

**ATLAS
ANATOMII
ROŚLIN**

Jan Cebrat

**ATLAS
ANATOMII
ROŚLIN**

Wrocław 2007

Opiniodawcy:

prof. dr hab. Elżbieta Zenkteler
dr hab. Wiesław Włoch prof. nadzw.

Redaktor merytoryczny

prof. dr hab. Andrzej Kotecki

Łamanie i projekt okładki

Krzysztof Wyszatycki

© Copyright by Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu,
Wrocław 2007

Utwór w całości ani we fragmentach nie może być powielany ani rozpowszechniany
za pomocą urządzeń elektronicznych, nagrywających i innych
bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich

ISBN 978-83-60574-06-5

WYDAWNICTWO UNIWERSYTETU PRZYRODNICZEGO WE WROCŁAWIU

Redaktor naczelny – prof. dr hab. Andrzej Kotecki
ul. Sopocka 23, 50-344 Wrocław, tel. 071 328-12-77
e-mail: wyd@ozi.ar.wroc.pl

Nakład: 300 + 16 egz. Ark. druk. 33,75
Druk i oprawa: F.P.H. ELMA

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 1
2. KOMÓRKA 3
Budowa ogólna 3. Plastydy 7. Substancje zapasowe 13. Substancje wydalnicze 24. Ściana komórkowa 28. Plazmoliza 31
3. TKANKI 35
 - 3.1. Miękkisz 35
 - 3.2. Skórka 43
Budowa ogólna 43. Aparaty szparkowe dwuliściennych 49. Aparaty szparkowe jednoliściennych 62. Włoski chroniące przed przegrzaniem i utratą wody 72. Włoski pobierające wodę 75. Włoski obronne 76. Włoski czepne 79. Włoski gruczołowe 80. Włoski *Tilia cordata* 81
 - 3.3. Peryderma - korkowica 86
 - 3.4. Tkanki mechaniczne 93
Kolenchyma 93; kątowa 93, płatowa 97, lukowa 104, przemiana kolenchymy w sklerenchymę 106
Sklerenchyma 110; włókna sklerenchymatyczne - stereidy 110, komórki kamienne - sklereidy 117
 - 3.5. Miazga i tkanki przewodzące 119
Drewno pierwotne 119. Łyko 120. Miazga 121. Drewno wtórne 125. Wiązki przewodzące 130
 - 3.6. Tkanki wydzielnicze 149
4. GRZYBY - *MYCOBIONTA* 153
Grzyby sprzężniowe - *Zygomycotina* 153. Workowce - *Ascomycotina* 155. Podstawczaki - *Basidiomycotina* 163. Grzyby niedoskonałe - *Fungi imperfecti* 172. Mikoryza 173. Porosty - *Lichenes* 176
5. OKRZEMKI - *BACILLARIOPHYCEAE* 177
6. DINOPHYTY - *DINOPHYTA* 182
7. ZIELENICE - *CHLOROPHYTA* 183
8. BRUNATNICE - *PHAEOPHYTA* 189
9. KRASNOROSTY - *RHODOPHYTA* 195
10. ROŚLINY TELOMOWE - *TELOMOPHYTA* 198
 - 10.1. Wątrobowce - *Marchantiophyta* 198
Budowa plechy 198, aparaty szparkowe 209, chwytniki 214, rozmnożki 218, plemnie 221, rodnie 227, sporofit 231
 - 10.2. Mchy - *Bryophyta* 238
Torfowcowe - *Sphagnopsida* 238, Płonnikowe - *Polytrichopsida* 241, Prątnikowe - *Bryopsida* 249
 - 10.3. Psyloty - *Psilophyta* 258
 - 10.4. Widłakowe - *Lycophyta* 259
Merystem wierzchołkowy pędu 259. Ryzofor 265. Łodyga 266. Liść 271. Aparaty szparkowe 276. Sporofilostan, sporofile, sporangia 279

- 10.5. Sfenofity - *Sphenophyta* 284
Merystem wierzchołkowy pędu 284. Łodyga 285. Liść 288. Tarczka z zarodnikami 289
- 10.6. Paprocie - *Polypodiophyta* 290
Merystemy wierzchołkowe: pędu, liścia, korzenia 290. Łodyga 300. Liść 308. Sporangia 316
- 10.7. Nagozależkowe wielkolistne - *Cycadophyta* 325
A. Sagowcowe - *Cycadopsida* 325; liść 325, ogonek liściowy 327, kanał wydzielniczy 332
B. Gniotowe - *Gnetopsida* 333
Welwitschia mirabilis; hypokotyl 333, korzeń 334, szypułka kwiatowa 336, liść 338, aparaty szparkowe 339
Ephedra distachya 340; łodyga 340, drewno wtórne 341
- 10.8. Nagozależkowe drobnolistne - *Pinophyta* 346
A. Miłorzębowe - *Ginkgopsida* 346; merystem wierzchołkowy pędu 346, drewno wtórne 347, liść 350, załazek 352, prabielfo z komórką jajową i z prazardkiem 353
B. Sosnowe - *Pinopsida* 355; merystem wierzchołkowy pędu 355, merystem wierzchołkowy korzenia 370, liść 371, miazga, drewno, łyko 380, drewno wtórne 382, organy generatywne 402
- 10.9. Okrytonasienne - *Magnoliophyta* 413
A. Korzeń 413
Merystem wierzchołkowy korzenia 413; merystem zamknięty roślin dwuliściennych 413, merystem otwarty roślin dwuliściennych 425, merystem zamknięty roślin jednoliściennych 441, przemiana merystemu zamkniętego na otwarty 450, merystem otwarty roślin jednoliściennych 453, regeneracja merystemu wierzchołkowego korzenia 454
Budowa pierwotna i wtórna korzenia dwuliściennych 459. Budowa pierwotna korzenia jednoliściennych 468. Powstawanie korzeni bocznych 478. Korzenie podporowe 479. Korzenie zapasowe 483. Korzenie z welamenem 493
B. Pęd wegetatywny 495
a. Merystem wierzchołkowy pędu 495; dwuliściennych 495, jednoliściennych 522
b. Łodyga dwuliściennych 527; drzew i krzewów 527, roślin zielnych z przyrostem wtórnym 535, roślin z nietypowym przyrostem wtórnym 541, z pierścieniem wiązek kolateralnych otwartych 544, z wiązkami kolateralnymi zamkniętymi 548, z pierścieniem wiązek hadrocentrycznych 551, pnączy 552, roślin bagiennych i wodnych 561
c. Łodyga jednoliściennych 563; roślin zielnych 563, traw 564, roślin bagiennych 568, kłaczy 569, pnączy 571, roślin z wtórnym przyrostem 572
d. Budowa węzła 573
e. Modyfikacje pędu 576; fyllokladia 576, wąsy 580, ciernie 581, bulwy 583
f. Liść dwuliściennych 587; liście bifacjalne 587, liście equifacjalne 598, liście chimery peryklinalnej 602, przylistki i liście dolne 603, liście górne 606, unerwienie liścia 611
g. Liść jednoliściennych 612; liście bifacjalne 612, liście o niezróżnicowanym miększu 615, liście unifacjalne 616, liście roślin wodnych 621, liście traw 622, liście górne, przykwiatowe 628, liście szczątkowe 632

- h. Ogonek liściowy 633
- i. Fyllotaksja 642
- j. Modyfikacje liści 645; liściaki 645, ości i ciernie 646, wąsy 651
- k. Emergencje 651
- C. Pęd generatywny - kwiat 656
 - a. Merystem wierzchołkowy; kwiatu 656, kwiatostanu 661
 - b. Budowa kwiatu 668; dwuliściennych 668, jednoliściennych 685
 - c. Rozwój kwiatu 692; *Tilia* 692, *Chrysanthemum leucanthemum* 693, *Bellis perennis* 696
 - d. Okwiat 701; okwiat niezróżnicowany 701, działki kielicha 702, płatki korony 704, łuszczyki 707
 - e. Pręciki 708; nitka pręcikowa 708, rozwój pylnika 711, warstwy ścienne pylnika 724, mikrosporogeneza i rozwój ziarn pyłkowych 727, poliploidyzacja mikrospor 730
 - f. Słupek 732; typy słupkowie i zalążni 732, znamię i szyjka słupka 741, łożysko 750, teratologiczne formy zalążni 751
 - g. Zalążek 755
 - Rozwój zalążka 755; anatropowego, grubośrodkowego - *Magnolia acuminata* 755, anatropowego, grubośrodkowego - *Tilia cordata* 761, kampylotropowego, grubośrodkowego - *Medicago media* 769, anatropowego, cienkośrodkowego *Bellis perennis* 781, ortotropowego, grubośrodkowego *Rumex obtusifolius* 787, anatropowego, cienkośrodkowego *Gagea lutea* 793, bezsznureczkowego, siedzącego, grubośrodkowego *Secale cereale* 799
 - Teratologiczne formy zalążka 806
 - Rozwój osłonek 807
 - Rozwój woreczka zalążkowego 810; *Magnolia acuminata* 810, *Bellis perennis* 821, *Gagea lutea* 827
 - h. Owoc 835
 - Rozwój ziarniaka *Zea mays* 835
 - Rozwój okrywy owocowonasiennej 837; *Secale cereale* 837, *Zea mays* 841
 - Zarodek 847; zarodki *Magnolia acuminata* 847, rozwój zarodka *Secale cereale* 848, bliźniacze prazarodki *Secale cereale* 850
 - Nasienie 851; łupina nasienna *Vicia faba* 851
 - i. Kwiatostan 852; koszyczek *Taraxacum officinale* 852, kłosek *Secale cereale* 855
 - j. Anomalie w budowie kwiatu 857
 - k. Miodniki 858

11. SKOROWIDZE

- nazw łacińskich 859
- nazw polskich 863
- nazwisk 867
- rzeczowy 868

Fot. dr P. Brodzki



Profesor Henryk Teleżyński
(1905 - 1989)

*Pamięci Profesora Henryka Teleżyńskiego
rysunki te poświęcono.*

WSTĘP

Ten zbiór rysunków powstał dzięki profesorowi Henrykowi Teleżyńskiemu i docentowi Franciszkowi Kadejowi, którzy zafascynowali mnie światem widzianym pod mikroskopem i stanowili dla mnie wzór umiejętności postrzegania zachodzących związków między komórkami i tkankami.

Zbiór zawiera oprócz rysunków dotyczących roślin, również rysunki z zakresu anatomii grzybów. Grzyby zalicza się obecnie w oddzielne podkrólestwo równorzędne roślinom. Często jednak, nadal, stanowią one domenę badań botaników i nadal znajdują się w podręcznikach i w programach dydaktycznych botaniki.

Preparaty mikroskopowe wykorzystane do rysunków wykonane zostały na przestrzeni ponad stu lat. Wykonawcami najstarszych preparatów, pochodzących z końca XIX wieku i z pierwszej połowy XX wieku, byli pracownicy Botanisches Institut der Universität Breslau i prof. Sigmund ze Stuttgartu. Część preparatów pochodzących z lat 1945-1972 została wykonana przez pracowników Katedry Anatomii i Cytologii Roślin Uniwersytetu Wrocławskiego pod kierunkiem profesora H. Teleżyńskiego. Kilkanaście preparatów unikalnej wartości, dotyczących między innymi takich egzotycznych roślin jak *Welwitschia* i *Tmesipteris*, otrzymałem w 1960 roku od prof. P. Maheshwary'ego z Delhi. Do wykonania sporej części preparatów przyczynili się studenci biologii Uniwersytetu Wrocławskiego, którzy analizując różnorakie problemy anatomiczne w ramach pracowni z anatomii roślin równocześnie wzbogacili kolekcję preparatów. Znaczną część preparatów wykonała pani Alicja Błaszczak i p. Elżbieta Gago. Pani A. Błaszczak wykonała ponadto większość rysunków „na czysto”, w tuszu i na kalce.

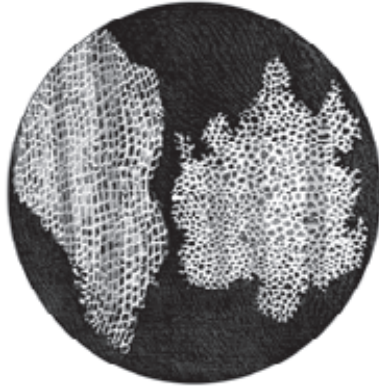
Składam podziękowanie prof. Jerzemu Fabiszewskiemu za wyciągnięcie mnie z opresji i umożliwienie pracy w czasie stanu wojennego, oraz stworzenie warunków do jej kontynuowania po przejściu na emeryturę.

ATLAS ANATOMII ROŚLIN znacznie zyskał na jakości dzięki sięgającej szczegółów pracy recenzentów – prof. Elżbiety Zenkteler i prof. Wiesława Włocha, za co serdecznie im dziękuję.

Nie byłoby ATLASU ANATOMII ROŚLIN bez kunsztu lekarskiego prof. Bogumiła Halawy, któremu zawdzięczam pełny powrót do zdrowia, a tym samym możliwość kontynuowania pracy.

Pierwotory rysunków wykonałem za pomocą mikroskopów Amplival – Zeiss i Axiophot – Opton z aparatem rysunkowym MNR-2 PZO.

J. Cebirak
Wrocław, styczeń 2006r.



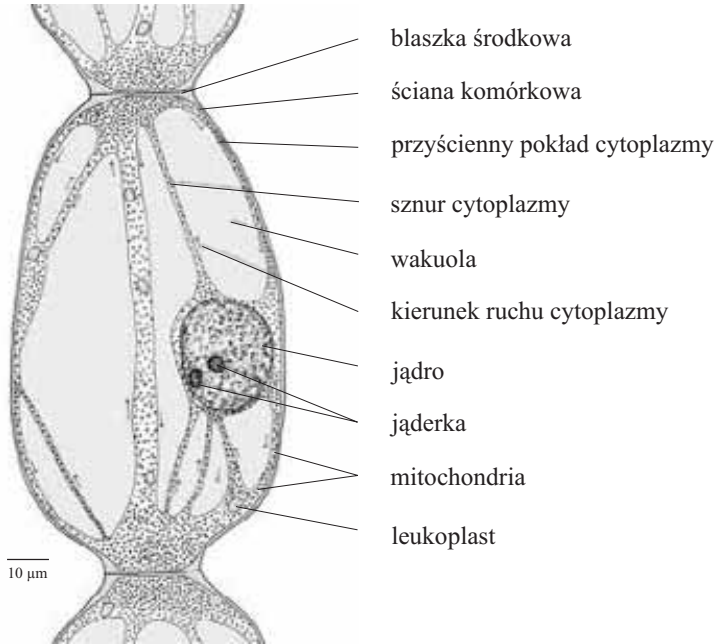
Pierwszy rysunek tkanki roślinnej (korek) wykonany przez Roberta Hooka w roku 1667



Mikroskop Roberta Hooka (1635-1703)

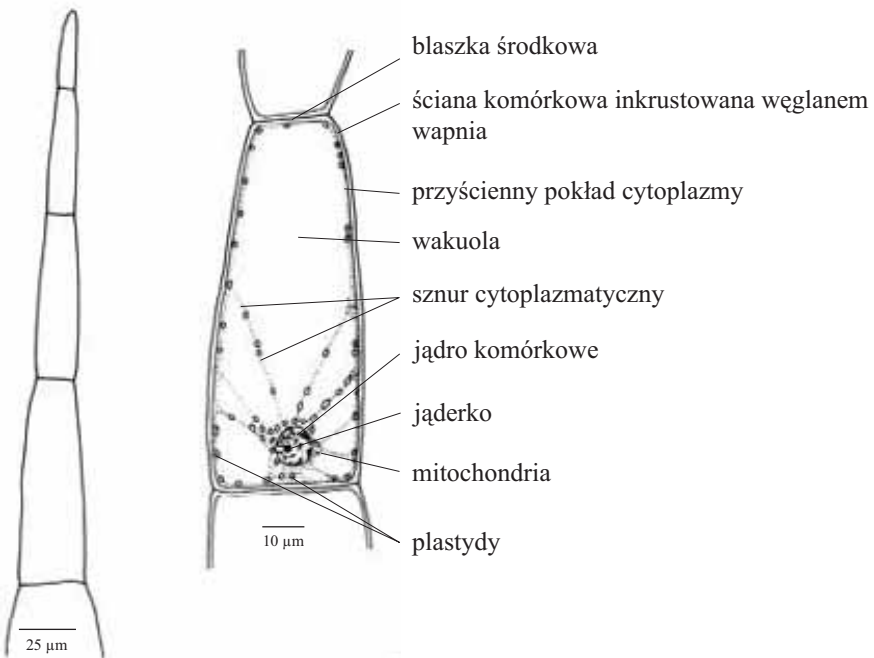
RYSUNKI

Komórka włoska nitki precikowej *Tradescantia* sp. (Trzykrotka), z rodziny *Commelinaceae* (Komelinowate)

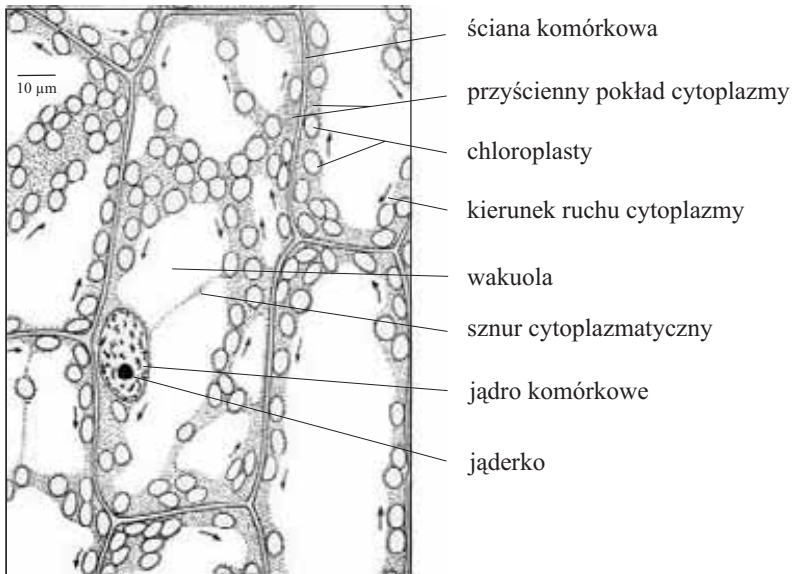


3
4

Włosek i pojedyncza komórka włoska z liścia *Cucurbita pepo* L. (Dyń zwyczajna), z rodziny *Cucurbitaceae* (Dyniowate)



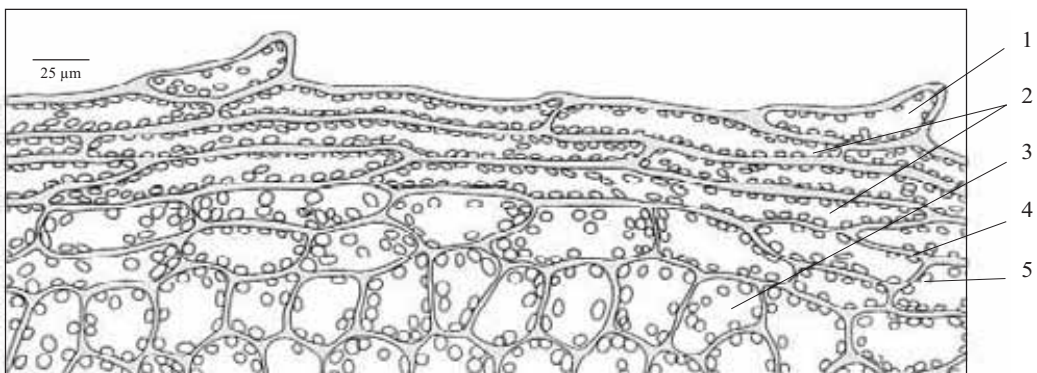
Komórki skórki odosiowej strony liścia rośliny wodnej - *Egeria densa* Planch (Moczarka argentyńska), z rodziny *Hydrocharitaceae* (Żabiściekowate)



5

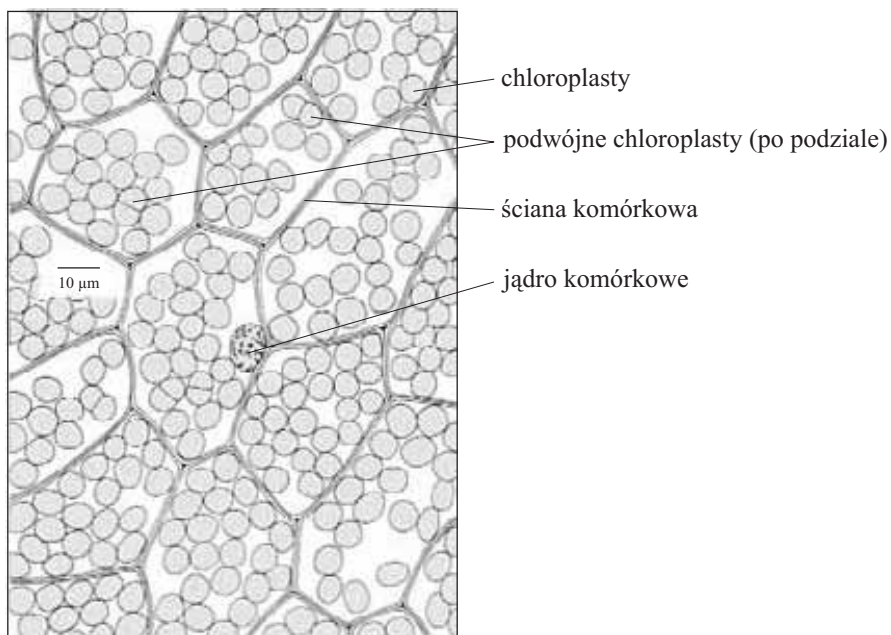
6

Zróznicowanie kształtów i rozmiarów komórek, brzeżnej części jednowarstwowego listka, gametofitu mchu - *Mnium* sp. (Merzyk)



- 1 - komórki tworzące ząbki na brzegu listka
- 2 - komórki wydłużone, wzmacniające brzeg listka
- 3 - komórki izodiametryczne (podstawowe komórki listka)
- 4 - ściana komórkowa
- 5 - chloroplasty

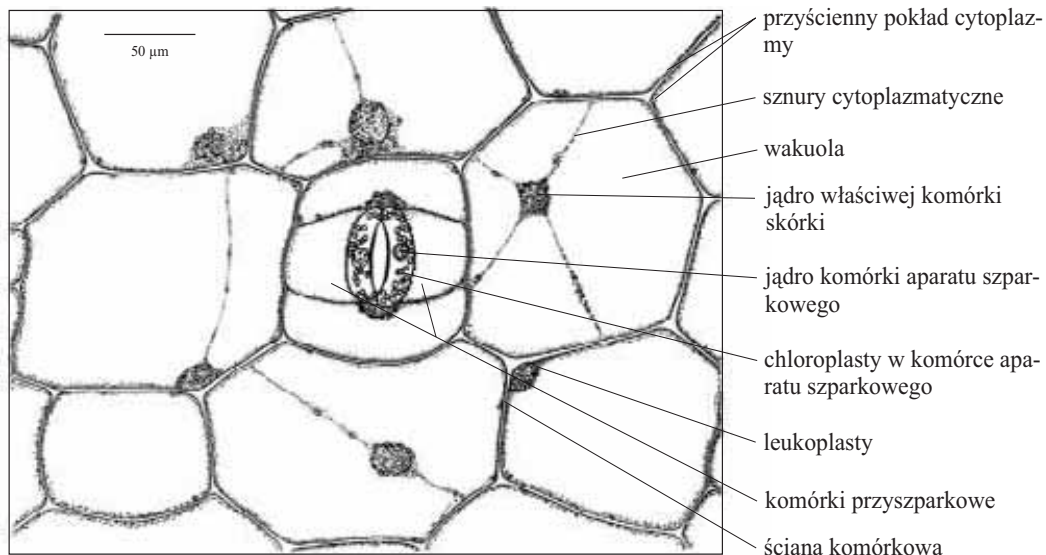
Chloroplasty w komórkach jednowarstwowego listka gametofitu mchu - *Mnium* sp. (Merzyk)



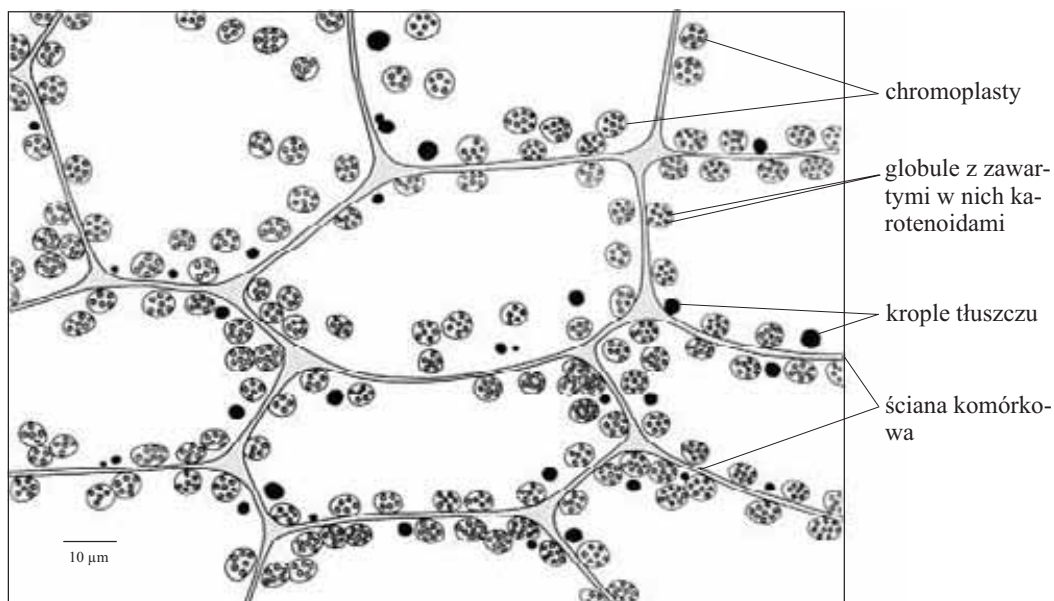
7

8

Przekrój powierzchniowy dolnej skórki liścia *Rhoeo spathacea* (Sw.) Stearn (Reo meksykańskie), z rodziny *Commelinaceae* (Komelinowate)

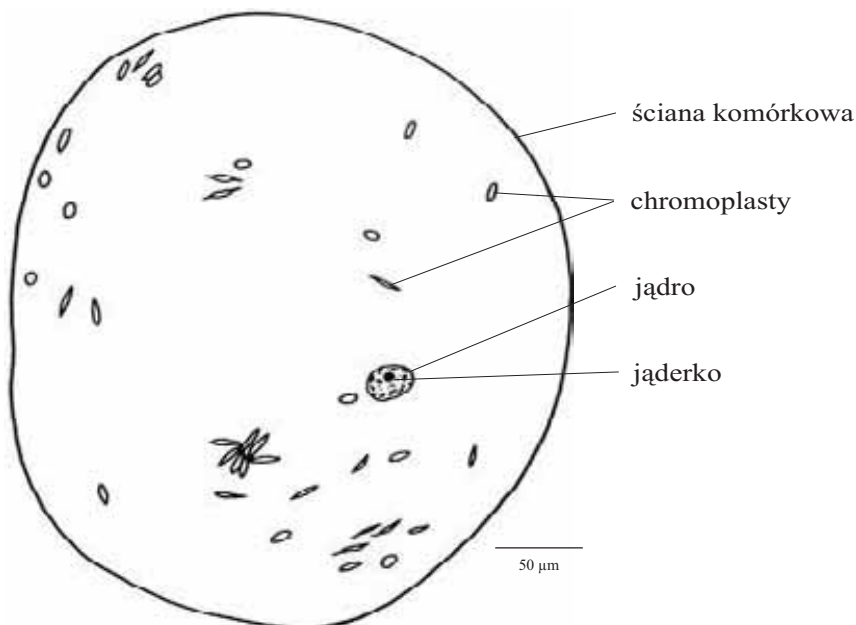


Chromoplasty w komórkach mięszczywych dojrzałych owoców *Capsicum annuum* L. (Papryka roczna), z rodziny *Solanaceae* (Psiankowate)

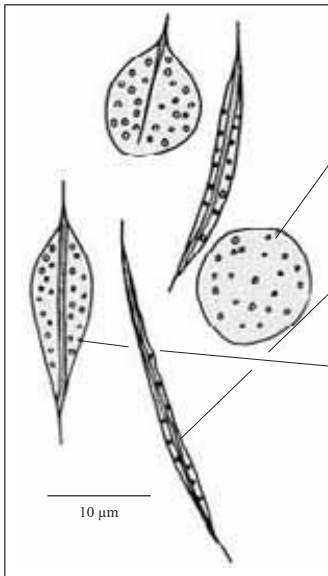


9
10

Komórka mięszczywa z chromoplastami z dojrzałego owocu *Lycopersicon esculentum* Mill. (Pomidor zwyczajny), z rodziny *Solanaceae* (Psiankowate)



Formy chromoplastów występujące w komórkach mięskiszowych dojrzałego owocu *Lycopersicon esculentum* Mill. (Pomidor zwyczajny), z rodziny *Solanaceae* (Psiankowate)



chromoplast o dyskowatym kształcie i globularnej strukturze

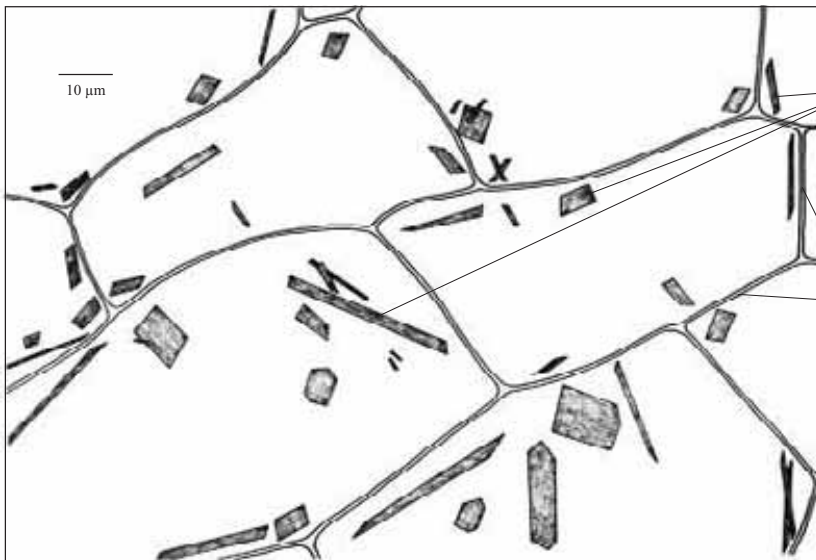
chromoplast o silnie wydłużonym wrzecionowatym kształcie i włóknistoglobularnej strukturze

chromoplast o wrzecionowatym kształcie i włóknistoglobularnej strukturze

11

12

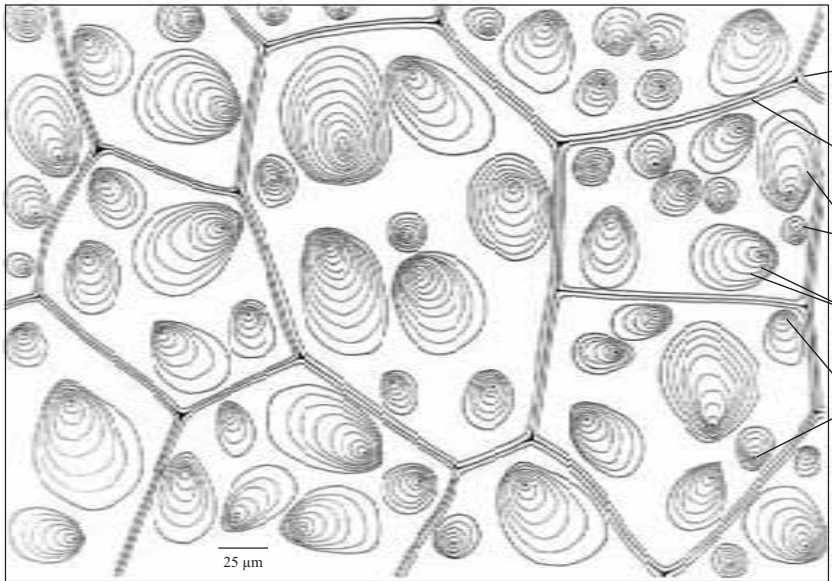
Chromoplasty w komórkach mięskiszowych łyka korzenia *Daucus carota* L. (Marchew zwyczajna), z rodziny *Apiaceae* (Selerowate)



chromoplasty z wykrystalizowanymi karotenoidami

ściana komórkowa

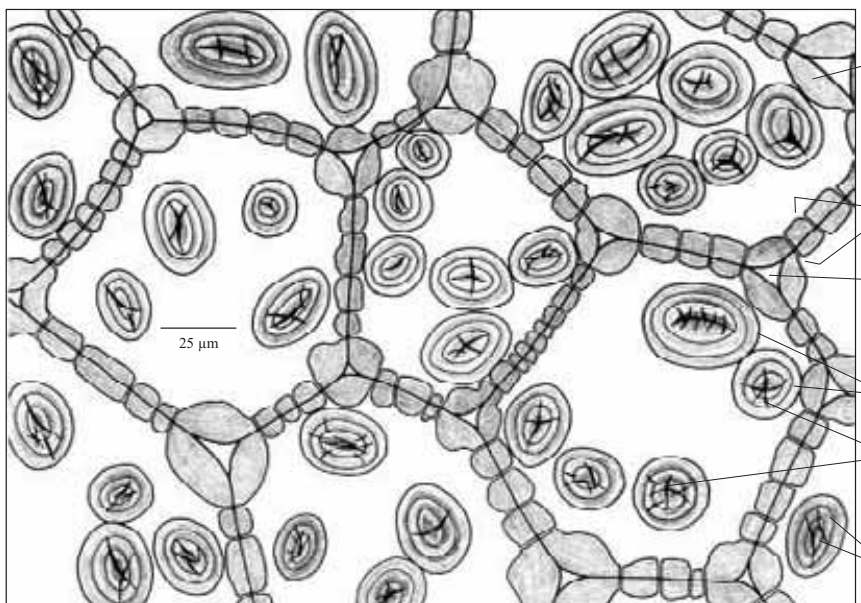
Ziarna skrobi w komórkach mięksiszowych bulwy *Solanum tuberosum* L. (Ziemniak), z rodziny *Solanaceae* (Psiankowate)



- ściana komórkowa
- blaszka środkowa
- ziarna skrobi
- uwarstwienie ziaren skrobi
- hilum (centrum skrobiotwórcze)

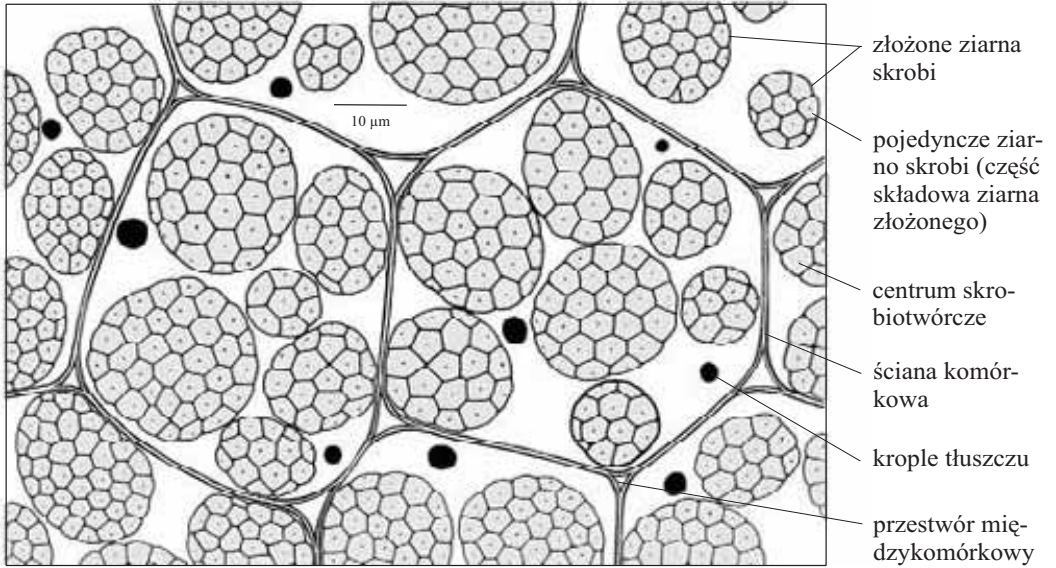
13
14

Komórki mięksiszowe z ziarnami skrobi w liścieniu dojrzałego nasienia *Phaseolus vulgaris* L. (Fasola zwyczajna), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate)



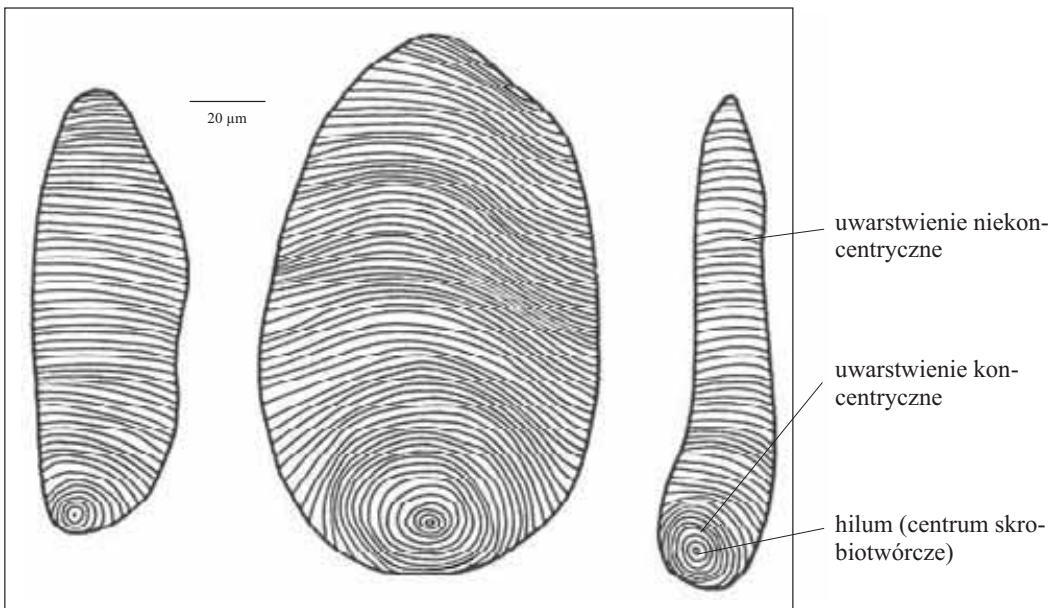
- gruba ściana komórkowa z zapasową hemicelulozą
- jamki proste
- przestwory międzykomórkowe
- ziarna skrobi
- wewnętrzne spękania ziarn skrobi
- uwarstwienie ziarn skrobi

Złożone ziarna skrobi w komórkach mięsistych bielma dojrzałego ziarniaka *Avena sativa* L. (Owies zwyczajny), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)

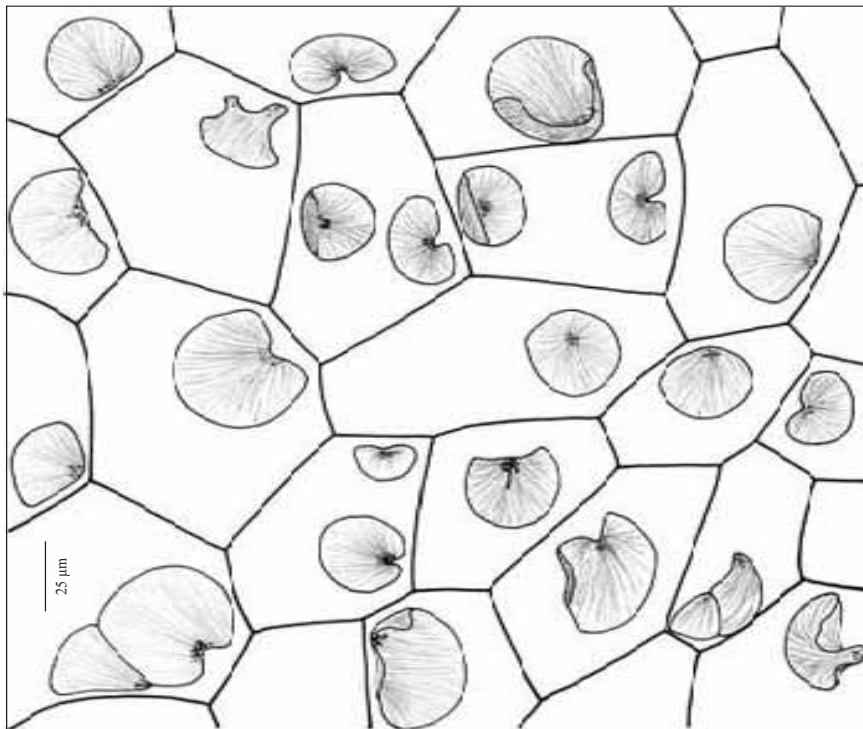


15
16

Ziarna skrobi z owocu *Musa x paradisiaca* L. (Banan rajski), z rodziny *Musaceae* (Bananowate)



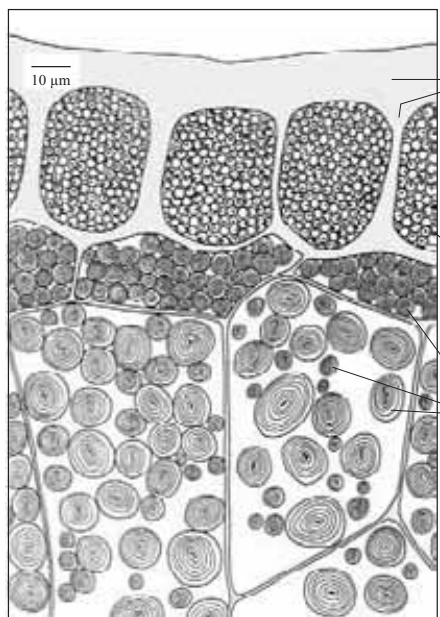
Sferokryształy inuliny wytrącone etanolem 96% w komórkach mięsistych bulwy korzeniowej *Dahlia* sp. (*Dahlia*), z rodziny *Asteraceae* (Asterowate)



17

18

Fragment przekroju poprzecznego powierzchniowej części dojrzałego bielma ziarniaka *Secale cereale* L. (Żyto zwyczajne), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



ściana komórkowa komórek warstwy aleuronowej

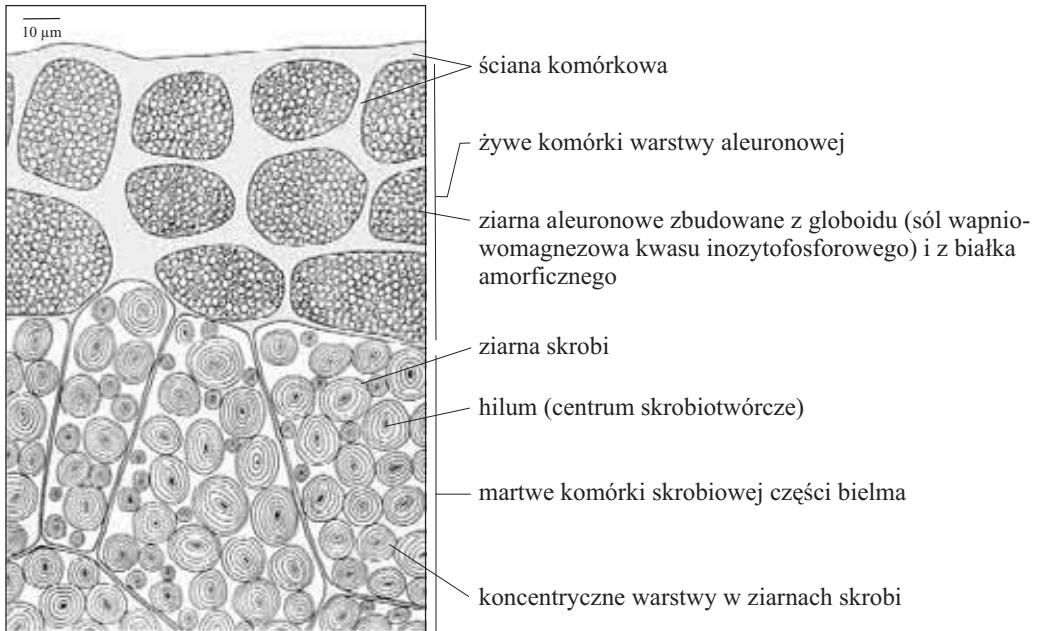
warstwa aleuronowa (powierzchniowa, żywa część bielma)

ziarna aleuronowe składające się z białka amorficznego i globoidu (sól wapniowomagnezowa kwasu inozytofosforowego)

ziarna skrobi

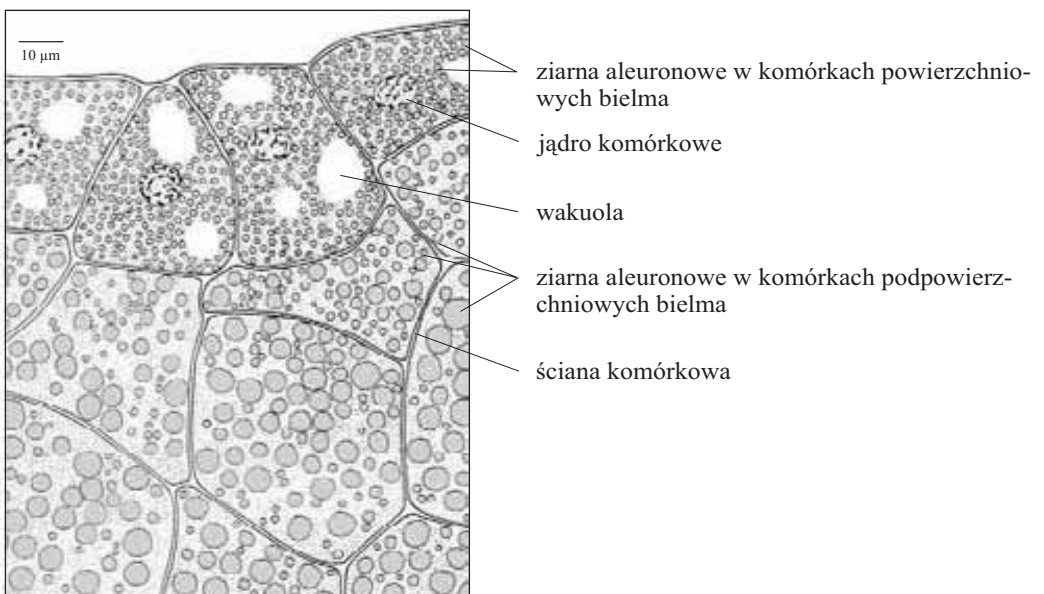
komórki skrobiowe martwej części bielma

Fragment przekroju peryferyjnej części bielma dojrzałego ziarniaka *Hordeum vulgare* L. (Jęczmień zwyczajny), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)

