dojrzaniem jasnobrunatna (brunneus). Karunkuli brak.

Grubość testy 0,060 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,025-0,035 mm, z boku płytkowate, wklęsłe, 0,005 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ustawione skośnie, łukowate, 0,070 mm dł., na przekroju poprzecznym nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,015-0,020 mm, o małych światłach. Zarodek łopatkowaty, o korzonku tej samej długości co liścienie. Linia stykania się liścieni przebiega prawie prostopadle do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 1,22 g.

32. *Euphorbia nutans* Log. (Tabl. XII) — Wymiar nasion: dł. 1,1-1,3 mm, szer. 0,08-0,9 mm, grub. 0,7-0,9 mm. Stosunek szer./dł. 0,70-0,73. Zarys: od strony brzusznej szerokoeliptyczny z boku szerokoeliptyczny z linią brzuszną lekko spłaszczoną i linią powierzchni strefy okienka prostą, na przekroju poprzecznym rombowy ze ścianami brzuszными mniejszymi od grzbietowych i lekko wklęsłymi. Powierzchnia nasion nieregularnie, drobno i płytko falista i guzkowata, matowa, nieregularnie lub podłużnie drobno punktowana. Szczyt nasienia niski, tępy, trójbocznie stożkowaty. Krawędzie boczne esowate, wyraźne, brzuszna i grzbietowa również dobrze widoczna. Powierzchnia strefy okienka płaska lub lekko wklęsła. Kąt szczytowy  $49^\circ$ . Szew wąski, wgłębiony, ciemniejszy od nasienia. Podstawa nasienia zaokrąglona. Brodawka chalazy wystająca. Kolistego rąbka dookoła chalazy brak. Barwa nasienia dojrzałego ciemnoubrowa (czarno-brunatna — atrobrunneus), przed dojrzaniem ciemnocynamonowa (atrocinnameus). Karunkuli brak.

Grubość testy 0,050 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,015 - 0,020 mm, z boku płytkowate, wklęsłe 0,003 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym proste lub skośne, niektóre łukowato lub esowato zgięte, 0,045 mm dł., na przekroju poprzecznym nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,015 - 0,020 mm. Zarodek łopatkowaty o korzonku nieznacznie dłuższym od liścieni. Linia stykania się liścieni przebiega prawie prostopadle do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 0,41 g.

33. *Euphorbia maculata* L. (*E. polygonifolia* Jacq.) (Tabl. XII) — Wymiar nasion: dł. 0,8 - 1,0 mm, szer. 0,6 - 0,7 mm, grub. 0,6 - 0,7 mm. Stosunek szer./dł. 0,70 - 0,75. Zarys: od strony brzusznej kolistoeliptyczny, z boku eliptyczny z lekko skośnię ku przodowi uciętą podstawą, spłaszczoną linią brzuszną i lekko wypukłą linią powierzchni strefy okienka, na przekroju poprzecznym rombowy, z lekko wklęsłymi brzusznymi ścianami. Powierzchnia nasion matowa, podłużnie drobno punktowana, poprzecznie falista, to znaczy na ścianach brzusznych i grzbietowych znajdują się 3 - 4 podłużne, regularnie poprzecznie ustawione dość płytkie wgłębienia. Szczyt nasienia niski, zaokrąglony. Krawędzie boczne esowate, wyraźne, grzbietowa i brzuszna również dobrze widoczne. Płaszczyzna strefy okienka równa i płaska. Kąt szczytowy 47,5°. Szew wąski, płaski, tej samej barwy lub nieco ciemniejszy. Podstawa płaska, ukośnie skierowana ku przodowi. Brodawka chalazy lekko wystająca. Kolistego rąbka dookoła chalazy brak. Barwa nasienia dojrzałego orzechowa (avellaneus), przed dojrzaniem miodowożółta (mellinus). Karunkuli brak.

Grubość testy 0,030 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,018 - 0,022 mm, z boku płytkowate, wklęsłe, 0,003 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ukośnie, łukowato lub esowato lekko zgięte, 0,025 mm dł., na przekroju poprzecznym nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,012 - 0,015 mm. Zarodek biszoptowaty o korzonku tej samej długości co liścienie. Linia stykania się liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 0,15 g.

34. *Euphorbia chamaesyce* L. (Tabl. XII) — Wymiar nasion: dł. 1,2 - 1,4 mm, szer. 0,8 - 0,9 mm, grub. 0,8 - 0,9 mm. Stosunek szer./dł. 0,64 - 0,73. Zarys: od strony brzusznej jajowaty, z boku szerokoeliptyczny z brzuszną ścianą spłaszczoną i linią powierzchni strefy okienka prostą, na przekroju poprzecznym rombowy z brzusznymi ścianami mniejszymi od grzbietowych. Powierzchnia nasion matowa, nieregularnie dość grubo falista i guzkowata, nieregularnie punktowana. Szczyt nasienia niski, tępy, trójbocznie stożkowaty. Krawędzie boczne esowate, wyraźne, brzuszna i grzbietowa również dobrze zaznaczona. Wszystkie krawędzie nierówne, guzkowate. Płaszczyzna strefy okienka wklęsła. Kąt szczytowy 46,5°. Szew wąski, lekko wgłębiony, ciemniejszy. Podstawa nasienia zaokrąglona. Brodawka chalazy lekko wystająca. Kolistego rąbka dookoła chalazy brak. Barwa nasienia dojrzałego jasnobrunatna (argillaceus), przed dojrzaniem ciemnolista (intense-incarnatus). Karunkuli brak.

Grubość testy 0,060 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,016 - 0,030 mm, z boku płytkowate, dość wysokie około 0,010 - 0,012 mm, na dnie tych komórek widoczna warstwa bezkształtnej masy CaCO<sub>3</sub>. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ukośnie, łukowato zgięte, 0,040 mm dł., na przekroju poprzecznym nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,010 - 0,015 mm, z małym światłem i grubą warstwą zabarwioną. Zarodek łopatkowaty o korzonku nieznacznie dłuższym od liścieni. Linia stykania się liścieni przebiega ukośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 0,40 g.

35. *Euphorbia falcata* L. (Tabl. XIII) — Wymiar nasion: dł. 1,3 - 1,7 mm, szer. 0,9 - 1,1 mm, grub. 0,6 - 0,8 mm. Stosunek szer./dł. 0,70 - 0,70. Zarys: od strony brzusznej jajowaty, z boku linia grzbietowa łukowata, brzuszna prosta lub lekko wklęsła, podstawa ucięta, linia powierzchni strefy okienka prosta, na przekroju poprzecznym eliptyczna z zaznaczoną krawędzią grzbietową i brzuszna. Powierzchnia nasion matowa, drobno podłużnie punktowana, poprzecznie grubo falista; na każdej ścianie znajduje się 5 - 7 podłużnych rowków różnej wielkości ustawionych poprzecznie, niektóre z nich zachodzą na krawędzie boczne lub brzuszna. Szczyt nasienia niski, tępy, trójbocznie stożkowaty. Płaszczyzna strefy okienka wklęsła. Kąt szczytowy 47°. Krawędzie boczne esowate, zaokrąglone, grzbietowa i brzuszna dobrze widoczna, często nierówne na skutek zachodzących na nią rowków. Szew wąski, ciemniejszy, lekko wgłębiony. Podstawa nasienia wypukła lub płaska, nachylona ku przodowi. Brodawka chalazy płaska lub lekko wzniesiona. Kolistego rąbka dookoła chalazy brak. Barwa nasienia dojrzałego szara (griseus), przed dojrzaniem również szara. Karunkula biaława, nerkowato-stożkowata, na szczycie ucięta, o brzegach zaokrąglonych.

Grubość testy 0,045 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,020 - 0,025 mm, z boku płytkowate, wklęsłe 0,006 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ukośne, lekko łukowate zgięte, 0,035 mm dł., na przekroju poprzecznym nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,020 - 0,025 mm, o grubej warstwie zabarwionej i małych gwiazdkowatych światłach. Zarodek biszkoptowaty o korzonku dłuższym od liścieni. Linia stykania się liścieni skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 0,26 g.

36. *Euphorbia exigua* L. (Tabl. XIII) — Wymiar nasion: dł. 1,2 - 1,5 mm, szer. 0,9 - 1,1 mm, grub. 0,7 - 0,9 mm. Stosunek szer./dł. 0,67 - 0,81. Zarys: od strony brzusznej szeroko jajowaty, z boku eliptyczny z uciętą podstawą, linia brzuszna spłaszczoną i linia powierzchni strefy okienka prosta, na przekroju poprzecznym rombów. Powierzchnia nasion nieregularnie falista i guzkowata, matowa, nieregularnie drobno punktowana. Szczyt nasienia trójbocznie stożkowaty, tępy. Płaszczyzna strefy okienka wklęsła. Kąt szczytowy 49°. Krawędzie boczne esowate, wyraźne, grzbietowa i brzuszna również wyraźna. Wszystkie krawędzie nierówne na skutek zachodzących na nie guzków. Szew wąski, równy, ciemniejszy. Podstawa nasienia wypukła, czteroboczna. Brodawka chalazy wzniesiona. Kolistego rąbka dookoła chalazy brak. Barwa nasienia dojrzałego ciemnoszara (atratus), przed dojrzaniem szara (griseus). Karunkula biaława, nerkowato-stożkowata z uciętym szczytem i o zaokrąglonych brzegach.

Grubość testy 0,035 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,020 - 0,025 mm, z boku płytkowate, wklęsłe 0,004 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym lekko ukośne, nieznacznie łukowato zgięte, 0,030 mm dł. na przekroju poprzecznym nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,012 - 0,015 mm. Zarodek biszkoptowaty o korzonku nieznacznie dłuższym od liścieni. Linia stykania się liścieni przebiega prostopadłe do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 0,28 g.

37. *Euphorbia medicaginea* Boiss. (Tabl. XIII) — Wymiar nasion: dł. 1,6 - 1,9 mm, szer. 1,3 - 1,5 mm, grub. 1,2 - 1,3 mm. Stosunek szer./dł. 0,75 - 0,76. Zarys: od strony brzusznej eliptyczny, z linia brzuszna spłaszczoną, podstawą uciętą oraz linia powierzchni strefy okienka prosta, na przekroju poprzecznym rombów. Powierzchnia nasion nieregularnie punktowana, nieregularnie podłużnie falista i guz-



kowata. Szczyt nasienia niski, tępy, trójbocznie stożkowaty. Krawędzie boczne esowate, wyraźne, grzbietowa i brzuszna również dobrze zaznaczone, nierówne, guzkowate. Płaszczyzna strefy okienka wklęsła. Kąt szczytowy  $55^\circ$ . Szew wąski, brązowy, wgłębiony. Podstawa nasienia spłaszczona lub wypukła. Brodawka chalazy płaska. Kolistego rąbka dookoła chalazy brak. Barwa nasienia dojrzałego ciemnoszara (atratus) z tym, że szczyty fałd i guzków jaśniejsze, wgłębienia ciemniejsze, przed dojrzaniem mysioszare (murinus). Karunkula nerkowato-stożkowata z uciętym szczytem i brzegach zaokrąglonych, biaława i odstająca.