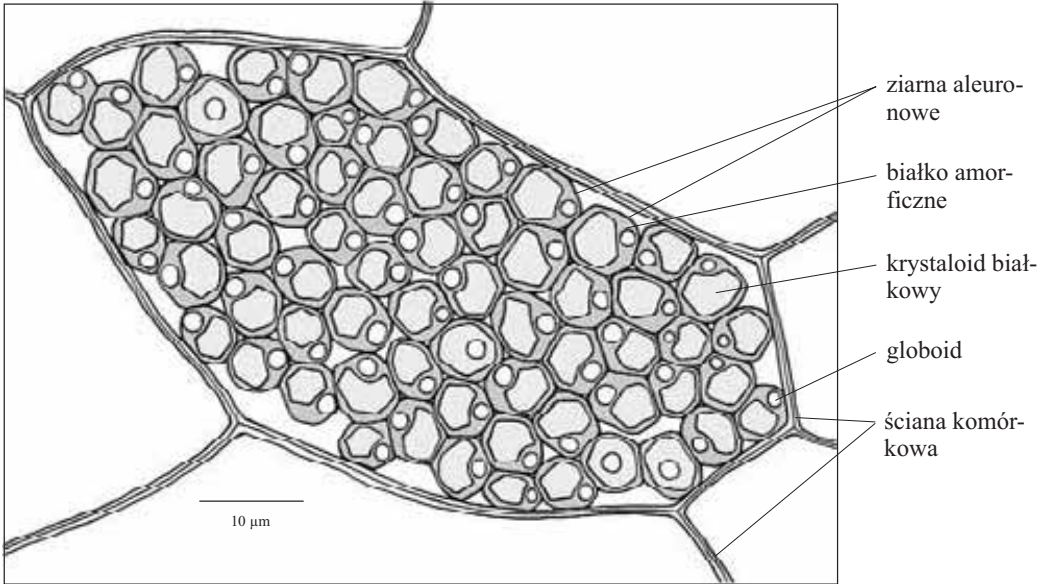


19
20

Ziarna aleuronowe zbudowane z białka amorficznego w komórkach peryferyjnej części bielma nasienia *Magnolia acuminata* L. (Magnolia drzewiasta), z rodziny *Magnoliaceae* (Magnoliowate)



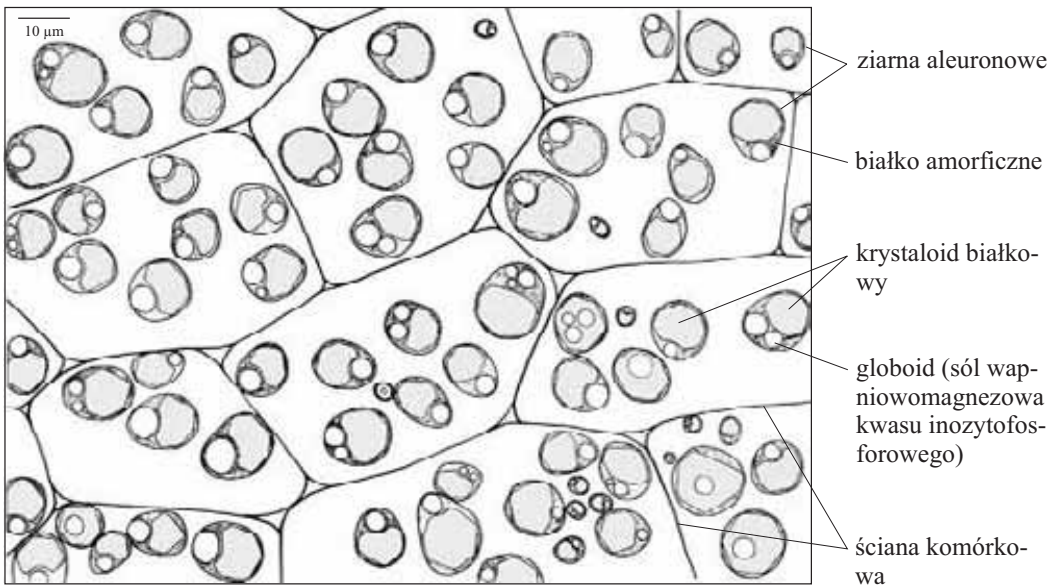
Ziarna aleuronowe w komórce mięsiszowej liścienia zarodkowego w nasieniu *Cucurbita pepo* L. (Dynia zwyczajna), z rodziny *Cucurbitaceae* (Dyniowate)



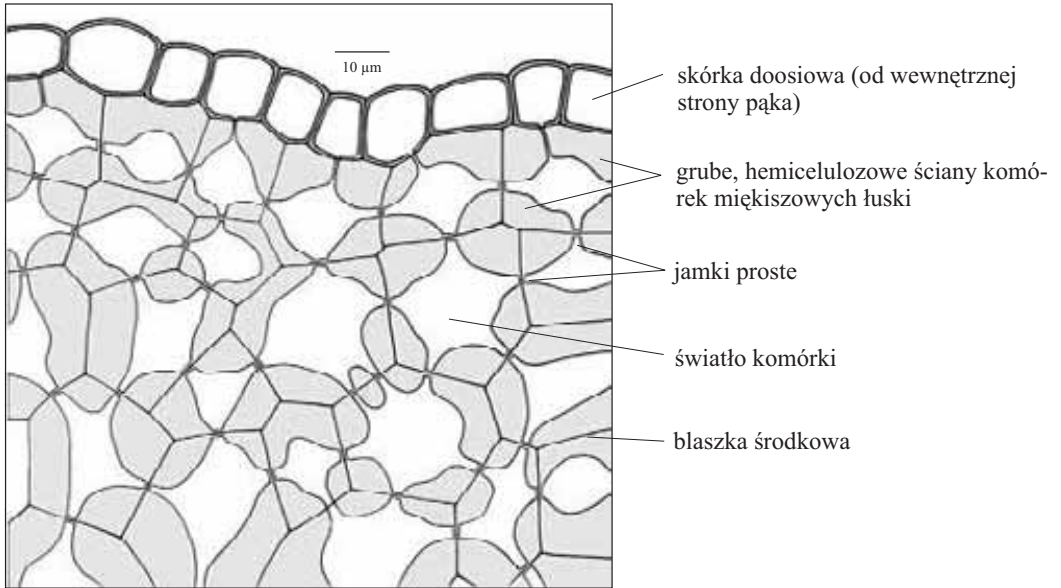
21

22

Ziarna aleuronowe w komórkach mięsiszowych bielma dojrzałego nasienia *Ricinus communis* L. (Rącznik pospolity), z rodziny *Euphorbiaceae* (Wilczomleczone)



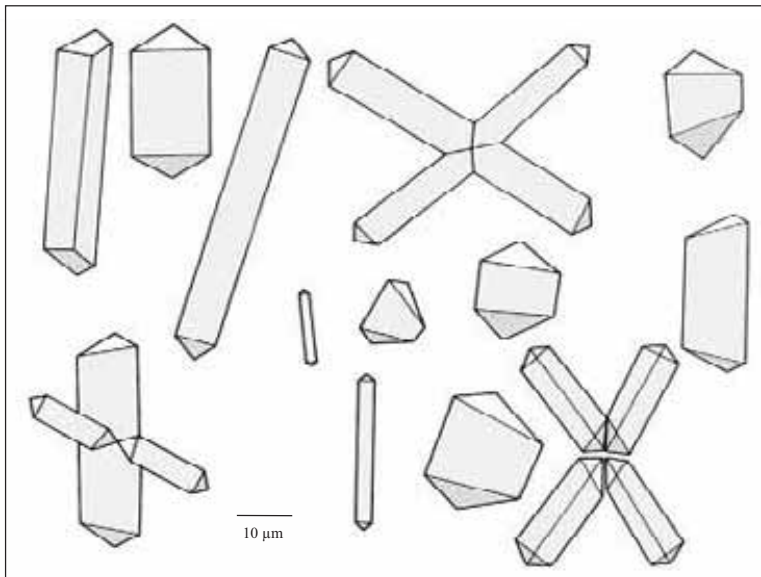
Fragment przekroju poprzecznego łuski okrywającej zimujący, wegetatywny pąk, o grubych, hemicelulozowych ścianach komórek miękiszowych u *Fraxinus excelsior* L. (Jesion wyniosły), z rodziny *Oleaceae* (Oliwkowate)



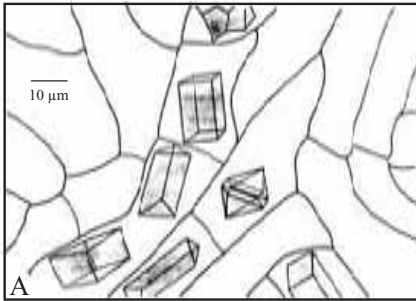
23

24

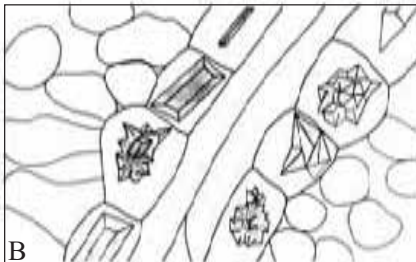
Pojedyncze i złożone kryształy szczawianu wapnia w komórkach miękiszowych suchych łusek okrywających cebulę u *Allium cepa* L. (Cebula zwyczajna), z rodziny *Alliaceae* (Czosnkowate)



Kryształy szczawianu wapnia w komórkach pochwy mięksiszowej otaczającej drobne wiązki przewodzące w liściu *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna) i *Tilia platyphyllos* Scop. (Lipa szerokolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate); A,B.



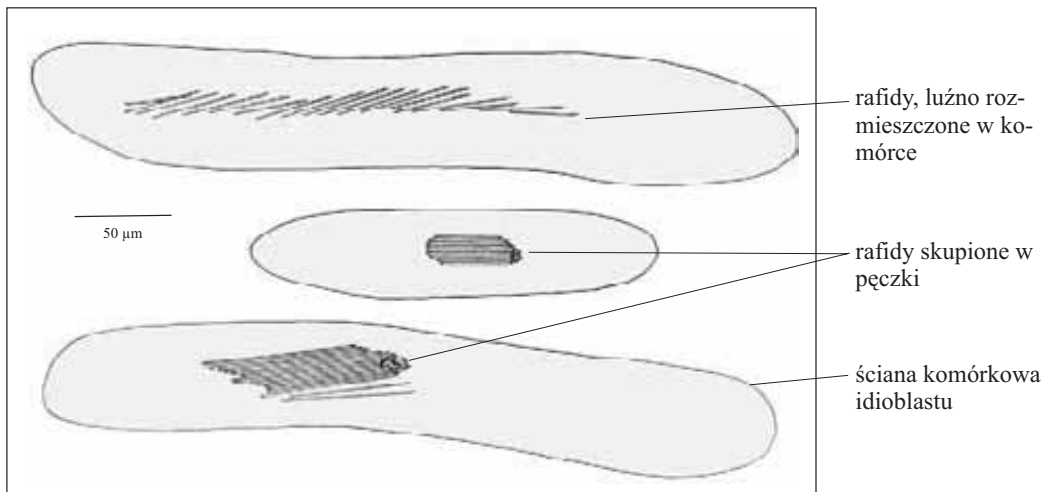
A. Pojedyncze kryształy szczawianu wapnia w komórkach pochwy mięksiszowej otaczającej drobne wiązki przewodzące w liściu *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna)



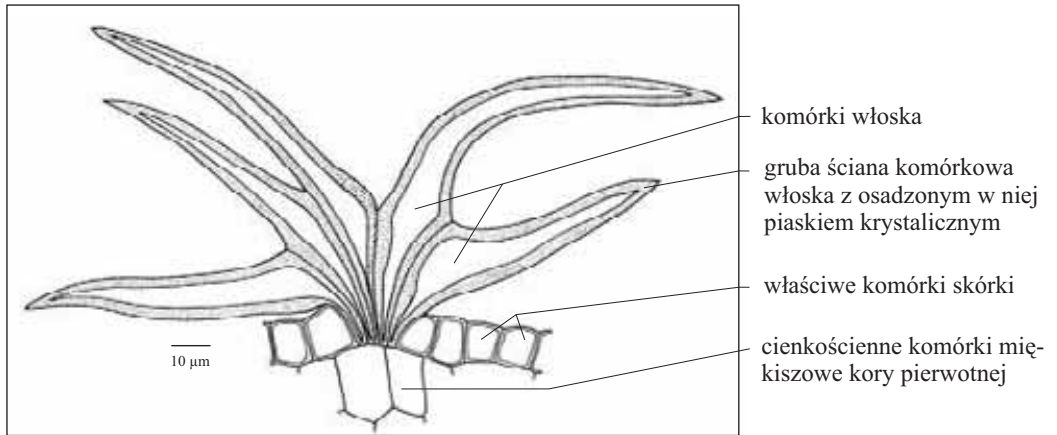
B. Pojedyncze kryształy i druzy szczawianu wapnia w komórkach pochwy mięksiszowej otaczającej drobne wiązki przewodzące w liściu *Tilia platyphyllos* Scop. (Lipa szerokolistna)

25
26

Rafidy - igiełkowate kryształy szczawianu wapnia w idioblastach liścia *Impatiens parviflora* L. (Necierpek drobnokwiatowy), z rodziny *Balsaminaceae* (Necierpkowate)



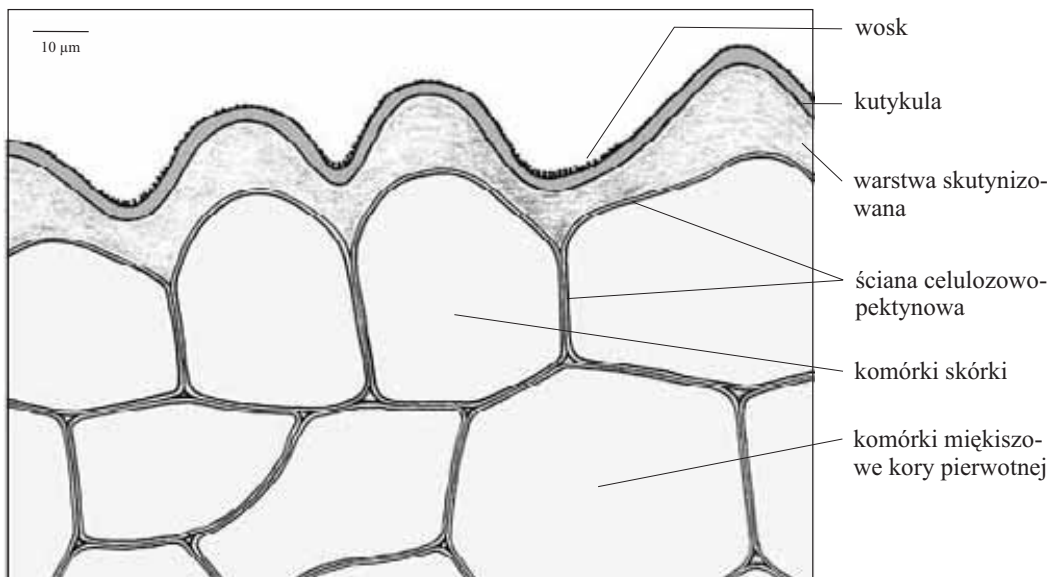
Kryształy szczawianu wapnia osadzone w grubych ścianach komórkowych, kilku-komórkowych, krzaczkowatych włosków, nadających szorstkość łądydze *Parrotia* sp. (Parocja), z rodziny *Hammamelidaceae* (Oczarowate)



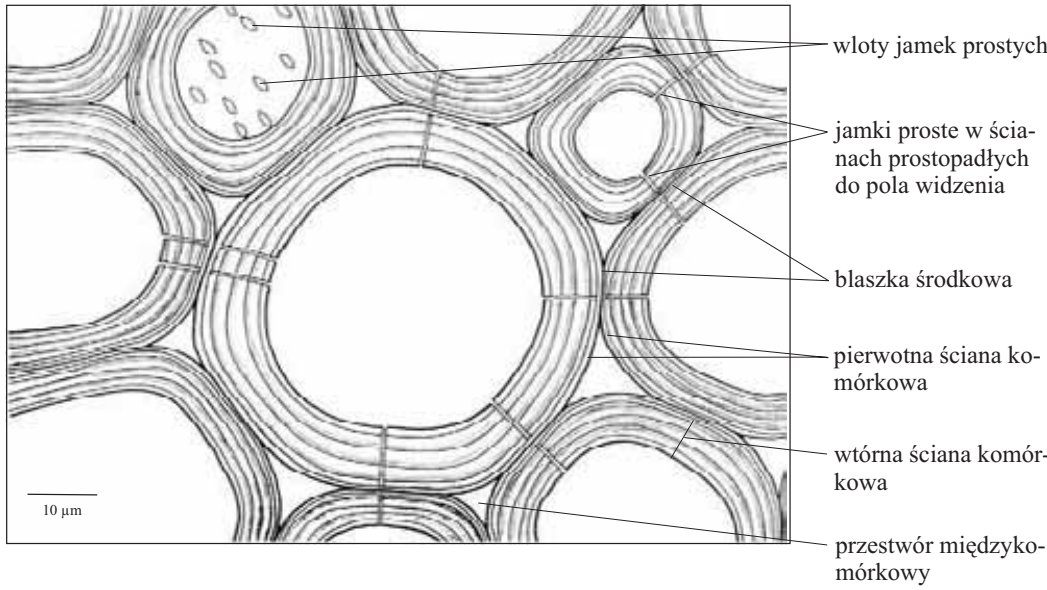
27

28

Struktura ściany komórkowej komórek skórki, jednorocznej łądygi *Viscum album* L. (Jemiola pospolita), z rodziny *Loranthaceae* (Gązewnikowate)

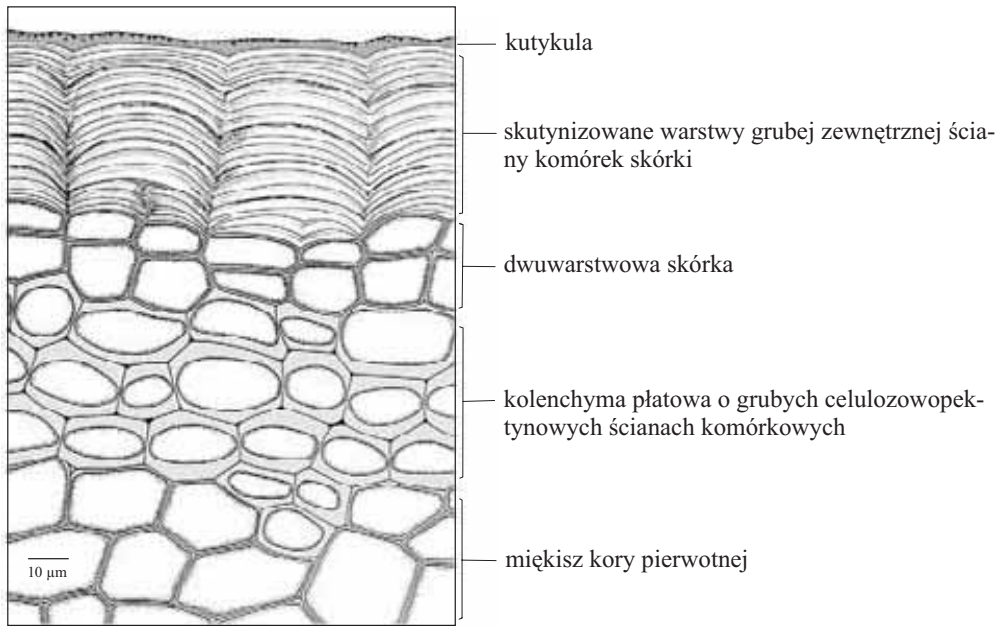


Przekrój poprzeczny zdrewniałego, grubościennego miękiszu, rdzenia łodygi *Clematis vitalba* L. (Powochnik pnący), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate)

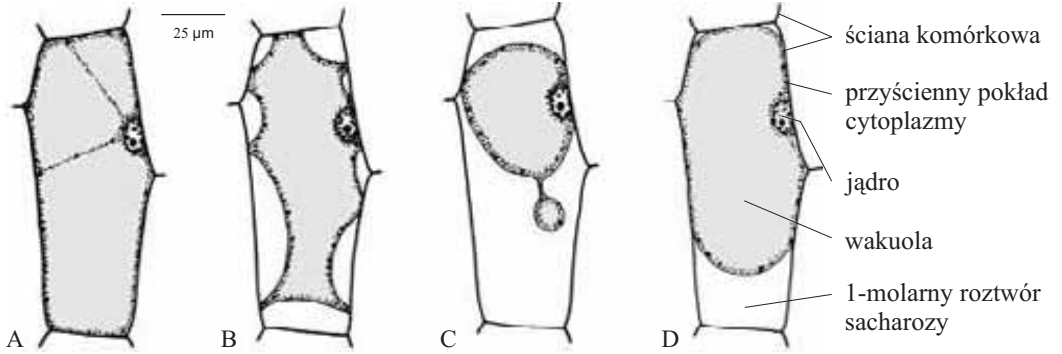


29
30

Fragment przekroju poprzecznego peryferyjnej części łodygi kseromorficznej rośliny - *Menispermum* sp. (Miesięcznica), z rodziny *Menispermaceae* (Miesięcznicowate)



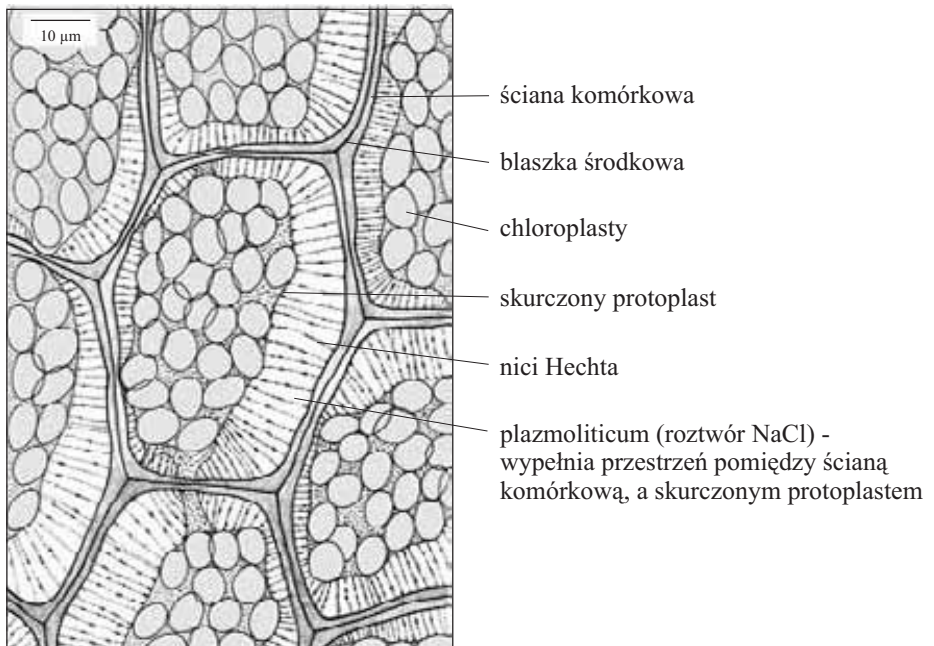
Plazmoliza i deplazmoliza komórek skórki liścia zapasowego cebuli *Allium cepa* L. (Cebula zwyczajna); A - przed plazmolizą, B,C - w czasie plazmolizy, D - w czasie deplazmolizy (plazmoliza została wywołana 1- molarnym roztworem sacharozy)



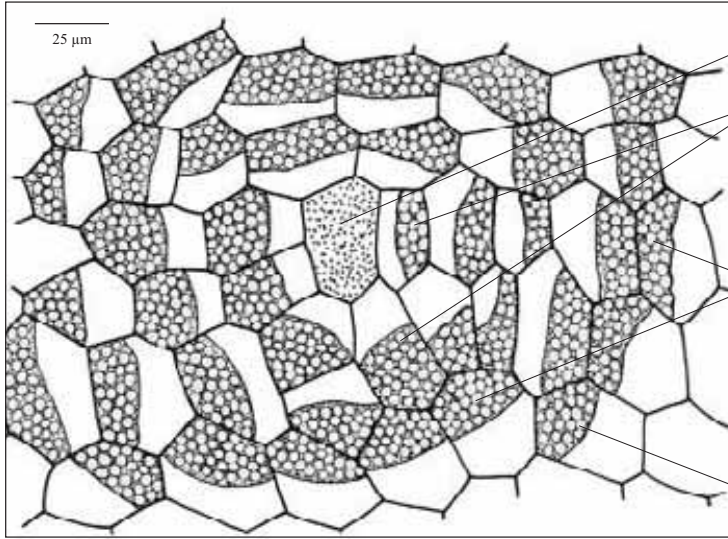
31

32

Komórki listka gametofitu *Mnium* sp. (Merzyk) z podgromady *Bryophyta* (Mchy), splazmolizowane 1- normalnym roztworem NaCl



Splazmolizowany w 1 M sacharozie fragment jednowarstwowego listka mchu - *Mnium* sp. (Merzyk) ze zróżnicowanym miejscem plazmolizy w zależności od pozycji wokół martwej komórki (zakropkowana)

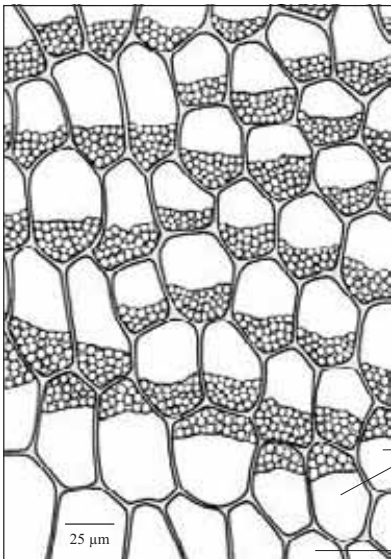


- komórka martwa
- protoplast w splazmolizowanych komórkach otaczających komórkę martwą, przylega do ścian przeciwnych komórce martwej
- w komórkach niepodlegających oddziaływaniu komórki martwej, miejsce plazmolizy jest zgodne z ogólnym zbiegunowaniem komórek listka
- chloroplasty

33

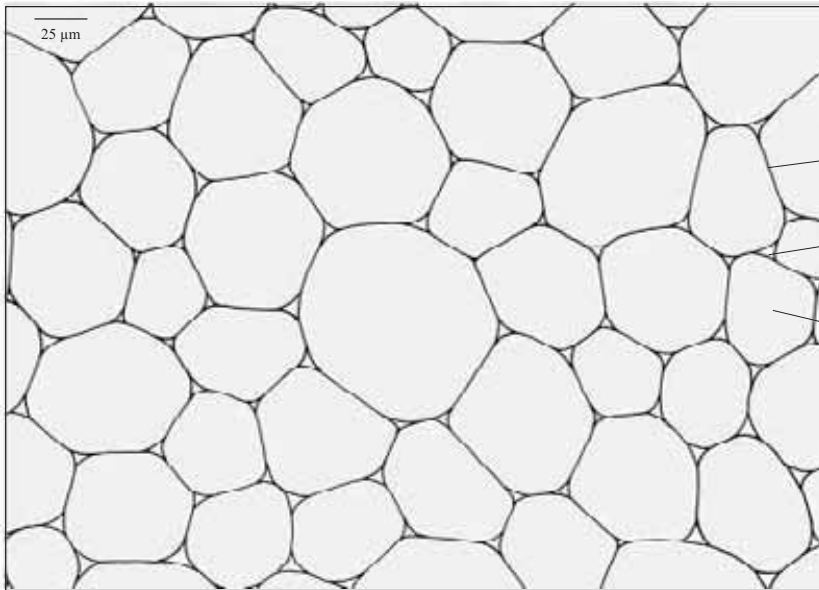
34

Splazmolizowany w 1 M sacharozie fragment jednowarstwowego listka mchu - *Mnium* sp., odcięty wzdłuż nerwu. Miejsce plazmolizy uzależnione jest od pozycji komórek względem miejsca zranienia. Zachodząca plazmoliza ujawnia zbiegunowanie komórek listka i odwrócenie pierwotnego zbiegunowania w efekcie zranienia.



- strona skierowana do brzegu listka
- komórki z protoplastami przemieszczonymi do ścian zlokalizowanych od strony nerwu, zgodnie z ogólnym zbiegunowaniem komórek listka
- żywe komórki przylegające do miejsca zranienia o protoplastach przemieszczonych do ścian przeciwnych miejscu zranienia
- komórki martwe, przecięte

Fragment przekroju poprzecznego przez cienkościenny miękisz rdzenia jednorocznej łodygi *Sambucus nigra* L. (Bez czarna), z rodziny *Caprifoliaceae* (Przewiartniowate)

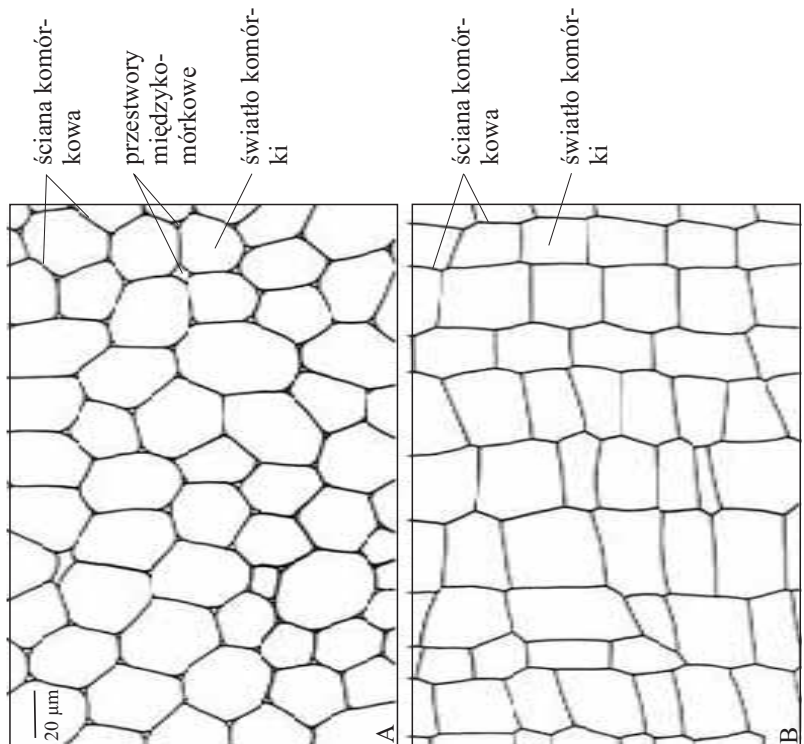


ściana komórkowa
przestwory międzykomórkowe
światło komórki

35

36

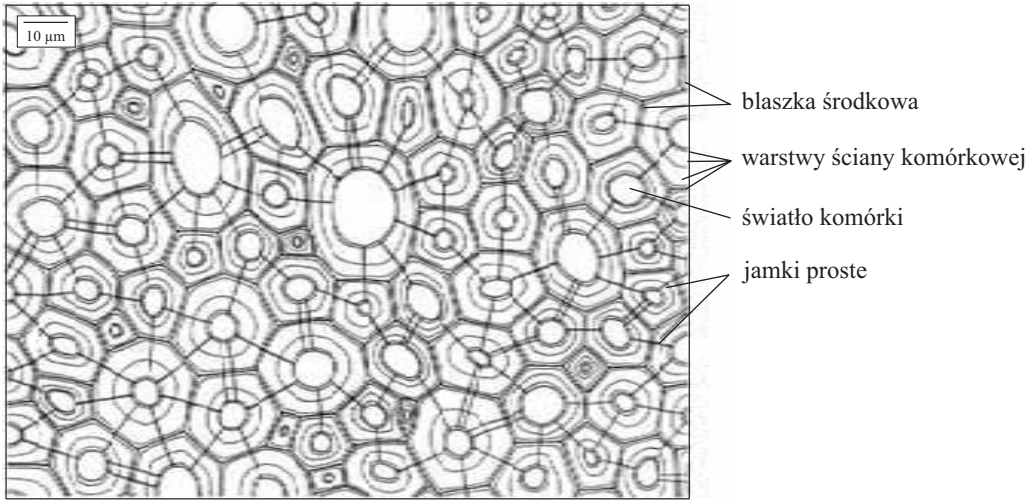
Przekrój poprzeczny (A) i podłużny (B) przez cienkościenny miękisz zasadniczy środkowej części łodygi *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



ściana komórkowa
przestwory międzykomórkowe
światło komórki

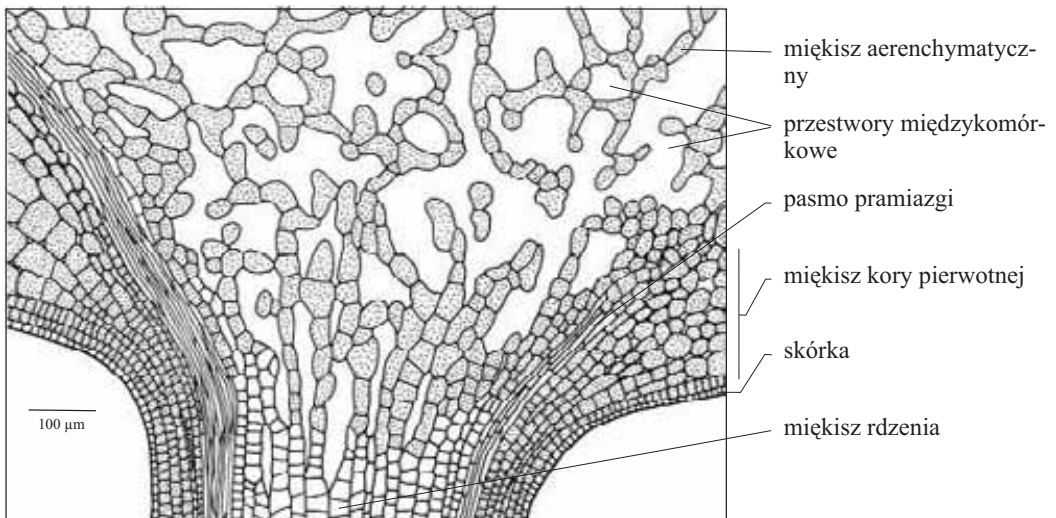
ściana komórkowa
światło komórki

Przekrój poprzeczny przez grubościenny, sklerenchymatyczny miększ rdzenia, cienia pędowego *Crataegus persimilis* Sarg. (Głóg śliwolistny), z rodziny *Rosaceae* (Różowate)

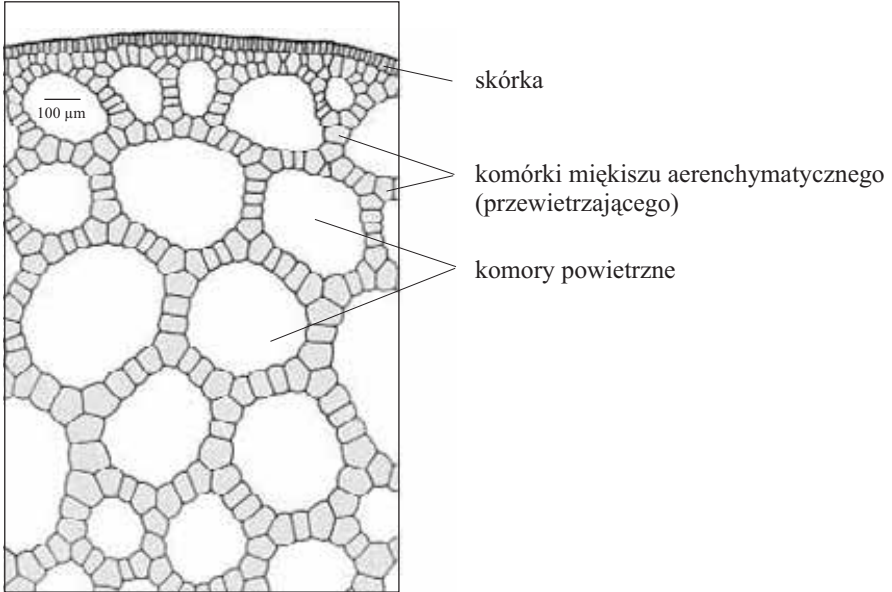


37
38

Nasadowa część koszyczka kwiatostanowego z miększem aerenchymatycznym ułatwiającym wymianę gazową dla rozwijających się pąków kwiatowych u *Bellis perennis* L. (Stokrotka pospolita), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate)



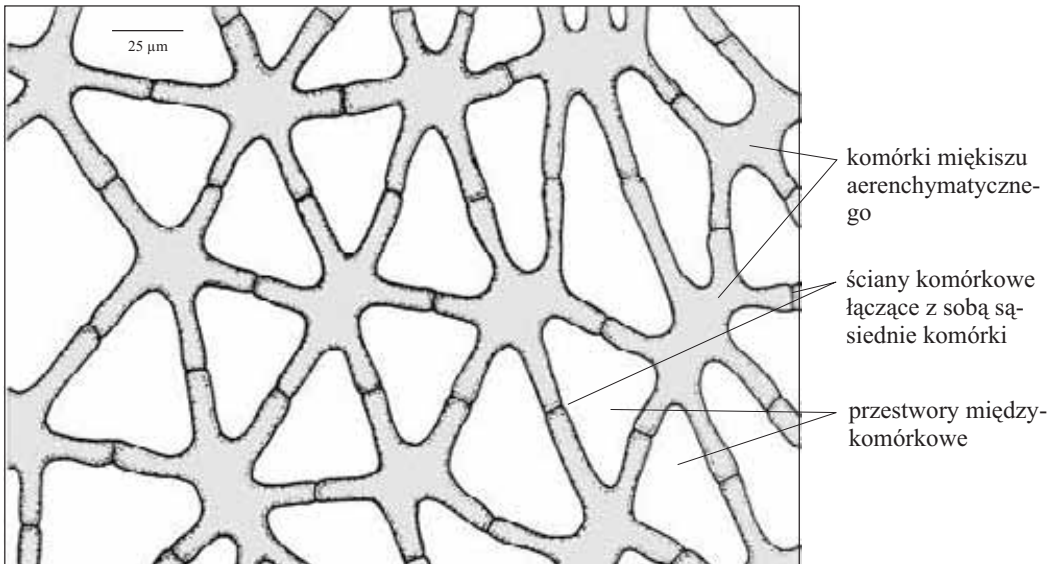
Fragment peryferyjnej części łodygi obejmujący skórkę i miękisz aerenchymatyczny kory pierwotnej u rośliny wodnej - *Hippuris vulgaris* L. (Przęstka pospolita), z rodziny *Hippuridaceae* (Przęstkowate)



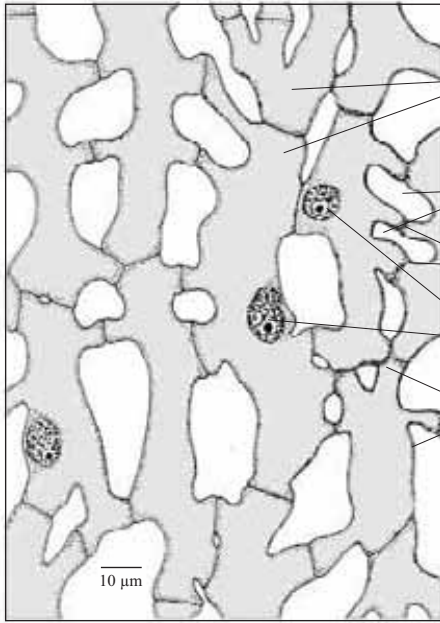
39

40

Miękisz aerenchymatyczny rdzeniowej części łodygi rośliny rosnącej na mokradłach - *Juncus conglomeratus* L. (Sit skupiony), z rodziny *Juncaceae* (Sitowate)



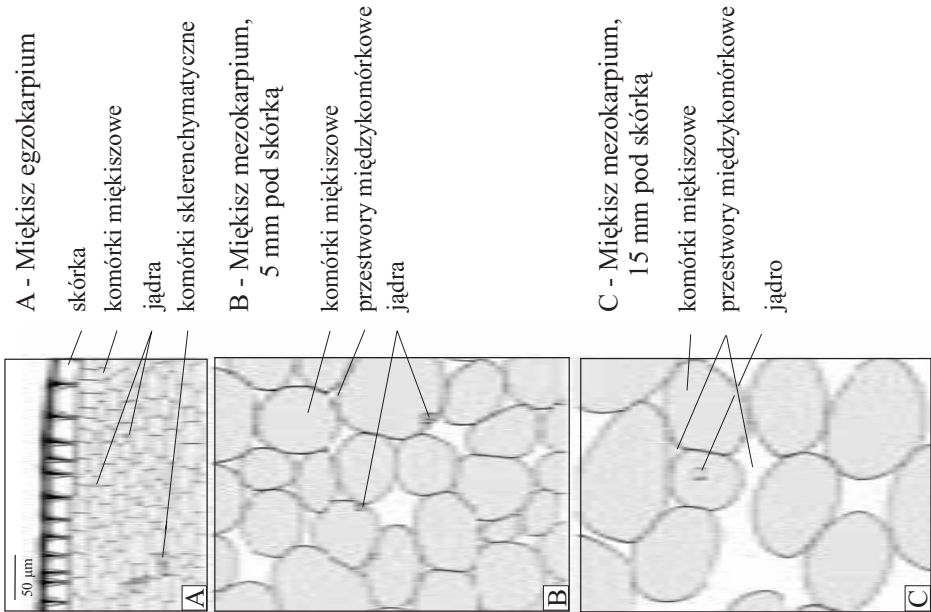
Miękisz aerenchymatyczny u nasady rozwijającego się ziarniaka w kolbie *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny Poaceae (Wiechlinowate)



- komórki miękiszu aerenchymatycznego (przewietrzającego)
- przestwory międzykomórkowe
- miejsca kontaktu sąsiadujących z sobą komórek
- jądra komórkowe
- przyścienny pokład cytoplazmy

41
42

Zróznicowanie rozmiarów komórek miękiszowych i ich jąder w owocni *Cucurbita pepo* L. (Dynia zwyczajna), z rodziny Cucurbitaceae (Dyniowate)



A - Miękisz egzokarpium

- skórka
- komórki miękiszowe
- jądra
- komórki sklerenchymatyczne

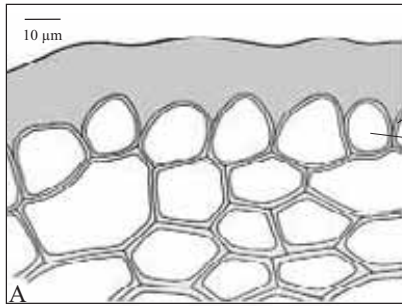
B - Miękisz mezokarpium, 5 mm pod skórką

- komórki miękiszowe
- przestwory międzykomórkowe
- jądra

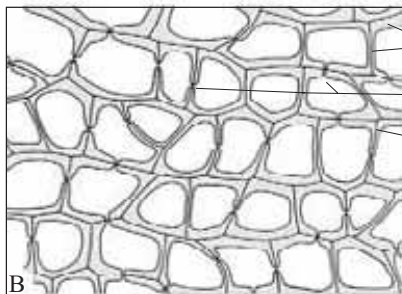
C - Miękisz mezokarpium, 15 mm pod skórką

- komórki miękiszowe
- przestwory międzykomórkowe
- jądro

Skórka dwuletniej łodygi *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate); A - przekrój poprzeczny, B - przekrój powierzchniowy.



- kutykula z warstwą skutynizowaną ściany komórkowej
- ściana celulozowa
- światło komórek skórki
- kolenchyma (zmodyfikowana w trakcie przyrostu wtórnego)

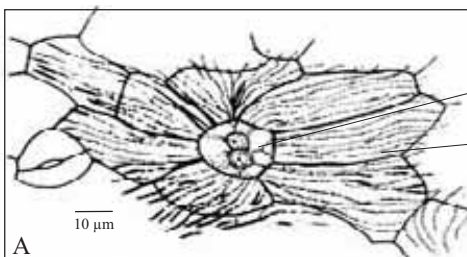


- ściany antyklinalne komórek skórki
- jamki proste
- błazka środkowa

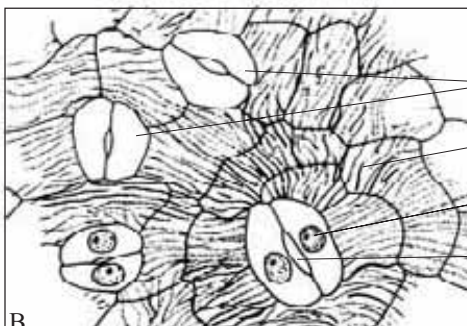
43

44

Wzór kutykularny właściwych komórek skórki dolnej strony liścia *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate); A - wokół nasady włosa, B - wokół aparatów szparkowych.