Grubość testy 0,080 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,025 - 0,030 mm, z boku płytkowate, wklęsłe, 0,006 mm. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ukośne, łukowato zgięte, 0,080 mm dł. na przekroju poprzecznym kolistie lub owalne, o średnicy 0,014 - 0,018 mm, światła komórek niewidoczne. Zarodek biszkoptowaty o korzonku dłuższym od liścieni. Linia stykania się liścieni przebiega równolegle do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 1,81 g.

38. *Euphorbia myrsinites* L. (Tabl. XIV) — Wymiary nasion: dł. 3,2 - 3,8 mm, szer. 2,1 - 2,6 mm, grub. 2,0 - 2,4 mm. Stosunek szer./dł. 0,62 - 0,70. Zarys: od strony brzusznej eliptyczny z lekko spłaszczonymi liniami bocznymi i uciętą podstawą, z boku eliptyczny z lekko spłaszczonymi liniami brzuszna i grzbietową, lekko wypukłą linią strefy okienka oraz wyciągniętym szczytem, na przekroju poprzecznym kolistorombowy. Powierzchnia nasion nieregularnie lub podłużnie grubo, gęsto i głęboko falista, nieregularnie drobno punktowana (guzkowata). Szczyt nasienia wąski, stożkowaty. Płaszczyzna strefy okienka wyraźnie nie zaznaczona. Kąt szczytowy  $61^\circ$ . Krawędzie boczne silnie zaokrąglone, zaznaczone 2 - 3 podłużnymi fałdami, grzbietowa wyraźnie nie zaznaczona. Szew dość szeroki lub wzniesiony pomiędzy podłużnymi brzuszными fałdami i biegnie aż do szczytu. Podstawa nasienia płasko lub lekko wklęsła. Brodawka chalazy wzniesiona, otoczona dookoła fałdami. Kolistego rąbka dookoła chalazy brak. Barwa nasienia dojrzałego jasnobrązowa (rozwodniony brąz — bistraceus), przed dojrzaniem ciemnocielista (intense-incarnatus). Karunkula duża, biaława, parasolkowata, z uciętym i wgłębionym szczytem, przyczepiona do szczytu nasienia, silnie odstająca.

Grubość testy 0,140 mm. Komórki jej epidermy w widoku z góry nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,030 - 0,040 mm, z boku płytkowate, silnie wklęsłe 0,008 mm wys. Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ukośne, łukowato zgięte 0,150 mm dł., na przekroju poprzecznym nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,014 - 0,020 mm. Zarodek łopatkowaty o korzonku nieco dłuższym od liścieni. Linia stykania się liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 9,50 g.

39. *Euphorbia lathyris* L. (Tabl. XV) — wymiar nasion: dł. 4,2 - 6,0 mm, szer. 2,8 - 4,0 mm, grub. 3,3 - 4,4 mm. Stosunek szer./dł. 0,68 - 0,73. Zarys: od strony brzusznej jajowatoeliptyczny z uciętą podstawą i szczytem oraz wyraźnym wzniesieniem w okolicy sznureczka u podstawy, z boku szerokoeliptyczny z linią brzuszna spłaszczoną, z ukośnie ku przodowi uciętą podstawą z małym guzem na środku oraz równą linią powierzchni strefy okienka na przekroju poprzecznym kolistoeleptyczny, z zaznaczoną krawędzią grzbietową i lekkim wgłębieniem w okolicy sznureczka. Powierzchnia nasion matowa, nieregularnie falista i guzkowata (drobno, gęsto i dość nisko). Szczyt nasienia niski, trójbocznie stożkowaty. Płaszczyzna strefy okienka wklęsła. Kąt szczytowy  $65,5^\circ$ . Krawędzie boczne i brzuszne niewyraźne, grzbietowa wyraźna, tępa, guzkowata. Podstawa wypukła i nachylona ku



przodowi. Szew szeroki, wgłębiony, biegnie środkiem gładkiego, szerokiego pasa na krawędzi brzusznej, u góry lekko wgłębiony, u dołu przy podstawie wzniesiony. Brodawka chalazy wzniesiona. Kolistego rąbka dookoła chalazy brak. Barwa nasienia dojrzałego brązowa (rozwodniony brąz — bistraceus), cętkowana, szczyty fal i guzków jaśniejsze, dolki i bruzdy ciemniejsze, przed dojrzaniem beżowe (arenicolor). Karunkula żółtawa, stożkowata z dołeczkiem na szczycie, brzegi u dołu płaskie, nierówne.

Grubość testy 0,200 mm. Komórki epidermy zewn. widoczne z góry nieregularne wieloboczne, o średnicy 0,025 - 0,040 mm, z boku wypukłe z silnie zgrubiałą epidermą zewnętrzną. Pod nią leży kilka warstw drobnych, spłaszczonych komórek mięsistowych. Poniżej na sklereidach leży 1 warstwa dość dużych komórek, z góry nieregularnie wielobocznych, o średnicy 0,020 - 0,030 mm, z boku płytkowatych, 0,010 mm wys., na dnie których leży bezkształtna masa  $\text{CaCO}_3$ . Komórki sklerenchymy palisadowej na przekroju podłużnym ukośne, łukowato zgięte, 0,220 - 0,240 mm dł., na przekroju poprzecznym nieregularnie wieloboczne, o średnicy 0,012 - 0,018 mm, o małym świetle. Zarodek biszkoptowato-łopatkowaty o korzonku nieco krótszym od liścieni. Linia stykania się liścieni przebiega skośnie do płaszczyzny symetrii nasienia. Ciężar 1000 nasion = 1,001 g.

#### WYNIKI I WNIOSKI

Z braku monograficznego opracowania rodzaju *Euphorbia* nie ma również jego szczegółowego podziału systematycznego. Z podziałów częściowych, spotykanych we florach europejskich na podkreślenie zasługuje podział raczej ogólny u Hegiego (1919) oraz bardziej szczegółowy gatunków euroazjatyckich wchodzących w skład flory ZSRR (Prochanow 1949), jak również podział gatunków europejskich we „Flora Europaea”, vol. 2, 1968 (red. Tutin i inni). W ogólnych zarysach podziały te są do siebie zbliżone; w każdym z nich wszystkie gatunki europejskie zaliczono do dwóch podrodzajów. Jeden z nich obejmuje kilka gatunków o łodygach płozących się, drugi — bardzo liczne gatunki o łodygach wzniesionych, zgrupowane w szeregu sekcji.

Szczegółowa analiza morfologicznych i anatomicznych cech nasion *Euphorbia* wykazuje zbieżność z podziałem Prochanowa i Tutina. Już bowiem przy pierwszym podziale wyróżniają się dwie duże grupy gatunków: 1) Gatunki o nasionach gładkich, które u Prochanowa zebrane są w podrodzaju *Paralias*, sekcjach *Tulocarpa* i *Esula*, a u Tutina w podrodzaju *Esula*, sekcjach *Helioscopia* i *Esula*. Nieśluszne jest z punktu widzenia morfologii nasion umieszczanie gatunku *E. helioscopia* w sekcjach *Tulocarpa* i *Helioscopia* obok gatunków o gładkiej powierzchni nasion. 2) Grupa gatunków o urzeźbionej powierzchni nasion mieści się w obydwu wymienionych podziałach w podrodzaju *Chamaesyce* oraz w sekcji *Cymatospermum* podrodzaju *Paralias* i *Esula*.

Na uwagę zasługuje również znalezienie przez autora niniejszej pracy dość dużych komór powietrznych między łupiną nasienną a bielmem u *Euphorbia peplis* i *E. paralias*.

*Euphorbia lathyris* i *E. marginata* różnią się w budowie anatomicznej od pozostałych gatunków tym, że mają kilkuwarstwową tkankę na pojedynczej warstwie sklereidów. U *E. marginata* powierzchnia nasion pokryta jest regularnie ciemnymi, ziarnistymi gruczołkami. Ponadto stwierdził autor, że pewne cechy ilościowe, jak np. grubość łupiny nasiennej, wielkość komórek epidermy oraz długość i grubość sklereidów nie są u *Euphorbia* wprost proporcjonalne do rozmiarów nasion.

Profesorowi drowi Józefowi Mądalskiemu składam podziękowanie za pomoc i kierownictwo w czasie wykonywania pracy oraz za pozwolenie korzystania z prywatnego zielnika i księgozbioru.

Katedra Botaniki Farmaceutycznej  
Akademii Medycznej we Wrocławiu

# SUMMARY

The author has elaborated the morphology and anatomy of seeds of 39 species of the genus *Euphorbia* L. and has also given a key for their identification.

Most of these species are from Central Europe, some from southern and eastern Europe, and a few are extraneous, acclimatized.

In seeds of *Euphorbia peplis* L. and *E. paralias* L. the author has noted the presence of fairly large air chambers between the seed coat and the endosperm. *Euphorbia lathyris* L. and *E. marginata* Pursh. differ anatomically from the other examined species by having a parenchyma of several layers over one layer of sclereids. The surface of *E. marginata* seeds is irregularly covered by dark granular glandules. Some characteristics of seeds of species of the *Euphorbia* genus such as the thickness of the seed coat, size of the epidermal cells and length and thickness of sclereids have proved not to be directly proportional to seed size.

The detailed analysis of morphological and anatomical traits of seeds performed by the author has shown that the classification of European species of *Euphorbia* presented in Flora Europaea (vol. 2, 1968) and Flora USSR (Vol. 14, 1949) is also justified on this basis. The author does not, however, consider that placing *Euphorbia helioscopia* together with species with smooth seeds (section *Tulocarpa* in Flora USSR, and section *Helioscopia* in Flora Europaea) is correct.

# LITERATURA

- Bauman-Bodenheim M. G., 1954, Prinzipien eines Fruchtsystems der Angiospermen, Berichte der Schweiz. Bot. Gesell. Bd 64: 94.  
Bondarcew A. S., 1954, Szkała cwietow, Izdat. Ak. Nauk SSR.  
Engler A. u. Prantl K., 1934, Die natürlichen Pflanzenfamilien Bd. X.  
Hegi G., 1919, Illustrierte Flora von Mittel-Europa, Bd. V. Teil 1.  
Lewina R. J., 1951, O klasyfikacji i nomienklaturie płodow, Bot. Żurnał 46.  
Melchior H., 1964, A. Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien, 12, Aufl. Berlin.  
Netolitzky J. L., 1926, Anatomie der Angiospermen-Samen, K. Linsbauer Handbuch der Pflanzenanatomie vol. X.

- Pawłowski B., 1967, Liczba roślin okrytozalążkowych, Wiadomości Bot. 11 z. 3.
- Prochanow J. L., 1949, *Euphorbiaceae*, Flora SSRR, T. XIV.
- Rössler L., 1943, Vergleichende Morphologie der Samen europäischer *Euphorbia* — Arten. Beih. z. Bot. Centr., Jena.
- Tutin T. G. et al. (ed.), 1968, Flora Europaea, vol 2, Cambridge.
- Ulbrich E., 1928, Biologie der Früchte und Samen (Karpobiologie).
- Vindt J., 1953, Monographie des Euphorbiacées du Maroc. I. Revision et systématique, Trav. de l'Inst. Sci. Cher. Série Bot. Rabat.
- Vindt J., 1958, Monographie des Euphorbiacées du Maroc. II. Anatomie, Trav. de l'Inst. Sci. Cher. Série Bot. Rabat.

OBJAŚNIENIA DO TABLIC  
EXPLANATIONS OF PLATES

Tablice I-X — Plates I-X

- 1, 9 i 17 — nasienie od strony brzusznej, 10 ×  
2, 10 i 18 — nasienie widziane z boku, 10 ×  
3, 11 i 19 — nasienie widziane od podstawy, 10 ×  
4, 12 i 20 — poprzeczny przekrój nasienia, 10 ×  
5, 13 i 21 — zarodek, 10 ×  
6, 14 i 22 — komórki epidermy testy w widoku z góry, 500 ×  
7, 15 i 23 — przekrój poprzeczny testy, 500 ×  
8, 16 i 24 — przekrój poprzeczny przez sklereidy, 500 ×

Uwaga: Przekrój poprzeczny testy jest na wszystkich tablicach częścią promienio-  
wego przekroju przez nasienie

- 1, 9 and 17 — seed in ventral view, × 10  
2, 10 and 18 — seed in lateral view, × 10  
3, 11 and 19 — seed seen from its base, × 10  
4, 12 and 20 — transverse section of seed, × 10  
5, 13 and 21 — embryo, × 10  
6, 14 and 22 — cells epidermis of the seed-coat viewed from above, 500 ×  
7, 15 and 23 — transverse section of the testa, × 500  
8, 16 and 24 — transverse section on the sclereids, × 500

Note: Transverse section of the testa is on all plates a part of radial section of  
the seed.

Tablica XI — Plate XI

- 1 i 10 — nasienie od strony brzusznej, 10 ×  
2 i 11 — nasienie widziane z boku, 10 ×  
3 i 12 — nasienie widziane od podstawy, 10 ×  
4 i 13 — przekrój poprzeczny nasienia, 10 ×  
5 i 14 — zarodek, 10 ×  
6 i 15 — komórki epidermy testy w widoku z góry, 500 ×  
7 i 17 — przekrój poprzeczny przez sklereidy, 500 ×  
8 — przekrój poprzeczny przez gruczoł zewnętrzny, 500 ×  
9 i 16 — przekrój poprzeczny testy, 500 ×

*wm* — mięksisz

- 1 and 10 — seed in ventral view, × 10  
2 and 11 — seed in lateral view, × 10  
3 and 12 — seed seen from its base, × 10  
4 and 13 — transversal section of the seed, × 10  
5 and 14 — embryo, × 10  
6 and 15 — epidermis cells of the seed-coat, viewed from above, × 500  
7 and 17 — transverse section of sclereids, × 500  
8 — transversal section of outer glandule, × 500  
9 and 16 — transversal section of the seed-coat, × 500

*wm* — parenchyma

## Tablice XII i XIII — Plates XII and XIII

- 1, 9, 17 i 25 — nasienie od strony brzusznej, 10 ×
  - 2, 10, 18 i 26 — nasienie widziane z boku, 10 ×
  - 3, 11, 19 i 27 — nasienie widziane od podstawy, 10 ×
  - 4, 12, 20 i 28 — przekrój poprzeczny nasienia, 10 ×
  - 5, 13, 21 i 29 — zarodek, 10 ×
  - 6, 14, 22 i 30 — komórki epidermy testy w widoku z góry, 500 ×
  - 7, 15, 23 i 31 — przekrój poprzeczny testy, 500 ×
  - 8, 16, 24 i 32 — przekrój poprzeczny przez sklereidy, 500 ×
- 
- 1, 9, 17 and 25 — seed in ventral view, × 10
  - 2, 10, 18 and 26 — seed in lateral view, × 10
  - 3, 11, 19 and 27 — seed seen from its base, × 10
  - 4, 12, 20 and 28 — transverse section of the seed, × 10
  - 5, 13, 21 and 29 — embryo, × 10
  - 6, 14, 22 and 30 — epidermis cells of the seed-coat viewed from above, × 500
  - 7, 15, 23 and 31 — transverse section of the seed-coat, × 500
  - 8, 16, 24 and 32 — transverse section of sclereids, × 500

## Tablica XIV — Plate XIV

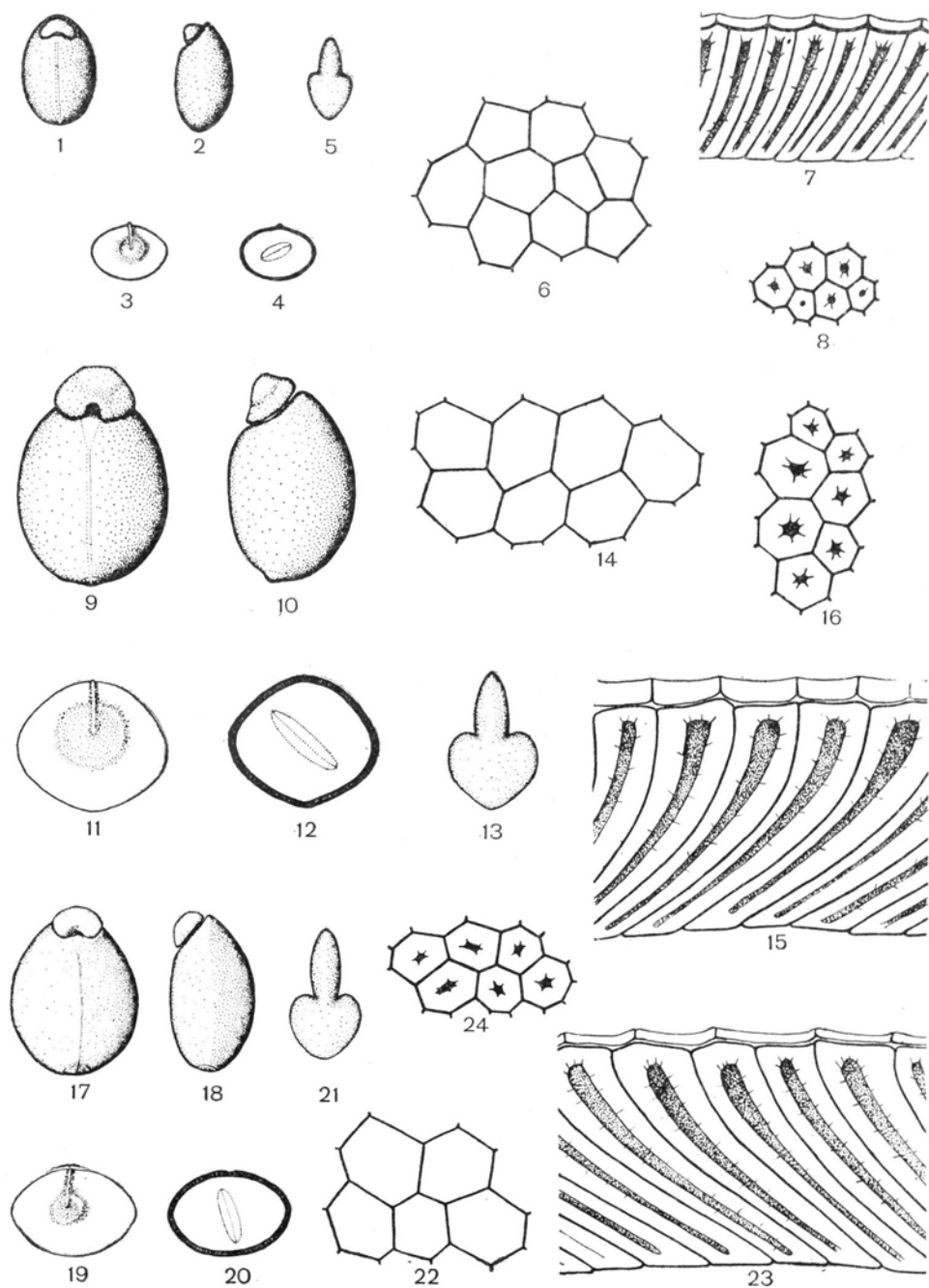
- 6 — komórki warstwy leżącej na sklereidach w widoku z góry (500 ×)
  - 7 — przekrój poprzeczny przez sklereidy, 500 ×
  - 8 — komórki epidermy zewnętrznej w widoku z góry (500 ×)
  - 9 — przekrój poprzeczny testy (500 ×)
- ez* — epiderma zewnętrzna z kutikulą; *wk* — warstwa cienkościennej komórek

Pozostałe objaśnienia jak na tablicach I — X

- 6 — cells of the layer lying on sclereids, seen from above (× 500)
  - 7 — transverse section on the sclereids, × 500
  - 8 — cells of outer epidermis viewed from above (× 500)
  - 9 — cross section of the testa (× 500)
- ez* — outer epidermis with cuticle; *wk* — layer of thin-walled cells