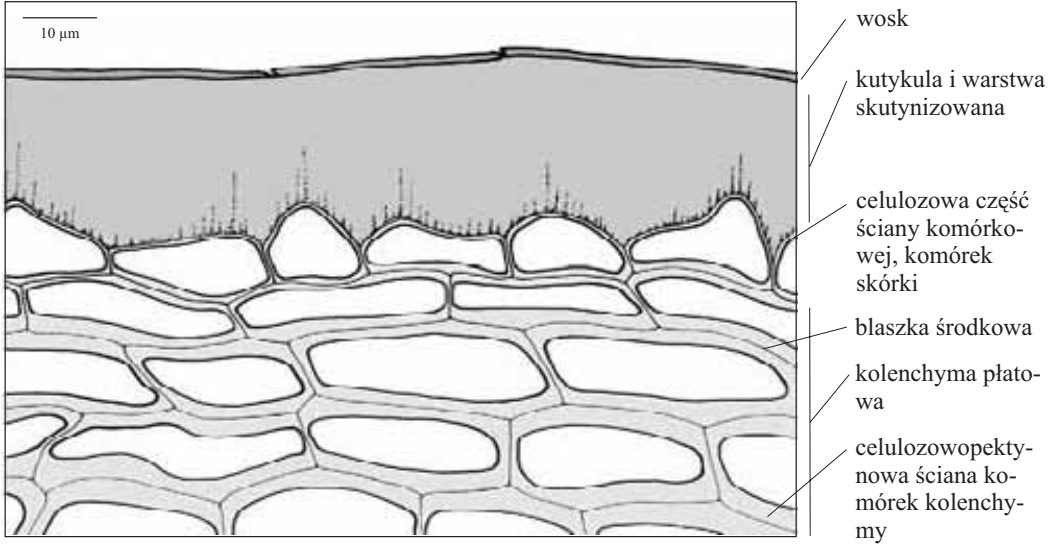


- nasadowa część dwujądrowego włosa
- kutykularny relief na powierzchni właściwych komórek skórki



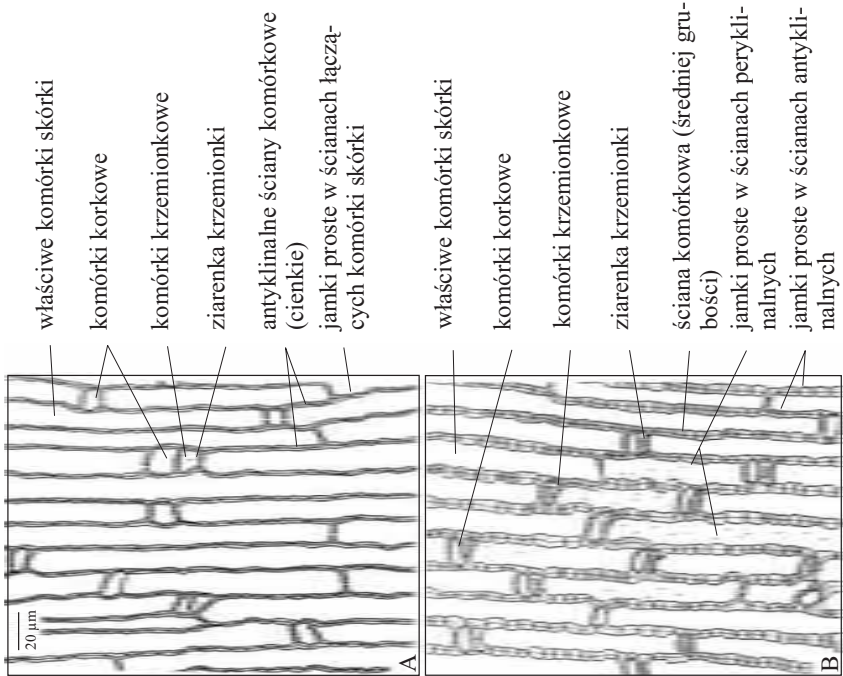
- aparaty szparkowe
- kutykularny relief na powierzchni właściwych komórek skórki
- jądra komórek aparatu szparkowego
- por szparki

Fragment przekroju poprzecznego egzokarpium owocu *Malus domestica* Barb. (Jabłoń domowa, odmiana - Szara Reneta), z rodziny *Rosaceae* (Różowate)

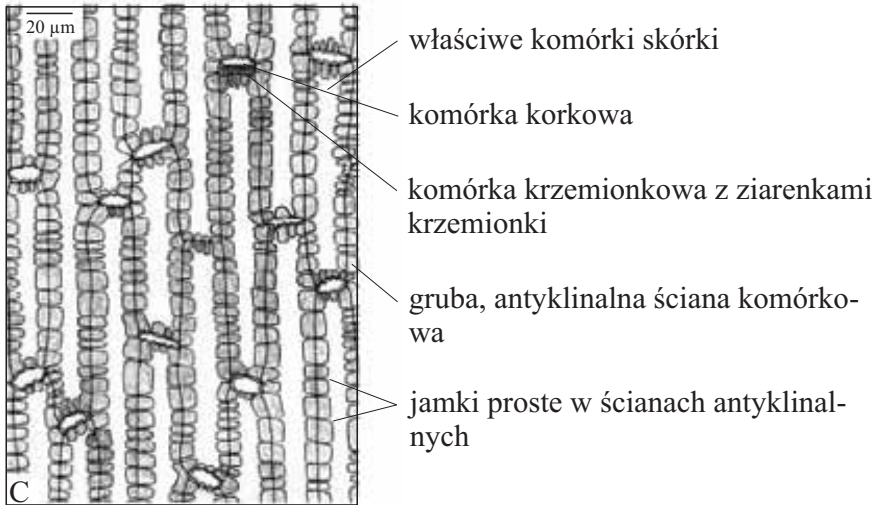


45
46

Powierzchniowy obraz skórki łodygi drugiego międzywęźla nad kolbą, trzech linii wsobnych *Zea mays* L. (Kukurudza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlino-wate); A - linia bm2, B - linia bm1, C - linia S 336A. Linie pochodzą z kolekcji prof. Z. Królikowskiego i dr. J. Adamczyka ze Smolic.



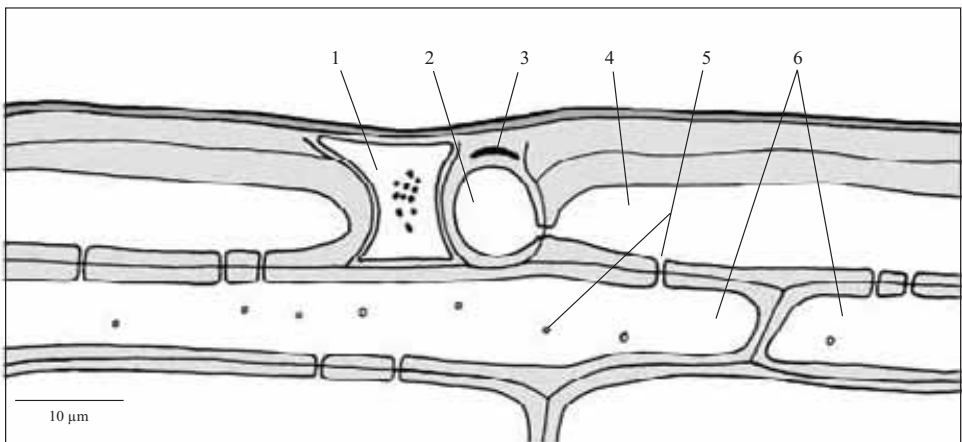
cd. Powierzchniowy obraz skórki łodygi *Zea mays* L; linia S 336A.



47

48

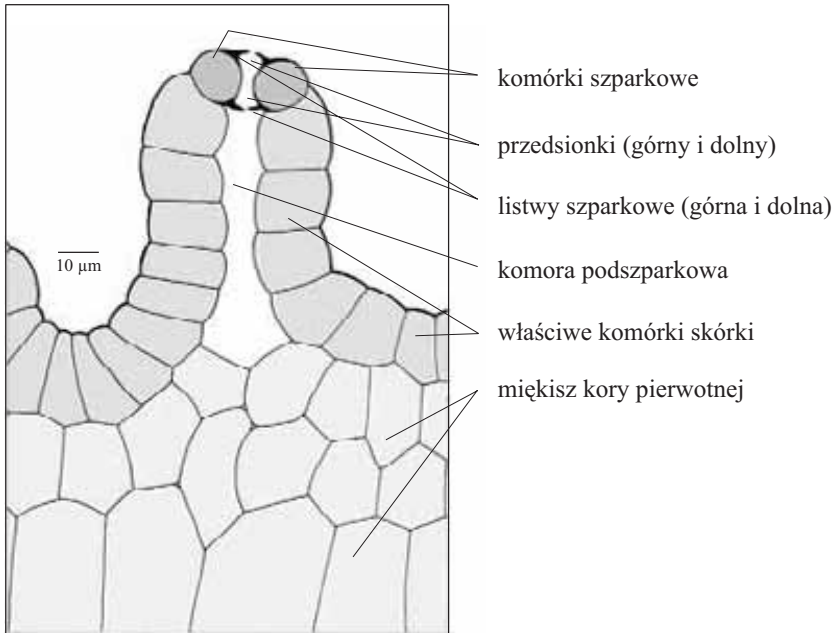
Fragment przekroju podłużnego, promienistego, przez łodygę, obejmujący skórkę z komórką korkową i krzemionkową, oraz przyległe komórki sklerenchymy u *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



1 - cienkościenna, krótka komórka krzemionkowa skórki
2 - grubościenna, krótka komórka korkowa skórki
3 - ściana z suberyną

4 - długie, właściwe komórki skórki
5 - jamki proste
6 - komórki sklerenchymatyczne

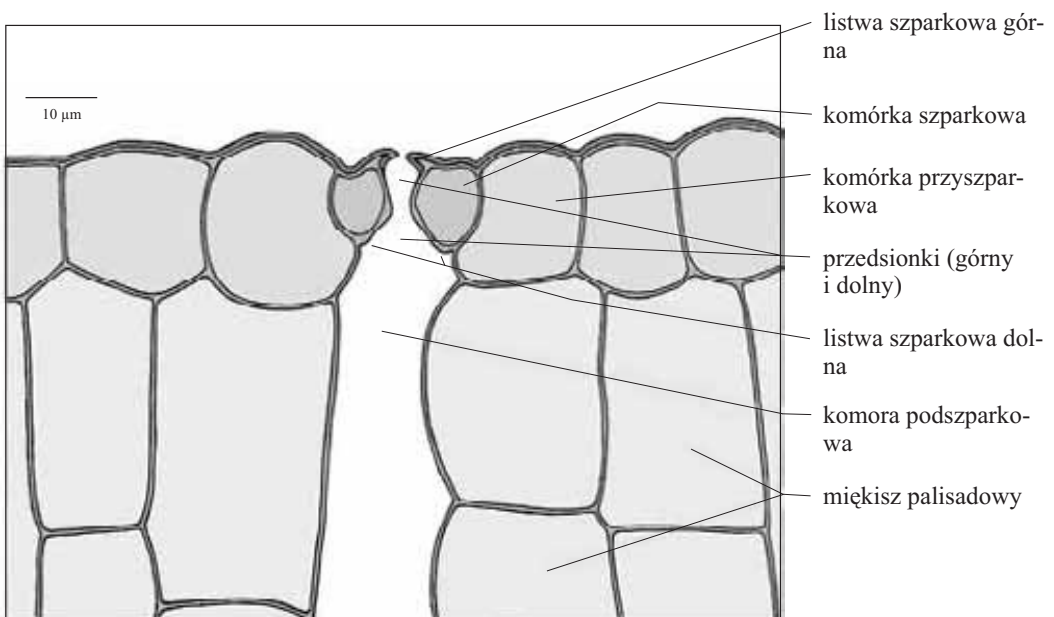
Aparat szparkowy w skórce łodygi *Cucurbita pepo* L. (Dynia zwyczajna), z rodziny *Cucurbitaceae* (Dyniowate)



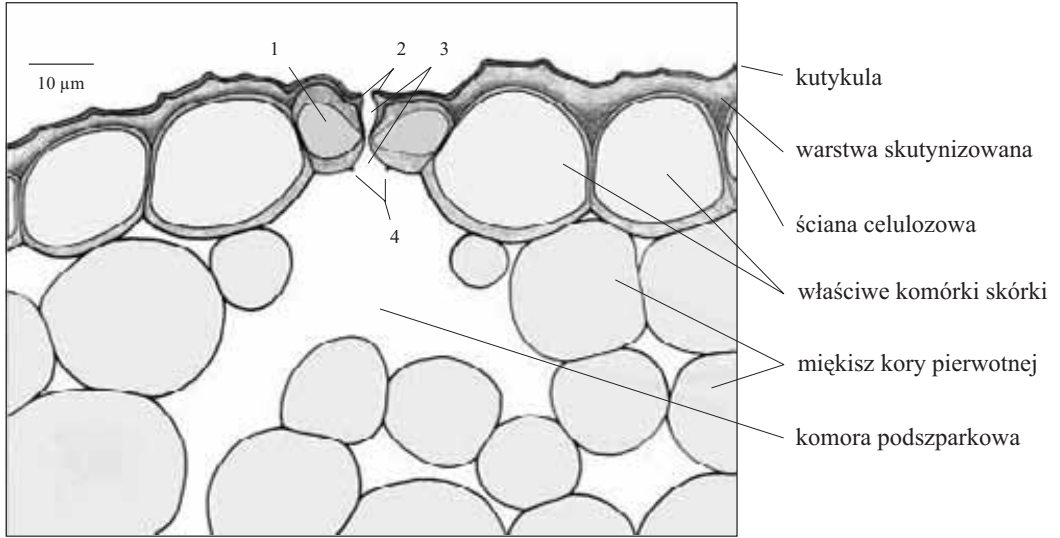
49

50

Aparat szparkowy w skórce górnej pływającego liścia rośliny wodnej - *Nymphaea alba* L. (Grzybnienie białe), z rodziny *Nymphaeaceae* (Grzybnieniowate)



Aparat szparkowy w skórce łodygi *Ranunculus acris* L. (Jaskier ostry), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate)



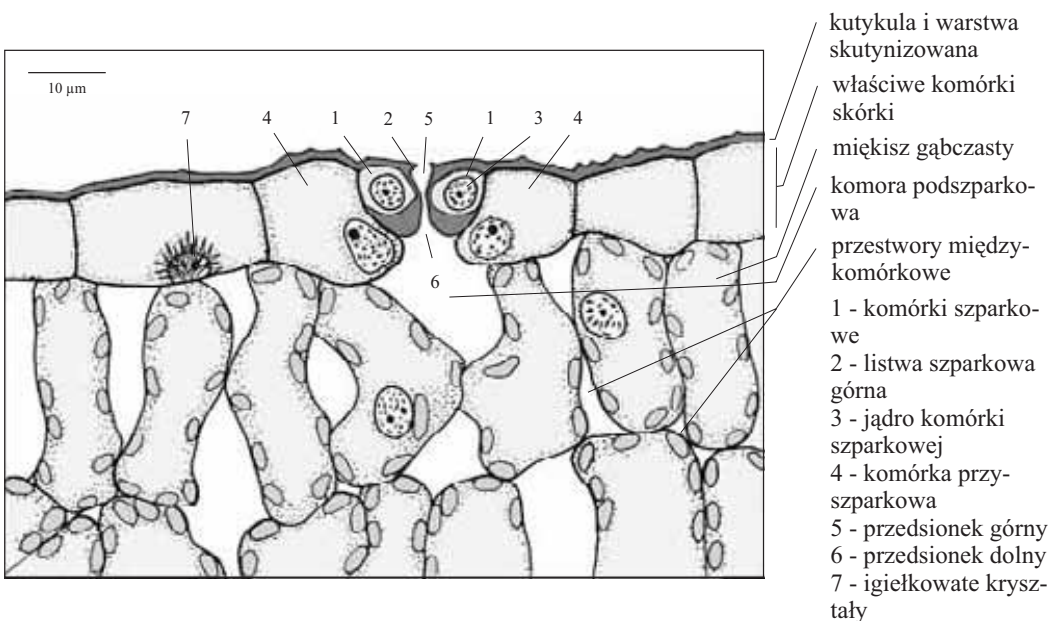
1 - komórka szparkowa
2 - listwa szparkowa górna

3 - przedsionki (górny i dolny)
4 - listwa szparkowa dolna

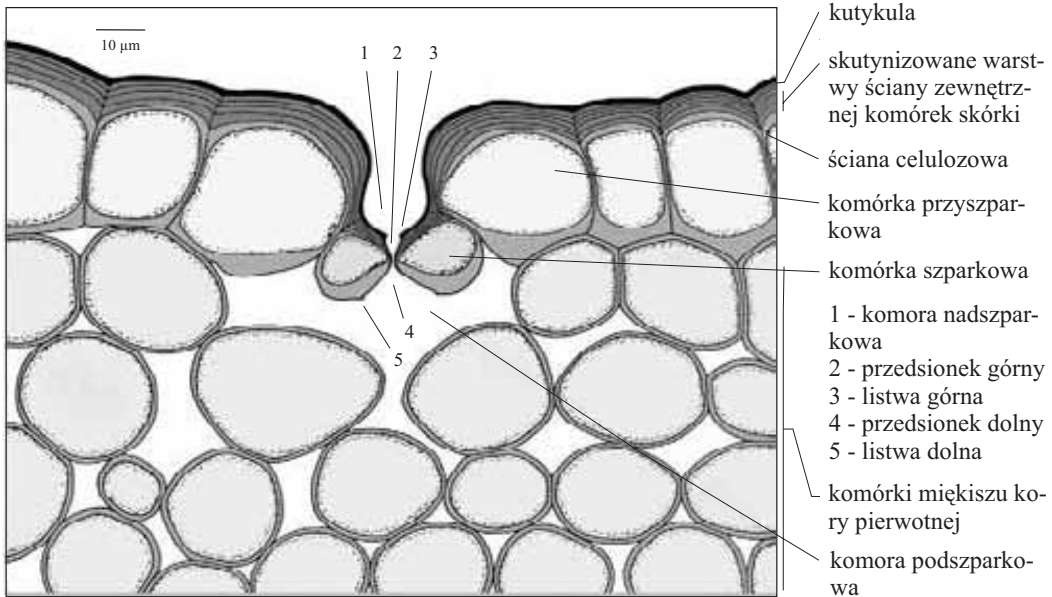
51

52

Aparat szparkowy w skórce dolnej strony liścia, mezofitycznej rośliny - *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)



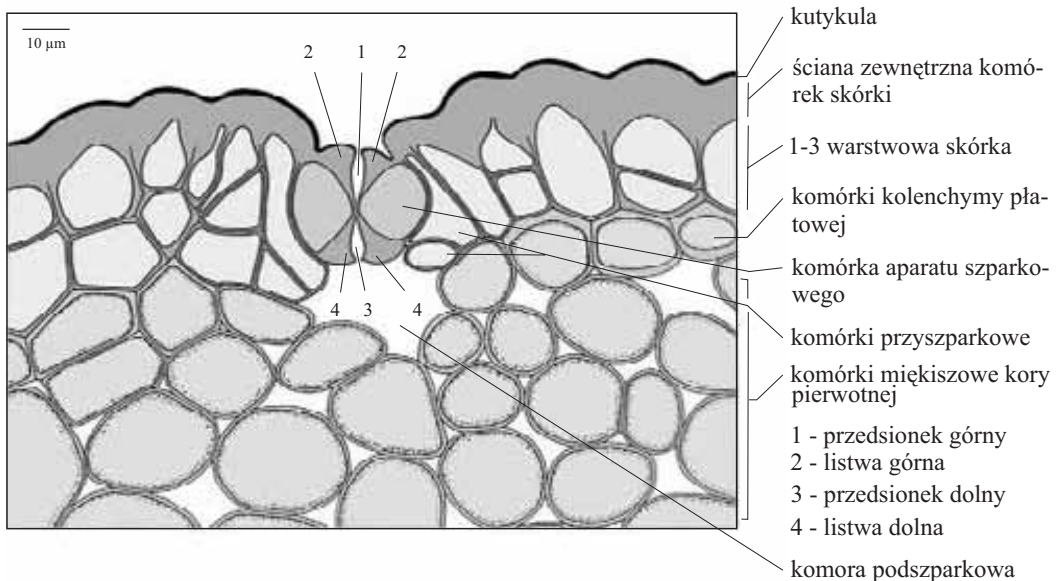
Aparat szparkowy w skórcie łodygi *Papaver dubium* L. (Mak wątpliwy), z rodziny *Papaveraceae* (Makowate)



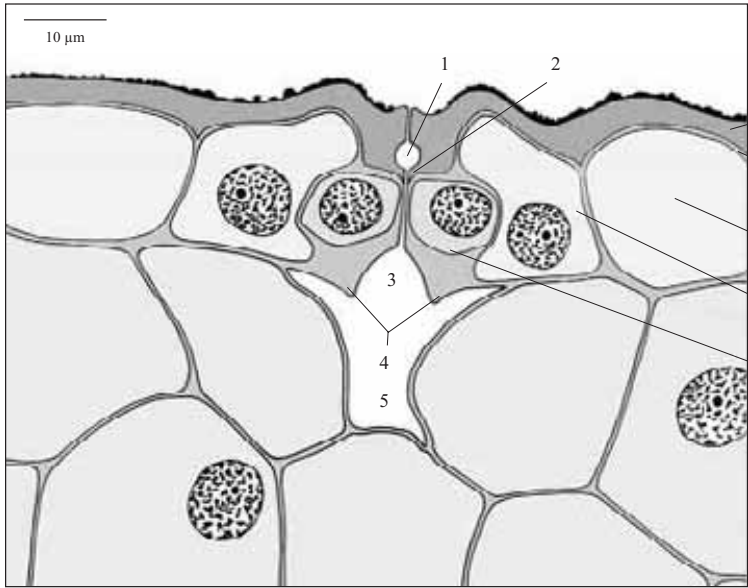
53

54

Aparat szparkowy w skórcie jednorocznej łodygi *Euonymus europea* L. (Trzmielina zwyczajna), z rodziny *Celastraceae* (Trzmielinowate)



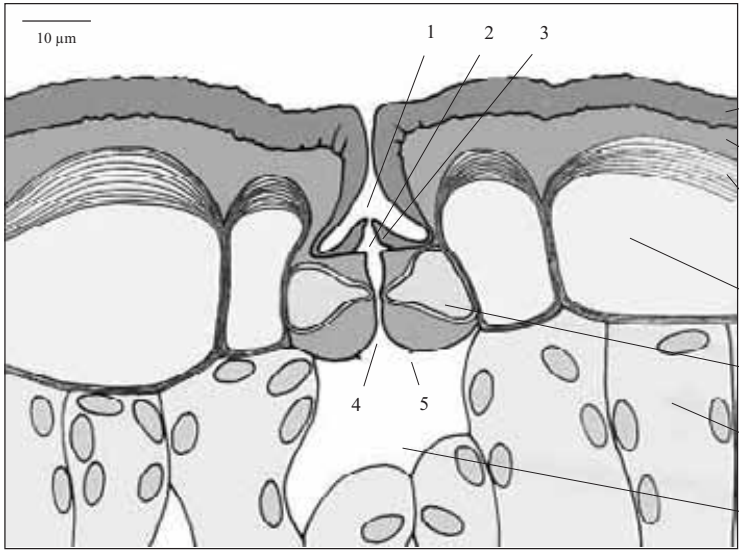
Aparat szparkowy skórki liścia, zimozielonej, półpasożytniczej rośliny - *Viscum album* L. (Jemioła pospolita), z rodziny *Loranthaceae* (Gązownikowate)



- wosk
- kutykula i warstwa skutyinizowana
- celulozowa część ściany komórkowej
- właściwa komórka skórki
- komórka przyszparkowa
- komórka szparkowa
- 1 - komora nadszparkowa
- 2 - listwa szparkowa górna
- 3 - przedsionek dolny
- 4 - listwa szparkowa dolna
- 5 - komora podszparkowa

55
56

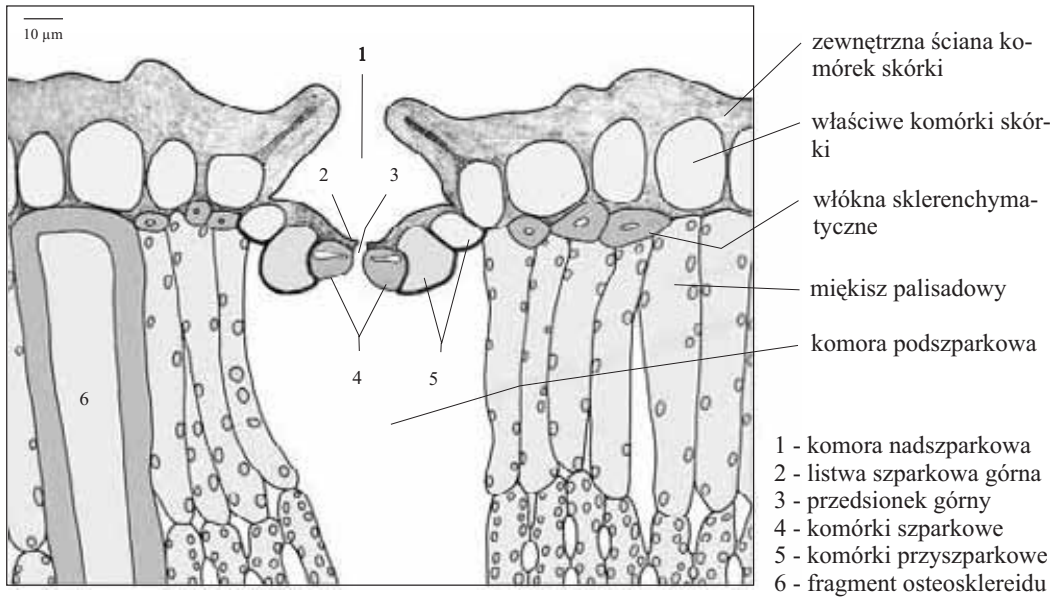
Aparat szparkowy dolnej skórki liścia kserofitycznej rośliny *Dianthus* sp. (Goździk), z rodziny *Caryophyllaceae* (Goździkowate)



- kutykula
- warstwa skutyinizowana
- ściana celulozowa
- właścive komórki skórki
- komórka szparkowa
- miękkisz palisadowy
- komora podszparkowa

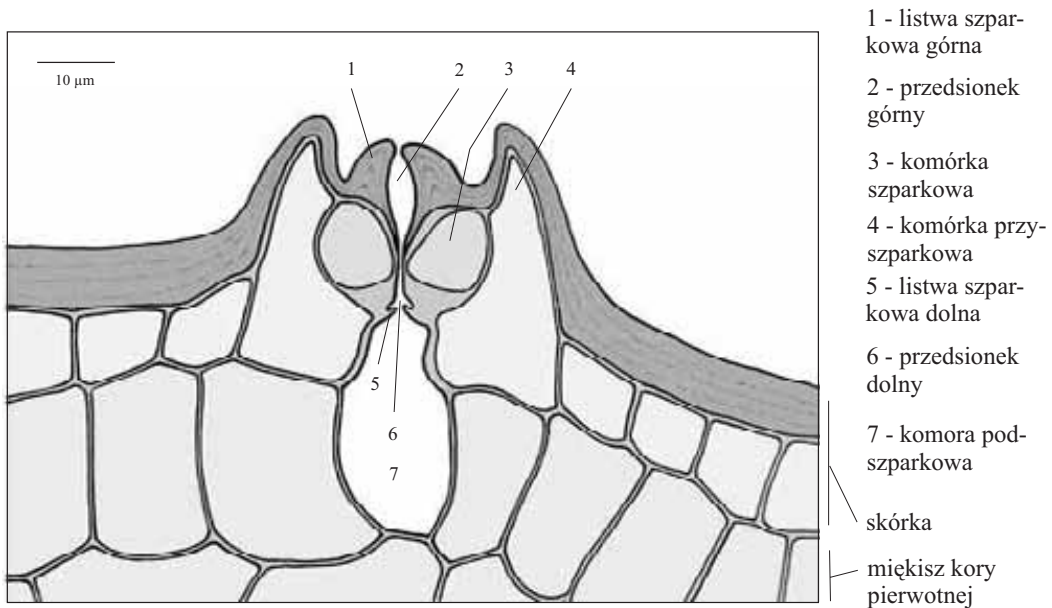
- 1 - komora nadszparkowa
- 2 - przedsionek górny
- 3 - listwa szparkowa górna
- 4 - przedsionek dolny
- 5 - listwa szparkowa dolna

Aparat szparkowy ekwifacialnego liścia, skrajnie kseromorficznej rośliny *Hakea* sp., z rodziny *Proteaceae* (Srebrnikowate)

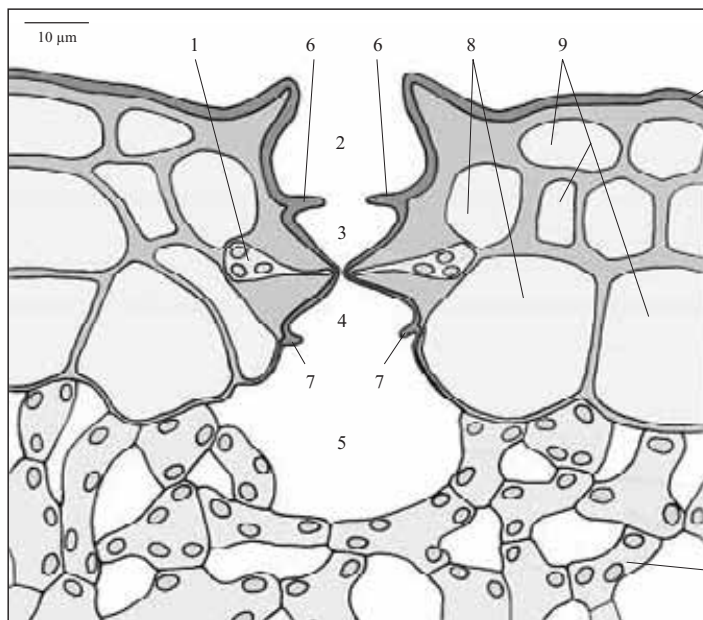


57
 58

Aparat szparkowy w skórce łodygi rośliny kseromorficznej - *Sarothamnus scoparius* (L.) Link. (Żarnowiec miotlasty), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate)



Aparat szparkowy w skórze odoosiowej strony liścia *Ficus elastica* Roxb. (Figowiec sprężysty), z rodziny *Moraceae* (Morwowate)



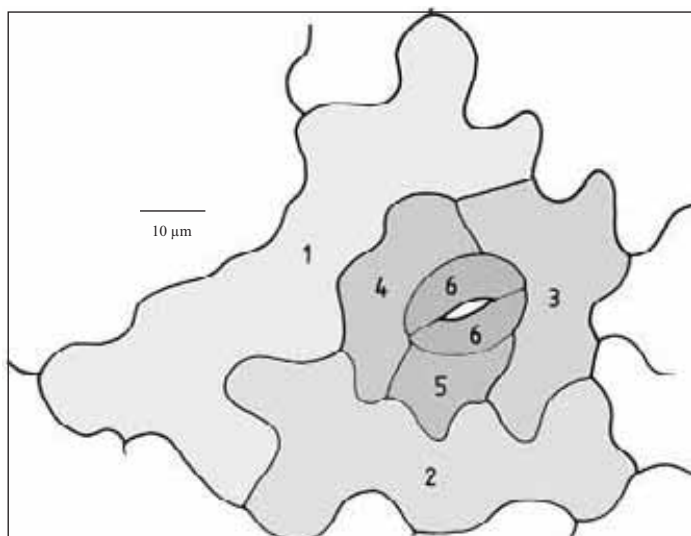
kutykula

- 1 - komórka szparkowa
 - 2 - komora nadszparkowa
 - 3 - przedsionek górny
 - 4 - przedsionek dolny
 - 5 - komórka podszparkowa
 - 6 - listwa szparkowa górna
 - 7 - listwa szparkowa dolna
 - 8 - komórki przyszparkowe
 - 9 - trójwarstwowa skórka
- mezofil (miękkisz gąbczasty)

59

60

Kompleks komórek wytworzony z jednej komórki, w wyniku spiralnej, lewoskrętnej sekwencji podziałów prowadzących do powstania aparatu szparkowego według typu helikocytowego w skórze dolnej liścia *Brassica napus* L. var. *oleifera* (Kapusta rzepek), z rodziny *Brassicaceae* (Kapustowate)

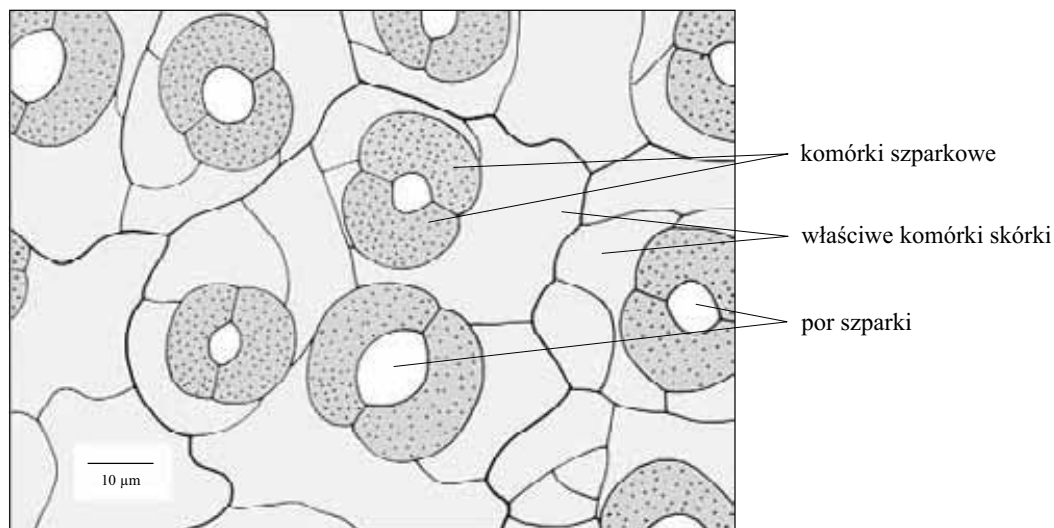


1,2 - właściwe komórki skórki

3,4,5 - komórki przyszparkowe

6 - komórki szparkowe

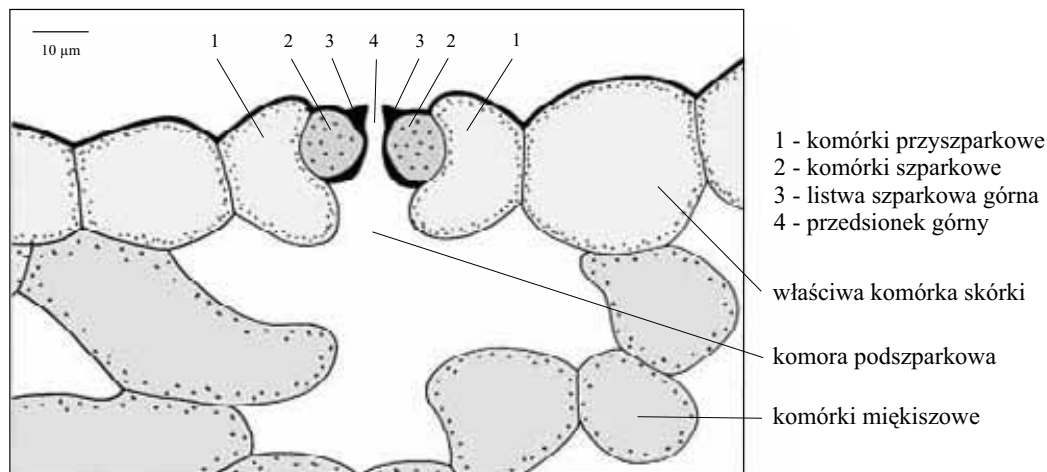
Powierzchnia skórki z otwartymi aparatami szparkowymi, odosiowej strony liścia, młodej rośliny *Brassica napus* L. var. *oleifera* (Kapusta rzepek), z rodziny *Brassicaceae* (Kapustowate), z kultury in vitro prof. B. Skucińskiej, dr H. Kruczkowskiej i dr H. Pawłowskiej



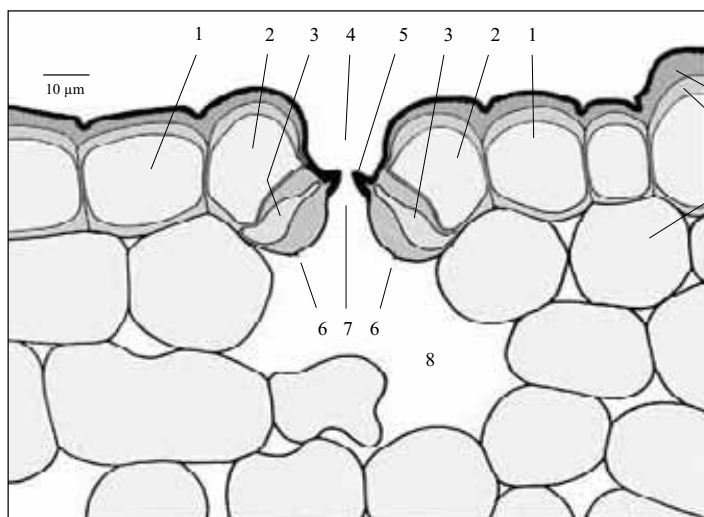
61

62

Aparat szparkowy w skórce liścia *Alisma plantago-aquatica* L. (Żabieniec babka wodna), z rodziny *Alismataceae* (Żabieńcowate)



Aparat szparkowy w skórcie unifacjalnego liścia *Iris germanica* Scop. (Kosaciec niemiecki), z rodziny *Iridaceae* (Kosańcowate)

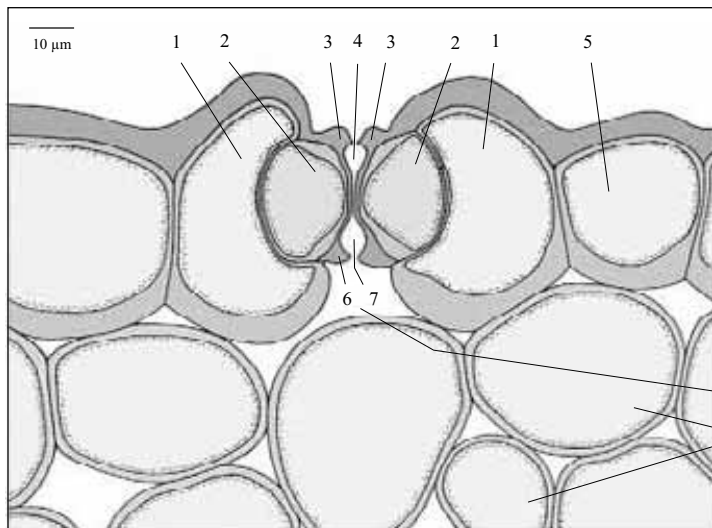


- kutykula
- warstwa skutykizowana
- warstwa celulozowa
- mezofil
- 1 - właściwe komórki skórki
- 2 - komórka przyszparkowa
- 3 - komórka szparkowa
- 4 - komora nadszparkowa
- 5 - listwa szparkowa górna
- 6 - listwa szparkowa dolna (śladowa)
- 7 - przedsionek górny
- 8 - komora podszparkowa

63

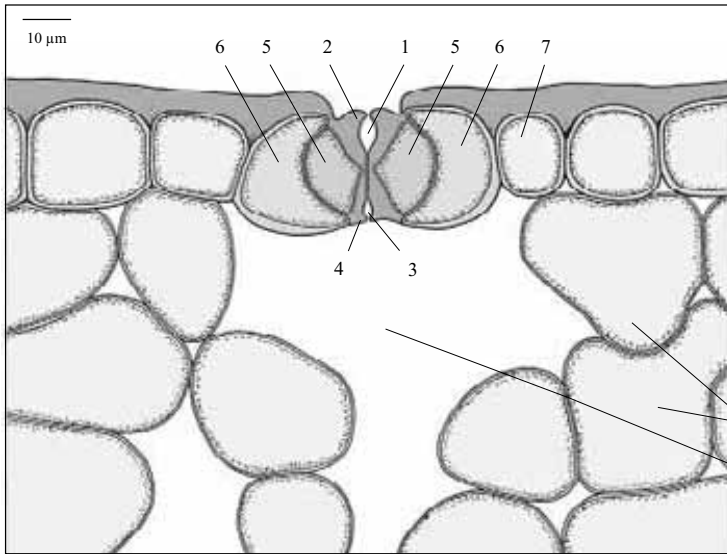
64

Aparat szparkowy w skórcie ogonka liściowego *Convallaria maialis* L. (Konwalia majowa), z rodziny *Convallariaceae* (Konwaliowate)



- 1 - komórka przyszparkowa
- 2 - komórka szparkowa
- 3 - listwa szparkowa górna
- 4 - przedsionek górny
- 5 - właściwa komórka skórki
- 6 - listwa szparkowa dolna
- 7 - przedsionek dolny
- komora podszparkowa
- komórki miękkiszowe

Aparat szparkowy w skórcie gałęziaka (fyllokladium) *Ruscus* sp. (Myszopłoch), z rodziny *Asparagaceae* (Szparagowate), z podrodziny *Ruscoideae*

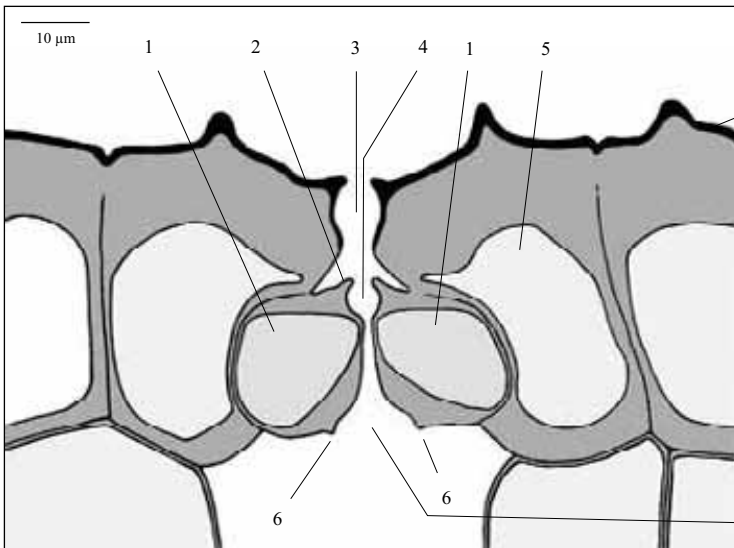


- 1 - przedsionek górny
- 2 - listwa górna
- 3 - przedsionek dolny
- 4 - listwa dolna
- 5 - komórki szparkowe
- 6 - komórki przyszparkowe
- 7 - właściwe komórki skórki

komórki miękkiszowe
komora podszparkowa

65
66

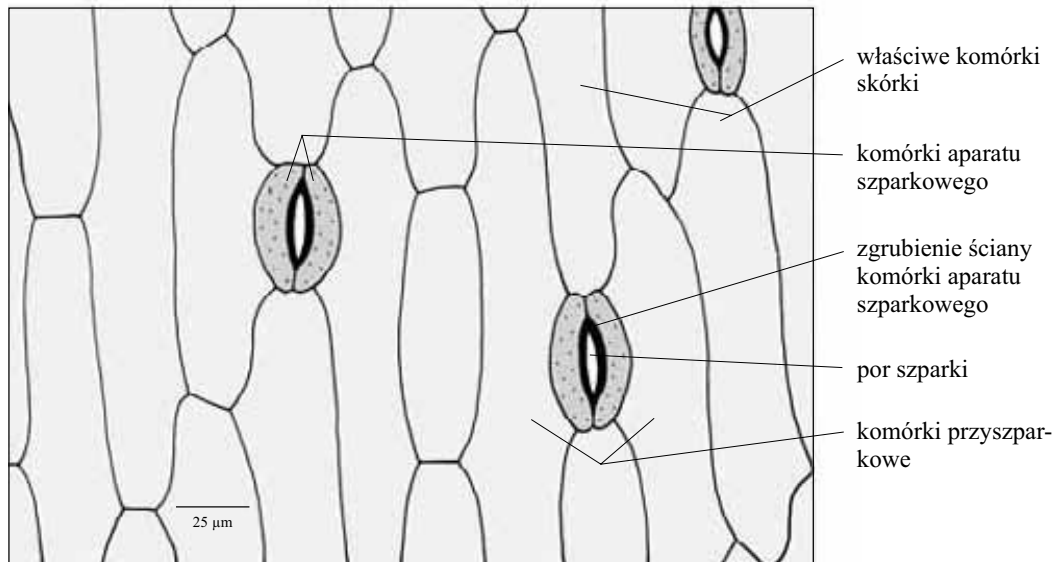
Aparat szparkowy w skórcie łodygi kwiatostanowej *Allium porrum* L. (Czosnek por), z rodziny *Alliaceae* (Czosnkowate)



kutykula

- 1 - komórka szparkowa
- 2 - listwa szparkowa górna
- 3 - komora nadszparkowa
- 4 - przedsionek górny
- 5 - komórka przyszparkowa
- 6 - listwa szparkowa dolna
- komora podszparkowa

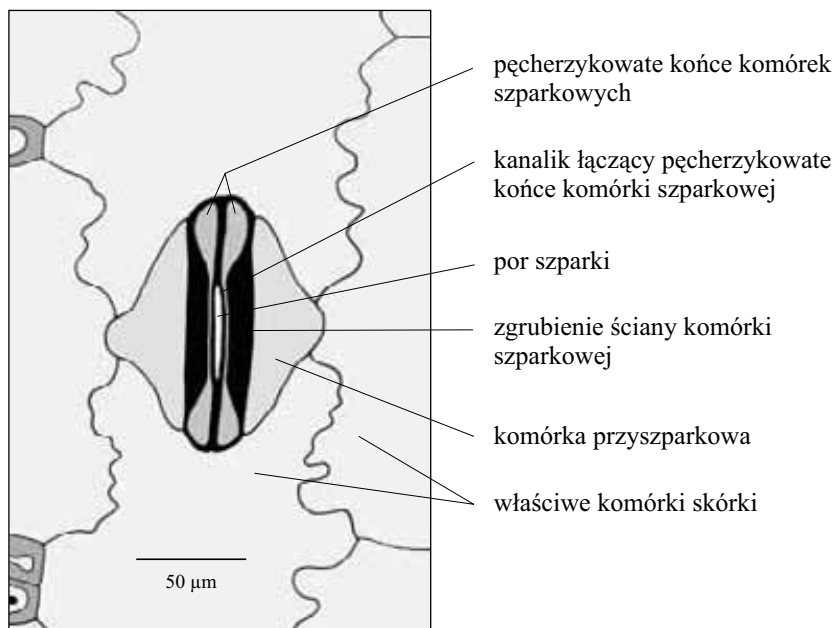
Powierzchnia skórki z aparatami szparkowymi typu *Amaryllis* liścia *Amaryllis* sp. (*Amaryllis*), z rodziny *Amaryllidaceae* (*Amaryllkowate*)



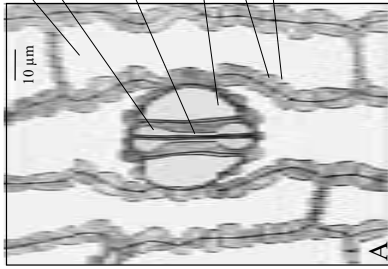
67

68

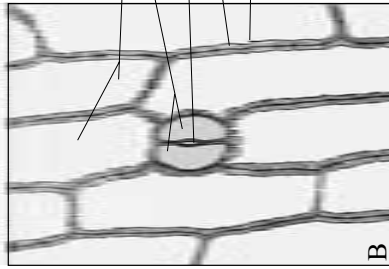
Powierzchniowy obraz aparatu szparkowego typu traw, w doosiowej skórce liścia *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (*Wiechlinowate*)



Aparaty szparkowe w skórze łodygi *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate); A - aparat szparkowy o budowie typowej dla traw u linii wsobnej bm1, B - aparat szparkowy o budowie typowej dla ogółu okrytonasiennych (typu *Amaryllis*) u linii S 339. Linie pochodzą z kolekcji prof. Z. Królikowskiego i dr J. Adamczyka ze Smolic.

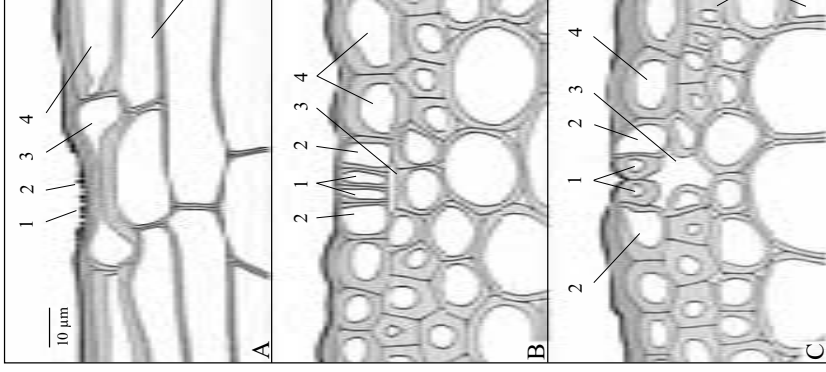


- właściwe komórki skórki
- część pecherzykowata, cienkościenna, komórek szparkowych, zmieniająca objętość w czasie zmian turgoru
- część środkowa, grubościenna, komórek szparkowych, o kanalikowatym świetle komórkowym
- cienkościenne komórki przyszparkowe
- ściana komórkowa właściwych komórek skórki
- jamki proste



- właściwe komórki skórki
- komórki szparkowe
- por aparatu szparkowego
- ściana komórkowa
- jamki proste

Przekroje przez aparat szparkowy skórki łodygi *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate); A - przekrój podłużny, B - przekrój poprzeczny części pecherzykowatej, C - przekrój poprzeczny części kanalikowatej.

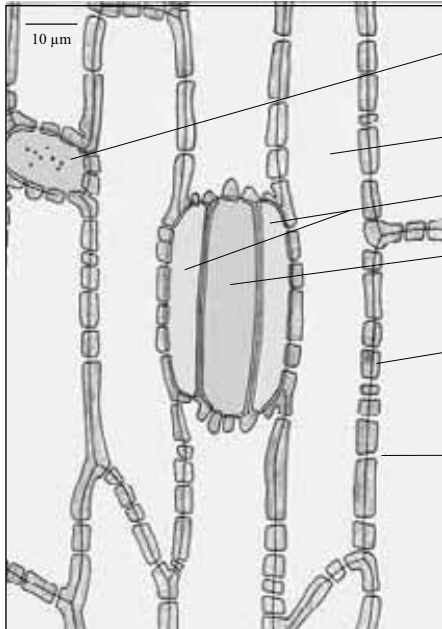


- 1 - komórka aparatu szparkowego
- 2 - część grubościenna o kanalikowatym świetle komórkowym
- 3 - część cienkościenna o pecherzykowatym świetle komórkowym
- 4 - właściwe komórki skórki
- 5 - komórki sklerenchymatyczne

- 1 - pecherzykowata część komórek aparatu szparkowego
- 2 - komórki przyszparkowe
- 3 - komórka podszparkowa
- 4 - właściwe, grubościenne komórki skórki
- 5 - komórki sklerenchymatyczne

- 1 - komórki aparatu szparkowego w środkowej, grubościennej części, o kanalikowatym świetle komórkowym
- 2 - komórki przyszparkowe
- 3 - komórka podszparkowa
- 4 - właściwe grubościenne komórki skórki
- 5 - komórki sklerenchymatyczne

Powierzchniowy przekrój skórki łodygi z niedokształconym aparatem szparkowym u *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)

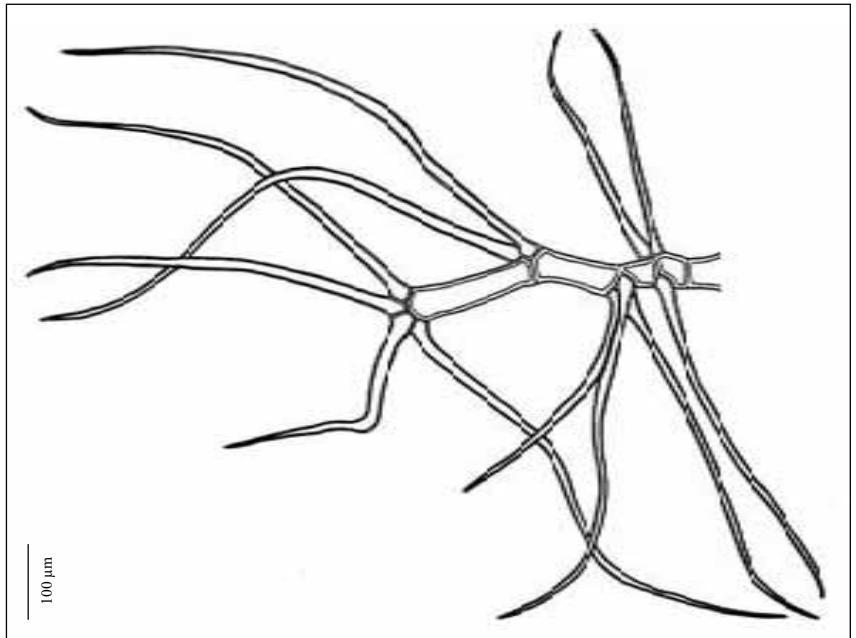


- krótka, krzemionkowa komórka skórki z ziarenkami krzemionki
- długa, właściwa komórka skórki
- komórki przyszparkowe
- niepodzielona komórka macierzysta aparatu szparkowego
- grube, antyklinalne ściany komórkowe właściwych komórek skórki
- jamki proste

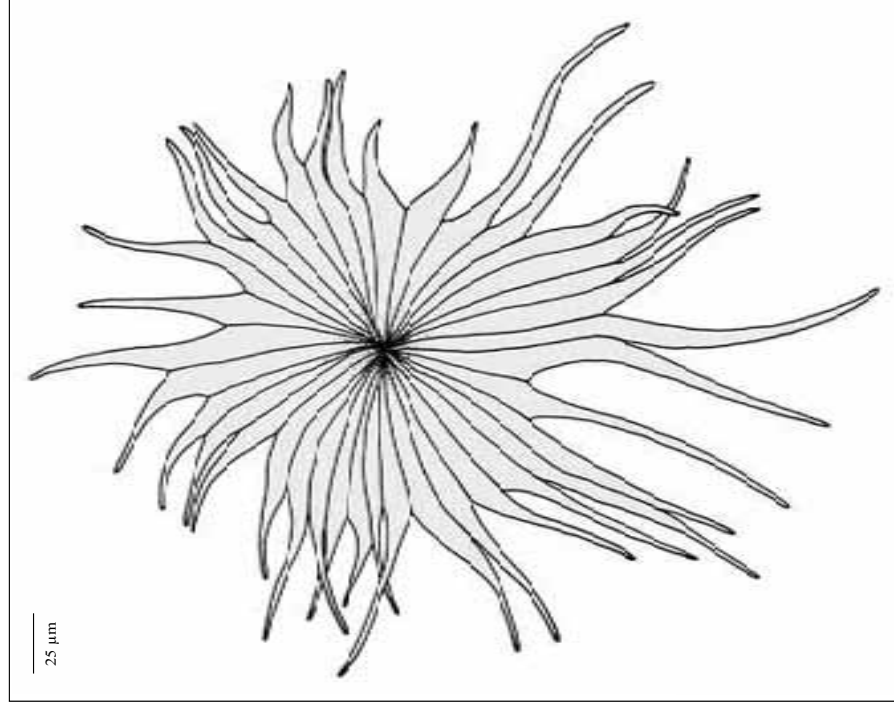
71

72

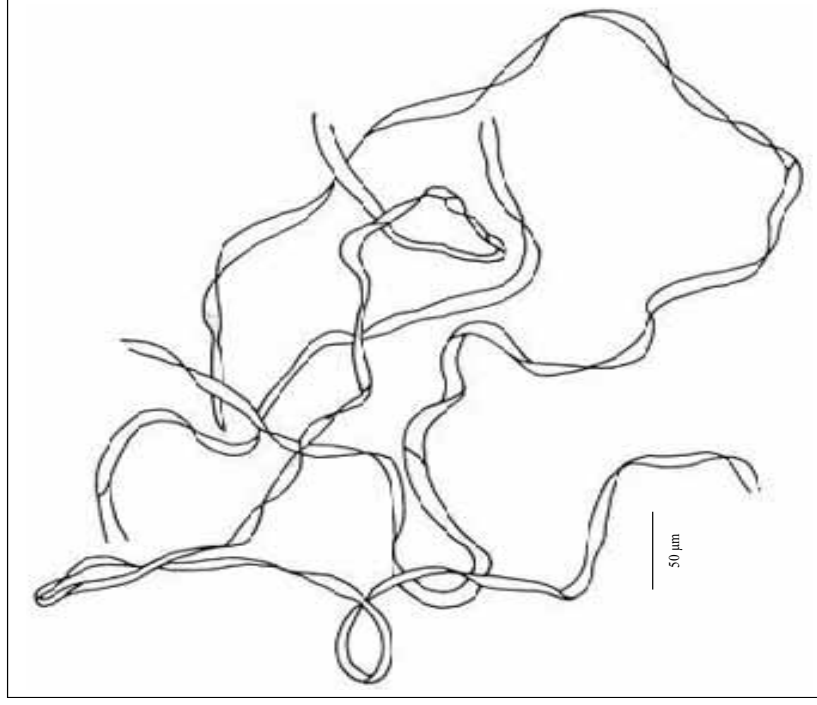
Wielokomórkowy silnie rozgałęziony, martwy, wypełniony powietrzem włossek, stanowiący część składową grubego kutneru ograniczającego transpirację u *Verbascum phlomoides* L. (Dziewanna kutnerowata), z rodziny *Scrophulariaceae* (Trędownikowate)



Wielokomórkowy, tarczowaty, martwy włoszek *Hippophae rhamnoides* L. (Rokitnik zwyczajny), z rodziny *Eleagnaceae* (Rokitnikowate). Włoski tego typu odbijają światło nadając białosrebrzystą barwę łożdgom i liściom.



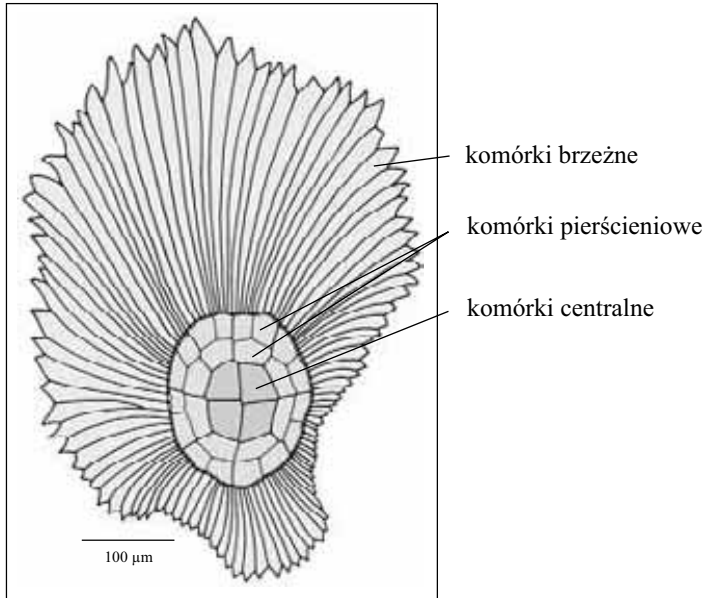
Długie, taśmowate, wielokomórkowe, martwe włoski tworzące białosrebrzysty, odbijający światło, zwarty kutner po dolnej stronie blaszki liściowej *Populus alba* L. (Topola biała), z rodziny *Salicaceae* (Wierzbowate)



73

74

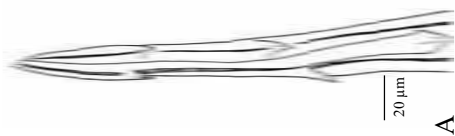
Wielokomórkowy, tarczowaty włoszek służący do pobierania wody opadowej i rosy, liścia epifitycznej rośliny - *Tillandsia* sp., z rodziny *Bromeliaceae* (Bromeliowate), z podrodziny *Tillandsioideae*



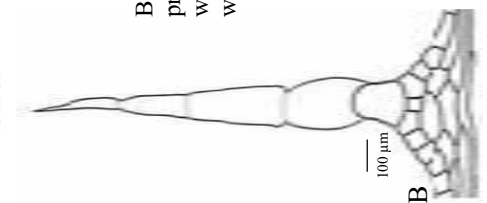
75

76

Włoski obronne; A - z areoli *Cereus* sp., z rodziny *Cactaceae* (Kaktusowate), B - z łodygi *Cucurbita pepo* L. (Dykania zwyczajna), z rodziny *Cucurbitaceae* (Dyniowate).



A - Część szczytowa długiego wielokomórkowego, łatwo się odłamującego, oszczepowatego włoska o charakterze obronnym. Zadziorki na włosku uniemożliwiają ich wyjęcie ze skóry powodując długotrwałe klucie i drażnienie.



B - Kłujący kilkukomórkowy włoszek o ścianach przesyconych węglanem wapnia. Tęgo rodzaju włoski nadają szorstkość organom na których występują.

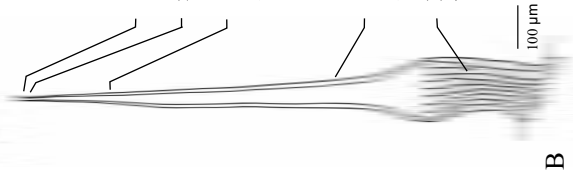
Włoski obronne *Urtica dioica* L. (Pokrzywa zwyczajna), z rodziny *Urticaceae* (Pokrzywowate)

A - Krótki (około 200 mikrometrów) ostro zakończony włoszek kłujący



B - Włoszek kłujący parzący zawierający związki toksyczne i wywołujące pieczenie (m.in. histaminę i acetylocholinę)

kulista główka
miejsce odłamywania się główki
cienka, kapilarna część włoska o ścianie przesyconej krzemionką
dolna, rurkowata część włoska o ścianie przesyconej węglanem wapnia
komórki epidermy otaczające bnieczkowatą część włoska



Wielokomórkowy, nitkowaty, o długości 2,5-4,0 mm, ławo łamliwy, kłujący włoszek z areoli *Austrocy lindropuntia cylindrica* (Lam.) DC. (Opuncja cylindryczna), z rodziny *Cactaceae* (Kaktusowate)

_____ ostra, apikalna część włoska



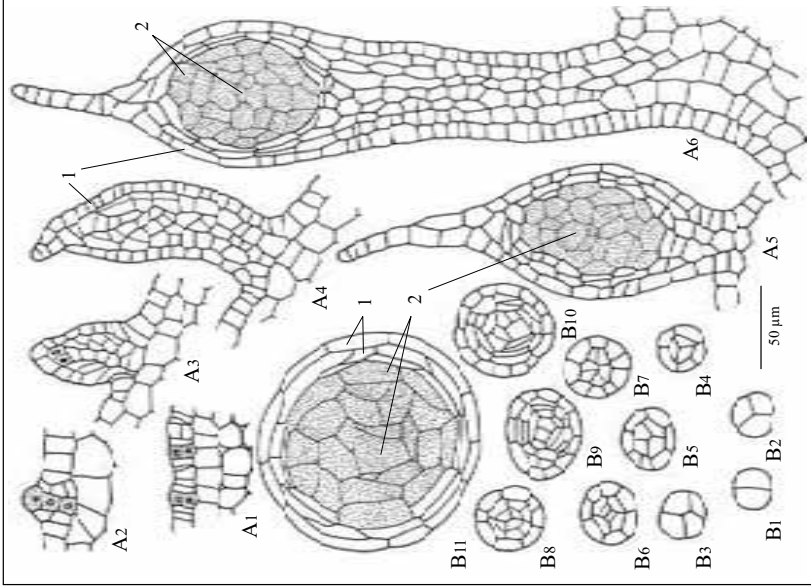
50 μm

_____ nasadowa część włoska

77

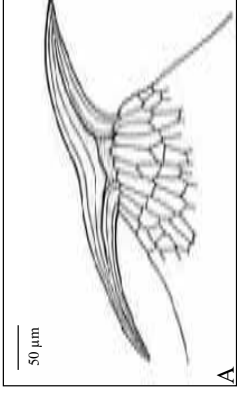
78

Rozwój wielokomórkowych włosków gruczołowych u *Dictamnus albus* L. (Dyptam jesionolistny), z rodziny Rutaceae (Rutowate); A1- A6 - przekroje podłużne, B1-B11 - przekroje poprzeczne.

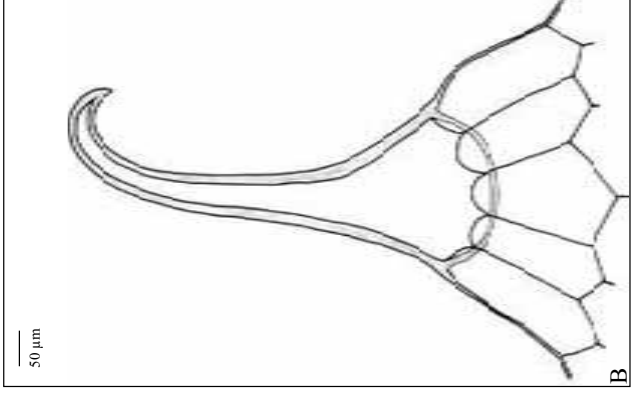


- 1 - komórki okrywające
- 2 - komórki wydzielnicze

Włoski czepne; A - z łodyg i liści *Humulus lupulus* L. (Chmiel zwyczajny), z rodziny Cannabaceae (Konopio-wate), B - z łodyg, liści i owoców *Galium aparine* L. (Przytulia czepna), z rodziny Rubiaceae (Marzanowate).

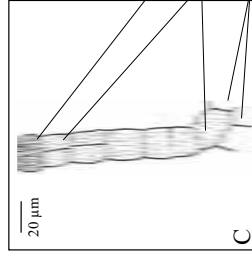


A - Włosek czepny służący do zaczepiania się długich, wiotkich pędów o podpory



B - Włosek czepny służący do zaczepiania się długich wiotkich pędów o podpory i do przenoszenia owoców (rozsię-wania nasion) przez zwierzęta

cd. Typy włosków występujące u *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate); A-K.

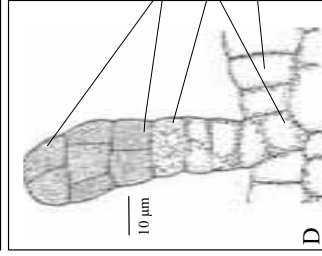


C - Żywy, wielokomórkowy, gruczołowy włoszek skórki doostowej strony łuski ochronnej vegetatywnego pąka

główkowata komórka wydzielnicza

komórki nóżki

właściwe komórki skórki

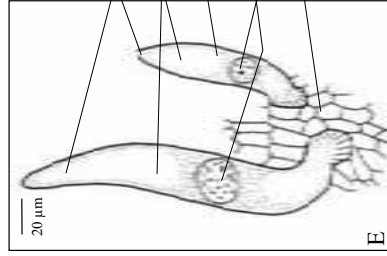


D - Żywy, wielokomórkowy, gruczołowy włoszek zewnętrznej skórki zalążni

komórki wydzielnicze

komórki nóżki

właściwe komórki skórki zalążni



E - Żywe, jednokomórkowe, cienkościennie włoski odostowej strony zawiązka liściowego

włoski

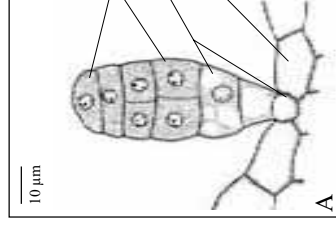
wakuole

cytoplazma

jądro komórkowe

właściwe komórki skórki

Typy włosków występujące u *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate); A-K.

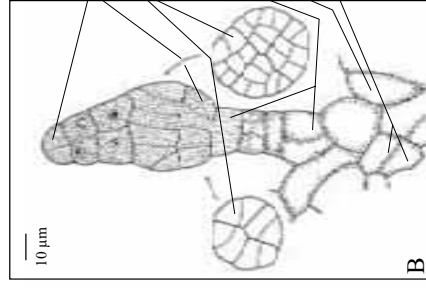


A - Żywy, wielokomórkowy włoszek gruczołowy dolnej skórki dojrzalego liścia

komórki wydzielnicze

komórki nóżki

właściwe komórki skórki liścia



B - Żywy, wielokomórkowy włoszek gruczołowy z nasadowej części wewnętrznej (doostowej) powierzchni działki kielicha

komórki wydzielnicze

przekroje poprzeczne przez dwa segmenty komórkowe wydzielniczej części włoska

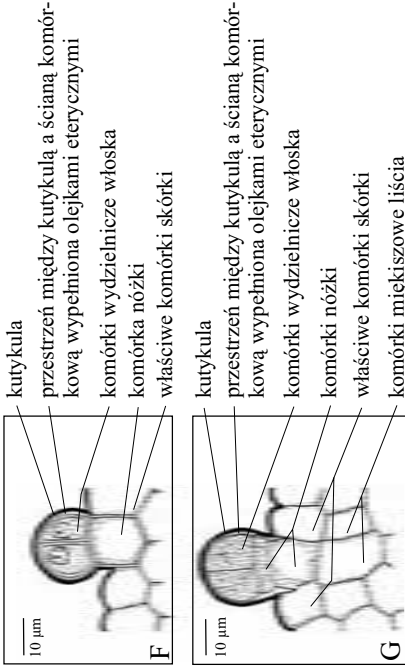
komórki nóżki

właściwe komórki skórki działki kielicha

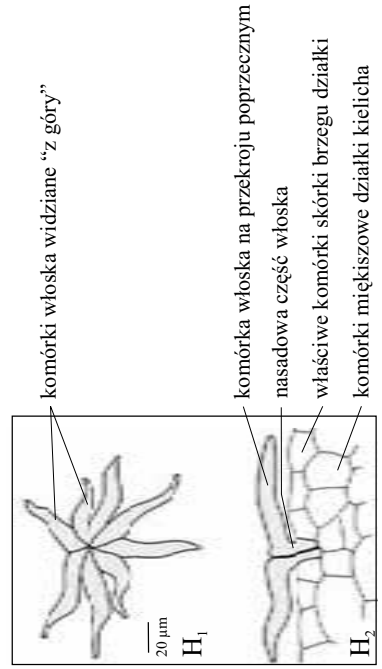
komórki miększowe działki kielicha

cd. Typy włosków występujące u *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate), A-K.

F, G - Włoski wydzielające olejki eteryczne w skórcie młodego liścia



H_{1,2} - Martwy, wielokomórkowy, tarczowaty włoszek występujący na stykających się z sobą brzegach działek kielicha

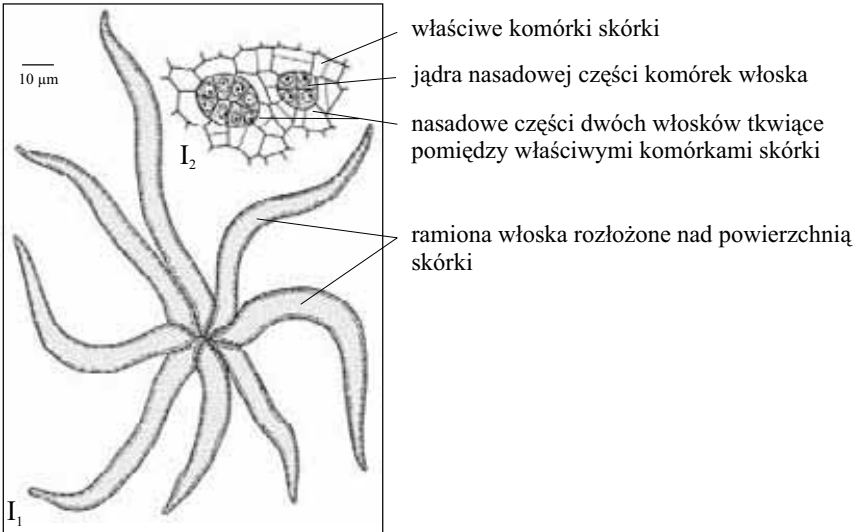


83

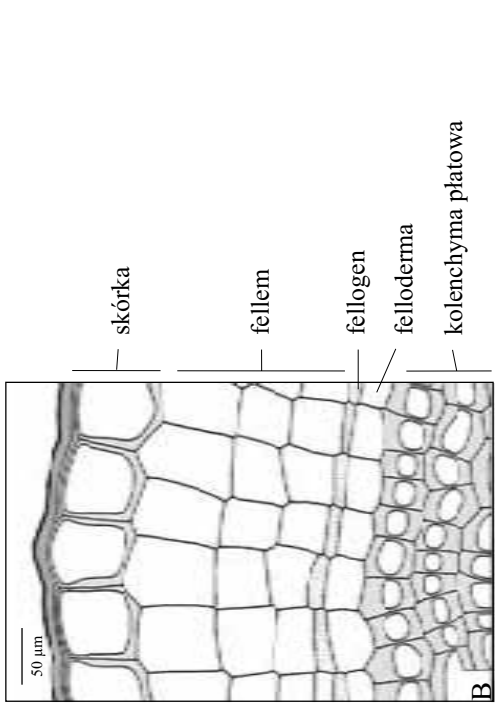
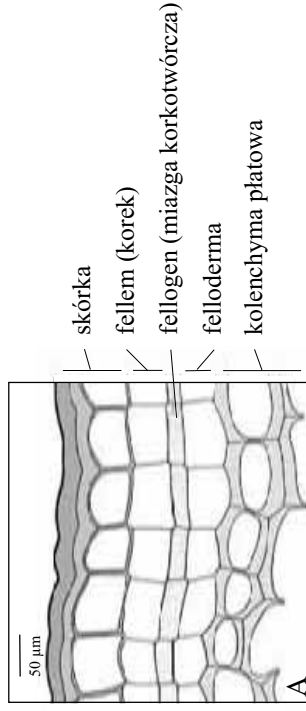
84

cd. Typy włosków występujące u *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate); A-K.

I_{1,2} - Wielokomórkowy, żywy, tarczowaty włoszek z załączni; I₁ - ramiona włoska promieniście rozłożone nad powierzchnią skórki, I₂ - nasadowa część komórek włoska z jądrami, tkwi wśród właściwych komórek skórki.



Fragment przekroju poprzecznego peryferyjnej części jednorocznej łodygi *Sambucus nigra* L. (Bez czarny), z rodziny *Caprifoliaceae* (Przewiertniowate); A - w czasie powstawania perydermy (korkowicy) z pierwszej subepidermalnej warstwy kory pierwotnej, B - z trzema warstwami komórek korka.

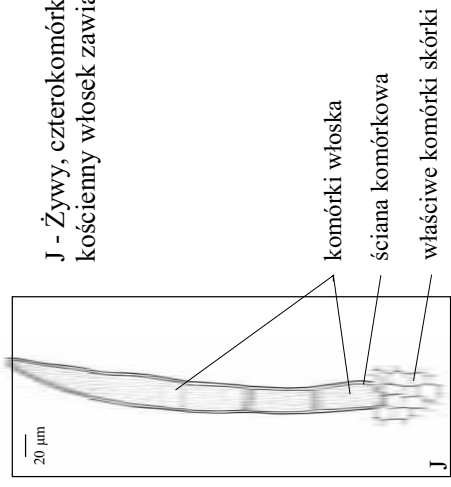


86

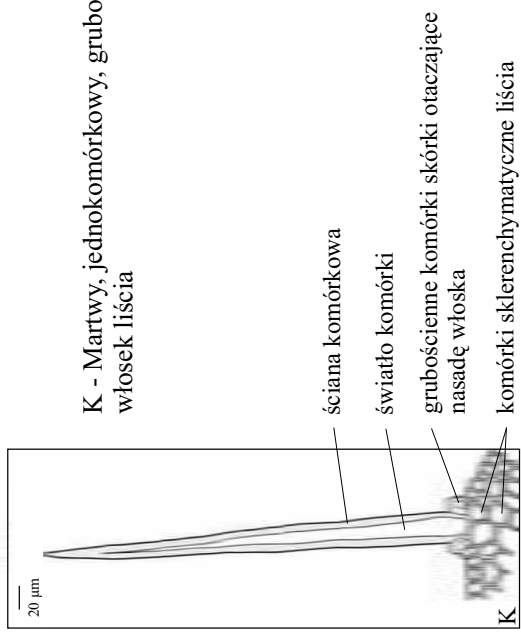
85

cd. Typy włosków występujące u *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate); A-K.

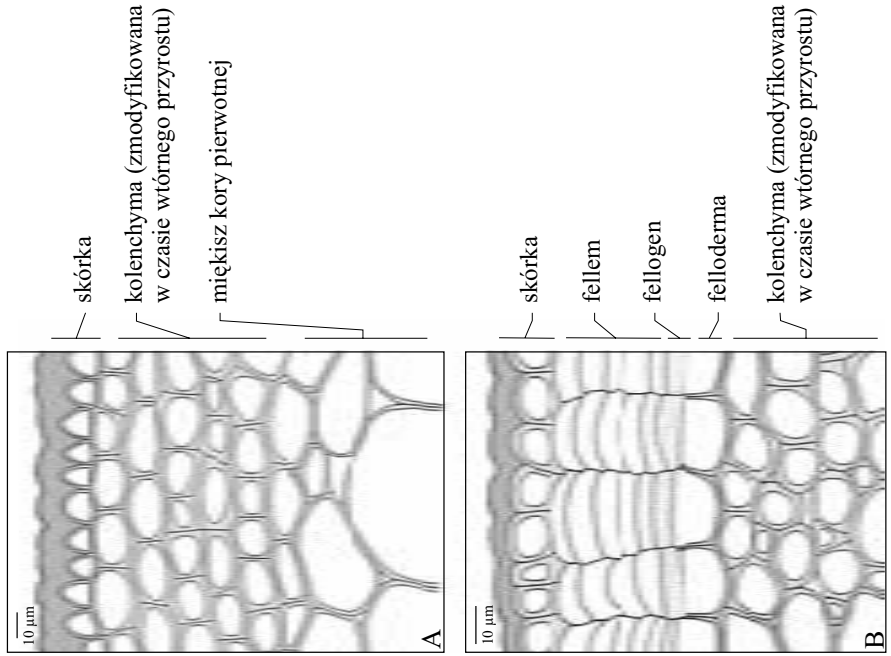
J - Żywy, czterokomórkowy, nitkowaty, cienkościenny włoszek zawiązka liściowego



K - Martwy, jednokomórkowy, grubościenny włoszek liścia



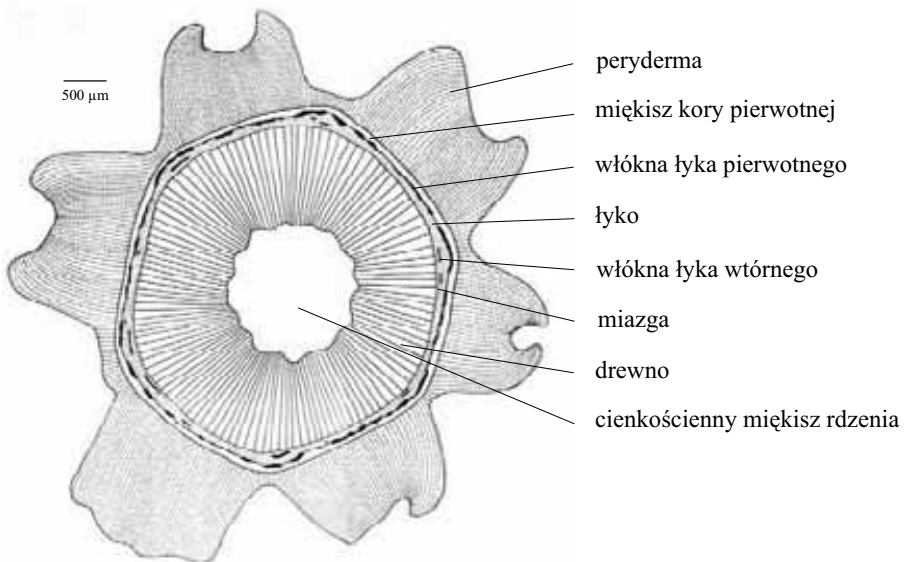
Fragmety przekrojów poprzecznych peryferyjnej części jednorocznej łodygi *Tilia platyphyllos* Scop. (Lipa szerekolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate); A - bez perydermy, B - z perydermą.



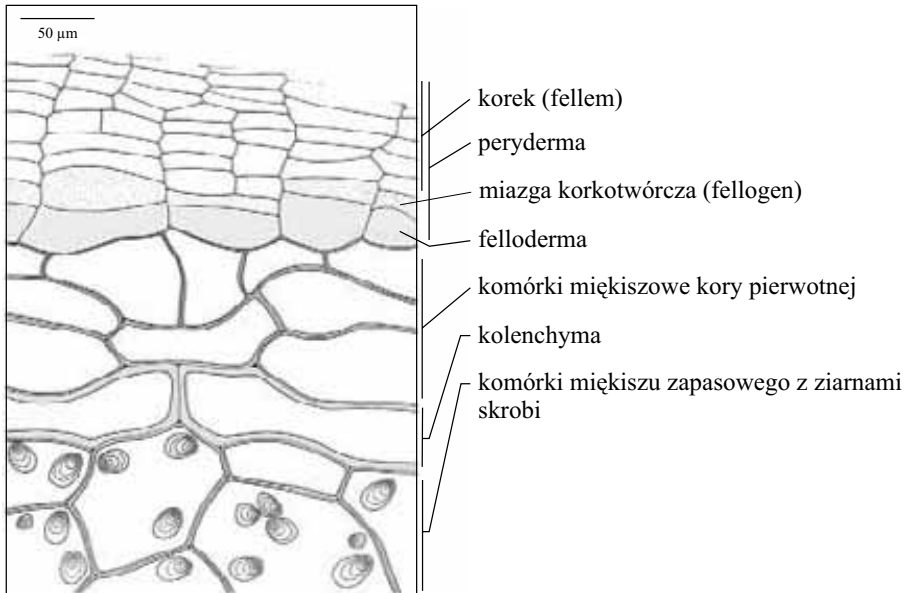
87

88

Schemat przekroju poprzecznego jednorocznej gałązki z listwami korkowymi u *Acer campestre* L. (Klon polny), z rodziny *Aceraceae* (Klonowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



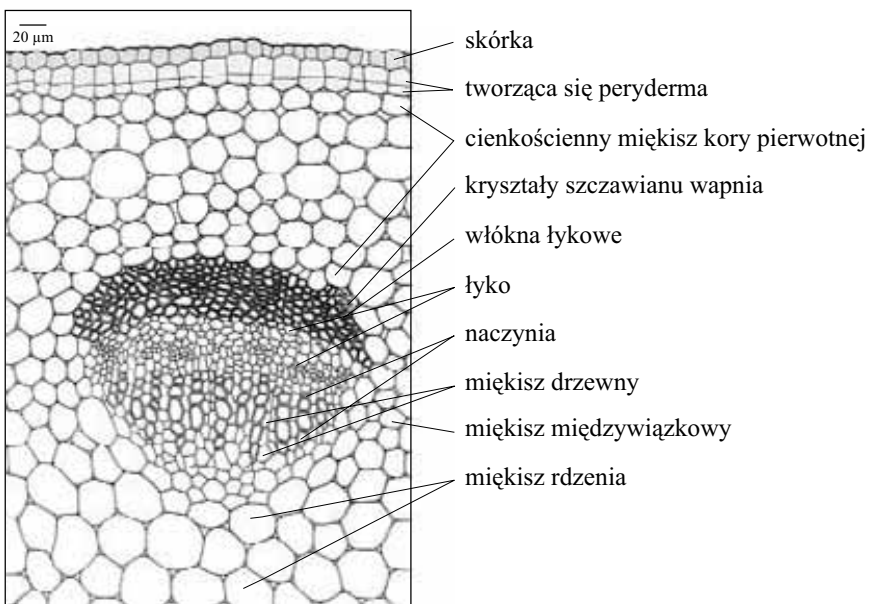
Fragment przekroju poprzecznego powierzchniowej części bulwy pędowej *Solanum tuberosum* L. (Ziemniak), z rodziny *Solanaceae* (Psiankowate)



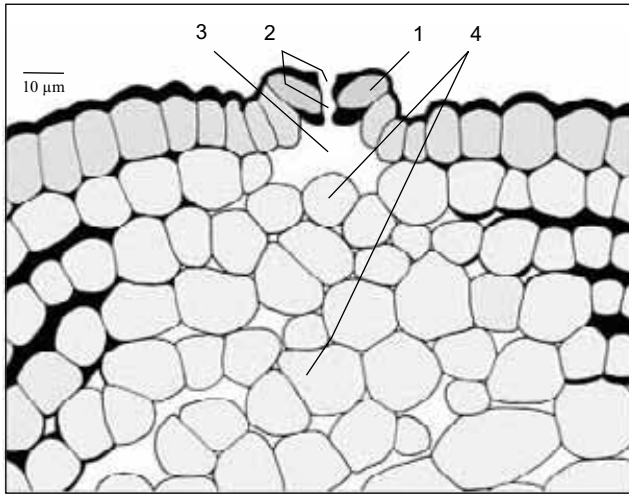
89

90

Fragment przekroju poprzecznego młodej łodygi rośliny zielnej *Trifolium repens* L. (Koniczyna biała), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate), z zakładającą się perydermą w pierwszej, subepidermalnej warstwie kory pierwotnej



Przekrój poprzeczny przez peryferyjny fragment jednorocznej łodygi obejmujący aparat szparkowy w miejscu powstania przetchlinki u *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)



- 1 - komórka szparkowa
- 2 - przedsionki (górny i dolny)
- 3 - komora podszparkowa
- 4 - miękisz podszparkowy z przestworami międzykomórkowymi

skórka

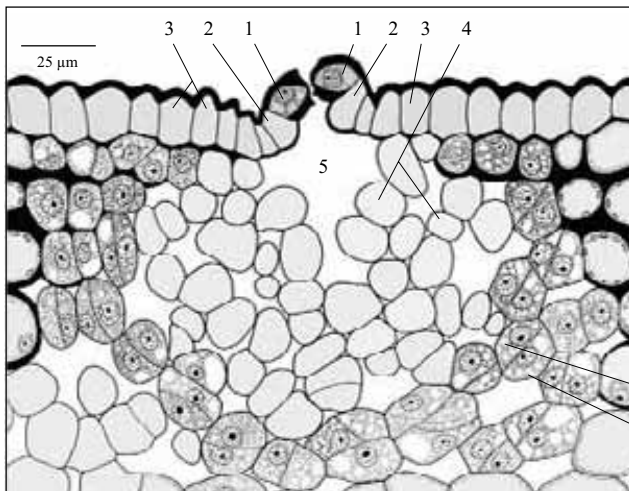
kolenchyma płatkowa

miękisz kory pierwotnej

91

92

Przekrój poprzeczny przez peryferyjny fragment jednorocznej łodygi obejmujący aparat szparkowy i wyróżnicowującą się pod nim przetchlinkę u *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)



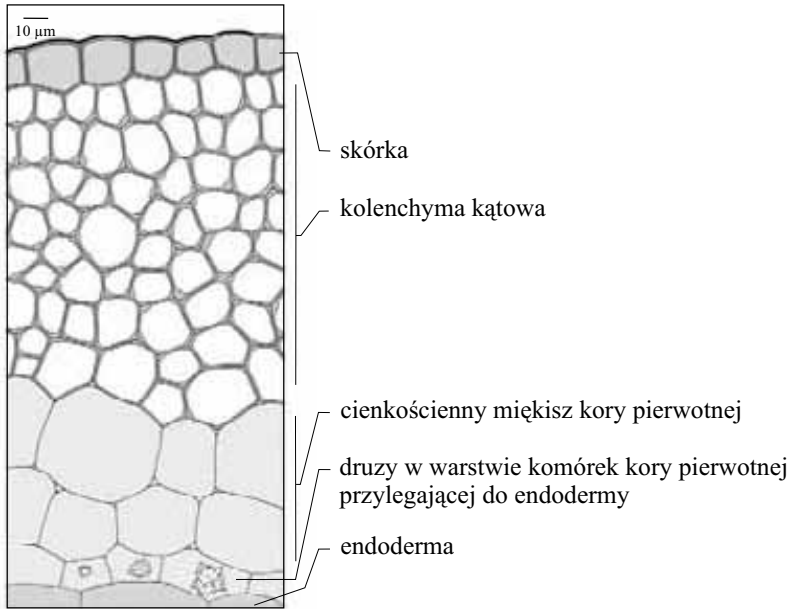
- 1 - komórki aparatu szparkowego
- 2 - komórki przyszparkowe
- 3 - właściwe komórki skórki
- 4 - tkanka wypełniająca
- 5 - komora podszparkowa

kolenchyma płatkowa

fellogen (miazga korkotwórcza)

felloderma

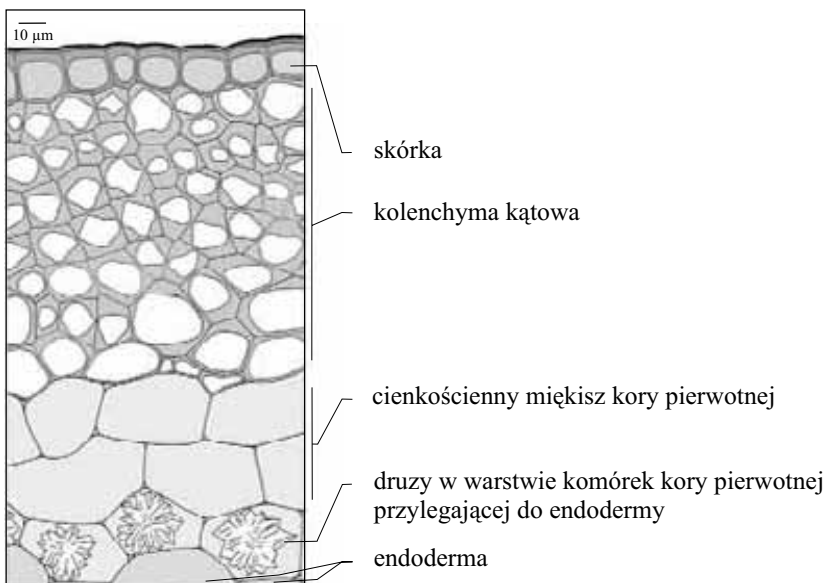
Fragment łodygi o budowie pierwotnej obejmujący korę pierwotną z tworzącą się kolenchymą kątową u *Chenopodium album* L. (Komosa biała), z rodziny *Chenopodiaceae* (Komosowate)