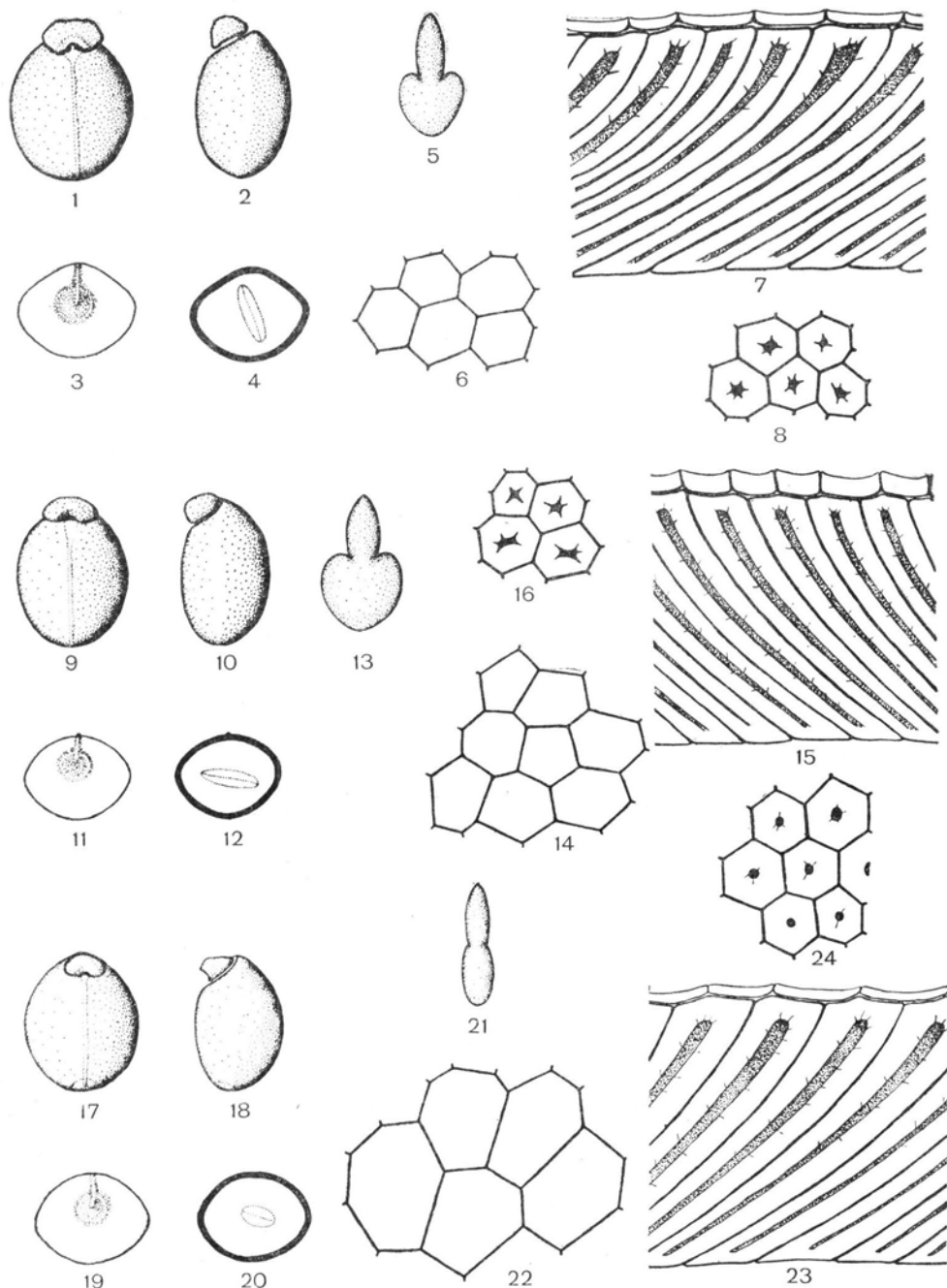
For remaining explanations see Plates I — X

Tablica I — Plate I



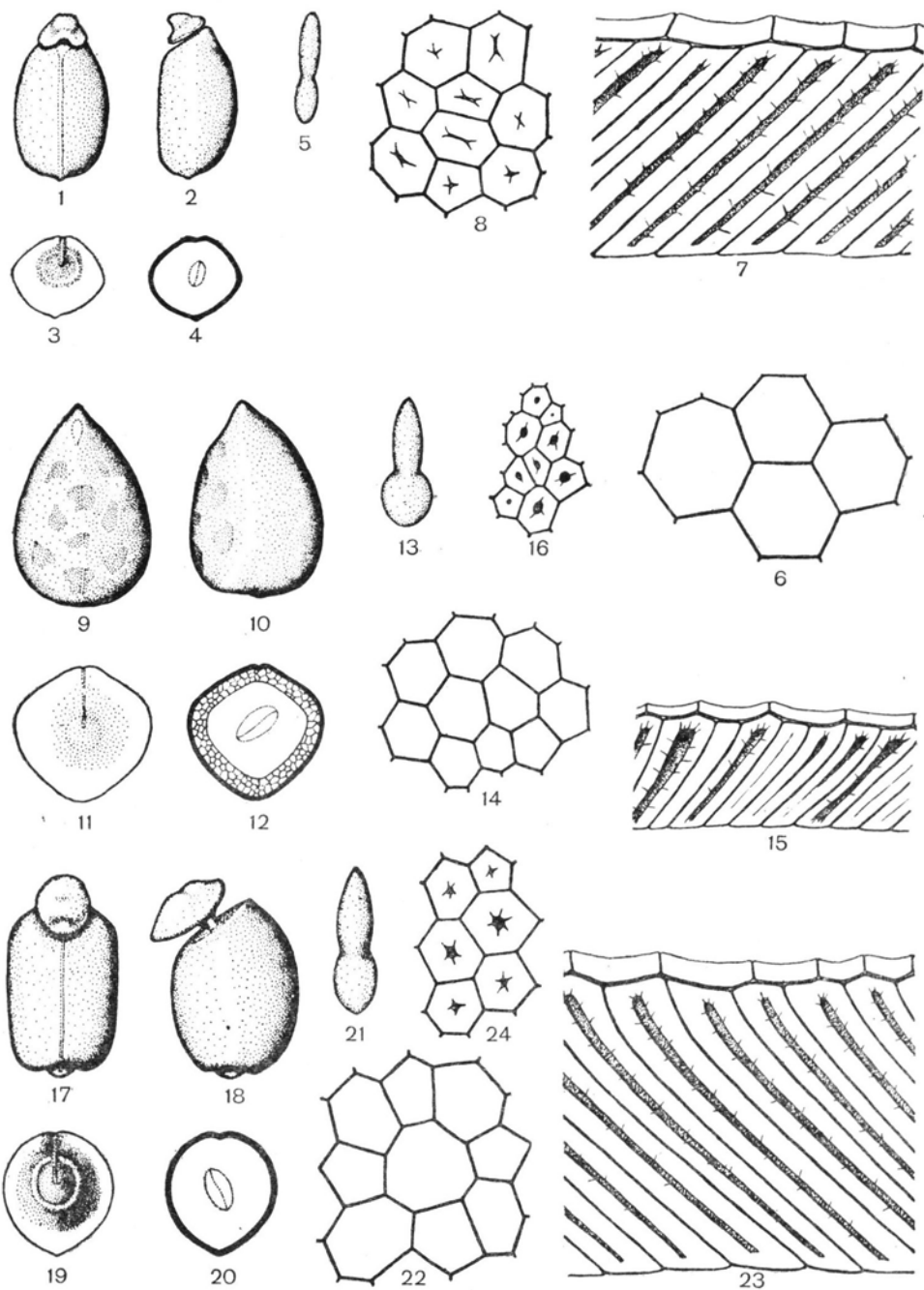
1—8. *Euphorbia stricta* L.; 9—16. *E. villosa* W. K.; 17—24. *E. platyphyllos* L.

Tablica II — Plate II



1—8. *Euphorbia verrucosa* L. em. Jacq.; 9—16. *E. dulcis* L.; 17—24. *E. angulata* Jacq.

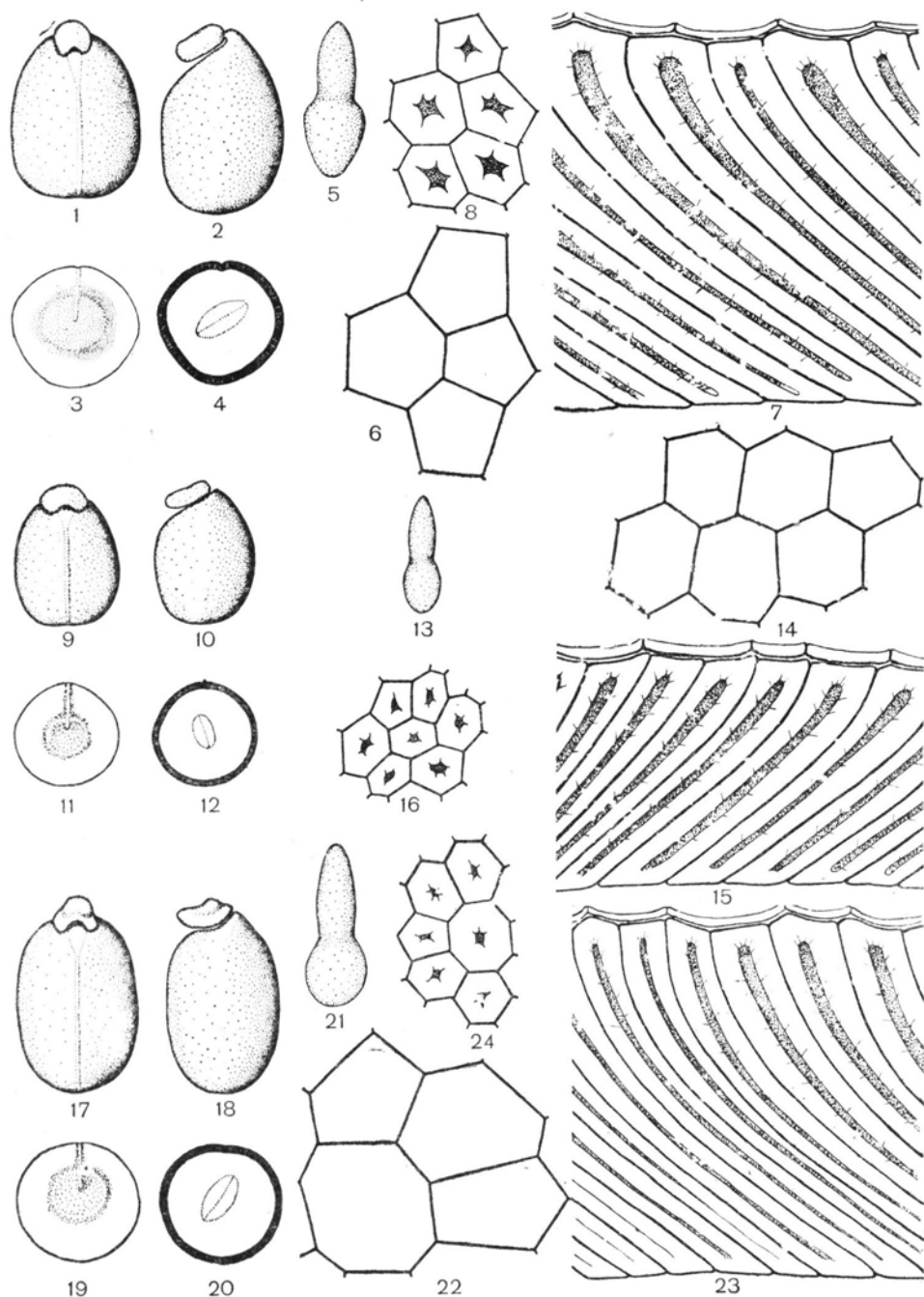
Tablica III — Plate III



1—8. *Euphorbia seguieriana* Neck.; 9—16. *E. peplis* L.; 17—24. *E. terracina* L.