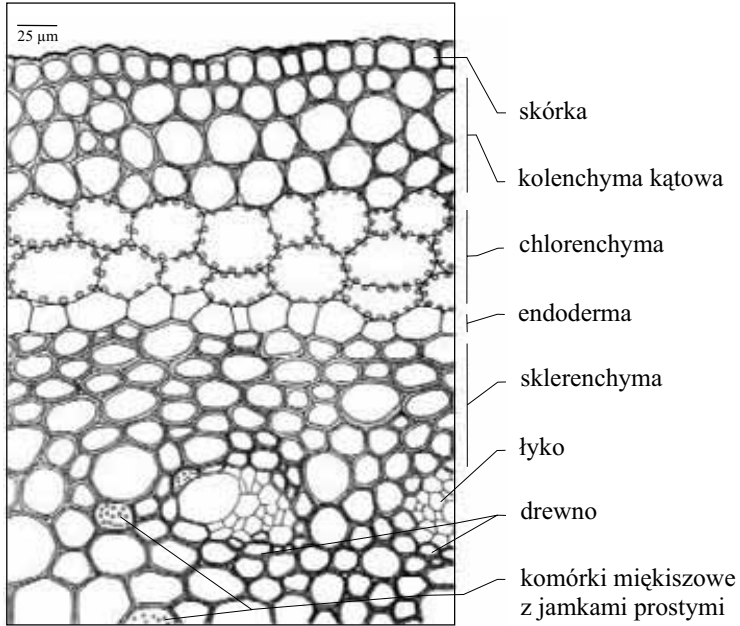
93

94

Fragment łodygi obejmujący korę pierwotną z w pełni wykształconą kolenchymą kątową, w okresie zakładania się miazgi u *Chenopodium album* L. (Komosa biała), z rodziny *Chenopodiaceae* (Komosowate)



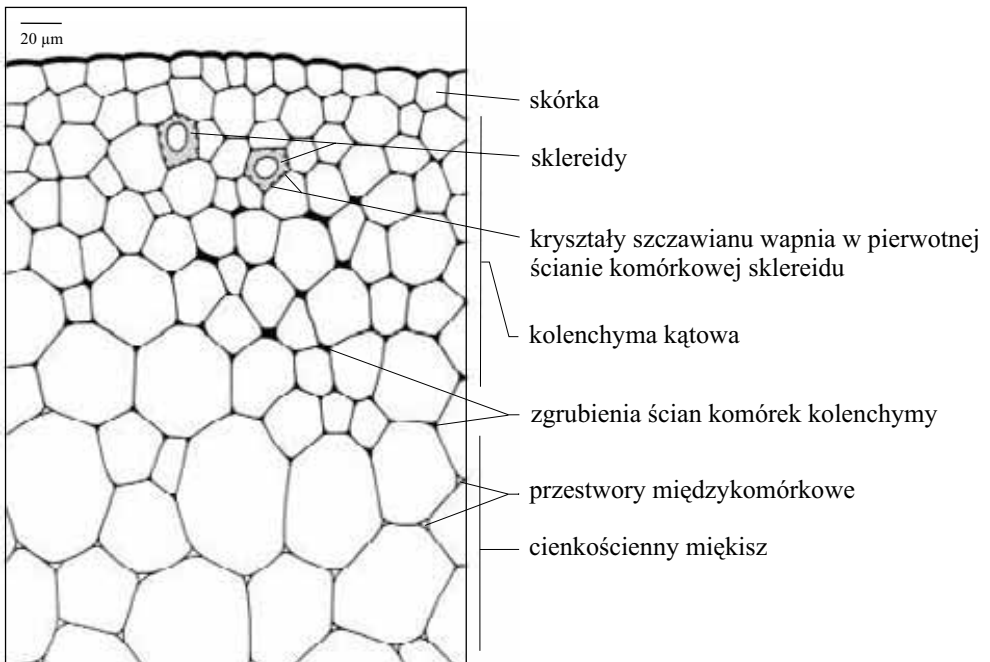
Fragment przekroju poprzecznego łodygi liany - *Dioscorea* sp. (Pochrzyn), z rodziny *Dioscoreaceae* (Pochrzynowate), z klasy *Liliopsida* (Jednoliścienne)



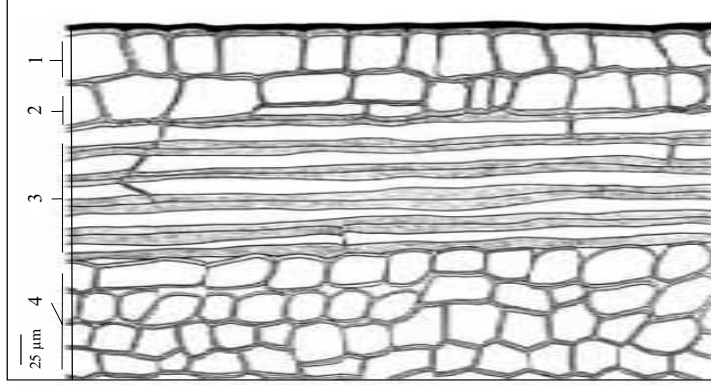
95

96

Przekrój poprzeczny peryferyjnej części ogonka liściowego rośliny wodnej *Nymphaea alba* L. (Grzybienie białe), z rodziny *Nymphaeaceae* (Grzybieniowate)

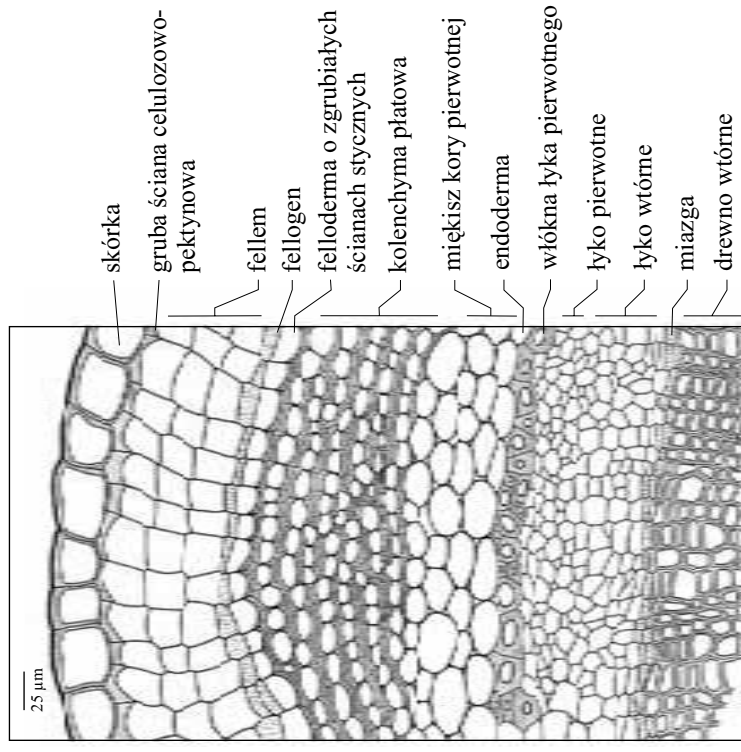


Fragment promienistego przekroju łożdgi *Sambucus nigra* L. (Bez jednoročná łodygę, obejmujący skórkę, kolenchymę płatową i pod nią leżący miękisz kory pierwotnej u *Sambucus nigra* L. (Bez czarny), z rodziny *Caprifoliaceae* (Przewiertniowate)



- 1 - skórká
- 2 - subepidermalny miękisz kory pierwotnej
- 3 - kolenchyma płatowa
- 4 - miękisz kory pierwotnej

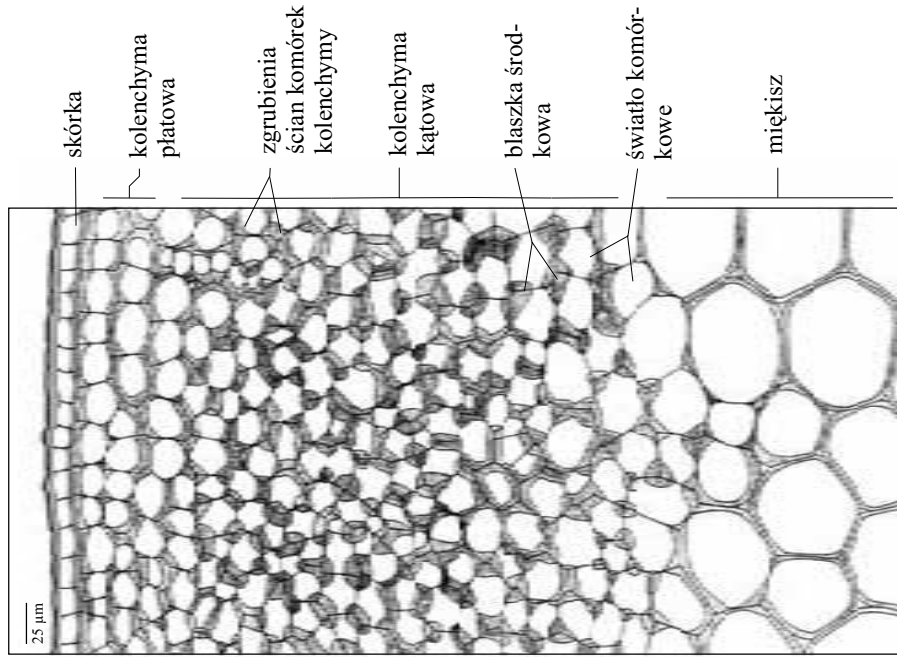
Fragment jednoročnéj łodygi *Sambucus nigra* L. (Bez czarny), z rodziny *Caprifoliaceae* (Przewiertniowate), z kolenchymą płatową i perydermą, która powstała z pierwszej, subepidermalnej warstwy kolenchymy, o czym świadczą grube celulozowopektynowe ściany styczne fellodermy i subepidermalnej warstwy fellemu



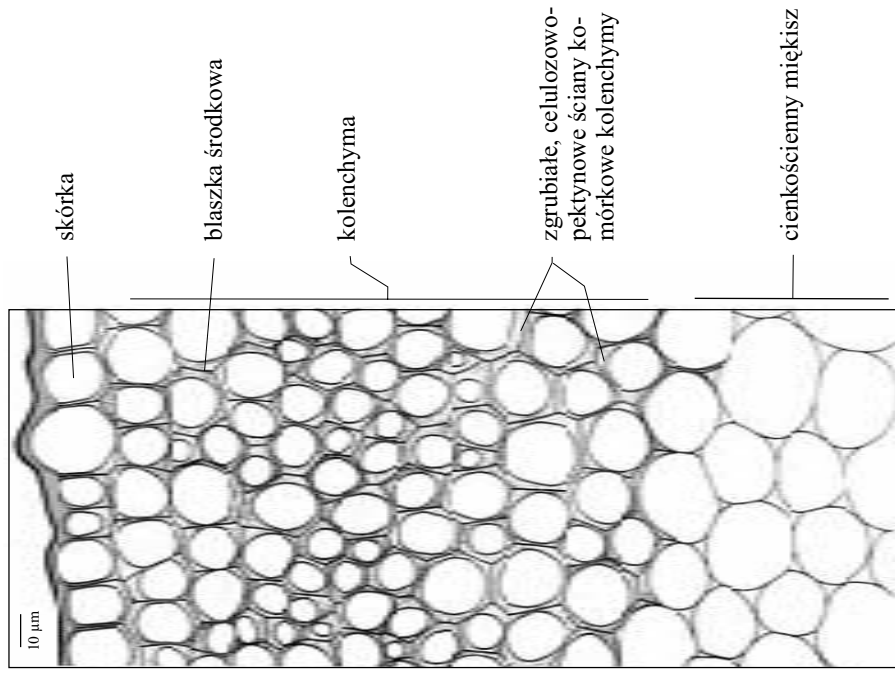
97

98

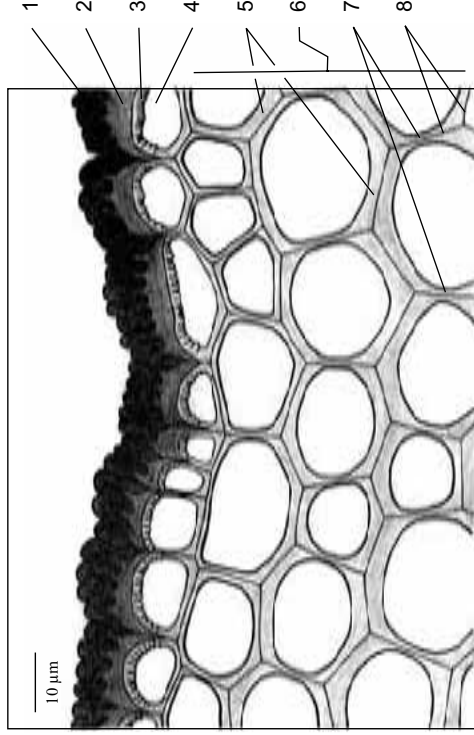
Fragment przekroju poprzecznego peryferyjnej części dojrzałego ogonka liściowego, obejmujący kolenchymę płatową i kątową u *Arctium lappa* L. (Łopian większy), z rodziny *Asteraceae* (Astrówate)



Fragment przekroju poprzecznego peryferyjnej części młodego ogonka liściowego, obejmujący kolenchymę u *Arctium lappa* L. (Łopian większy), z rodziny *Asteraceae* (Astrówate)



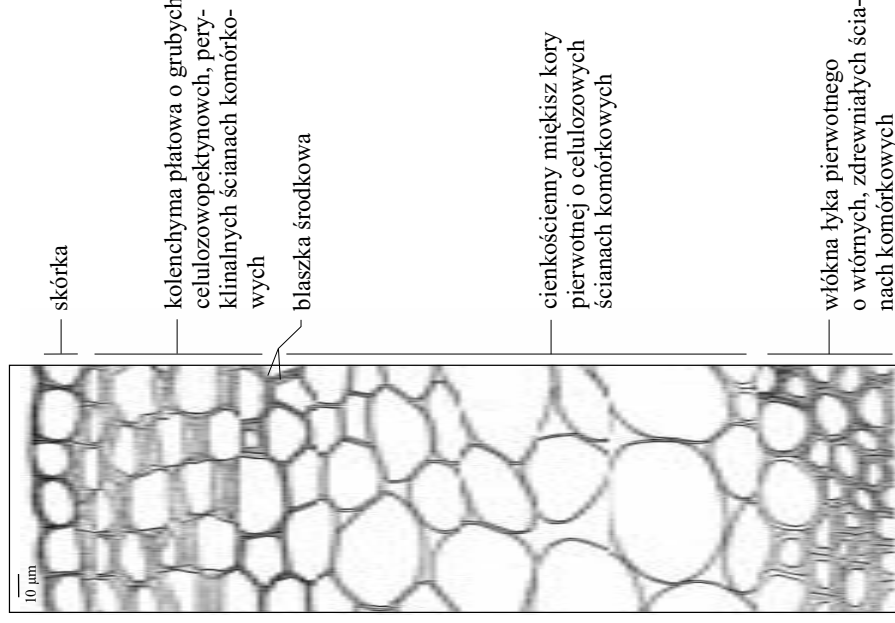
Fragment przekroju poprzecznego jednorocznej łodygi, obejmujący skórkę i pod nią leżące warstwy kolenchymy płatowej u *Hedera helix* L. (Bluszcz pospolity), z rodziny *Araliaceae* (Araliowate)



- 1 - kutykula o silnie pofalduwanej powierzchni
- 2 - skutykizowana warstwa zewnętrznych ścian skórkę
- 3 - celulozowa warstwa ściany komórek skórkę
- 4 - światło komórek skórkę
- 5 - zgrubiałe, celulozowe, peryklinalne ściany komórek kolenchymy
- 6 - kolenchyma płatowa
- 7 - cienie, celulozowe, antyklinalne ściany komórek kolenchymy
- 8 - blaszka środkowa

101
102

Fragment przekroju poprzecznego łodygi z kolenchymą płatową u *Reynoutria japonica* Houtt (Rdest trokoczysty), z rodziny *Polygonaceae* (Rdestowate)



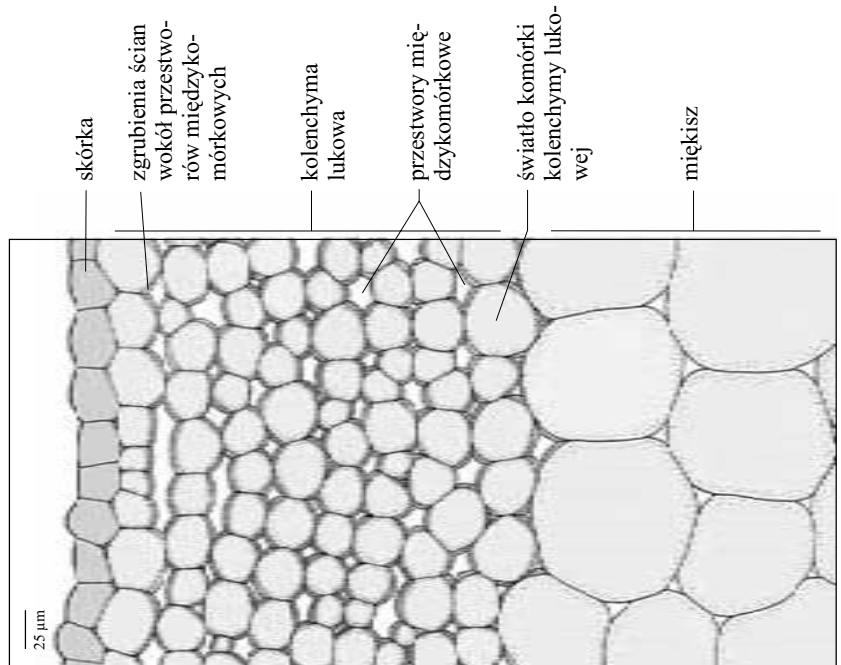
Przekrój poprzeczny powierzchniowej części owocu obejmujący skórkę i pod nią leżącą kolenchymę płatową u *Malus domestica* Borb. (Jabłoń domowa), odmiany Spartan, z rodziny Rosaceae (Różowate)



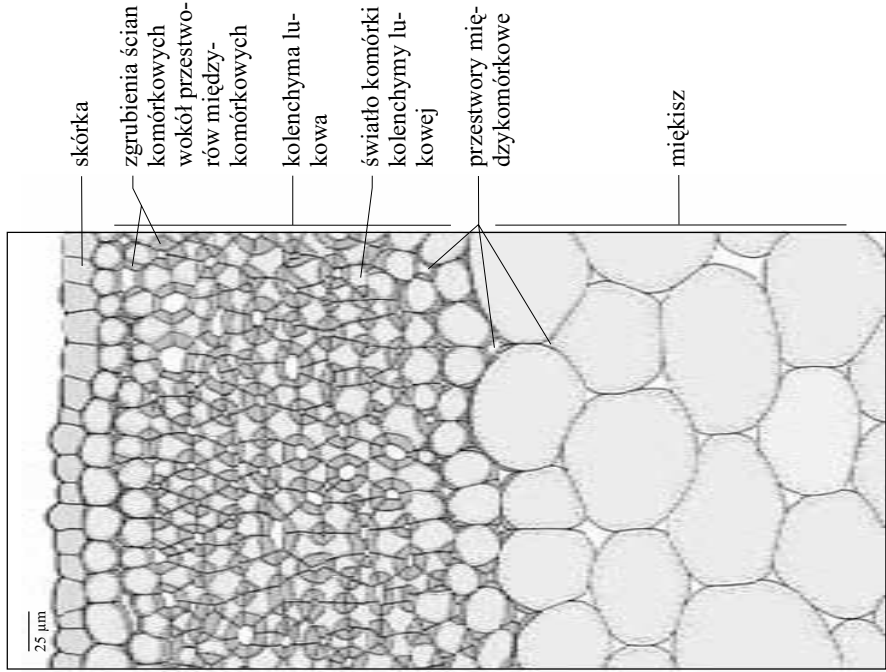
103

104

Peryferyjny fragment przekroju poprzecznego ogonka młodocianego liścia obejmujący skórkę i kolenchymę lukową u *Petasites hybridus* (L.) P. Gaertn. (Lepięznik różowy), z rodziny *Asteraceae* (Astrówate)

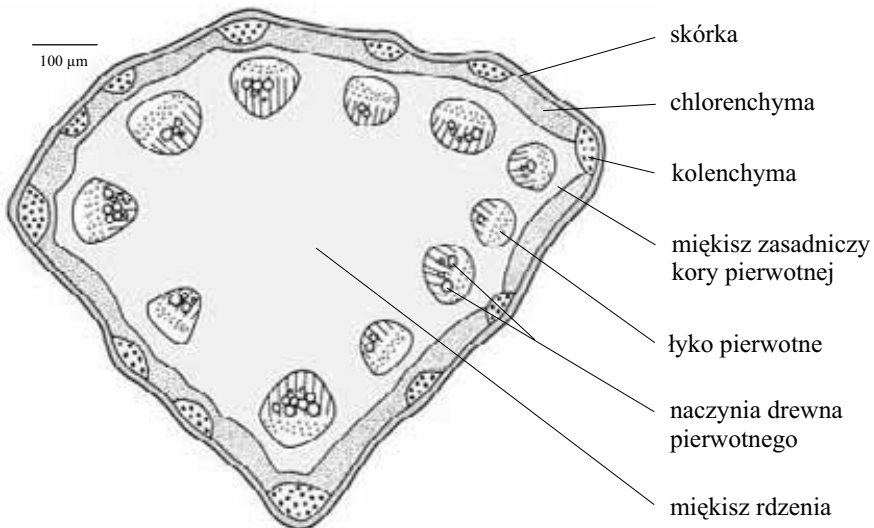


Peryferyjny fragment poprzecznego przekroju ogonka dojrzałego liścia *Petasites hybridus* (L.) P. Gaertn. (Lepieźnik różowy), z rodziny *Asteraceae* (Astrówate)

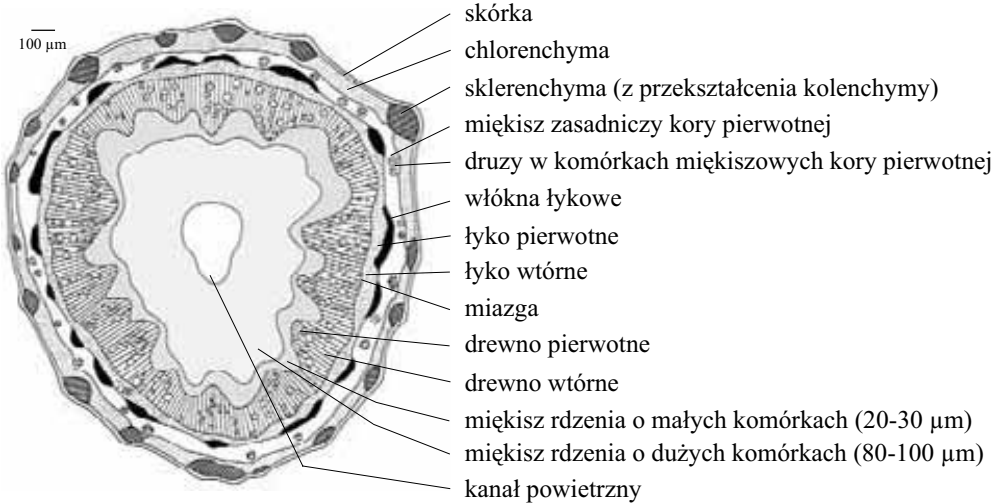


105
106

Schemat przekroju poprzecznego przez łodygę o budowie pierwotnej, z tkanką mechaniczną w postaci kolenchymy występującej w pasmach leżących bezpośrednio pod skórką u *Polygonum aviculare* L. (Rdest ptasi), z rodziny *Polygonaceae* (Rdestowate)

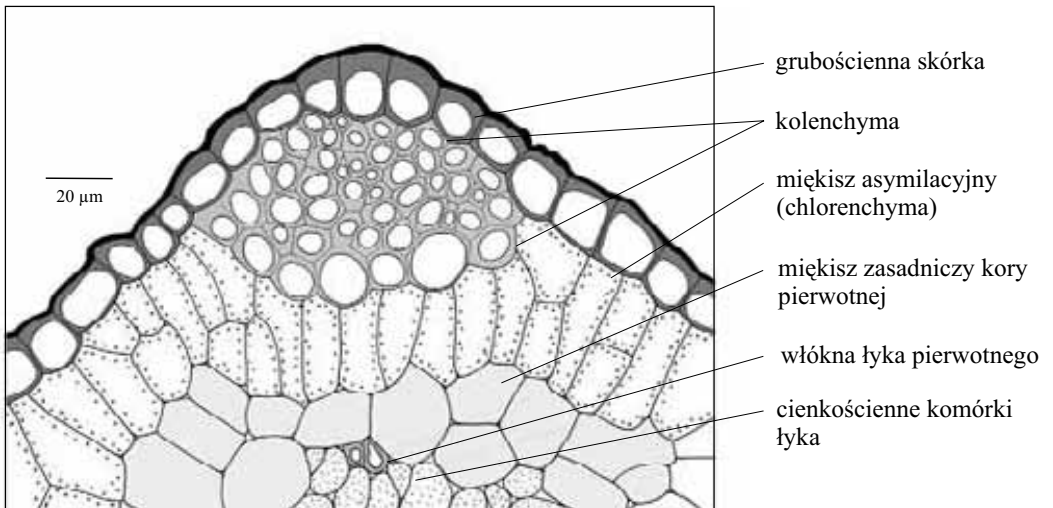


Schemat przekroju poprzecznego łodygi o budowie wtórnej ze sklerenchymą, która powstała w wyniku przekształcenia kolenchymy, u *Polygonum aviculare* L. (Rdest ptasi), z rodziny *Polygonaceae* (Rdestowate)

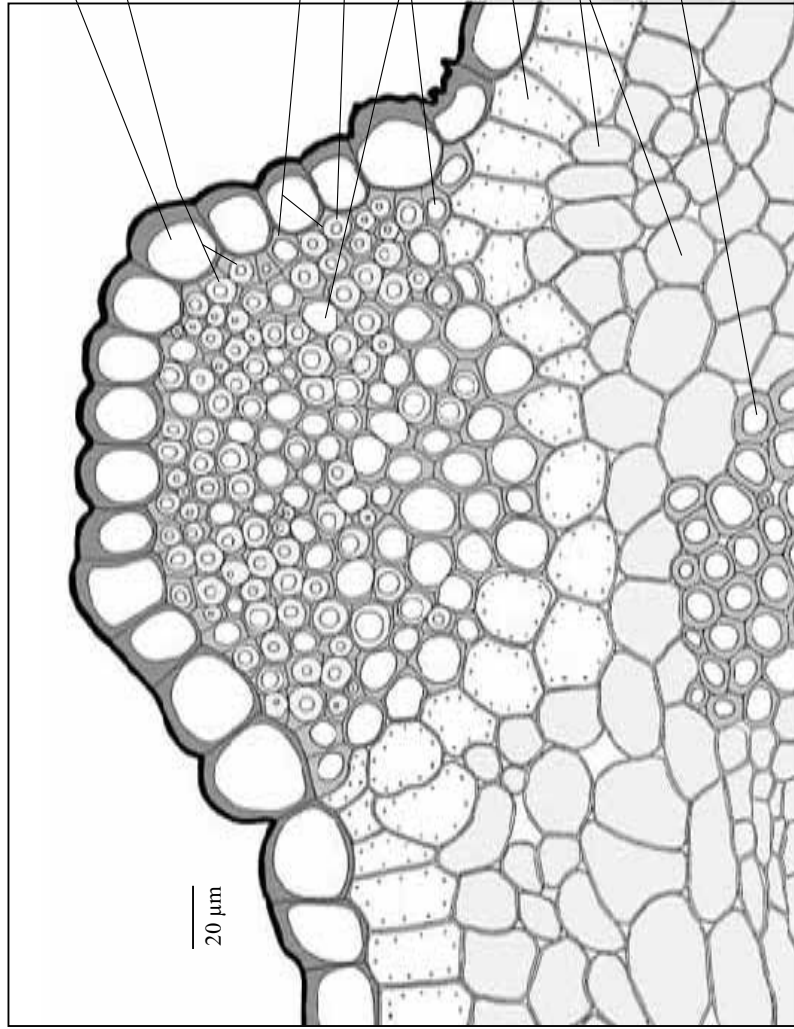


107
108

Fragment młodej łodygi o budowie pierwotnej, obejmujący korę pierwotną z kolenchymą w żeberkowanym uwypukleniu u *Polygonum aviculare* L. (Rdest ptasi), z rodziny *Polygonaceae* (Rdestowate)



Fragment przekroju poprzecznego łodygi o budowie wtórnej, obejmujący korę pierwotną ze sklerenchymą, która powstała w wyniku przekształcenia kolenchymy u *Polygonum aviculare* L. (Rdest ptasi), z rodziny *Polygonaceae* (Rdestowate)



grubościenna skórka

komórki kolenchymy przekształcone we włókna sklerenchymatyczne o grubej, wtórnej ścianie komórkowej

ściana pierwotna

ściana wtórna

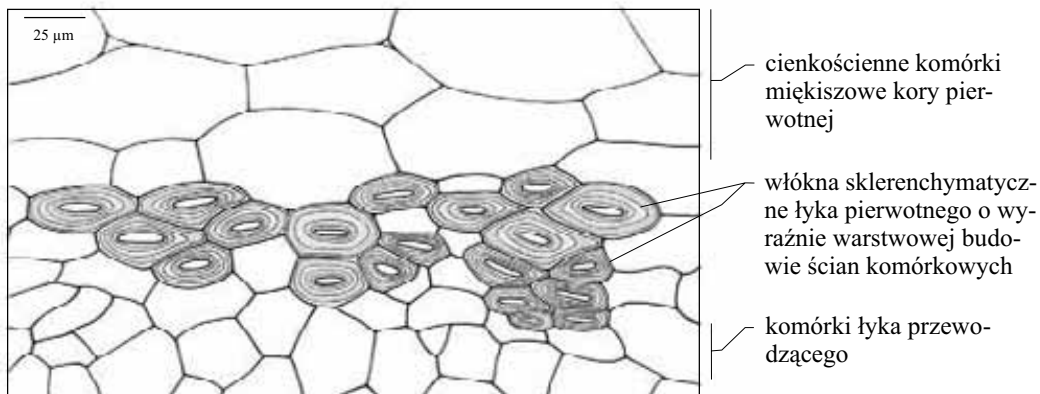
komórki kolenchymy nie przekształcone w sklerenchymę

miękkisz asymilacyjny

miękkisz zasadniczy kory pierwotnej

włókna łykowe o grubej wtórnej ścianie komórkowej

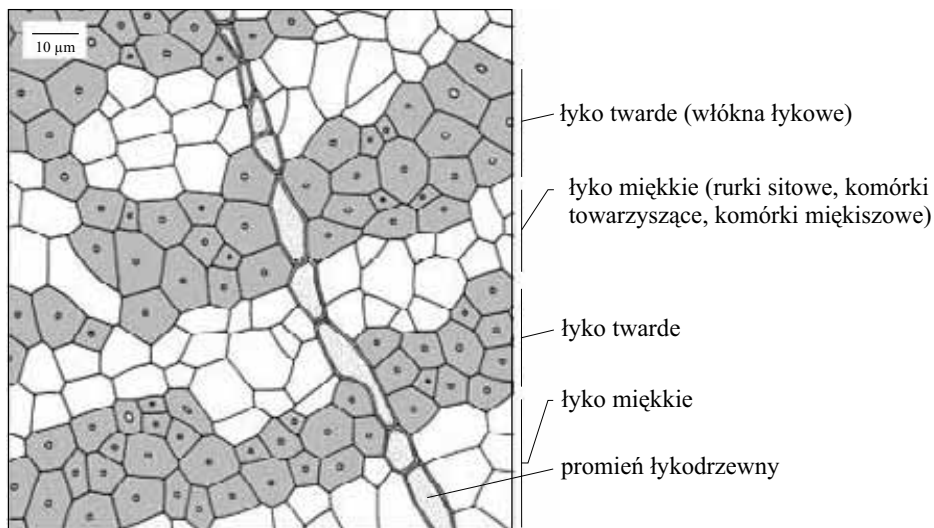
Fragment przekroju poprzecznego jednorocznej łodygi, obejmujący pogranicze kory pierwotnej i łyka pierwotnego z włóknami sklerenchymatycznymi u *Sambucus nigra* L. (Bez czarny), z rodziny *Caprifoliaceae* (Przewiertniowate)



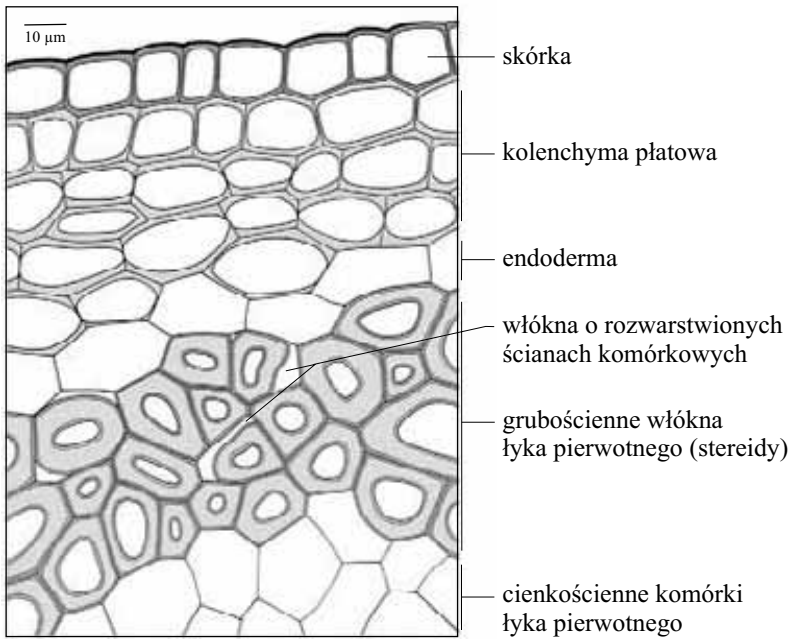
110

111

Fragment przekroju poprzecznego przez łyko wtórne łodygi z grubościennymi włóknami u *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate). łyko wtórne lipy wykorzystywane było do sporządzania łąpci.

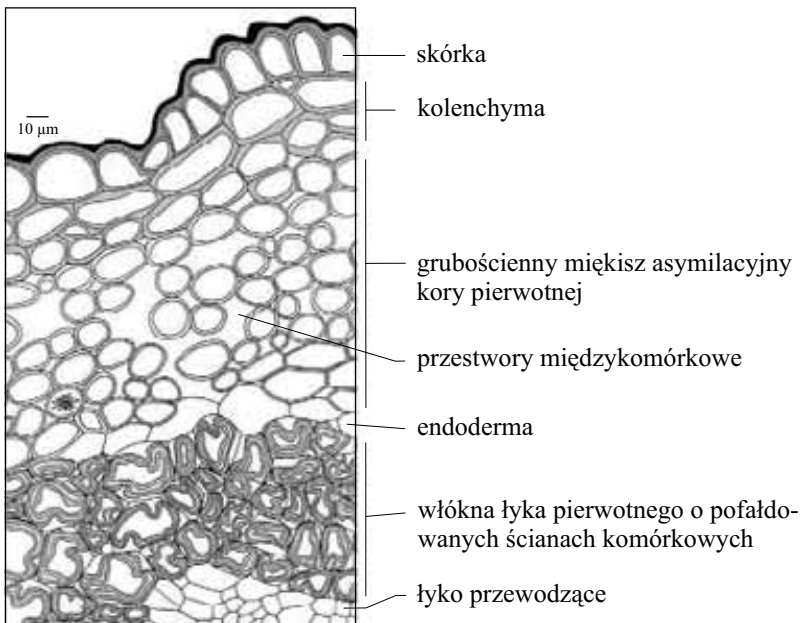


Fragment przekroju poprzecznego peryferyjnej części łodygi rośliny włóknodajnej - *Cannabis sativa* L. (Konopie siewne), z rodziny *Cannabaceae* (Konopiovate)

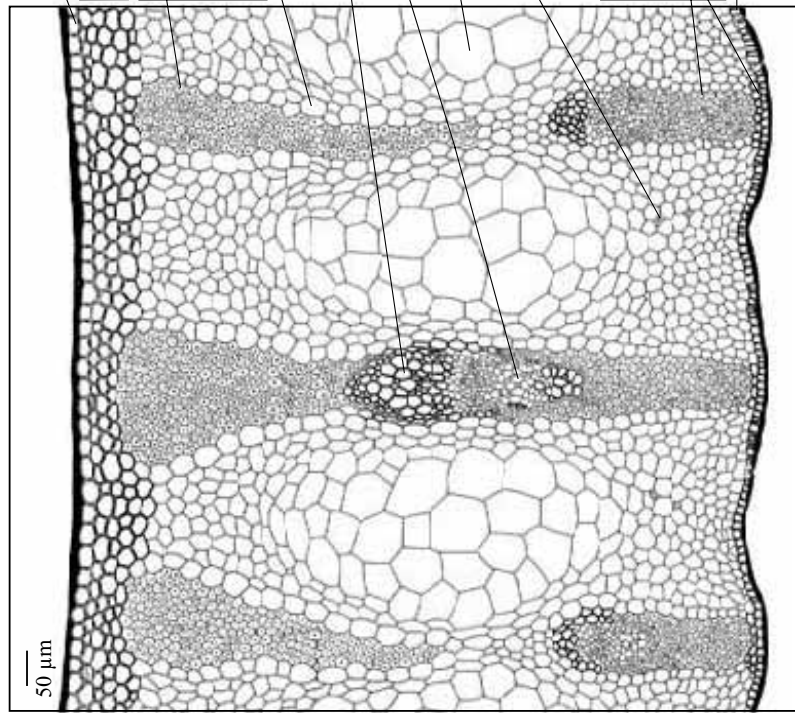


112
113

Peryferyjny fragment przekroju poprzecznego jednorocznej łodygi, obejmujący włókna łyka pierwotnego o pofałdowanych ścianach komórkowych u *Euonymus europea* L. (Trzmielina zwyczajna), z rodziny *Celastraceae* (Trzmielinowate)

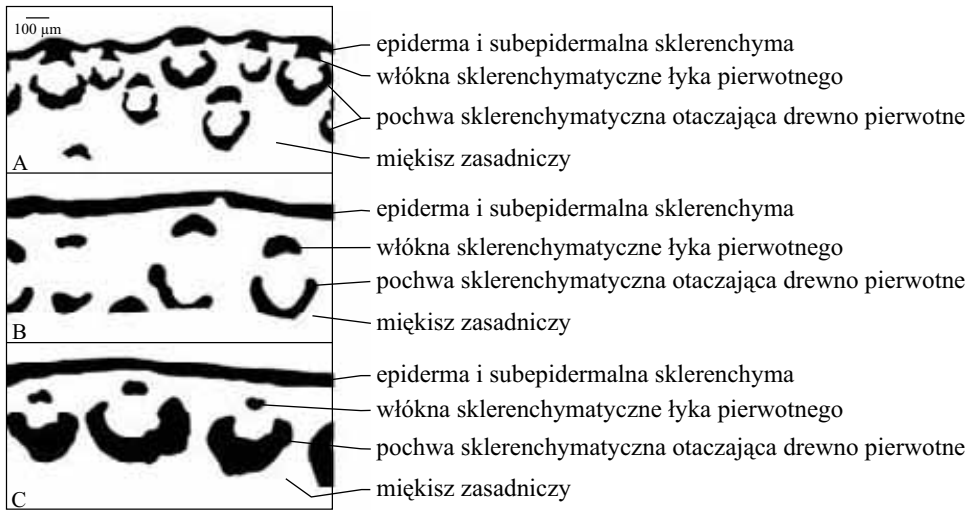


Przekrój poprzeczny przez liść włóknodajnej rośliny *Phormium tenax* Forst. (Len nowozelandzki), z rodziny *Liliaceae* (Liliowate). Włókna tej rośliny pozyskiwane są z liści. Są one białe, błyszczące i bardzo wytrzymałe na rozierwanie. Służą głównie do wyrobu lin, szpagatów, grubych tkanin, worków, papieru i płyt budowlanych z dodatkiem gipsu.



- skórka górna (doosiowa) z grubą kutykulą
- sklerenchymatyczny miękisz bezzieleniowy
- włókna sklerenchymatyczne
- cienkościenny miękisz asymilacyjny
- bezzieleniowa pochwa miękiszowa otaczająca włókna i wiązki przewodzące
- drewno
- łyko
- cienkościenny miękisz zasadniczy
- kryształy szczawianu wapnia
- miękisz asymilacyjny
- włókna sklerenchymatyczne
- miękisz sklerenchymatyczny
- skórka dolna z aparatami szparkowymi i grubą kutykulą

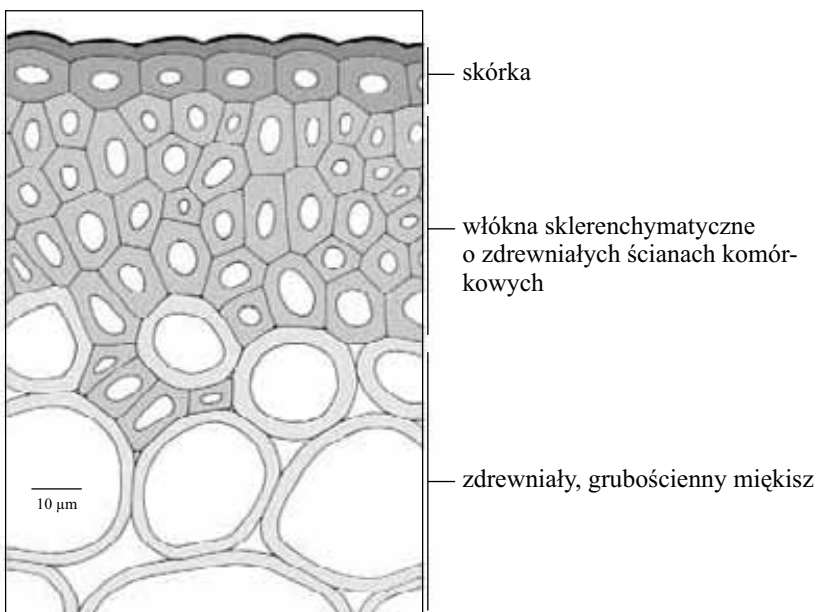
Schemat rozmieszczenia sklerenchymy w peryferyjnej części łodygi trzech linii wsobnych *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny Poaceae (Wiechlinowate); A - linia bm2, B - linia S 339, C - linia S 215. Linie pochodziły z kolekcji prof. Z. Królikowskiego i dr. J. Adamczyka ze Smolic.



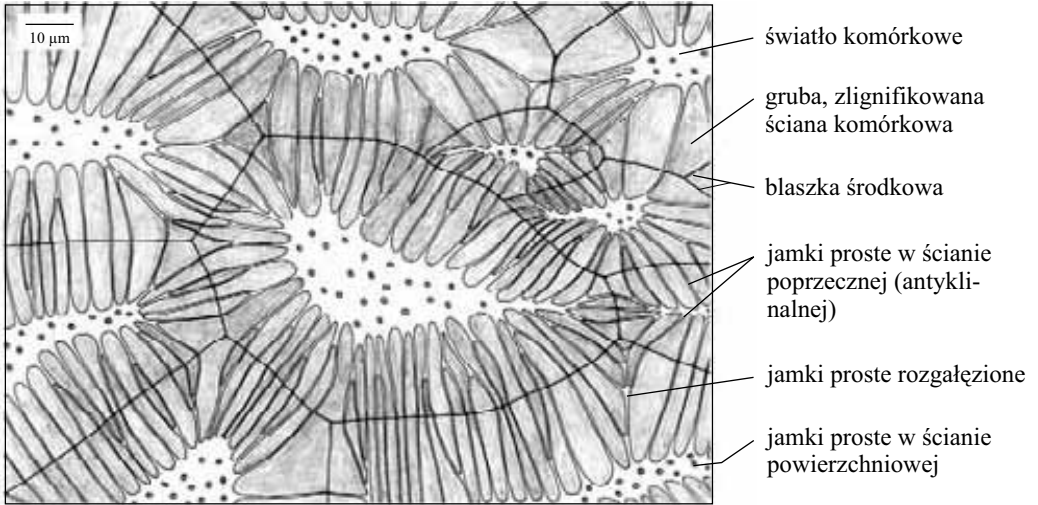
115

116

Fragment peryferyjnej części łodygi obejmujący skórę, subepidermalne warstwy włókien sklerenchymatycznych i grubościenny miękisz u *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny Poaceae (Wiechlinowate)



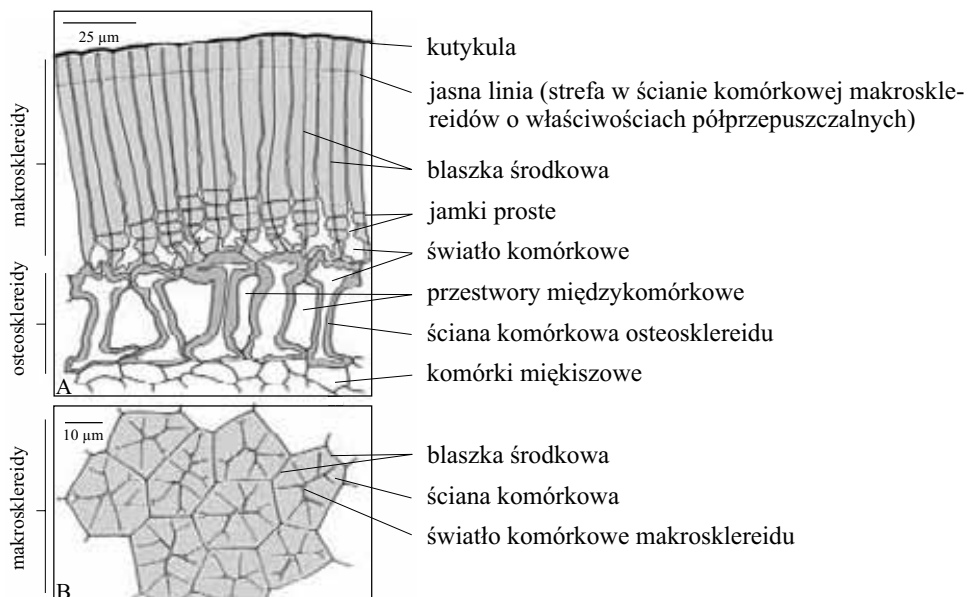
Przekrój przez komórki kamienne stanowiące endokarpium (pestkę) w owocu *Prunus domestica* L. (Śliwa domowa), z rodziny *Rosaceae* (Różowate)



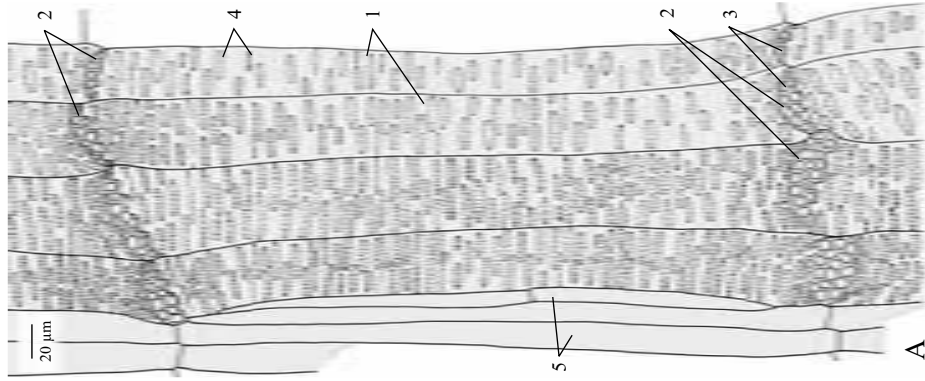
117

118

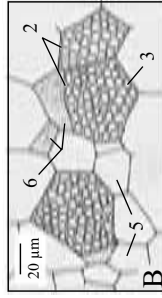
Sklereidy łupiny nasiennej *Vicia faba* ssp. *minor* Harz (Bobik), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate); A - przekrój poprzeczny łupiny nasiennej, B - przekrój poprzeczny makrosklereidów.