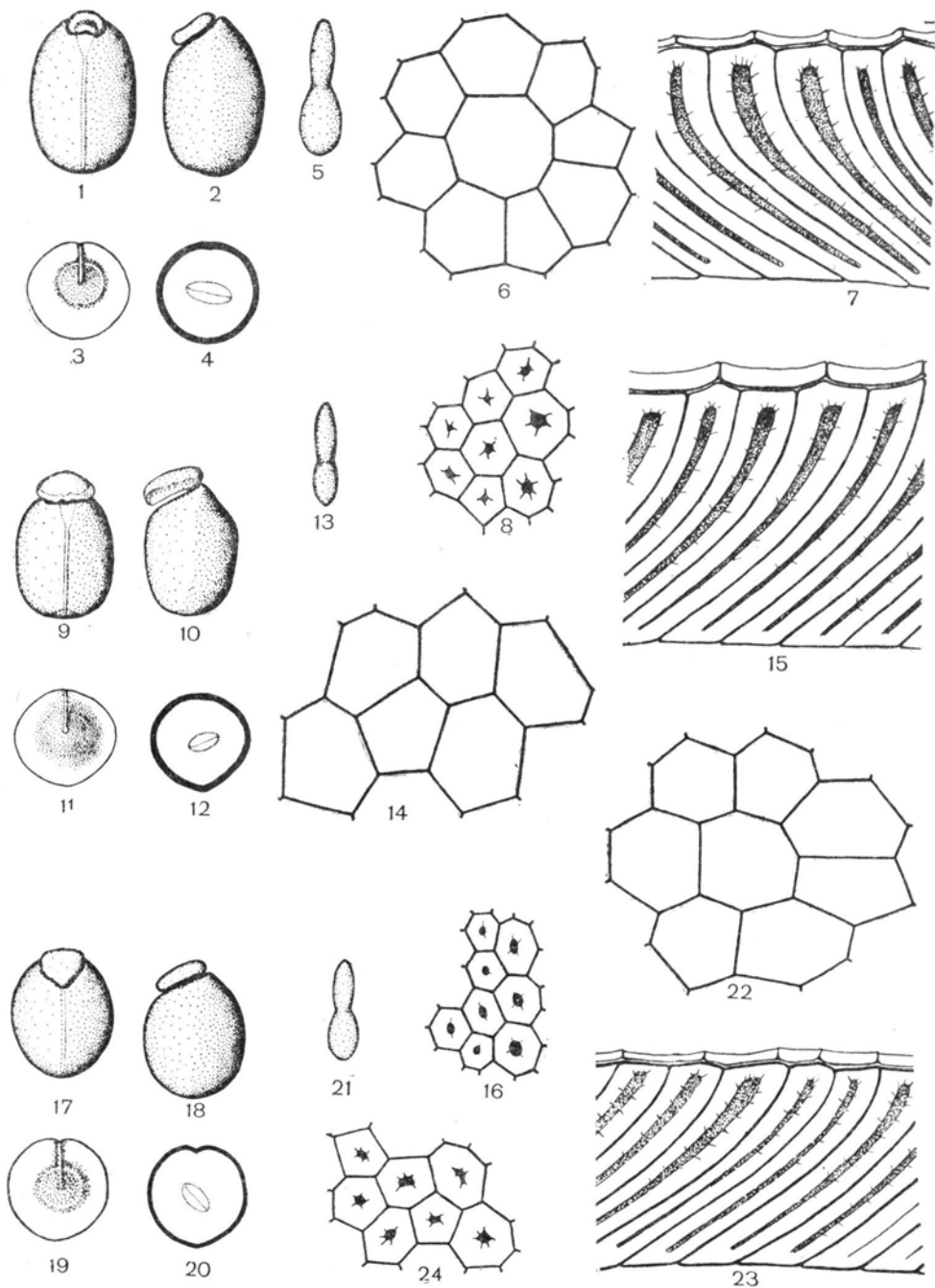


Tablica IV — Plate IV



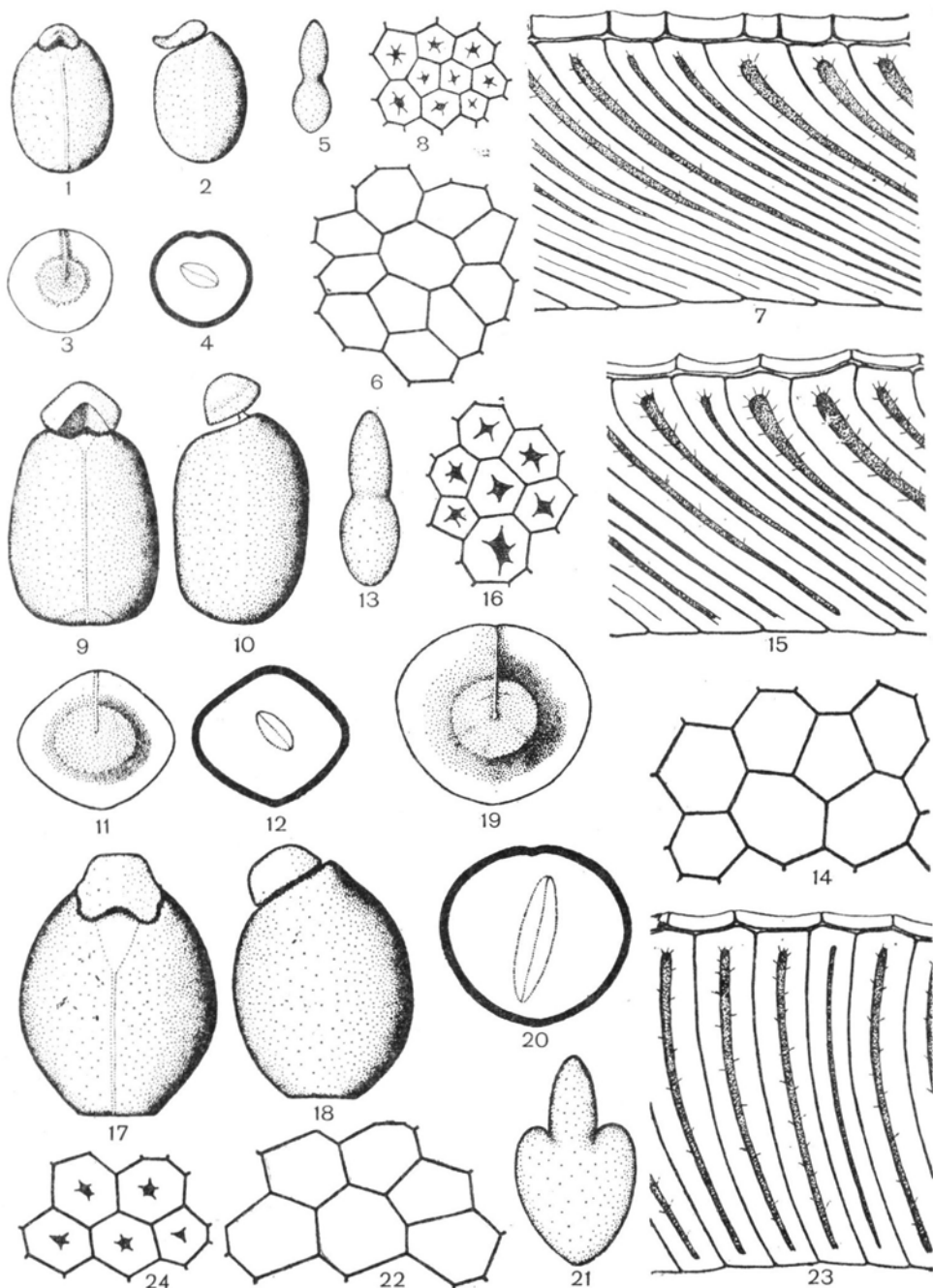
1—8. *Euphorbia amygdaloides* L.; 9—16. *E. virgata* W. K.; 17—24. *E. lucida* W. K.

Tablica V — Plate V



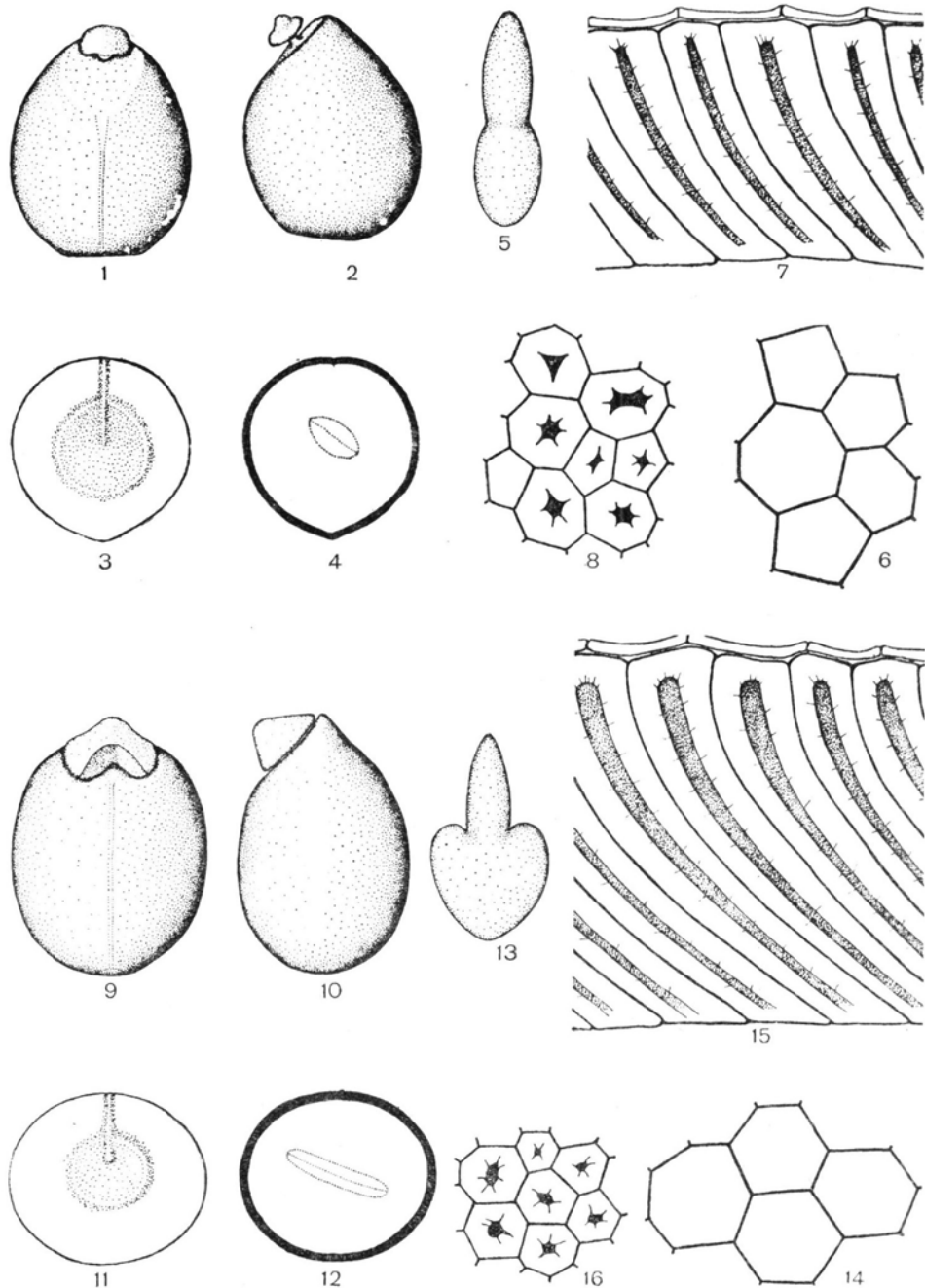
1—8. *Euphorbia agraria* M. B.; 9—16. *E. cyparissias* L.; 17—24. *E. salicifolia* Host.

Tablica VI — Plate VI



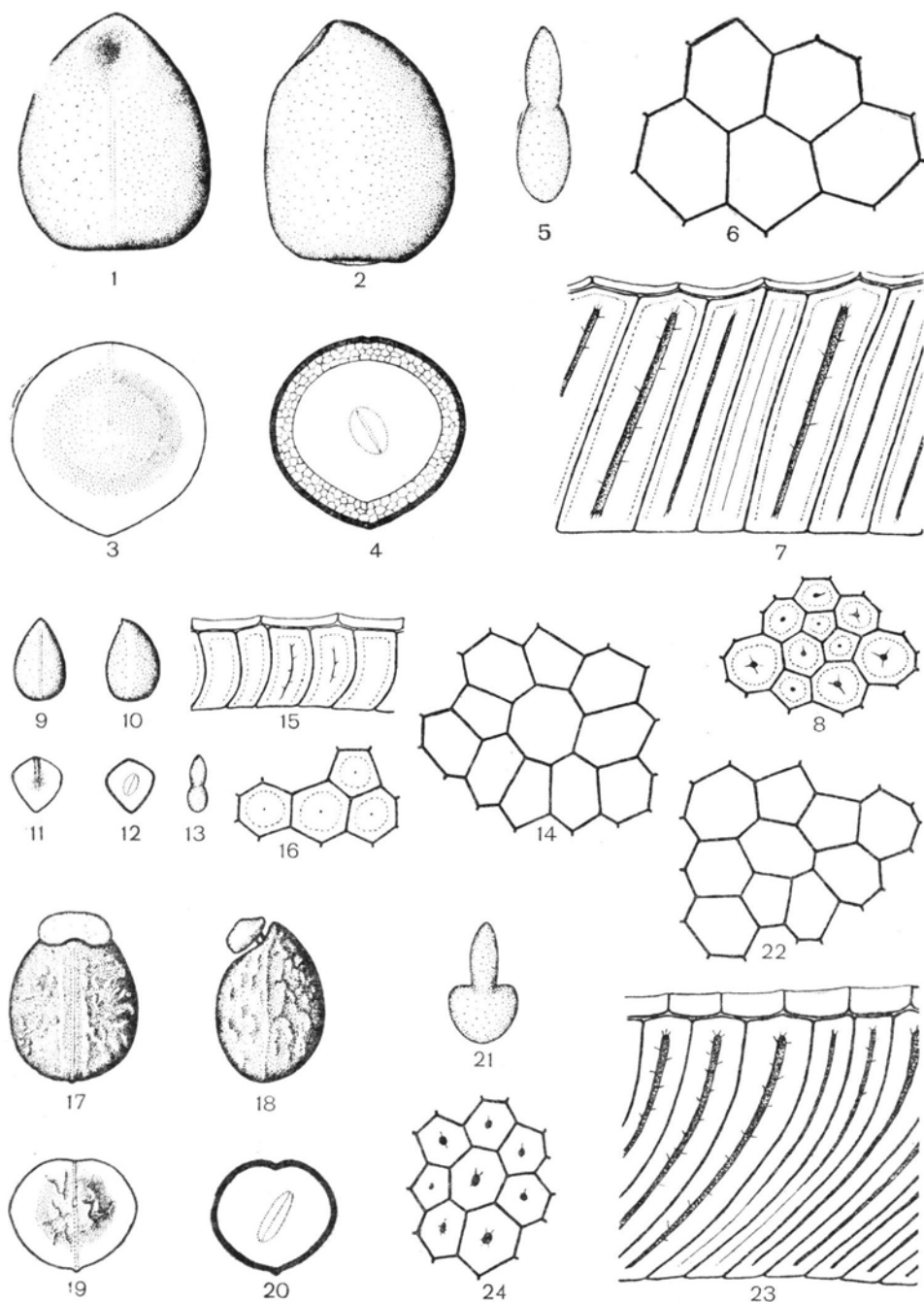
1—8. *Euphorbia esula* L.; 9—16. *E. characias* L.; 17—24. *E. palustris* L.

Tablica VII — Plate VII



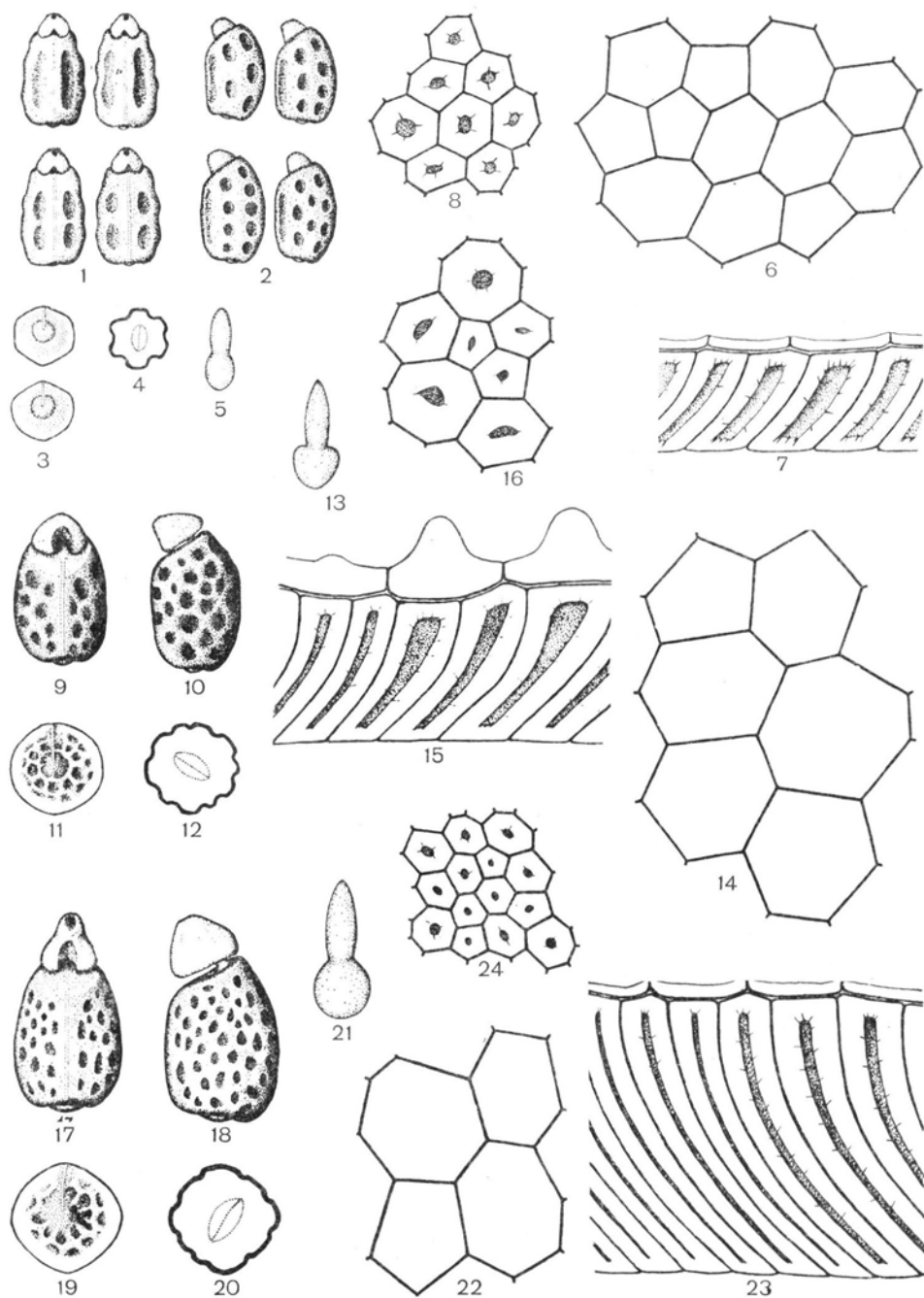
1—8. *Euphorbia carniolica* Jacq.; 9—16. *E. carpatica* Wol.