Przekrój podłużny (A) i poprzeczny (B) przez rurki sitowe *Cucurbita pepo* L. (Dynia zwyczajna), *Cucurbitaceae* (Dyniowate)

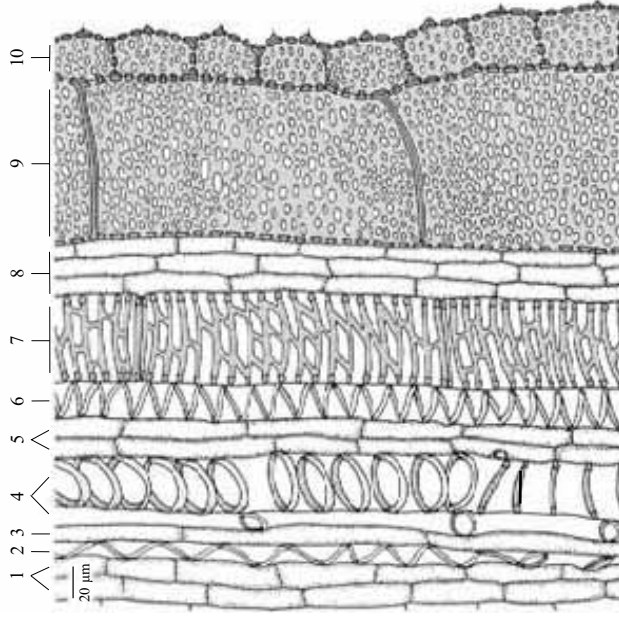


- 1 - członki rurek sitowych
- 2 - pola sitowe proste z dużymi porami na zakończeniach członków rurek sitowych
- 3 - pory
- 4 - pola sitowe proste z małymi porami na ścianach bocznych rurek sitowych
- 5 - komórki miękkiszowe (przyrurkowe)
- 6 - komórki towarzyszące (przyrurkowe)



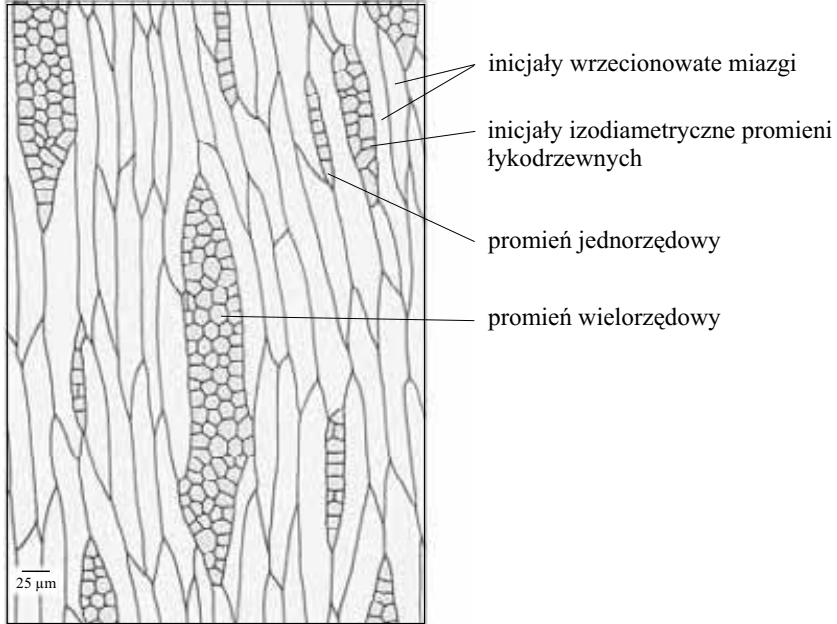
119
120

Przekrój podłużny przez drewno pierwotne łodygi *Cucurbita pepo* L. (Dynia zwyczajna), z rodziny *Cucurbitaceae* (Dyniowate)



- 1 - cienkościenny miękisz protoksylemu
- 2 - naczynie spiralnopięścieniowe protoksylemu (silnie rozciągnięte)
- 3 - cienkościenny miękisz protoksylemu
- 4 - naczynie pięścieniowe protoksylemu
- 5 - cienkościenny miękisz protoksylemu
- 6 - naczynie spiralne protoksylemu
- 7 - naczynie siatkowate metaksylemu
- 8 - cienkościenny miękisz metaksylemu
- 9 - naczynie jamkowate metaksylemu
- 10 - grubościenny miękisz metaksylemu

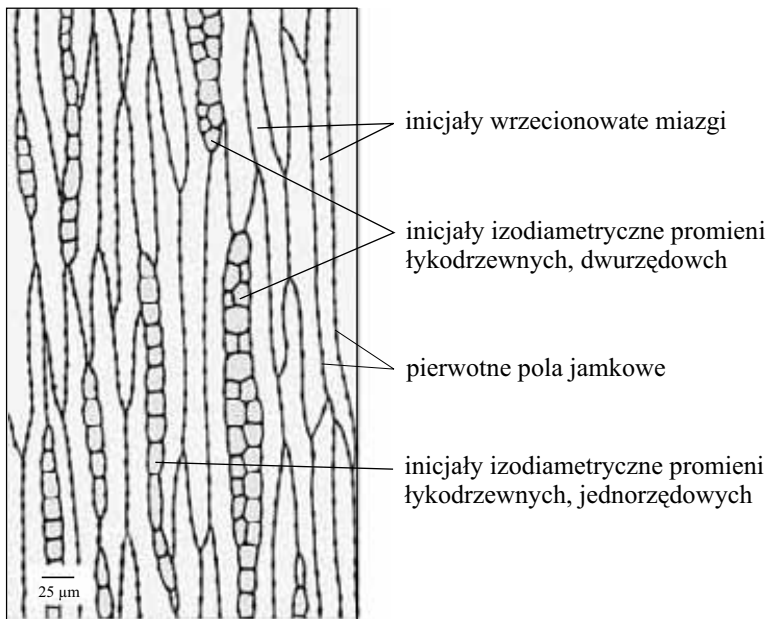
Przekrój podłużny styczny przez miążgę niepiętrową *Acer* sp. (Klon), z rodziny *Ace-
raceae* (Klonowate)



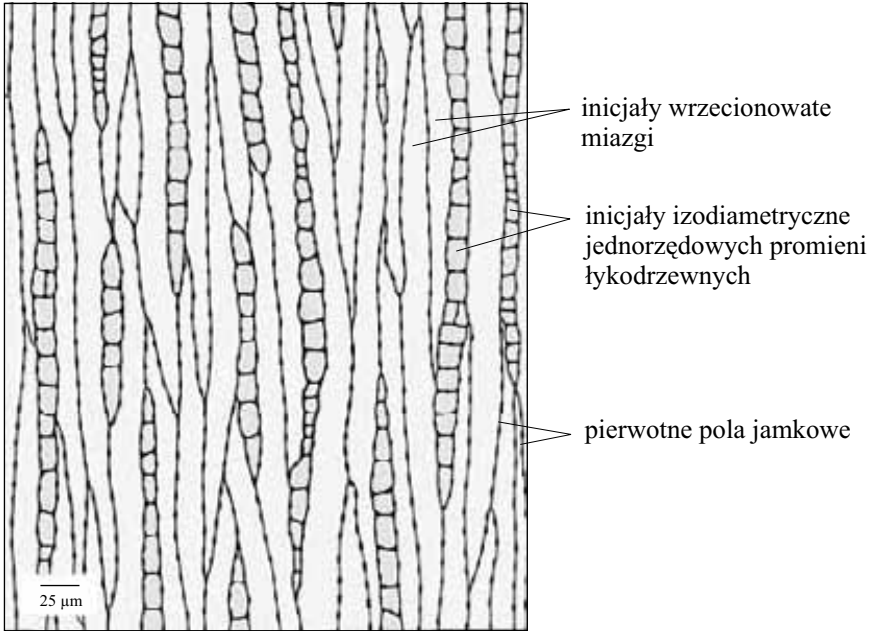
121

122

Przekrój podłużny styczny miążgi niepiętrowej *Fraxinus excelsior* L. (Jesion wy-
niosły), z rodziny *Oleaceae* (Oliwkowate)

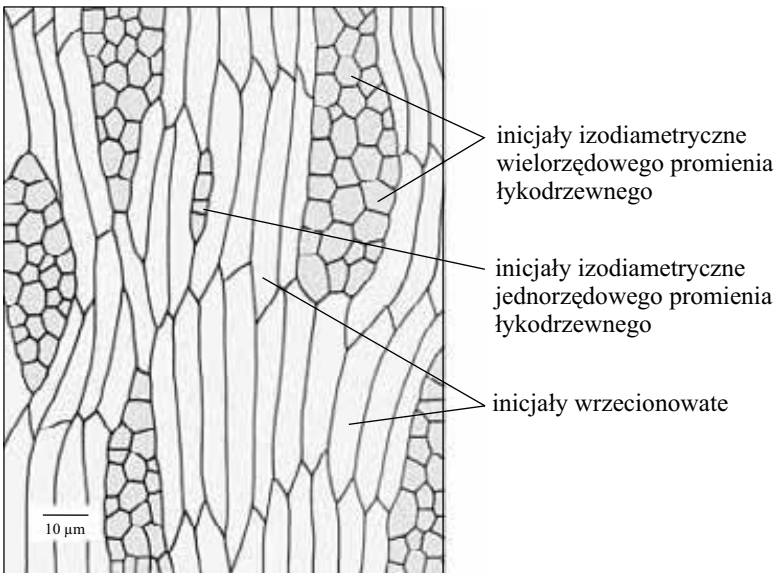


Przekrój podłużny styczny miazgi niepiętrowej *Populus* sp. (Topola), z rodziny *Salicaceae* (Wierzbowate)

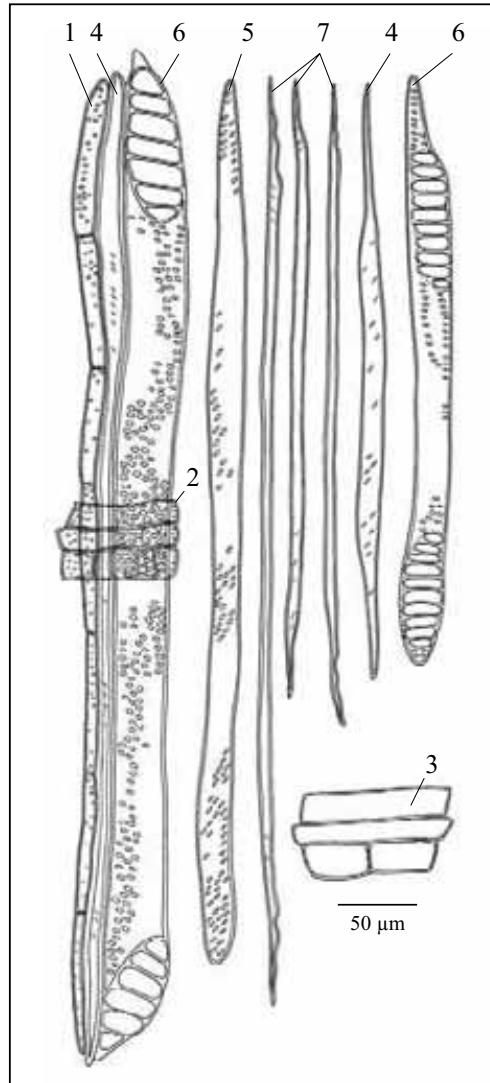


123
124

Przekrój podłużny styczny miazgi piętrowej *Robinia pseudoacacia* L. (Robinia akacja - grochodrzew), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate)

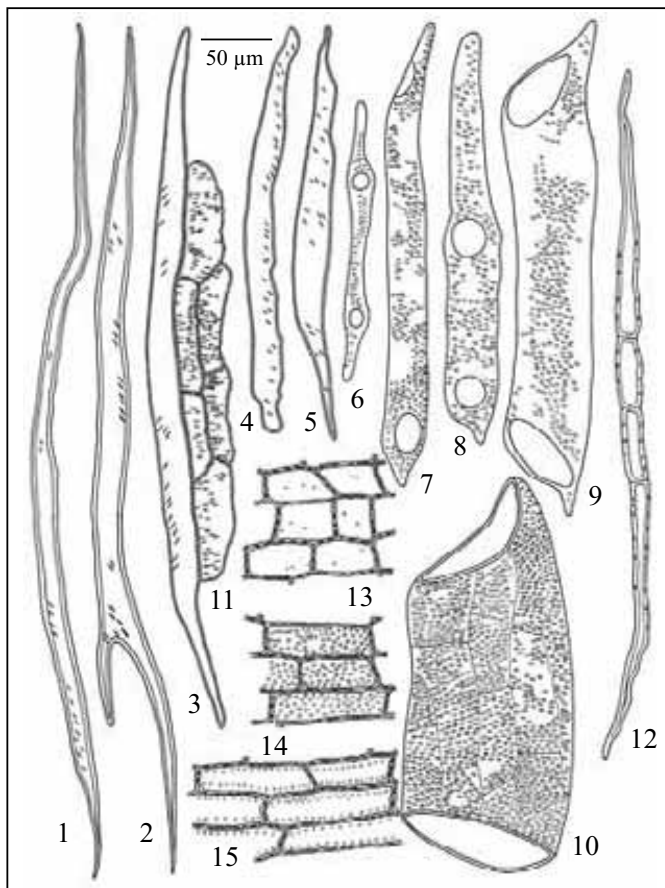


Elementy komórkowe drewna wtórnego *Corylus avellana* L. (Leszczyna), z rodziny *Betulaceae* (Brzozowate)



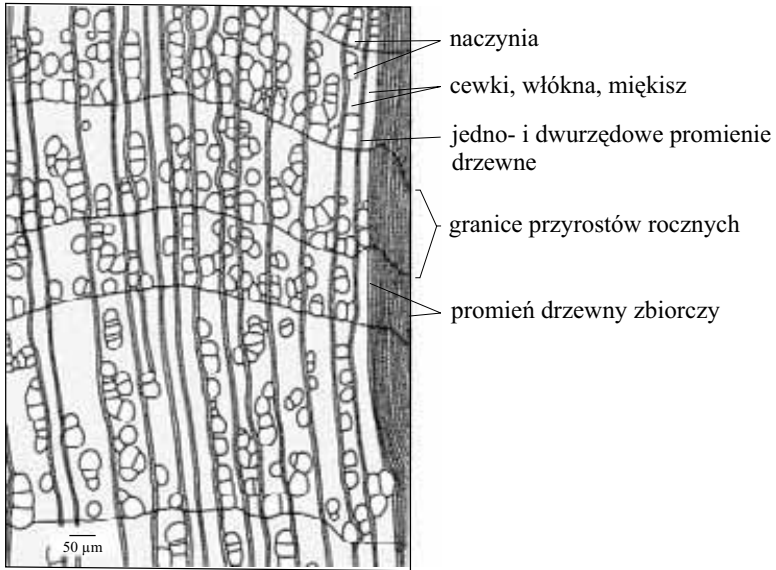
- 1 - miękisz słupowy pochodzący od komórek wrzecionowatych miążgi
- 2 - miękisz promieni drzewnych w kontakcie z członem naczynia, cewką włóknistą i miękiszem słupowym
- 3 - miękisz promieni drzewnych kontaktujący się z włóknami
- 4 - cewka włóknista
- 5 - cewka, 6 - człon naczynia z przebiciami drabinkowymi,
- 7 - włókna

Elementy komórkowe drewna wtórnego *Fraxinus excelsior* L. (Jesion wyniosły), z rodziny *Oleaceae* (Oliwkowate)



- 1,2 - grubościenne włókna drzewne
 3,4,5 - cewki włókniste z jamkami szczelinowymi
 6,7,8 - człon naczynia o przebiciach prostych, z długimi zakończeniami, o małej średnicy (drewno letnie)
 9,10 - człon naczynia o przebiciach prostych o dużej średnicy (drewno wiosenne)
 11,12 - miękisz słupowy, zróżnicowany pod względem kształtu komórek i liczby jamek w zależności od sąsiadujących komórek
 13 - komórki miękiszu promienia drzewnego kontaktujące się z włóknami i cewkami włóknistymi
 14,15 - komórki miękiszu promienia drzewnego kontaktujące się z komórkami miękiszu słupowego i z naczyniami

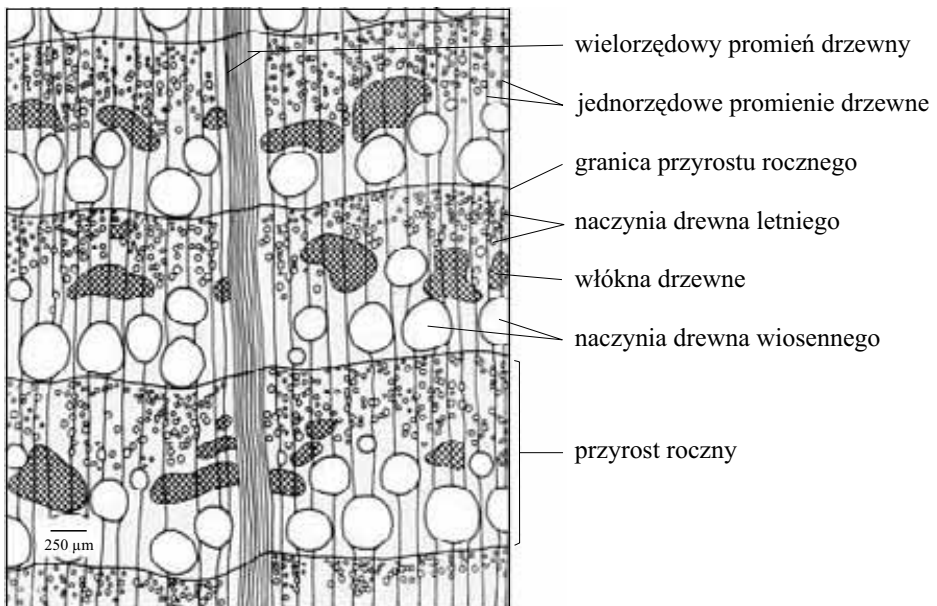
Schemat przekroju poprzecznego przez rozpierchłonacyniowe drewno wtórne wieloletniej łodygi krzewu *Corylus avellana* L. (Leszczyna, orzech laskowy), z rodziny *Betulaceae* (Brzozowate)



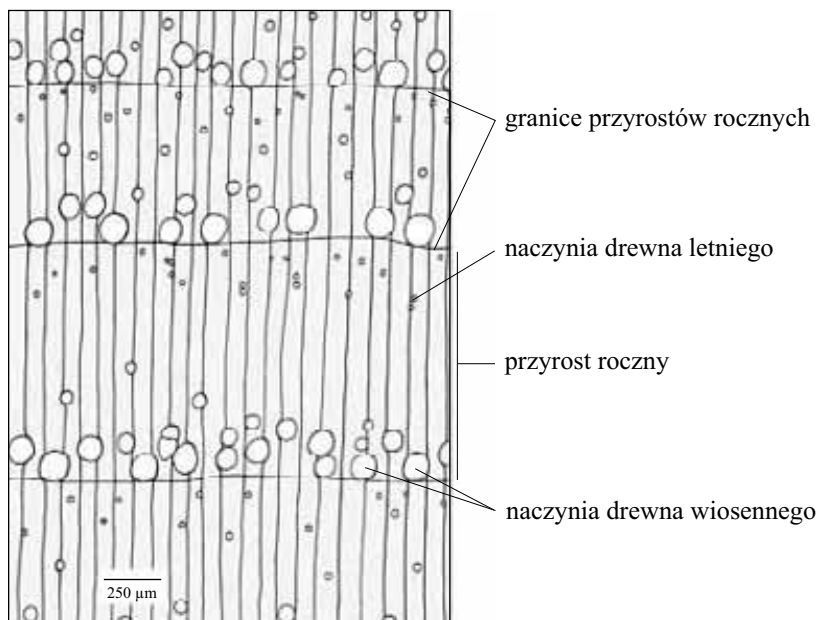
127

128

Schemat przekroju poprzecznego przez drewno wtórne, pierścieniowonacyniowe *Quercus robur* L. (Dąb szypułkowy), z rodziny *Fagaceae* (Bukowate)



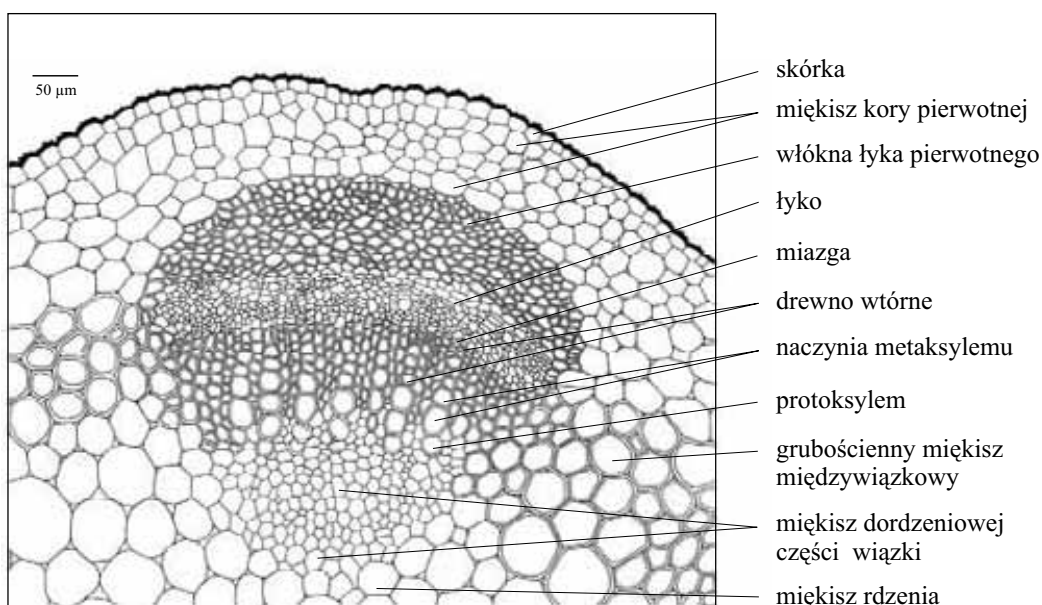
Schemat przekroju poprzecznego drewna wtórnego, pierścieniowonaczyniowego *Fraxinus excelsior* L. (Jesion wyniosły), z rodziny *Oleaceae* (Oliwkowate)



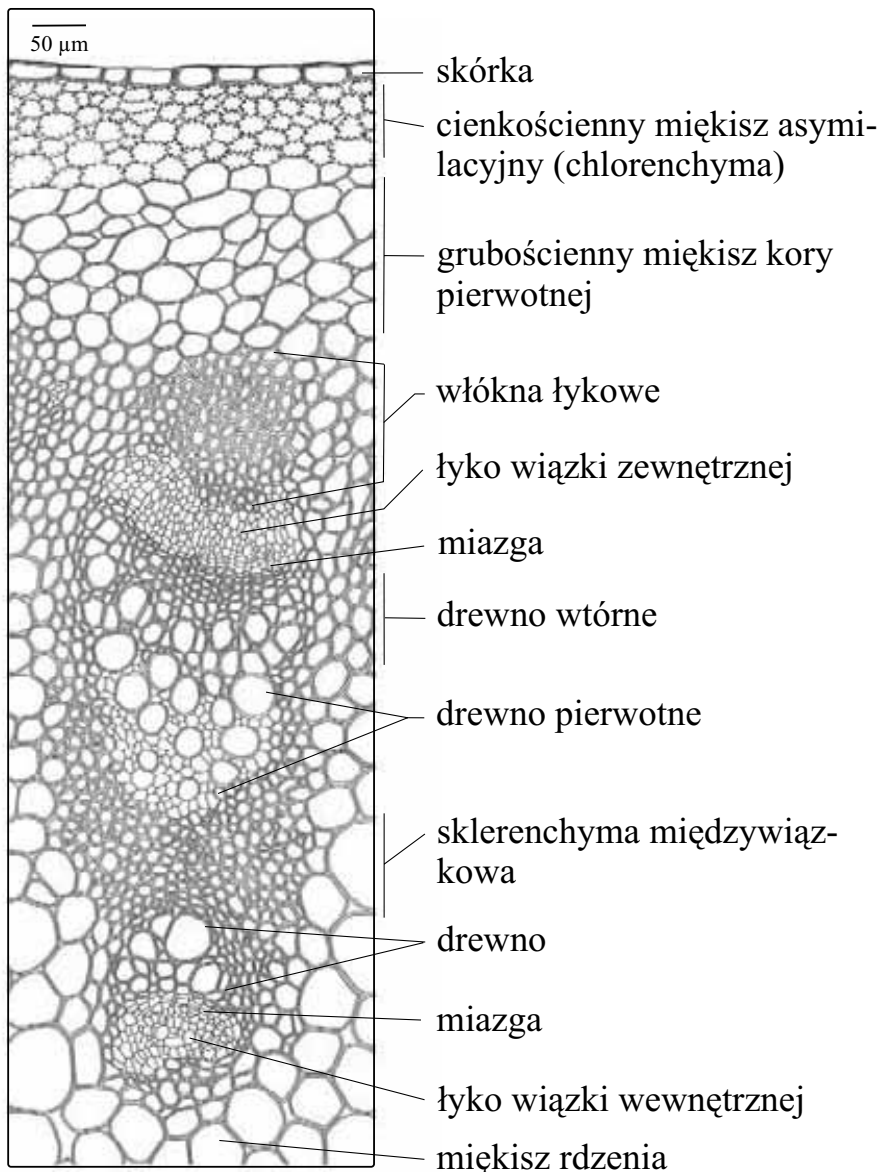
129

130

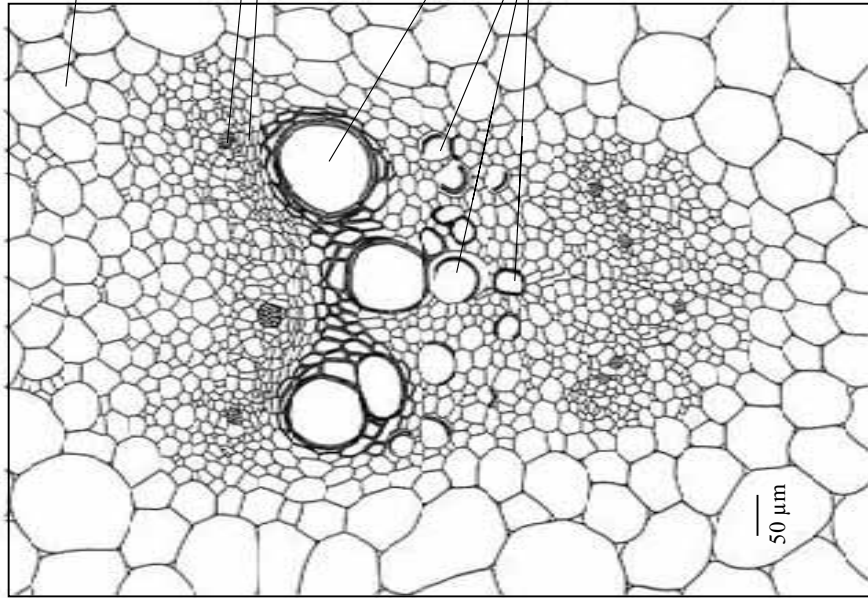
Fragment łodygi z wiązką kolateralną otwartą u rośliny zielnej *Trifolium repens* L. (Koniczyna biała), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate)



Fragment przekroju poprzecznego łodygi *Rumex crispus* L. (Szczaw kędzierzawy), z rodziny *Polygonaceae* (Rdestowate). W łodydze *R. crispus* występują dwa pierścienie wiązek kolateralnych otwartych, sprzężonych z sobą po dwie w układzie lustrzanym. Łyko w wewnętrznym pierścieniu wiązek skierowane jest w kierunku rdzenia, a w pierścieniu zewnętrznym w kierunku kory pierwotnej. Na podstawie preparatu prof. P. Maheshwary'ego z 1960 r.



Przekrój poprzeczny przez wiązkę bikolateralną łodygi *Cucurbita pepo* L. (Dynia zwyczajna), z rodziny *Cucurbitaceae* (Dyniowate)



mięszysz wokółwiązkowy

łyko zewnętrzne (od strony kory pierwotnej)

człon rurki sitowej z płytą sitową prostą

miazga

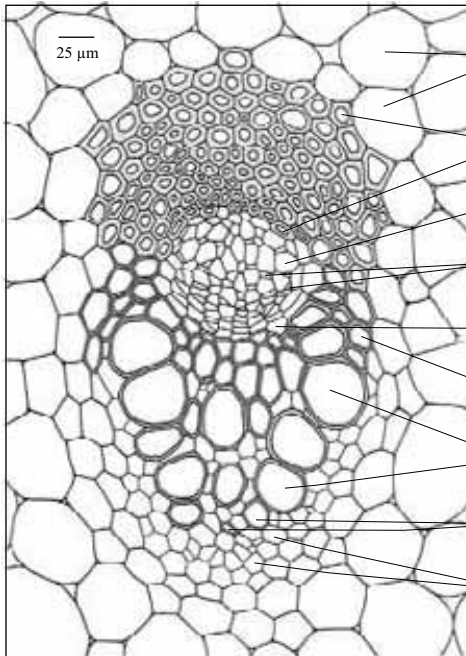
metaksylem

naczynie metaksylemu

naczynia protoksylemu

łyko wewnętrzne (od strony rdzenia)

Wiązka przewodząca kolateralna zamknięta łodygi *Ranunculus polyanthemos* L. (Jaskier wielokwiatowy), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate)

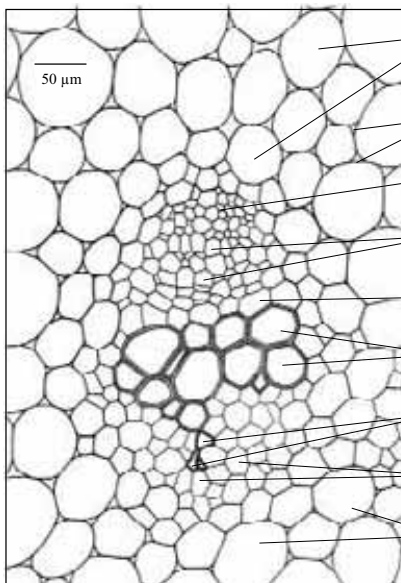


- cienkościenny miękisz zasadniczy otaczający wiązkę
- włókna sklerenchymatyczne łyka pierwotnego
- rurki sitowe metafloemu
- komórki towarzyszące
- cienkościenny miękisz
- grubościenny miękisz
- naczynia metaksylemu
- elementy przewodzące protoksylemu
- cienkościenny miękisz protoksylemu

133

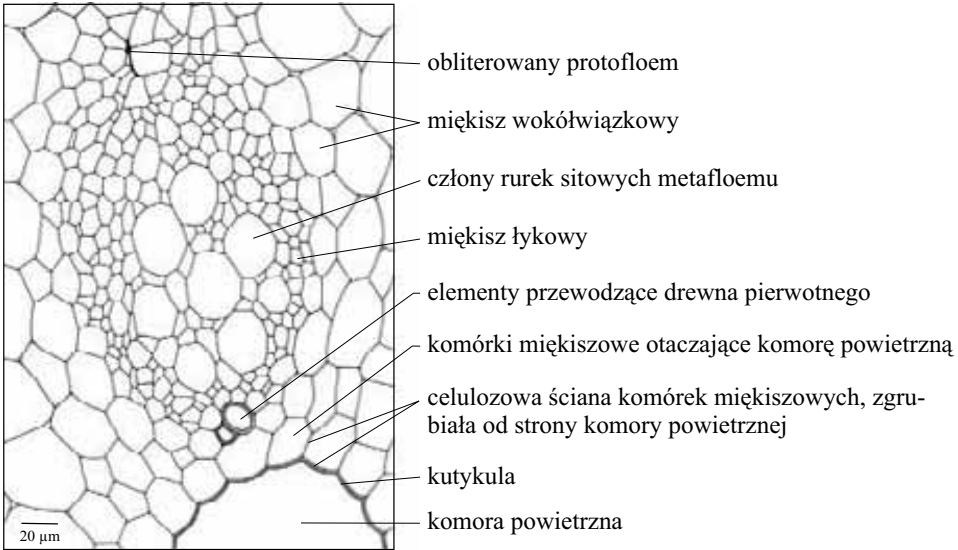
134

Przekrój poprzeczny przez wiązkę kolateralną zamkniętą rośliny zielnej, dwuliściennej - *Podophyllum peltatum* L, z rodziny *Podophyllaceae*. Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



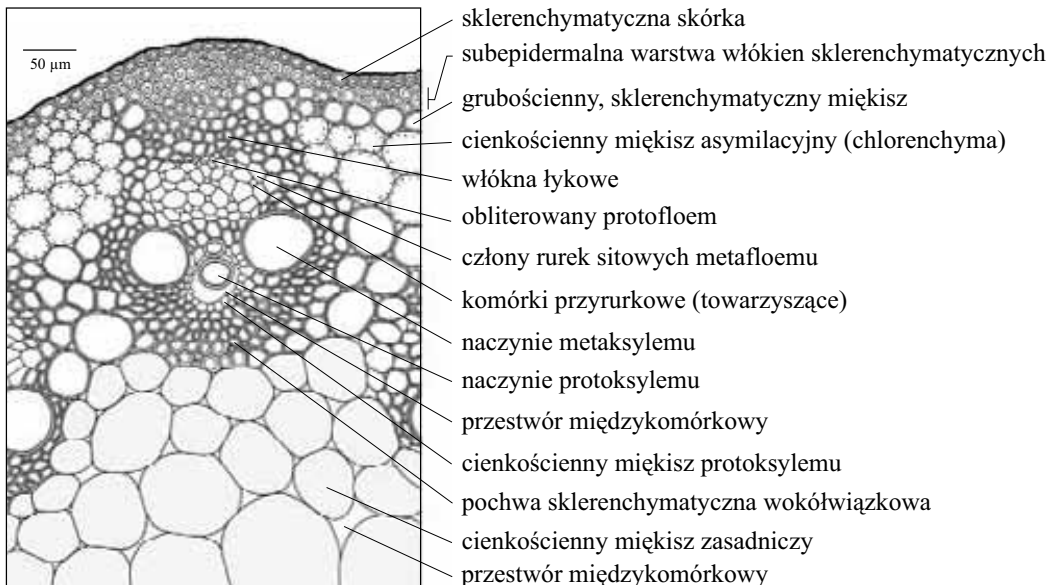
- cienkościenny miękisz zasadniczy otaczający wiązkę
- przestwory międzykomórkowe
- protofloem
- rurki sitowe metafloemu
- miękisz między łykiem i drewnem
- metaksylem
- elementy przewodzące protoksylemu
- miękisz protoksylemu
- cienkościenny miękisz wokółwiązkowy

Przekrój poprzeczny wiązki kolateralnej zamkniętej ogonka liściowego rośliny wodnej - *Nymphaea alba* L. (Grzybienie białe), z rodziny *Nymphaeaceae* (Grzybienio-wate)

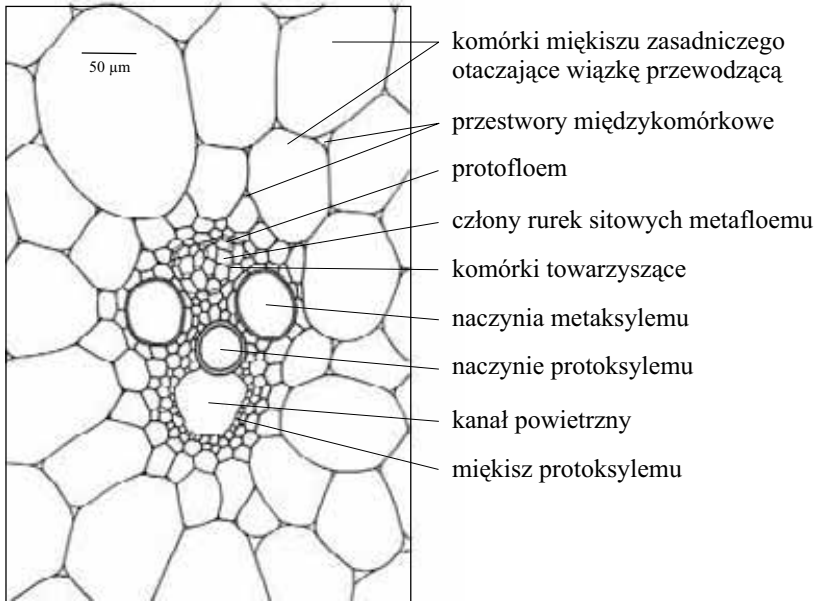


135
136

Fragment przekroju poprzecznego peryferyjnej części łodygi, obejmujący wiązkę kolateralną zamkniętą u *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



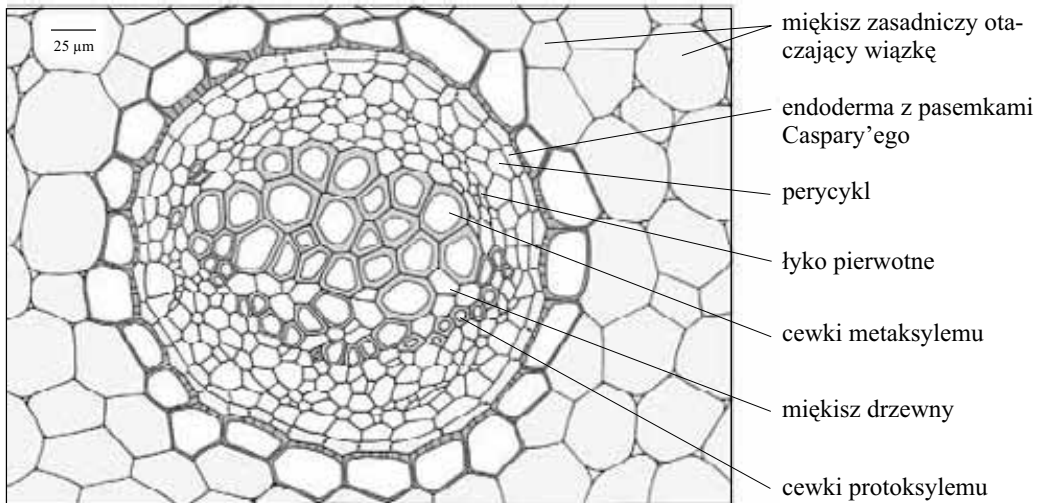
Fragment centralnej części łodygi obejmujący wiązkę kolateralną zamkniętą i otaczający ją miękisz zasadniczy u *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



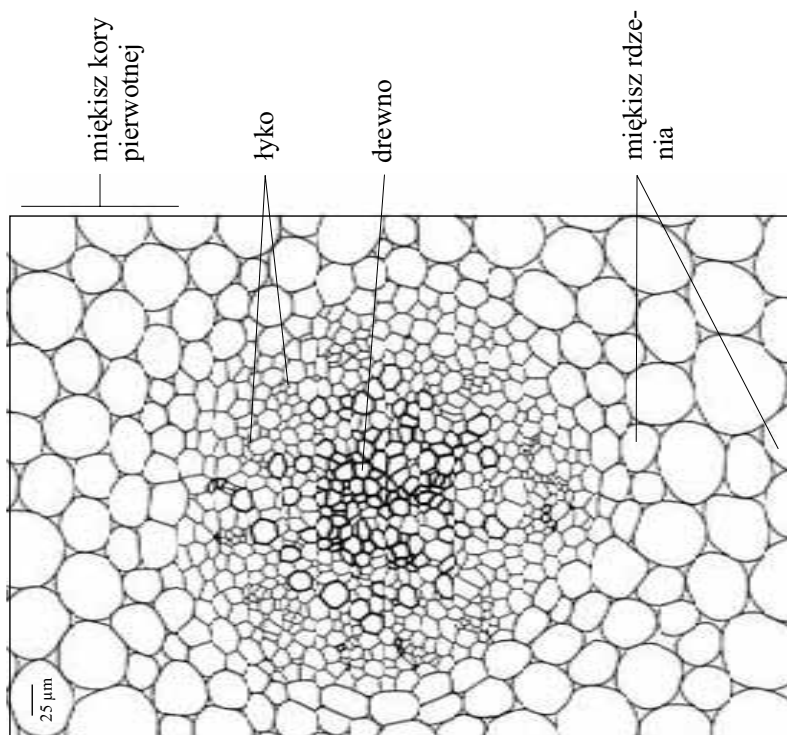
137

138

Przekrój poprzeczny przez wiązkę hadrocentryczną w kłacu *Polypodium vulgare* L. (Paprotka zwyczajna), z rodziny *Polypodiaceae* (Paprotkowate)



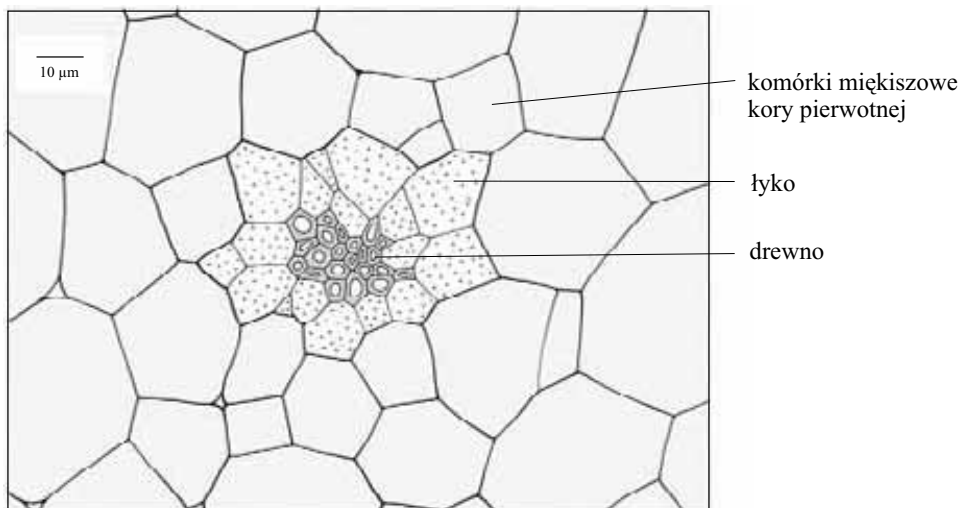
Przekrój poprzeczny wiązki hadrocentrycznej łądygi *Gunnera magellanica* Lam. (Parzeplin), z rodziny *Haloragaceae* (Wodnikowate). Na podstawie preparatu prof. P. Maheshwary'ego z Delhi.