Tablica VIII — Plate VIII



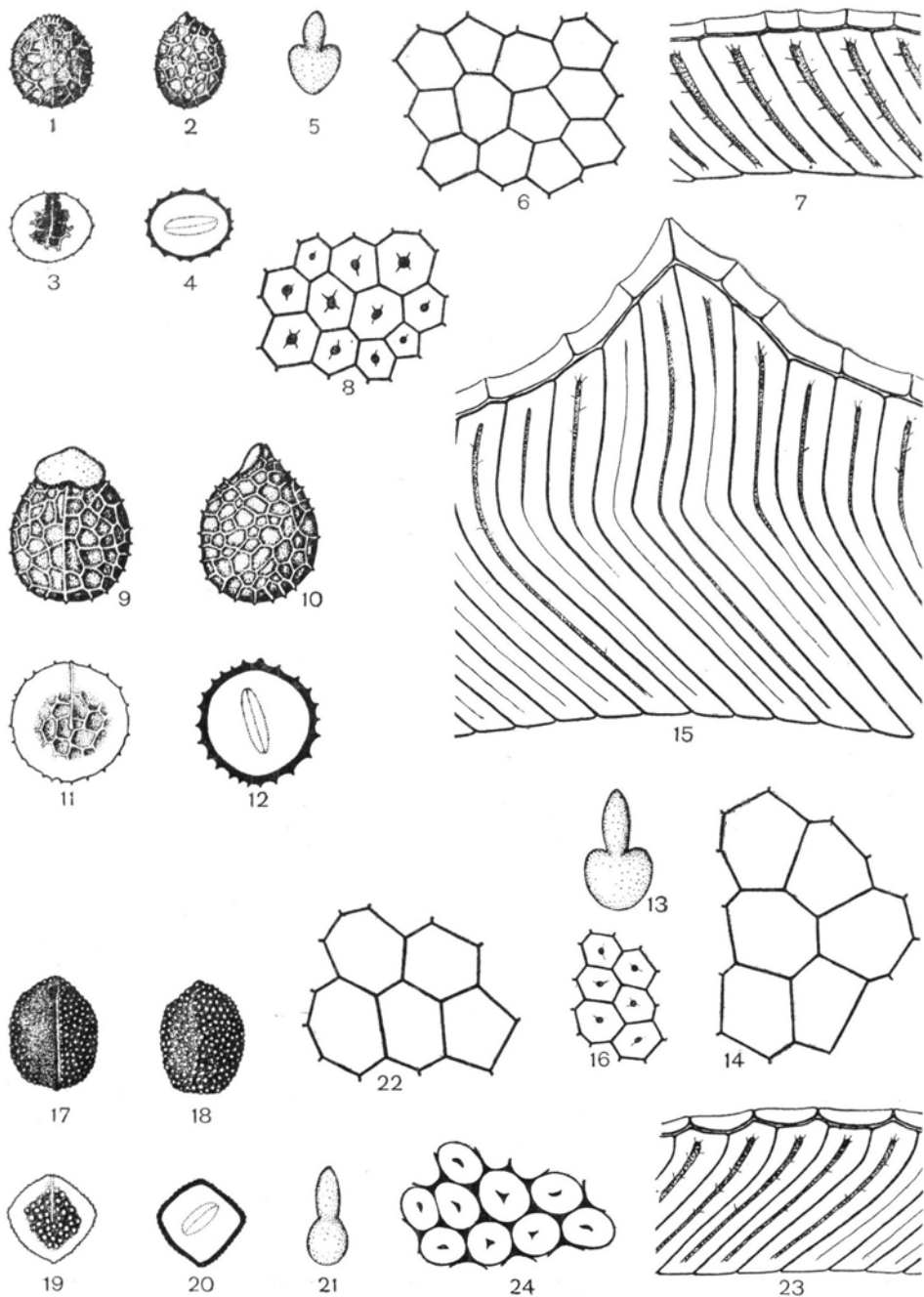
1—8. *Euphorbia paralias* L.; 9—16. *E. humifusa* Willd.; 17—24. *E. polychroma* Kern.

Tablica IX — Plate IX

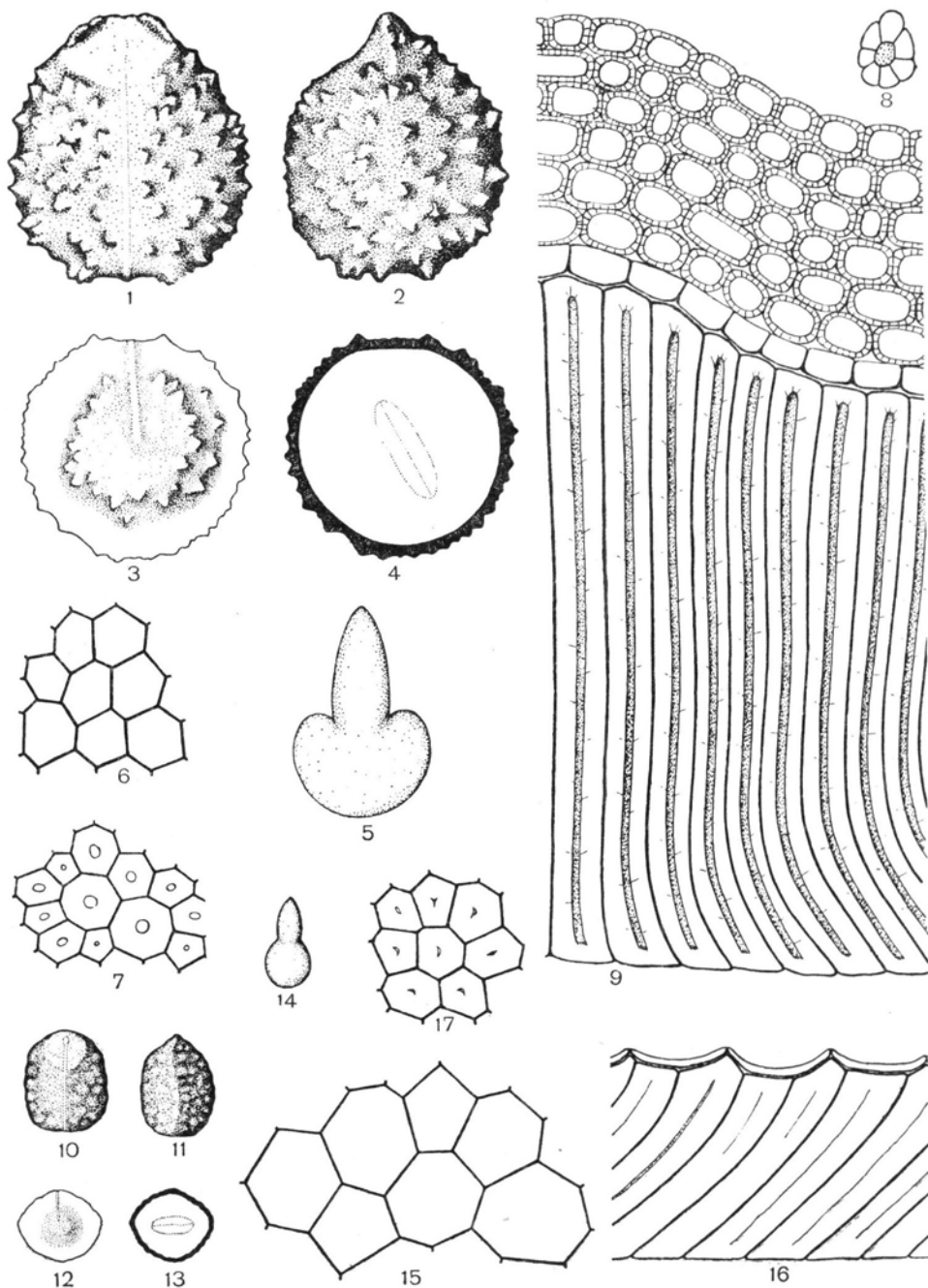


1—8. *Euphorbia peplus* L.; 9—16. *E. graeca* Boiss. et Sprun., 17—24. *E. segetalis* L.

Tablica X — Plate X



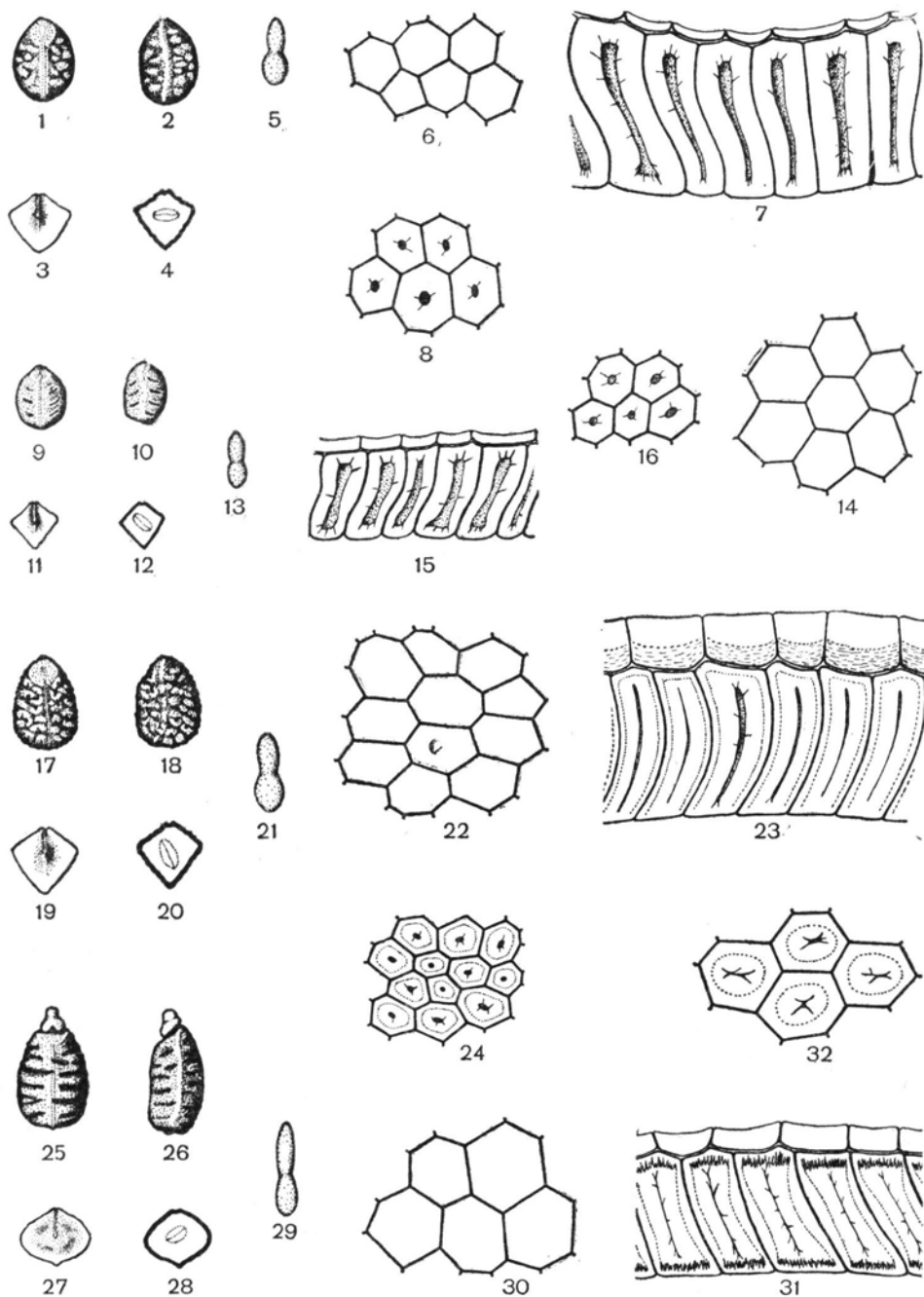
1—8. *Euphorbia pterococca* Brot.; 9—16. *E. helioscopia* L.; 17—24. *E. aleppica* L.



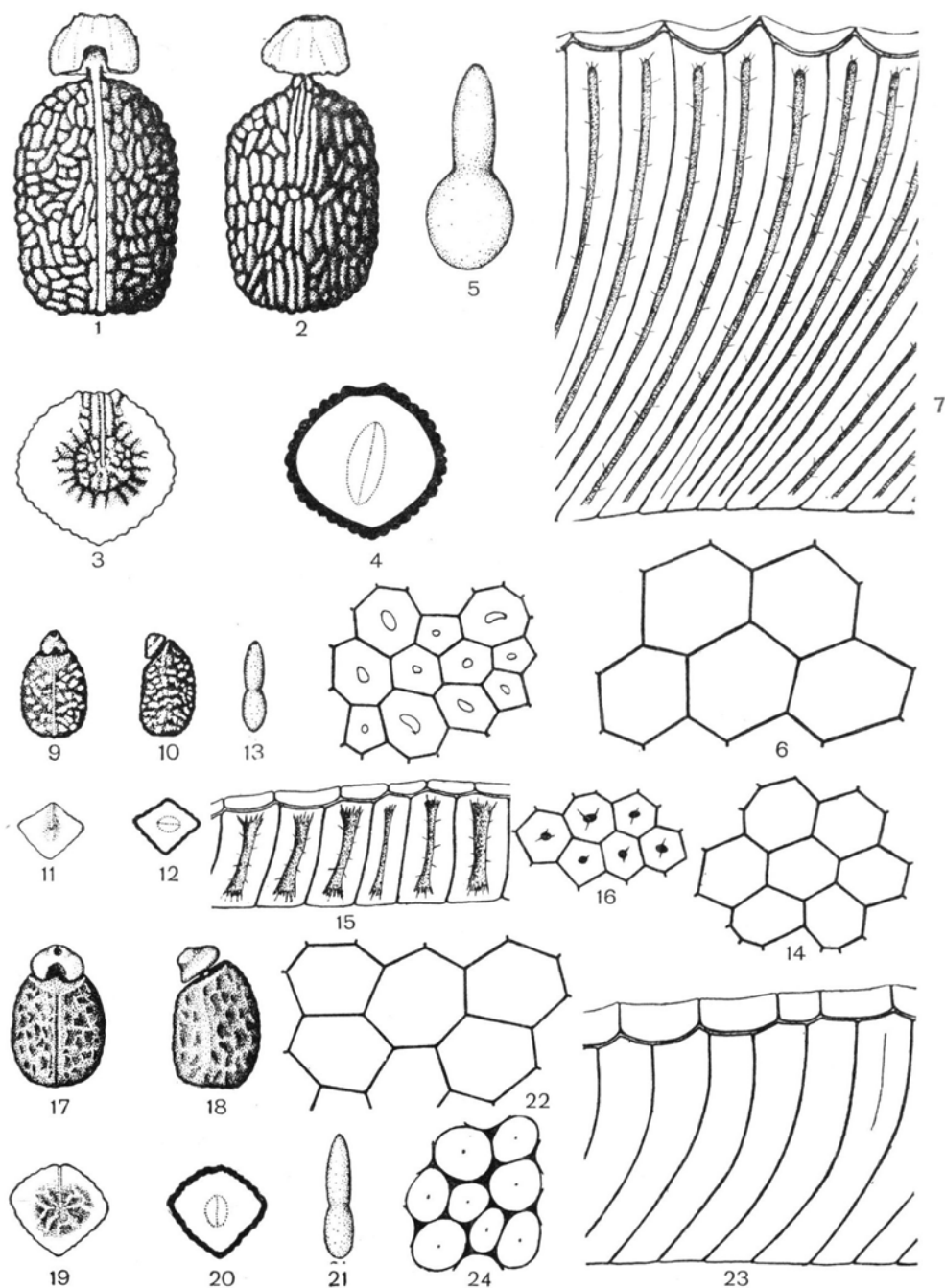
1—9. *Euphorbia marginata* Pursh.; 10—17. *E. pityusa* L.



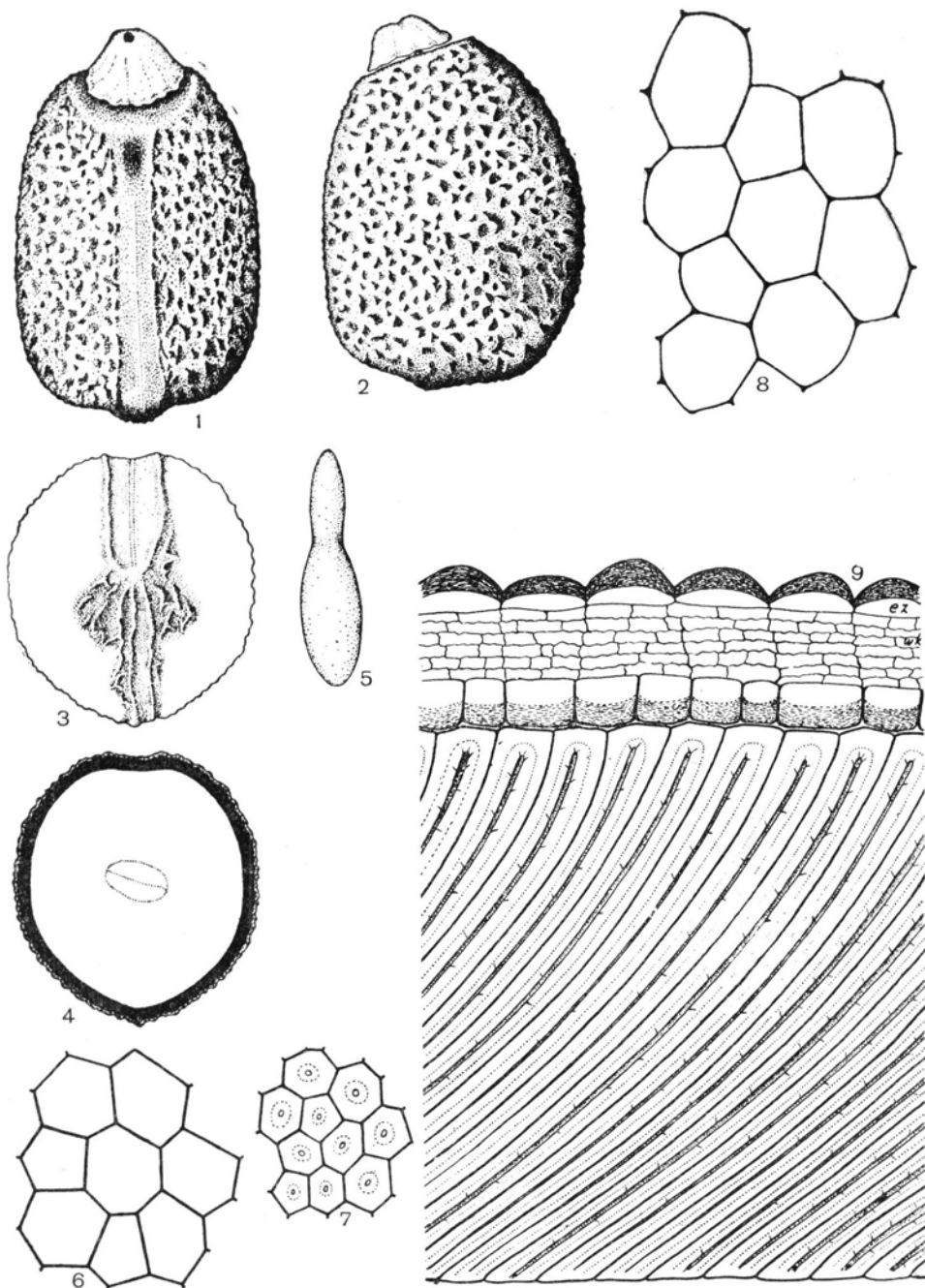
Tablica XII — Plate XII



1—8. *Euphorbia nutans* Log.; 9—16. *E. maculata* L.; 17—24. *E. chamaesyce* L.;  
25—32. *E. falcata* L.



1—8. *Euphorbia myrsinites* L.; 9—16. *E. exigua* L.; 17—24. *E. medicaginea* Boiss.



1—9. *Euphorbia lathyris* L.

## SPIS TREŚCI

Wstęp . . . . .	3
Materiał i metoda pracy . . . . .	4
Morfologiczne cechy nasion . . . . .	5
Klucz morfologiczny do oznaczania nasion rodzaju <i>Euphorbia</i> L. . . . .	7
Anatomiczne cechy nasion rodzaju <i>Euphorbia</i> L. . . . .	10
Klucz anatomiczny do oznaczania nasion rodzaju <i>Euphorbia</i> L. . . . .	11
Opisy nasion . . . . .	14
Wyniki i wnioski . . . . .	31
Summary . . . . .	32
Literatura . . . . .	32