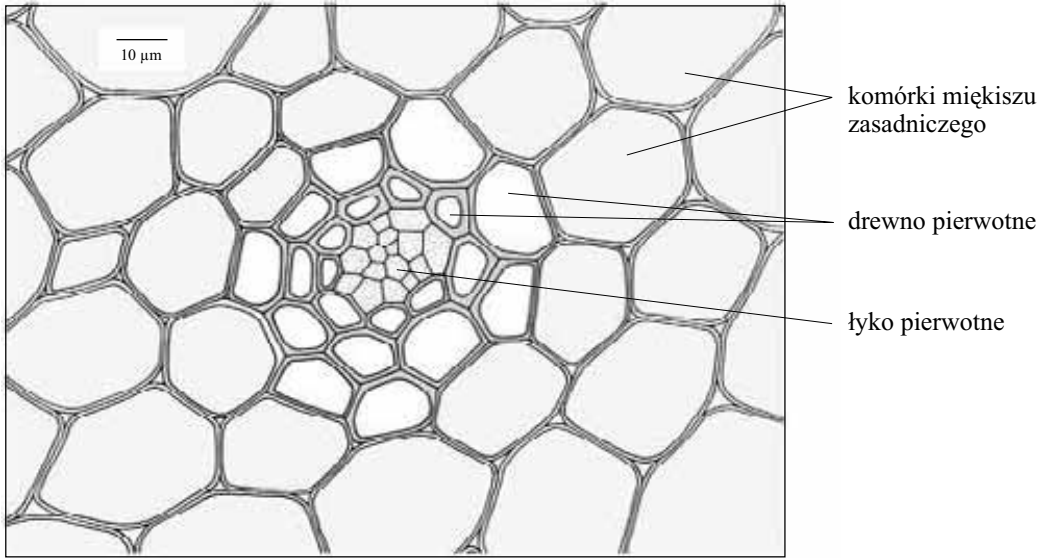
139

140

Przekrój poprzeczny wiązki hadrocentrycznej tworzącej ślad liściowy w łądydze *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank & Mart. (Widłak wroniec), z rodziny *Huperziaceae*, z rzędu *Lycopodiales* (Widłakowce)



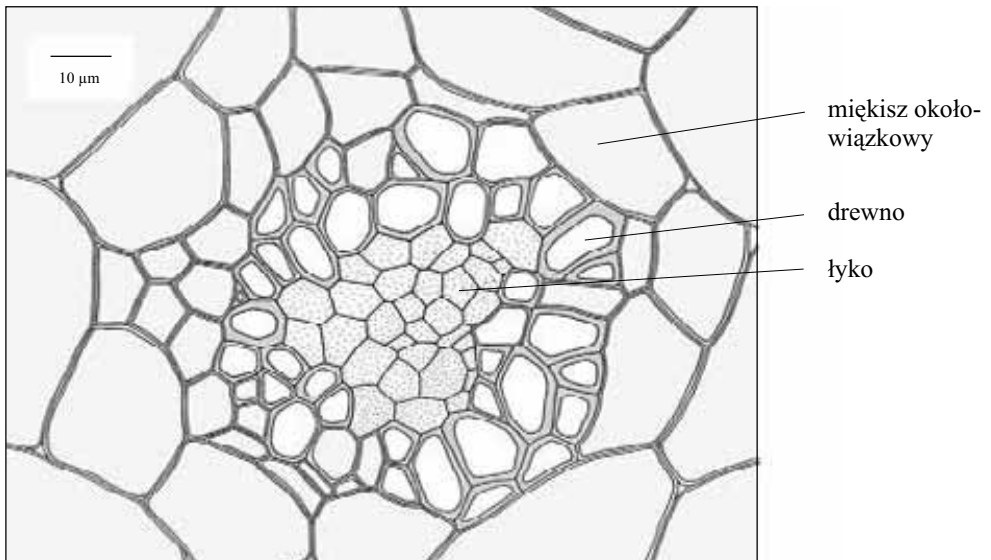
Przekrój poprzeczny przez wiązkę leptocentryczną w kłędzie *Agropyron repens* (L.) P. B. (Perz właściwy), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



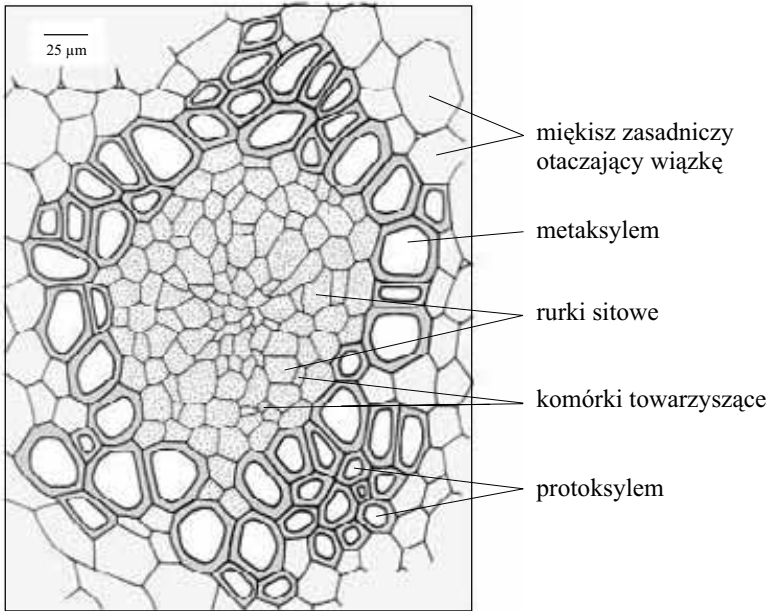
141

142

Przekrój poprzeczny leptocentrycznej wiązki łodygi *Aloe* sp. (Aloes), z rodziny *Liliaceae* (Liliowate)

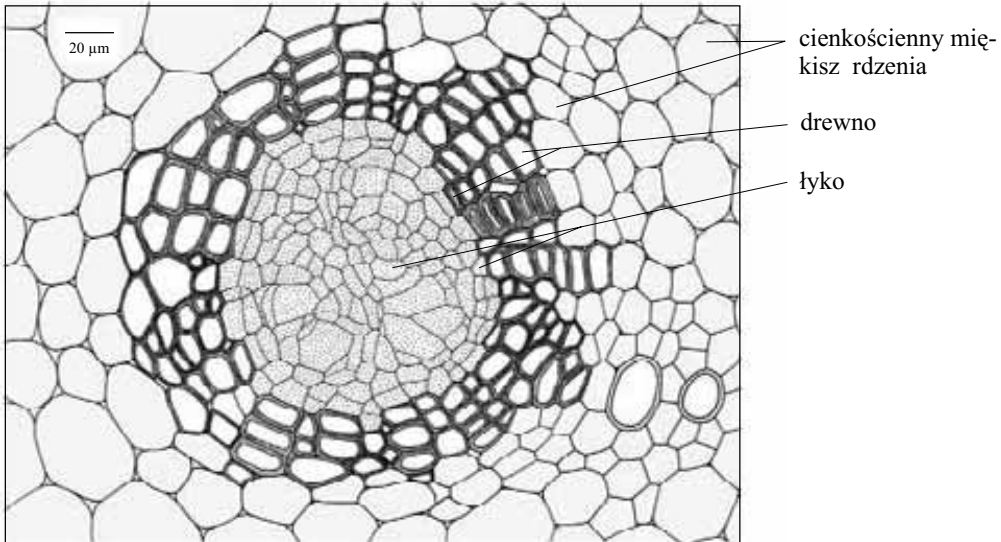


Przekrój poprzeczny przez wiązkę leptocentryczną w kłędzie *Convallaria maialis* L. (Konwalia majowa), z rodziny *Convallariaceae* (Konwaliowate)

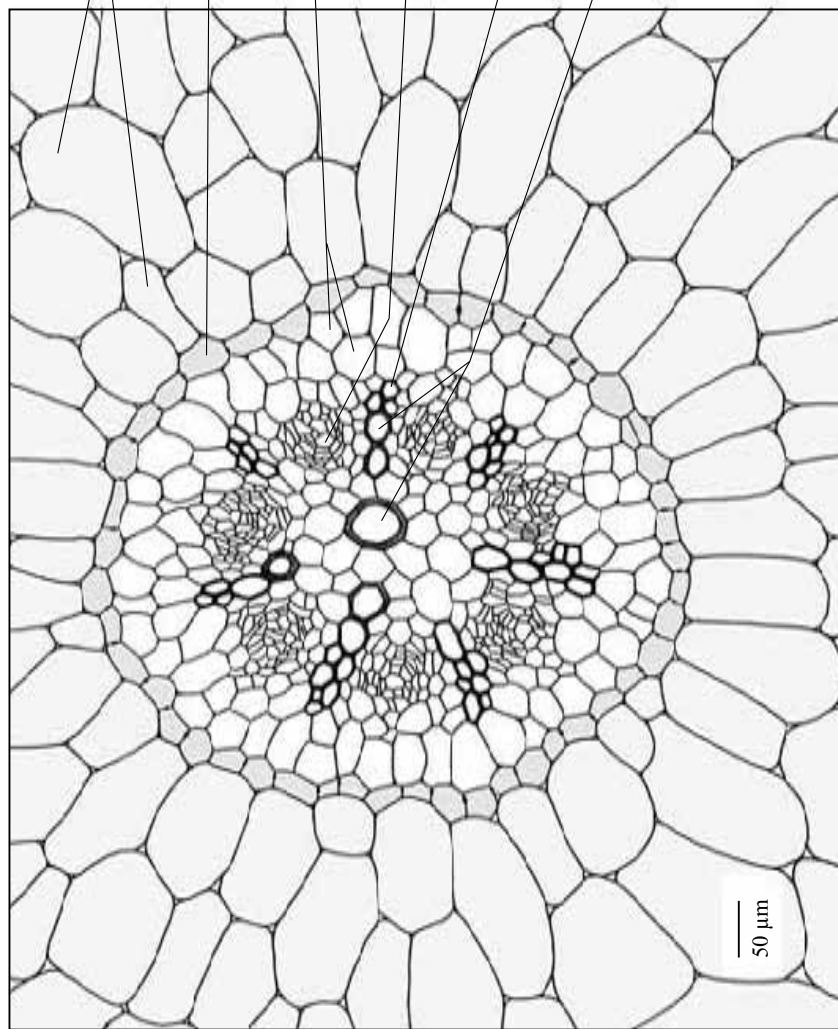


143
144

Przekrój poprzeczny wiązki leptocentrycznej występującej na terenie rdzenia łodygi *Ricinus communis* L. (Rącznik pospolity), z rodziny *Euphorbiaceae* (Wilczomleczowate)



Przekrój poprzeczny przez walec osiowy bulwki korzeniowej o radialnym układzie drewna i łyka u *Ficaria verna* Huds. (Ziarnopłon wiosenny), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate)



mięszysz zapasowy
kory pierwotnej

endoderma z pasemkami
Caspary'ego

perycykl

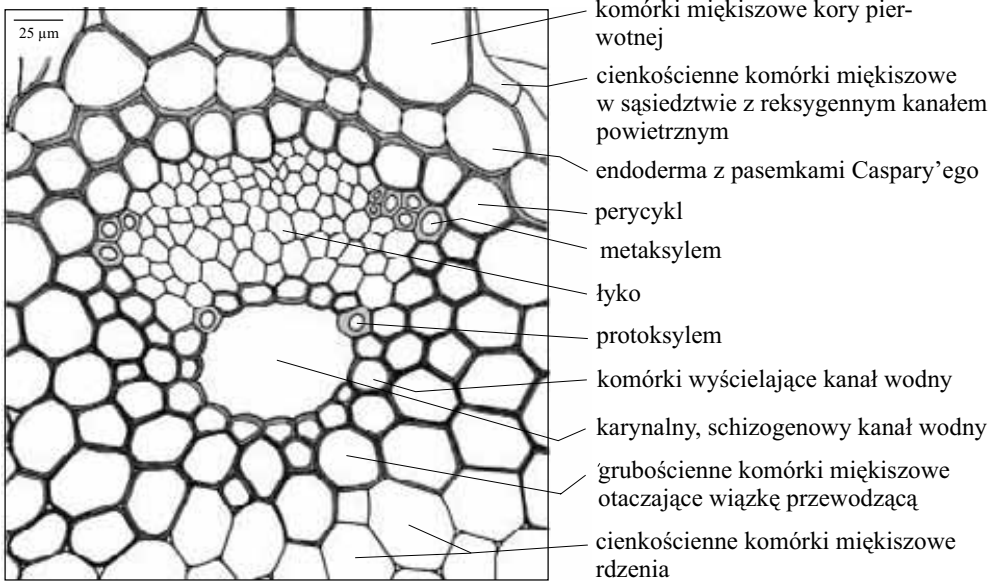
łyko pierwotne (proto-
i metafloem)

protoksylem

metaksylem

50 μm

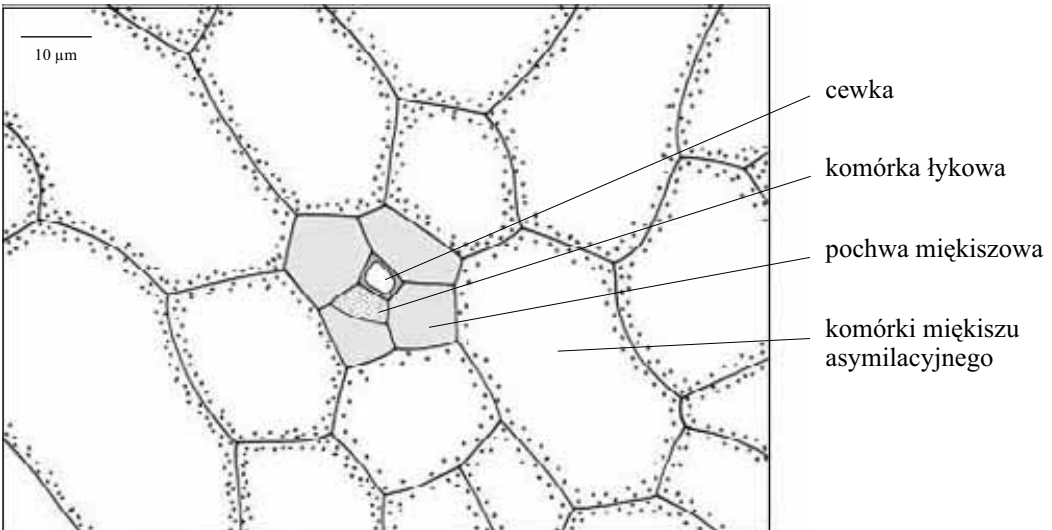
Przekrój poprzeczny wiązki przewodzącej łodygi *Equisetum arvense* L. (Skrzyp polny), z podgromady *Sphenophyta* (Sfenofyty), z rodziny *Equisetaceae* (Skrzypowate)



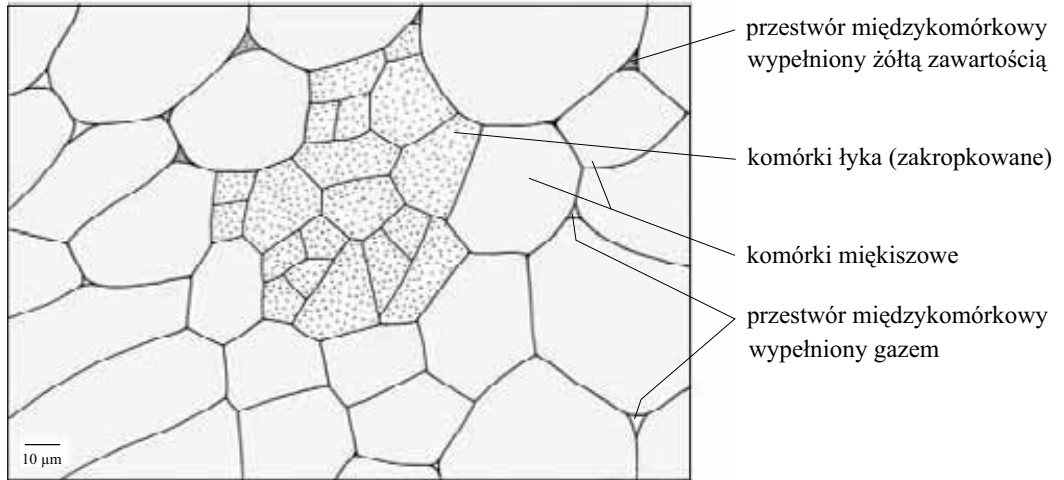
146

147

Pojedyncze komórki drewna i łyka w nasadzie liścia paproci wodnej *Azolla* sp., z rodziny *Salviniaceae* (Salwiniowate)



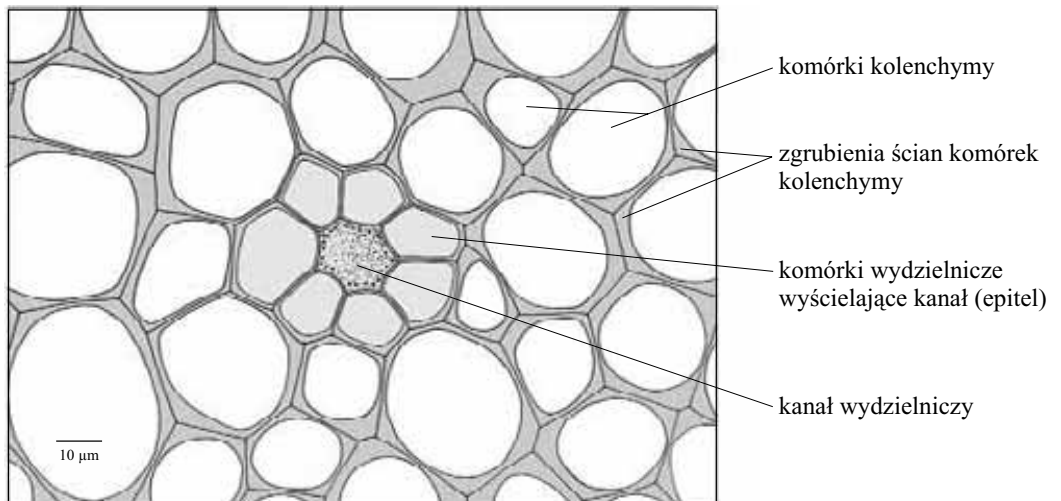
Przekrój poprzeczny przez jedną z wiązek łykowych występujących naprzemiennie w pierścieniu z wiązkami kolateralnymi otwartymi w bulwie pędowej *Helianthus tuberosus* L. (Słonecznik bulwiasty, topinambur), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate)



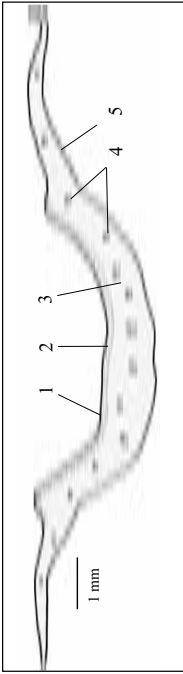
148

149

Przekrój poprzeczny przez schizogenowy kanał wydzielniczy w kolenchymie kłącza *Aegopodium podagraria* L. (Podagrycznik pospolity), z rodziny *Apiaceae* (Selerowate)

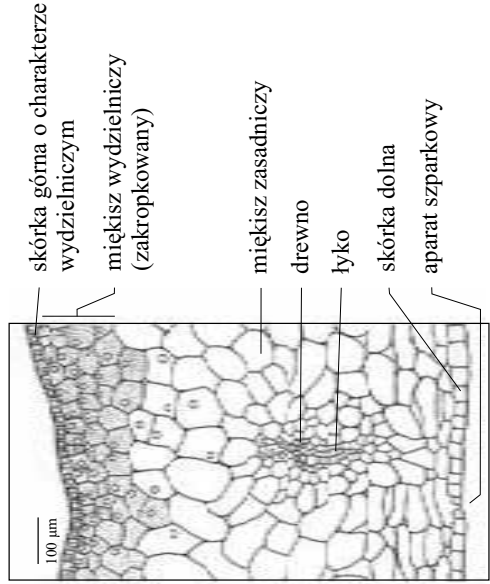


Schemat przekroju poprzecznego przez miodnik *Fritillaria imperialis* L. (Szachownica cesarska), z rodziny *Liliaceae* (Liliowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



- 1 - skórką górną
- 2 - tkanka wydzielnicza
- 3 - miękisz zasadniczy
- 4 - wiązki przewodzące
- 5 - skórką dolną

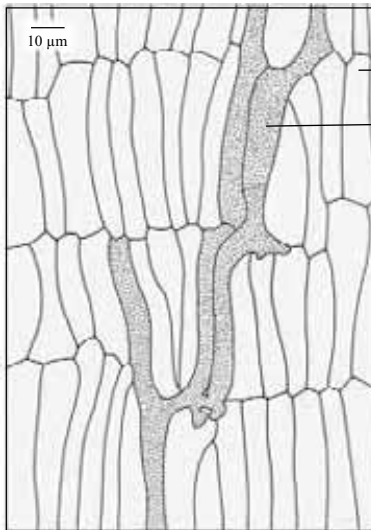
Fragment przekroju poprzecznego przez miodnik *Fritillaria imperialis* L. Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



150

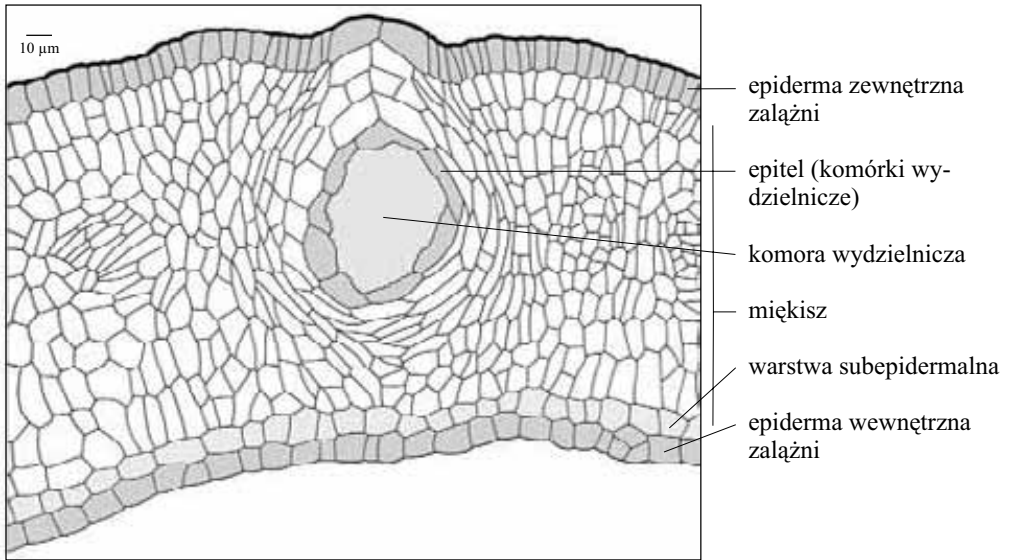
151

Fragment przekroju podłużnego przez łyko wtórne korzenia, obejmujący komórki miękiszowe i członowane mleczniki z lateksem u *Taraxacum officinale* G.M. Weber ex F. H. Wigg. (Mniszek lekarski), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



- komórki miękiszowe łyka
- człony rurek mleczyńskich (mleczniki członowane)

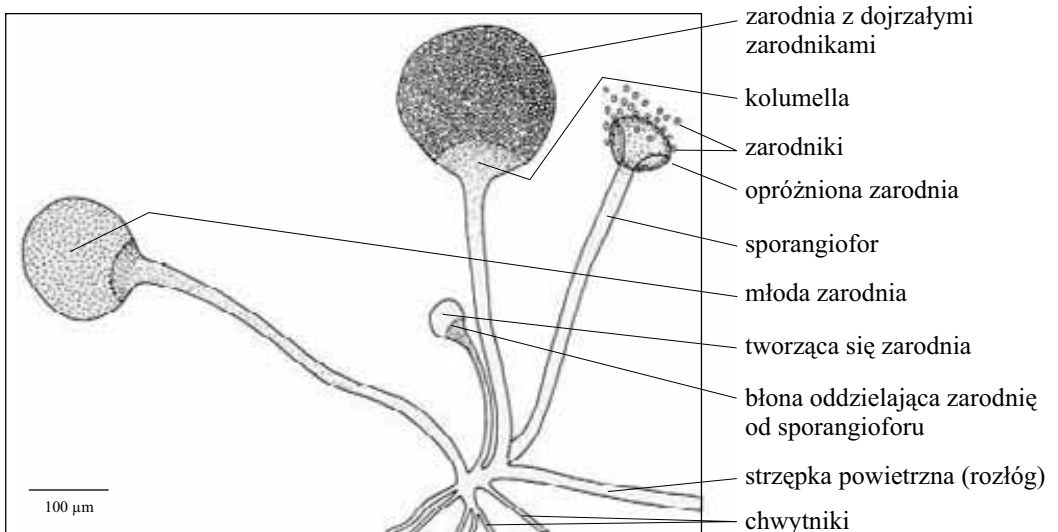
Fragment przekroju poprzecznego ściany zalążni z gruczołem wydzielniczym schizogenowym u *Ruta graveolens* L. (Ruta zwyczajna), z rodziny *Rutaceae* (Rutowate)



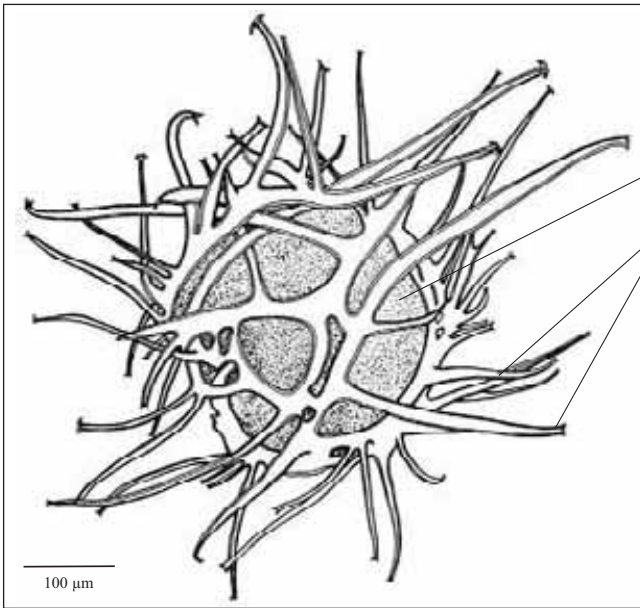
152

153

Fragment grzybni *Rhizopus nigricans* z zarodnikami, z podgromady *Zygomycotina* (Grzyby sprzężniowe)



Zygospora *Phycomyces nitens* z klasy Zygomycetes (Sprzężniaki), z podgromady Zygomycotina (Grzyby sprzężniowe)



100 μm

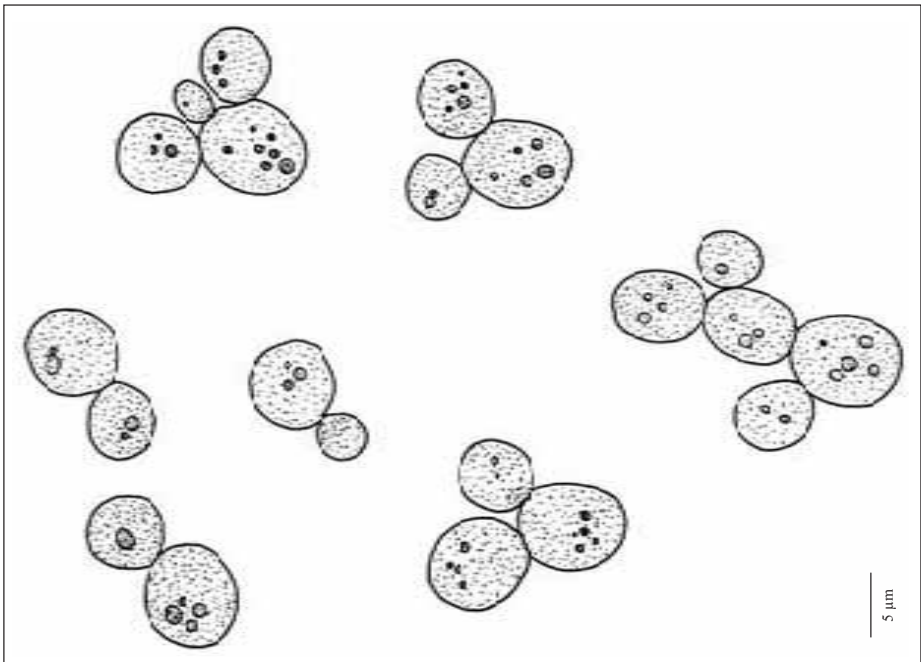
zygospora

wyrostki czepne utworzone przez wieszadełko (komórki pośrednie między gametangium i strzępkami grzyba)

154

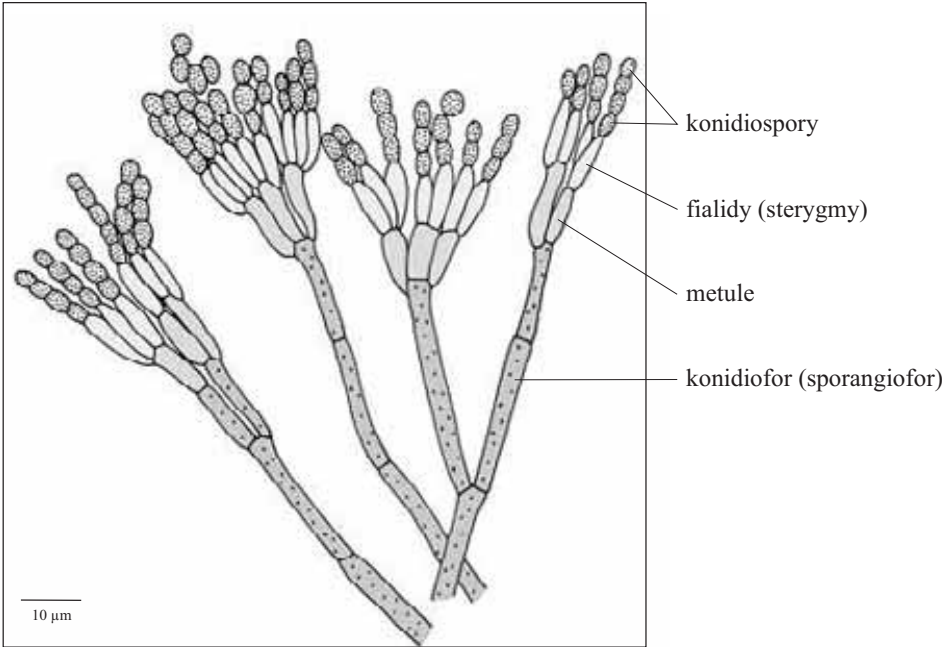
155

Pączkujące komórki *Saccharomyces cerevisiae* Mayen (Drożdże piekarnicze), z podgromady *Ascomycotina* (Workowce), z rzędu *Endomycetales* (Drożdżowce)



5 μm

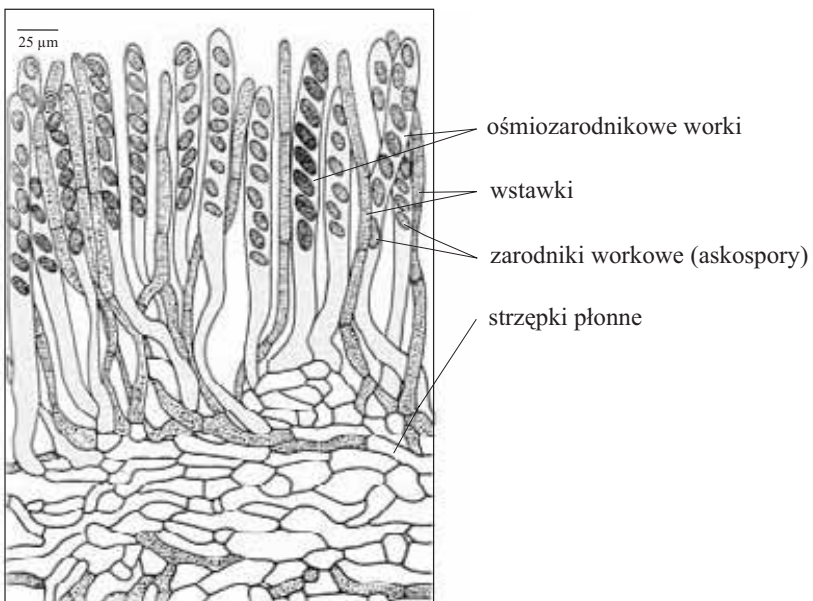
Fragment grzybni z konidiami u *Penicillium* sp. (Pędzlak), z podgromady *Ascomycotina* (Workowce), z rzędu *Eurotiales* (Pleśniówkowce)



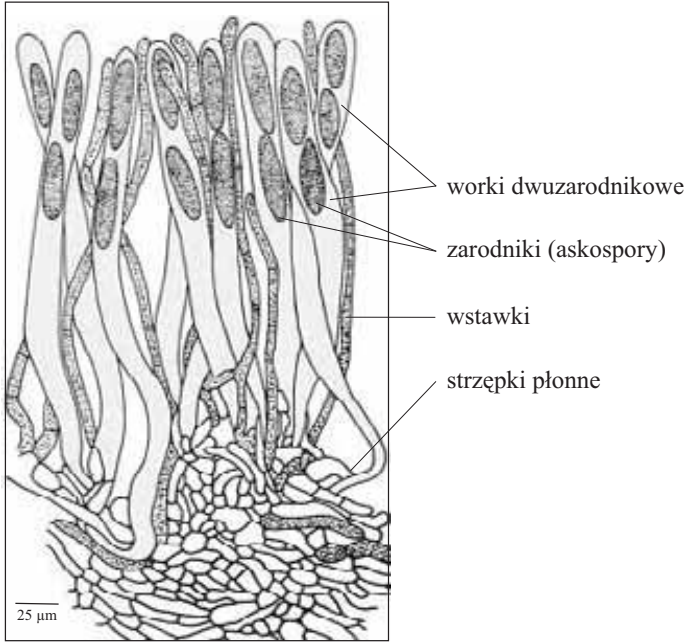
156

157

Przekrój przez hymenium owocnika *Morchella* sp. (Smardz), z podgromady *Ascomycotina* (Workowce), z rzędu *Pezizales* (Kustrzebkowce). Na podstawie preparatu Fabryki Pomocy Naukowych - BIOFIZ w Warszawie.

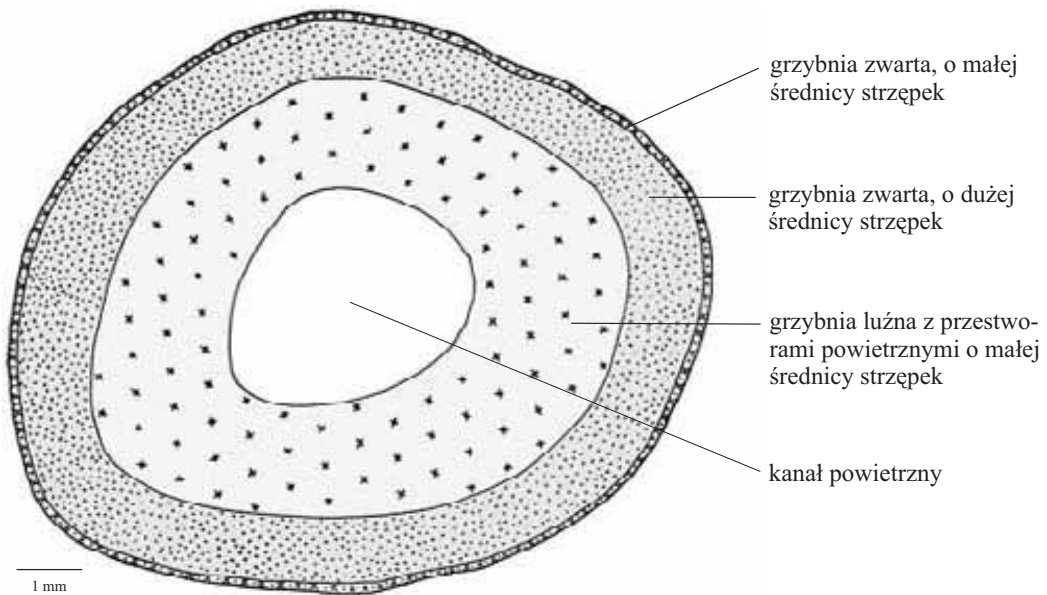


Przekrój przez hymenium owocnika *Ptychoverpa bohemica* (Krombh.) Boud. (Smarzędzówka czeska), z podgromady *Ascomycotina* (Workowce), z rzędu *Pezizales* (Kustrzebkowce)

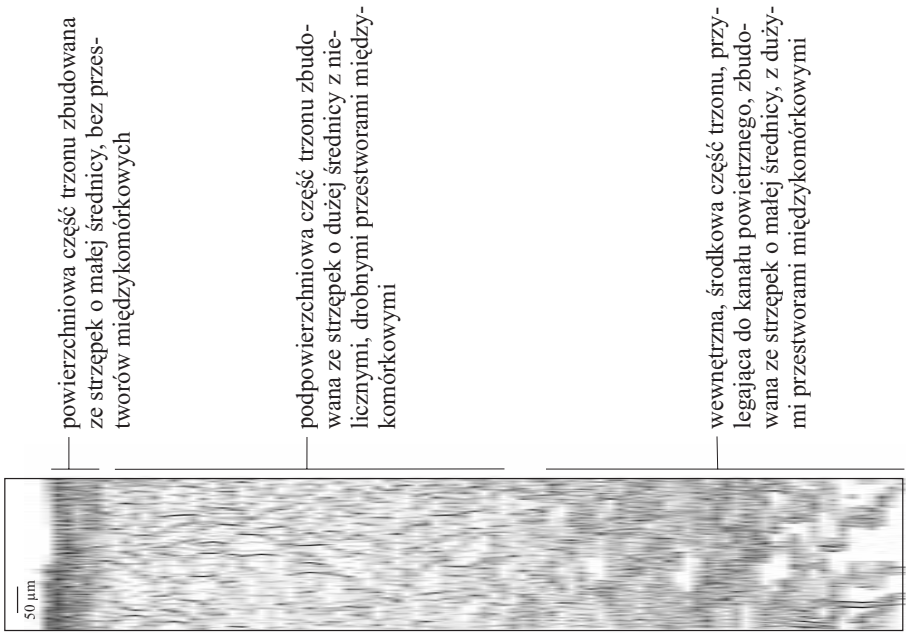


158
159

Schemat przekroju poprzecznego nóżki owocnika *Ptychoverpa bohemica* (Krombh.) Boud. (Smarzędzówka czeska), z podgromady *Ascomycotina* (Workowce), z rzędu *Pezizales* (Kustrzebkowce)



Fragment przekroju poprzecznego przez trzon owocnika *Ptychoverpa bohemica* (Krombh.) Boud. (Smarzówka czeska), z podgromady *Ascomycotina* (Worzkowce), z rzędu *Pezizales* (Kustrzebkowce)



powierzchniowa część trzonu zbudowana ze strzępek o małej średnicy, bez przestworów międzykomórkowych

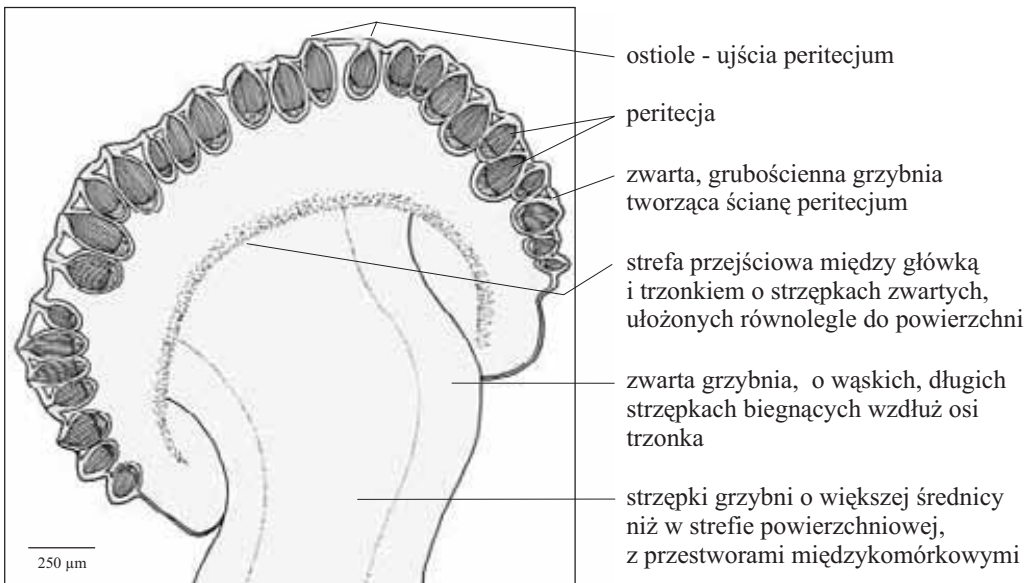
podpowierzchniowa część trzonu zbudowana ze strzępek o dużej średnicy z nielicznymi, drobnymi przestworami międzykomórkowymi

wewnętrzna, środkowa część trzonu, przylegająca do kanału powietrznego, zbudowana ze strzępek o małej średnicy, z dużymi przestworami międzykomórkowymi

160

161

Przekrój podłużny przez główkę podkładki (owocnika) z peritecjami u *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. et C. Tul. (Buławinka czerwona), z podgromady *Ascomycotina* (Workowce), z rzędu *Clavicipitales* (Buławinkowce)



ostiole - ujścia peritecjum

peritecja

zwarta, grubościenna grzybnia tworząca ścianę peritecjum

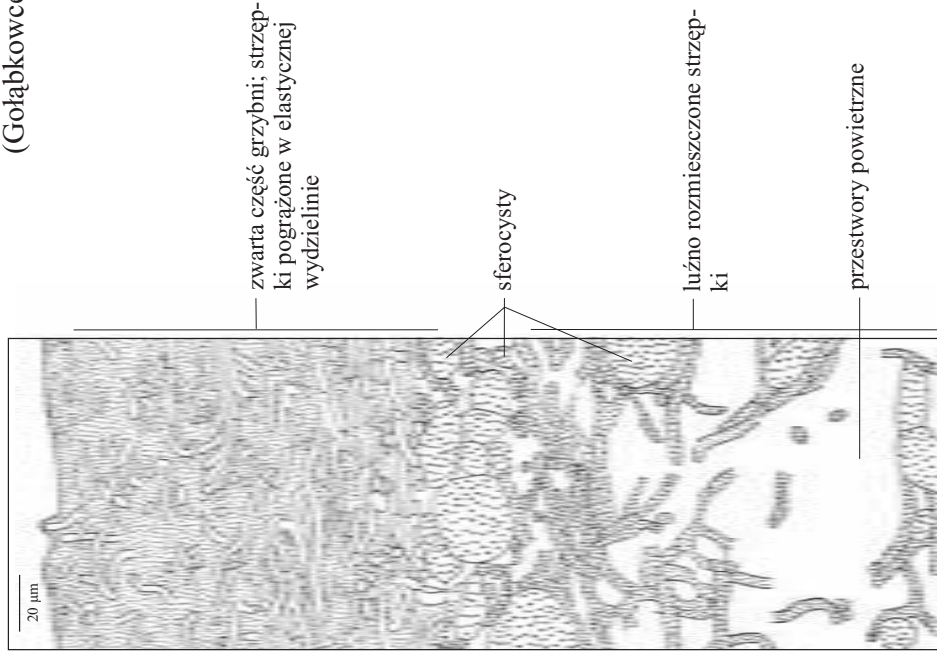
strefa przejściowa między główką i trzonkiem o strzępkach zwartych, ułożonych równoległe do powierzchni

zwarta grzybnia, o wąskich, długich strzępkach biegnących wzdłuż osi trzonka

strzępki grzybni o większej średnicy niż w strefie powierzchniowej, z przestworami międzykomórkowymi

250 μm

Przekrój poprzeczny "skórki" kapelusza owocnika *Russula emetica* S. F. Gray (Gołąbek wymiotny), z podgromady *Basidiomycotina* (Podstawczaki), z rzędu *Russulales* (Gołąbkowce)

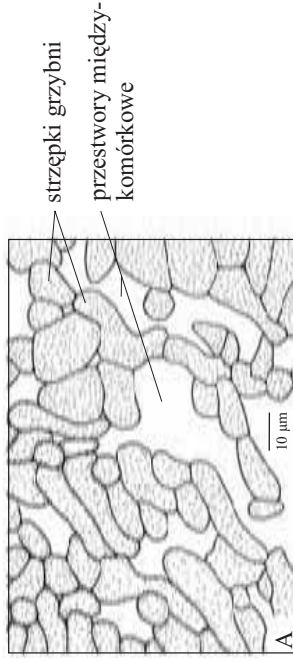


162

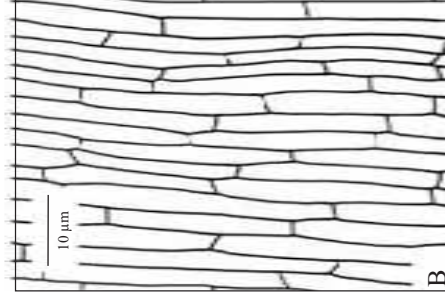
163

Budowa owocnika *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. et C. Tul. z podgromady *Ascomycotina* (Workowce), z rzędu *Clavicipitales* (Butawinkowce)

A - Fragment grzybni główki owocnika, poniżej peritecjów

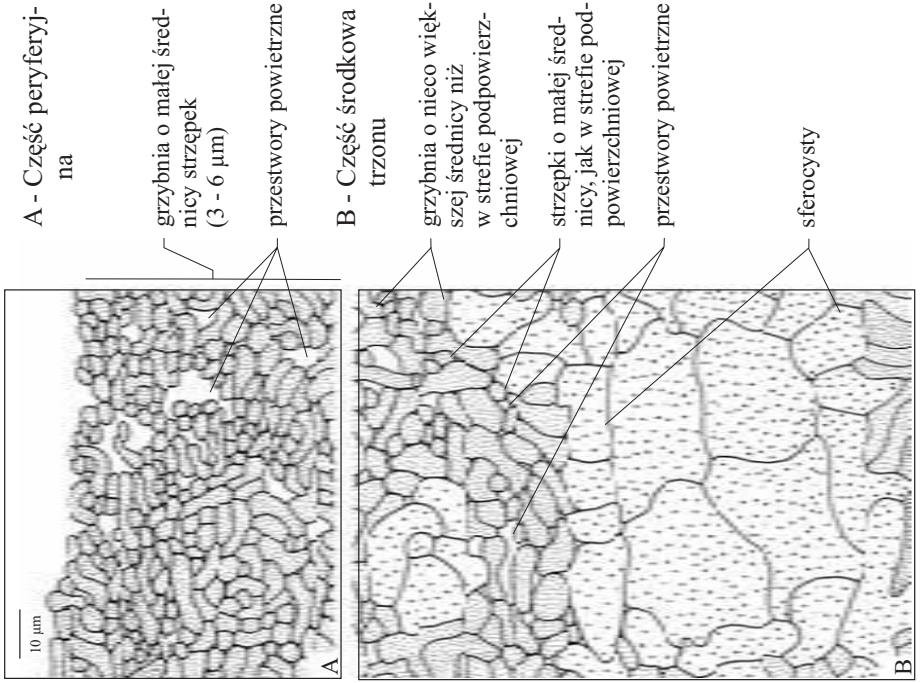


B - Fragment przekroju podłużnego peryferyjnej części trzonka owocnika



zwarta grzybnia o wydłużonych wzdłuż osi trzonka strzępkach

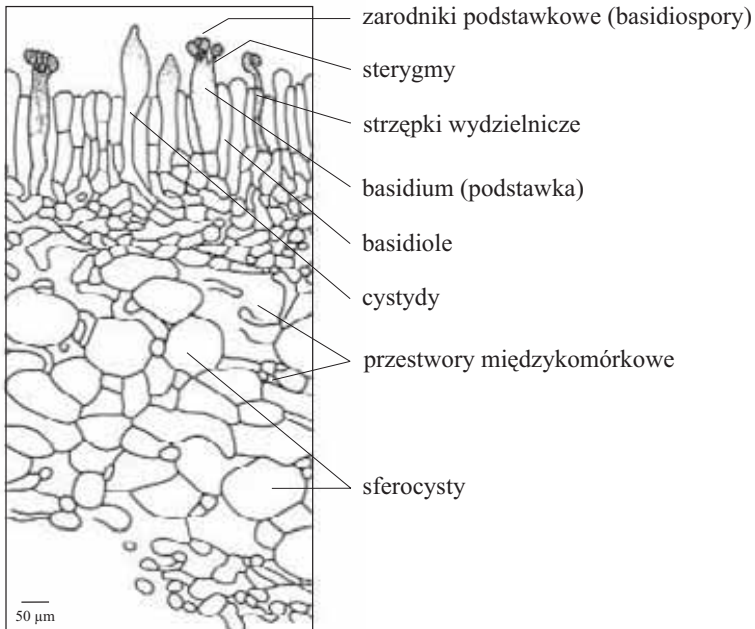
Fragmety przekrojów poprzecznych przez trzon owocnika *Lactarius rufus* (Scop.: Fr.) Fr. (Mleczaj rudy), z podgromady *Basidiomycotina* (Podstawczaki), z rzędu *Russulales* (Gołąbkowce)



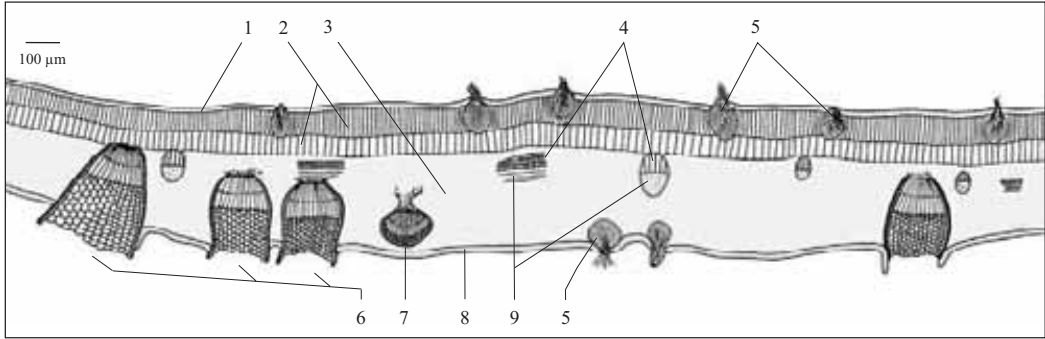
164

165

Fragmety przekroju poprzecznego blaszki z hymenium owocnika *Russula livida* (Pers.) Schroet. (Gołąbek widlasty), z podgromady *Basidiomycotina* (Podstawczaki), z rzędu *Russulales* (Gołąbkowce)



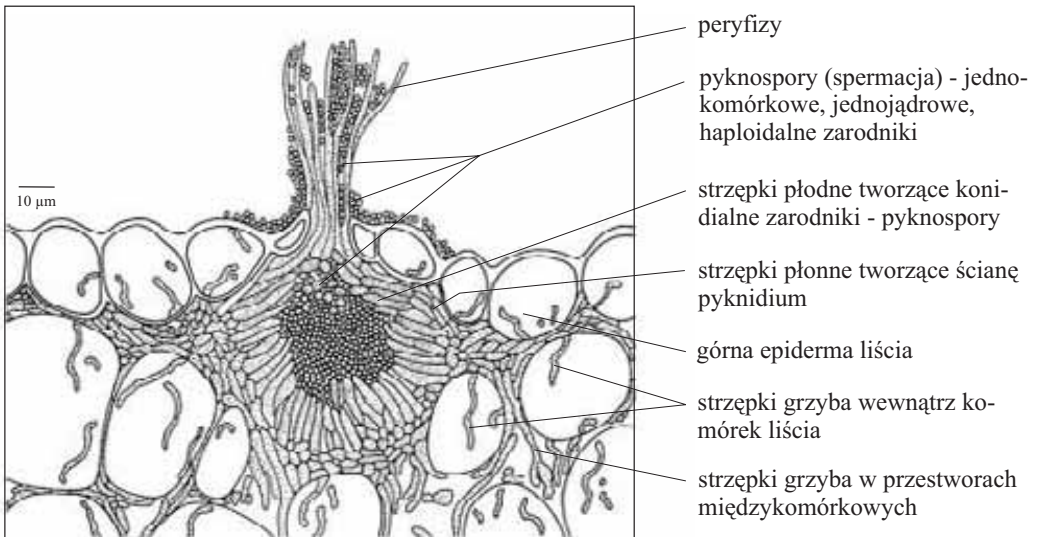
Schemat przekroju poprzecznego blaszki liściowej *Berberis vulgaris* L. (Berberys zwyczajny) z pyknidiami i ecydiami *Puccinia graminis* Pers. (Rdza żdźbłowa), z podgromady *Basidiomycotina* (Podstawczaki), z rzędu *Pucciniales* (Rdzowce). Na podstawie preparatu doc. S. Czaplińskiej.



- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 - skórka doosiowa (górną) liścia | 6 - dojrzewające ecydia |
| 2 - miękisz palisadowy | 7 - młode ecydium |
| 3 - miękisz gąbczasty | 8 - skórka odosiowa (dolna) liścia |
| 4 - drewno | 9 - łyko |
| 5 - pyknidia | |

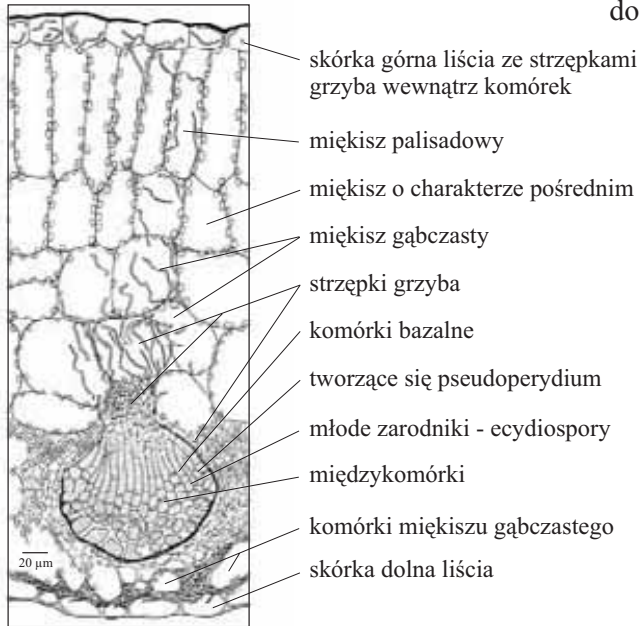
166
167

Fragment przekroju poprzecznego liścia *Berberis vulgaris* L. (Berberys zwyczajny) z pyknidium (spermatogonium) *Puccinia graminis* Pers., z podgromady *Basidiomycotina* (Podstawczaki), z rzędu *Pucciniales* (Rdzowce). Na podstawie preparatu doc. S. Czaplińskiej.



- peryfyzy
- pyknospory (spermacja) - jednokomórkowe, jednojądrowe, haploidalne zarodniki
- strzępki płodne tworzące konidialne zarodniki - pyknospory
- strzępki płonne tworzące ścianę pyknidium
- górna epiderma liścia
- strzępki grzyba wewnątrz komórek liścia
- strzępki grzyba w przestworach międzykomórkowych

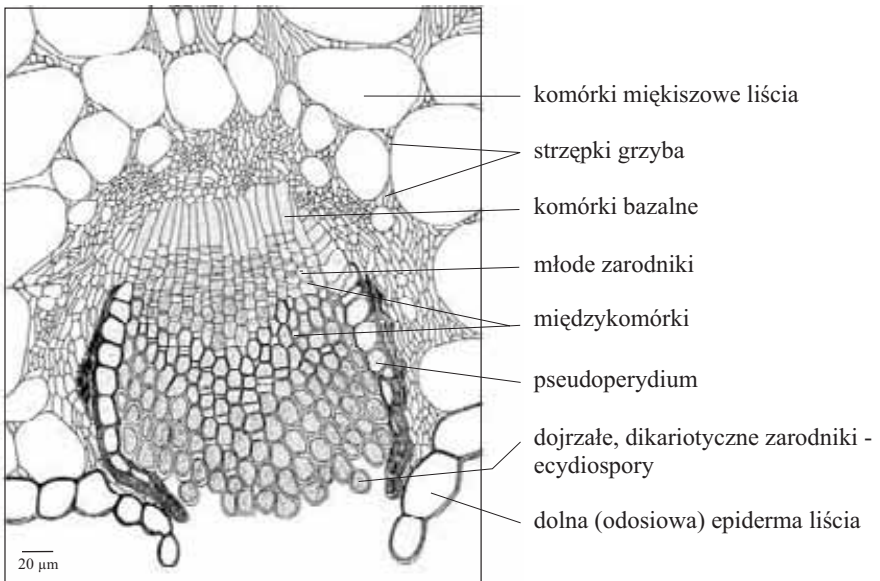
Fragment przekroju poprzecznego liścia *Berberis vulgaris* L. (Berberys zwyczajny) z młodym ecydium *Puccinia graminis* Pers. (Rdza żdźbłowa), z podgromady *Basidiomycotina* (Podstawczaki), z rzędu *Pucciniales* (Rdzowce). Na podstawie preparatu doc. S. Czaplńskiej.



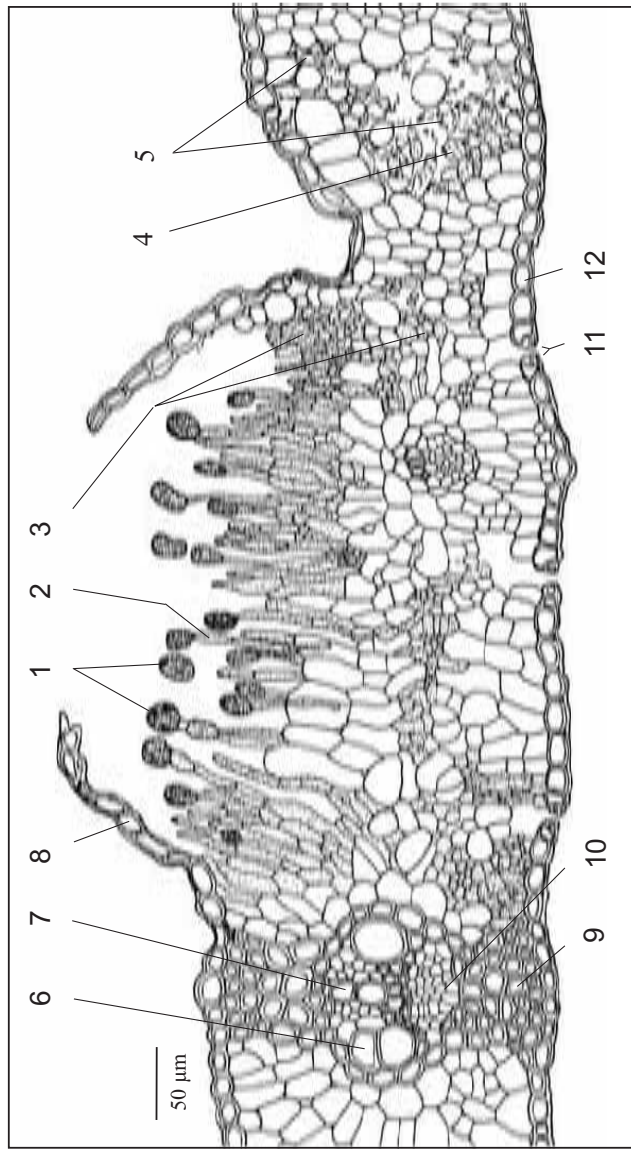
168

169

Fragment przekroju poprzecznego liścia *Berberis vulgaris* L. (Berberys zwyczajny) z ecydium *Puccinia graminis* Pers. (Rdza żdźbłowa), z podgromady *Basidiomycotina* (Podstawczaki), z rzędu *Pucciniales* (Rdzowce). Na podstawie preparatu doc. S. Czaplńskiej.



Fragment przekroju poprzecznego liścia *Triticum vulgare* Vill. (Pszenica zwyczajna) z uredinium *Puccinia graminis* Pers. (Rdza żdźbłowa), z podgromady *Basidiomycotina* (Podstawczaki), z rzędu *Pucciniales* (Rdzowce)

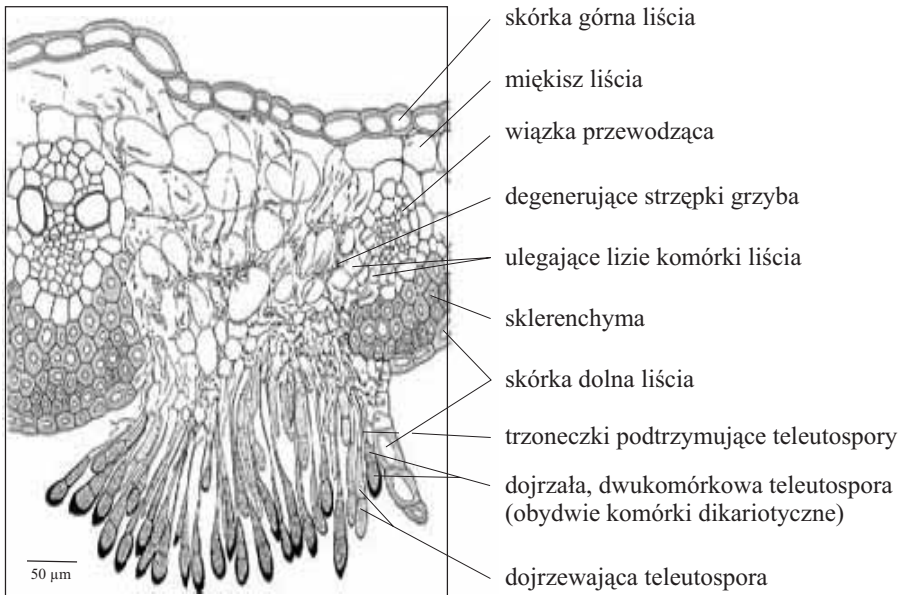


1 - dwujądrowe, dikariotyczne uredospory
 2 - komórki trzoneczkowe
 3 - strzępki grzybni
 4 - ulegające liście komórki liścia

5 - obumierające strzępki grzybni
 6 - naczynia metaksylemu
 7 - naczynia protoksylemu
 8 - skórka górna liścia

9 - sklerenchyma
 10 - tytko
 11 - aparat szparkowy
 12 - skórka dolna

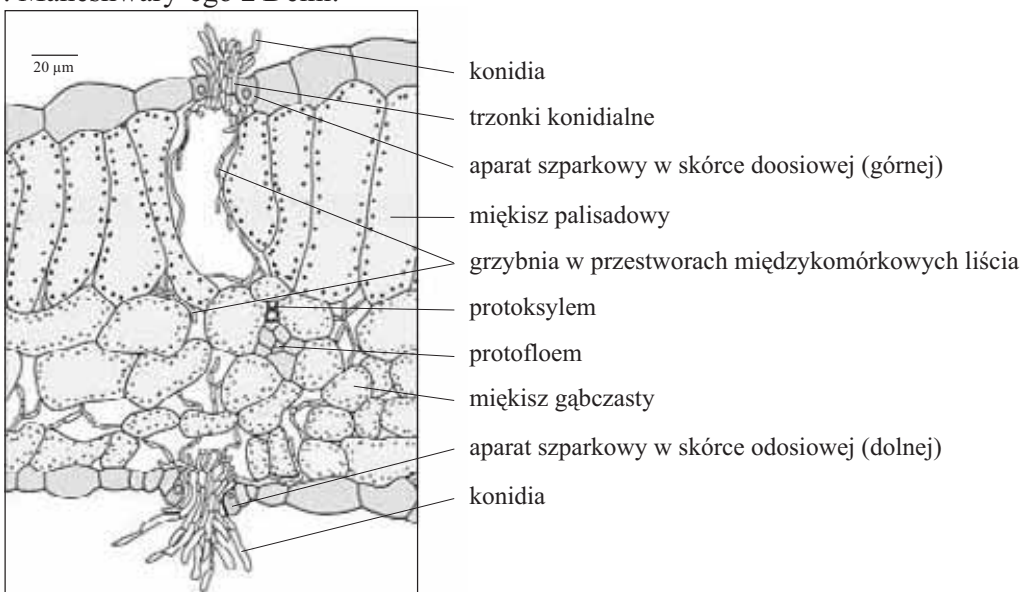
Fragment przekroju poprzecznego liścia *Triticum vulgare* Vill. (Pszenica zwyczajna) z telium *Puccinia graminis* Pers. (Rdza zbożowa), z podgromady *Basidiomycotina* (Podstawczaki), z rzędu *Pucciniales* (Rdzowce)



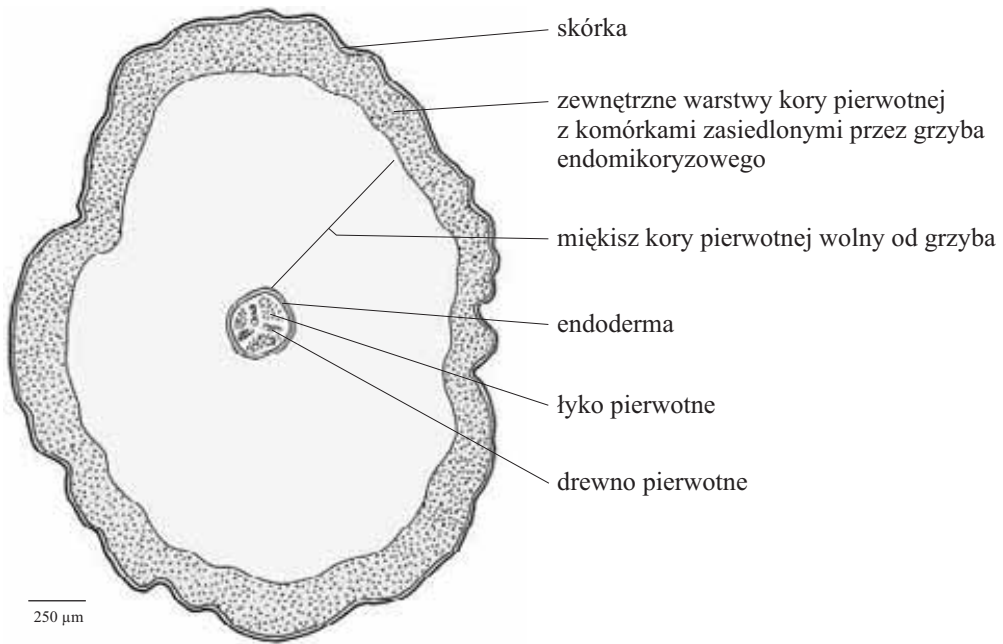
171

172

Fragment przekroju poprzecznego przez liść *Solanum* sp. porażony przez pasożytniczego grzyba - *Cercospora* sp. z podgromady *Fungi imperfecti* (Grzyby niedoskonałe), z rzędu *Hyphomycetales* (Strzępczakowce). Na podstawie preparatu prof. P. Maheshwary'ego z Delhi.



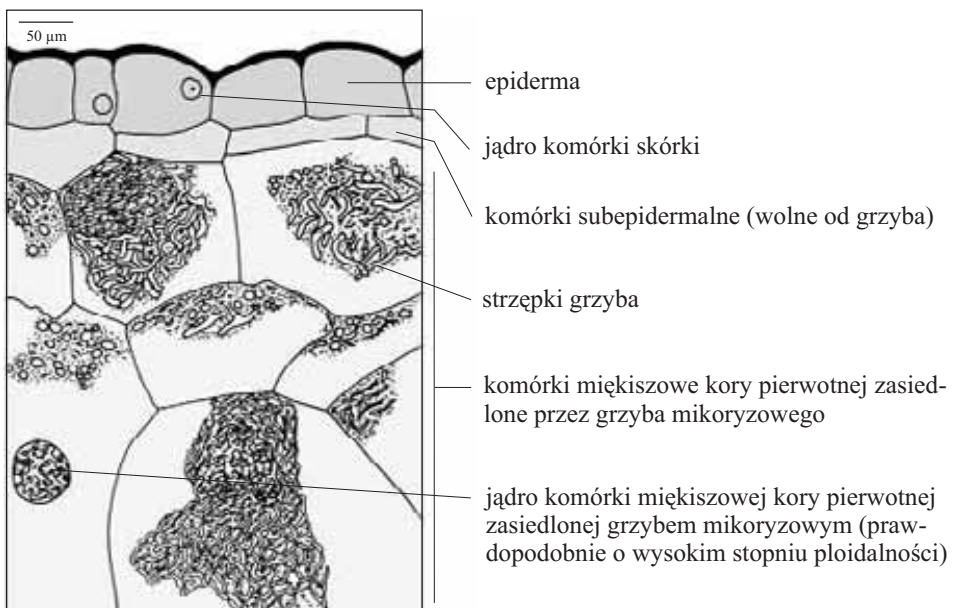
Rozmieszczenie grzyba mikoryzowego w korzeniu *Neotia nidus-avis* (L.) Rich. (Gnieźnik leśny), z rodziny *Orchidaceae* (Storczykowate)



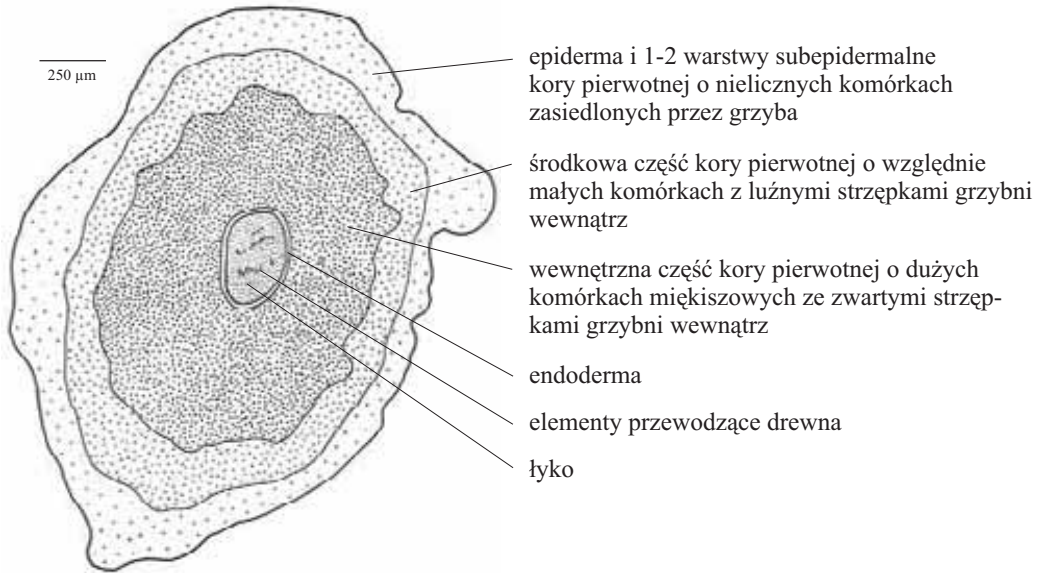
173

174

Fragment przekroju poprzecznego korzenia, obejmujący skórkę i komórki kory pierwotnej zasiedlone przez grzyba mikoryzowego u *Neotia nidus-avis* (L.) Rich. (Gnieźnik leśny), z rodziny *Orchidaceae* (Storczykowate)



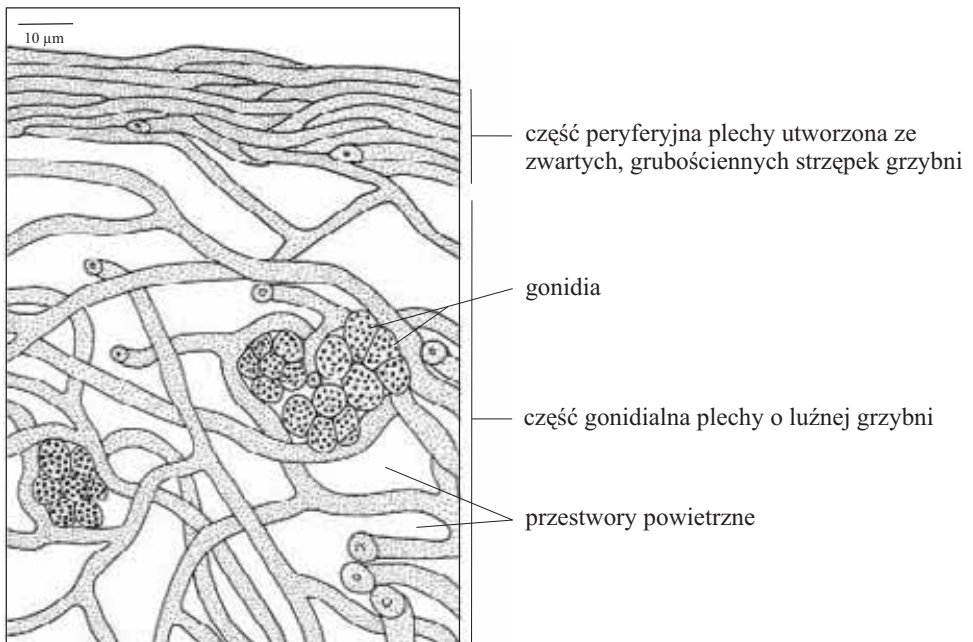
Schemat przekroju poprzecznego kłącza bezkorzeniowej i bezzieleniowej rośliny - *Corallorhiza trifida* Chatelain (Żłobik koralowy), z rodziny *Orchidaceae* (Storczykowate). Na podstawie preparatu J. Budera z 1909 r.



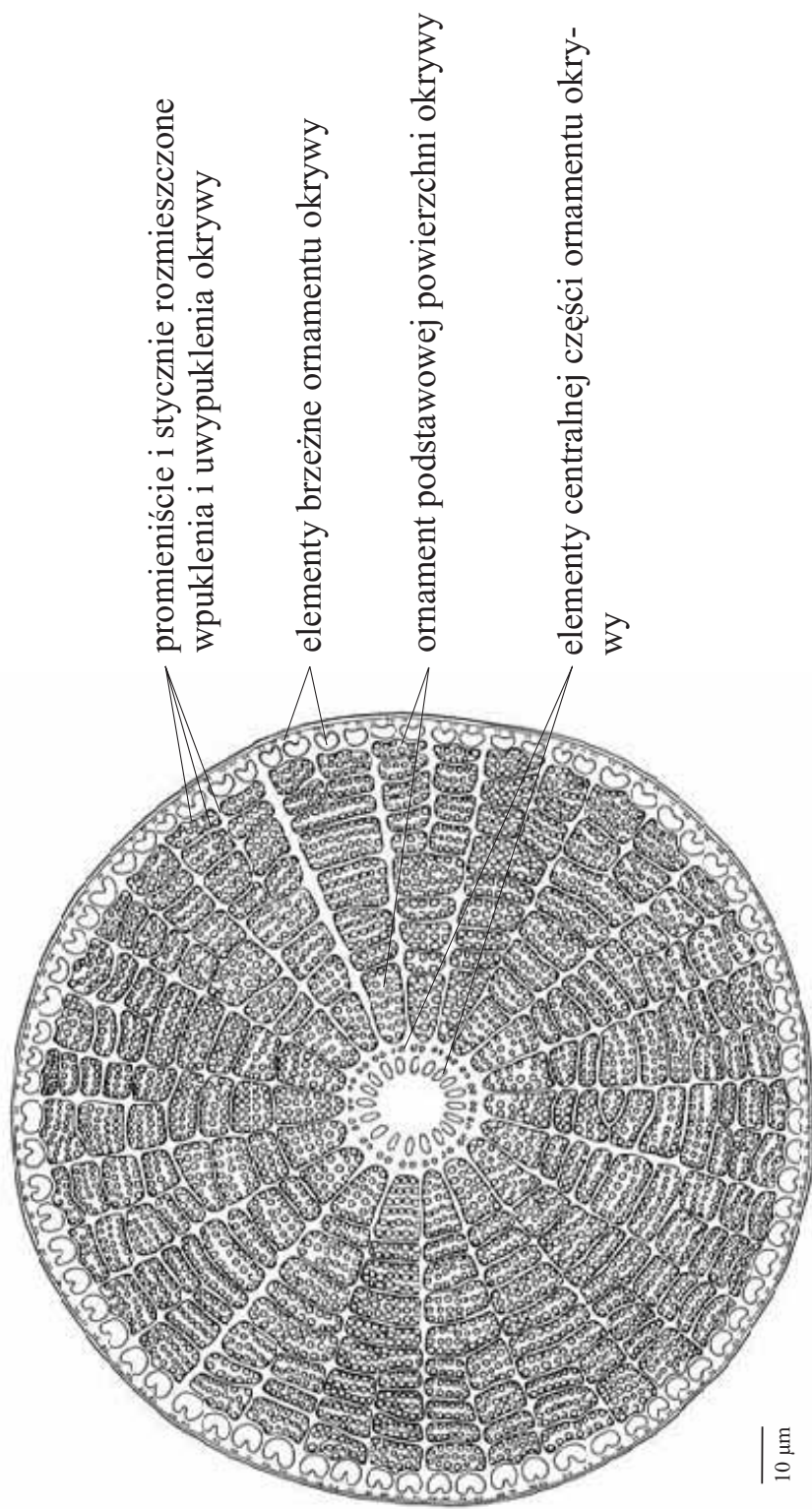
175

176

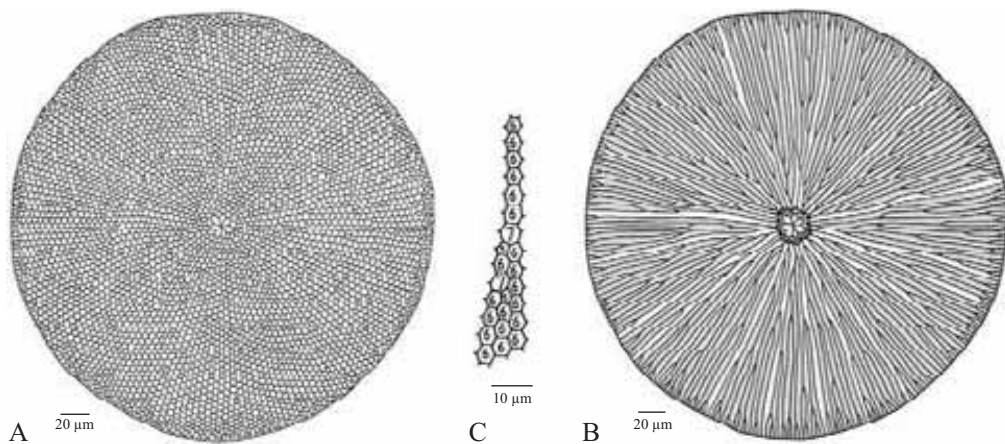
Fragment przekroju poprzecznego plechy heteromerycznej *Cladonia* sp. z gromady *Lichenes* (Porosty), z rzędu *Cladoniales* (Chrobotkowce)



177 Okrywa morskiej okrzemki *Arachnodiscus ornatus* Ehr. z gromady *Heterokontophyta*, z klasy *Bacillariophyceae* (Okrzemki), z rzędu *Centrales* (Okrzemki promieniste), z rodziny *Coscinodiscaceae*

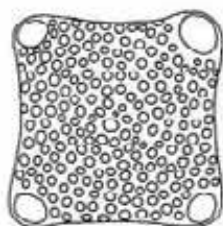


Okrywa kopalnej okrzemki z czwartorzędu z Bermudów - *Coscinodiscus omphalanthus* E. z gromady *Heterokontophyta*, z klasy *Bacillariophyceae* (Okrzemki), z rzędu *Centrales* (Okrzemki promieniste), z rodziny *Coscinodiscaceae*; A - struktura okrywy, B - układ rozgałęziających się promieni; zwraca uwagę duże zróżnicowanie liczności rozgałęzień promieni odchodzących od pojedynczych elementów centralnego kompleksu "kasetoników", C - fragment okrywy obrazujący sposób rozgałęziania się promieni. W miarę oddalania się od środka wzrasta powierzchnia tworzących promień sześciościennych kasetoników. Po osiągnięciu rozmiarów granicznych wytworzony zostaje kasetonik siedmiościenny. Na jego przedłużeniu powstają dwa promienie, jeden zapoczątkowany kasetonikiem pięciościennym, a drugi sześciościennym.

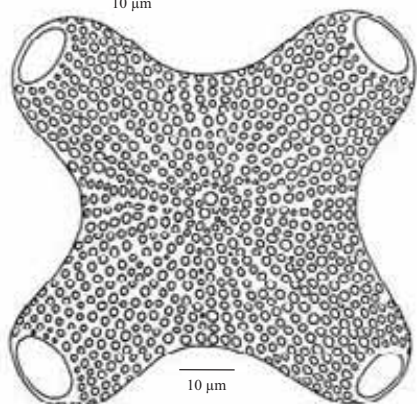


178

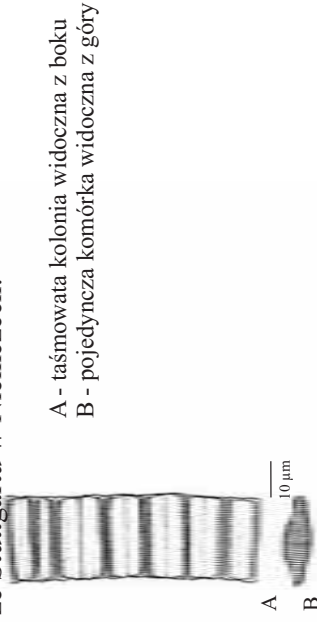
179



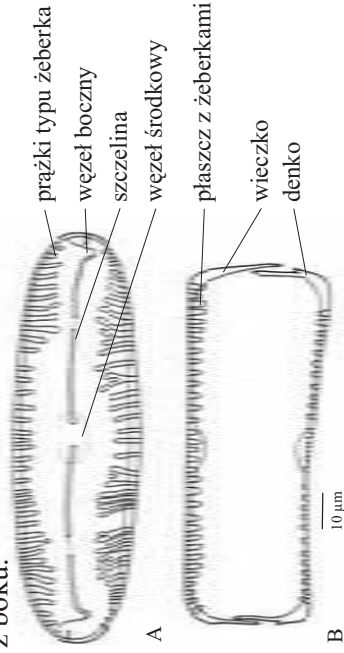
Okrywy morskiej okrzemki *Amphitetras antediluviana* Ins. Guernsey, z gromady *Heterokontophyta*, z klasy *Bacillariophyceae* (Okrzemki), z rzędu *Centrales* (Okrzemki promieniste), z rodziny *Triceratiaceae*



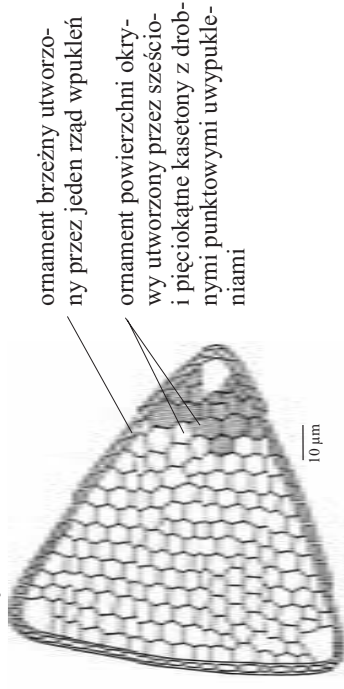
Kolonijna, słodkowodna okrzemka *Fragilaria virescens* Ralfs., z gromady *Heterokontophyta*, z klasy *Bacillariophyceae* (Okrzemki), z rzędu *Pennales* (Okrzemki pierzaste), z rodziny *Fragilariaceae*, ze Stuttgartu w Niemczech.



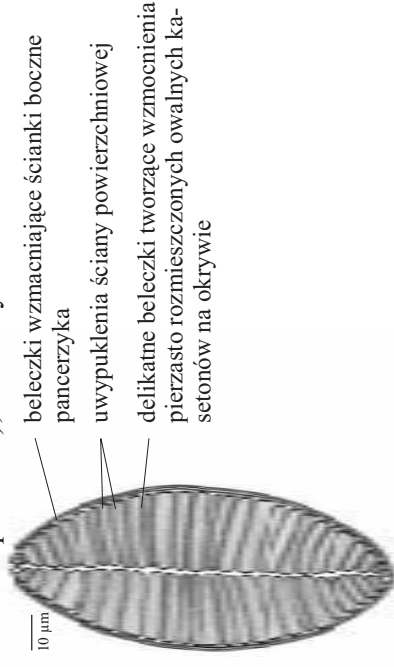
Okrywa słodkowodnej okrzemki *Navicula lata* Breb, z gromady *Heterokontophyta*, z klasy *Bacillariophyceae* (Okrzemki), z rzędu *Pennales* (Okrzemki pierzaste), z rodziny *Naviculaceae*, z Falaise we Francji; A - okrywa widoczna z góry, B - okrywa widoczna z boku.



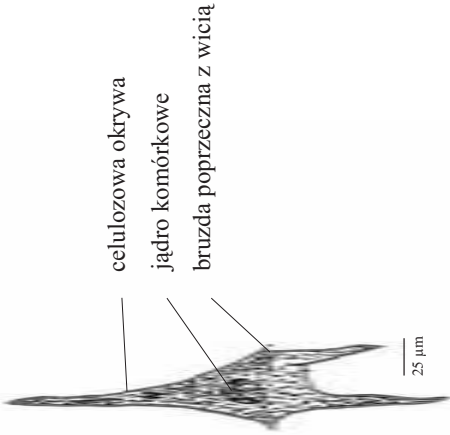
Okrywa morskiej okrzemki *Triceratium* sp. z gromady *Heterokontophyta*, z klasy *Bacillariophyceae* (Okrzemki), z rzędu *Centrales* (Okrzemki promieniste), z rodziny *Triceratiaceae*



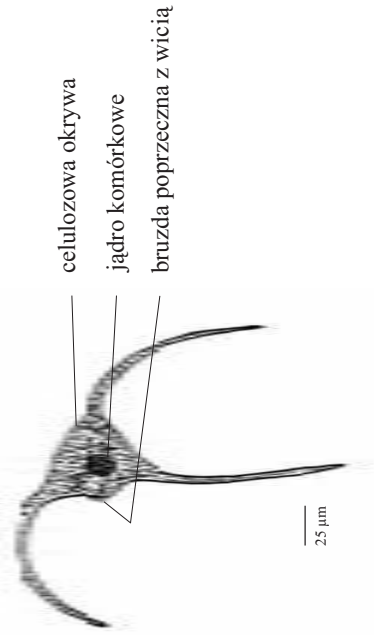
Okrywa podmorskiej okrzemki *Surirella gemma* Ehr. z Hull w Anglii, z gromady *Heterokontophyta*, z klasy *Bacillariophyceae* (Okrzemki), z rzędu *Pennales* (Okrzemki pierzaste), z rodziny *Surirellaceae*



Ceratium hirundinella z gromady *Dinophyta* (Dinofity),
z rodziny *Ceratiaceae*



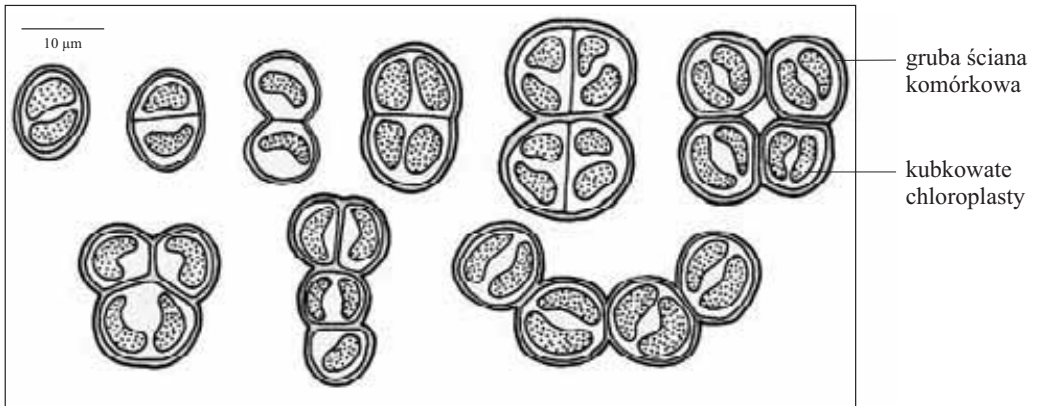
Ceratium hexacanthum z gromady *Dinophyta* (Dinofity),
z rodziny *Ceratiaceae*



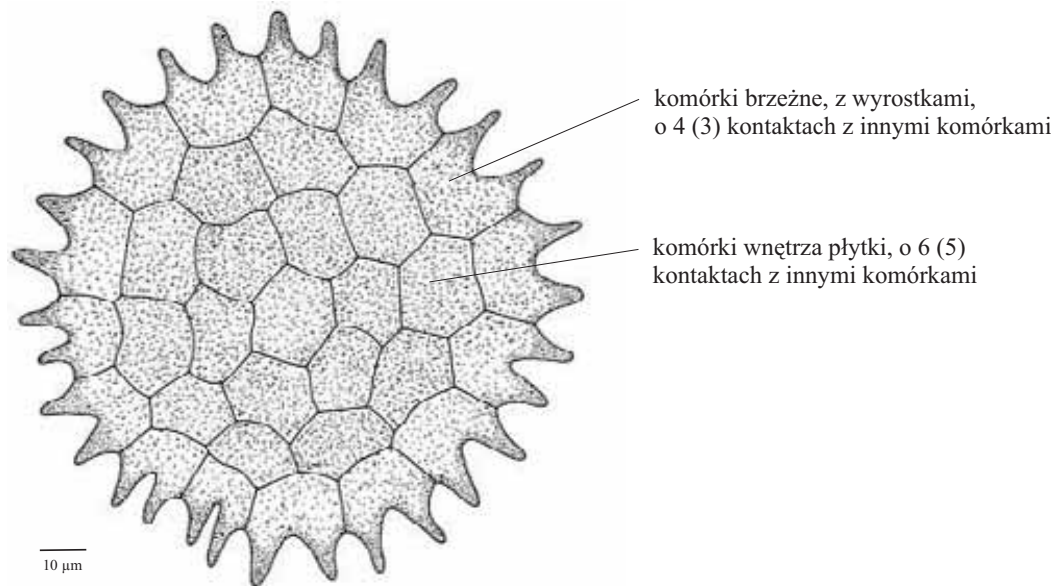
182

183

Pojedyncze, oraz dwu- i o większej liczbie skupienia komórek *Pleurococcus* sp. (Pierwotek), z gromady *Chlorophyta* (Zielenice), z rodziny *Pleurococcaceae*. Zielenica żyjąca na ocienionych i wilgotnych pniach drzew.



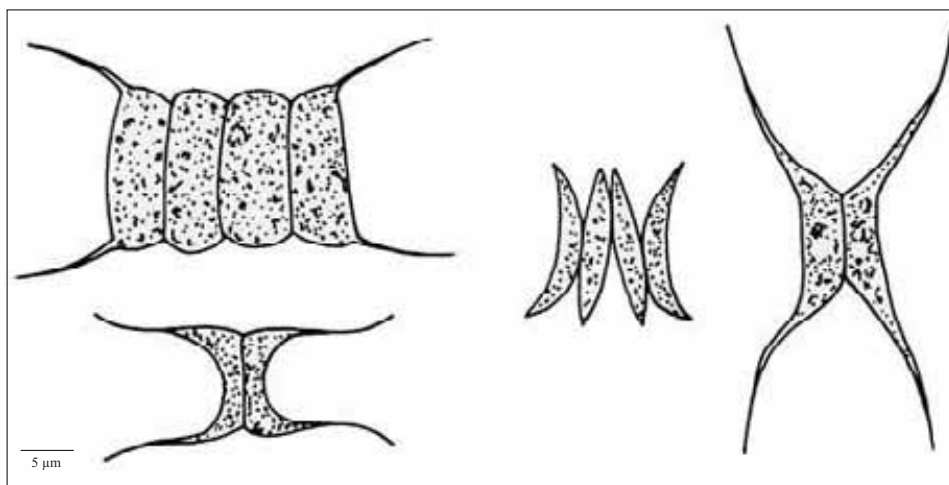
Jednowarstwowa kolonia o kształcie okrągłej płytki *Pediastrum boryanum*, z gromady *Chlorophyta* (Zielonice), z rzędu *Protococcales* (Pierwotkowe), z rodziny *Hydrodictyaceae*



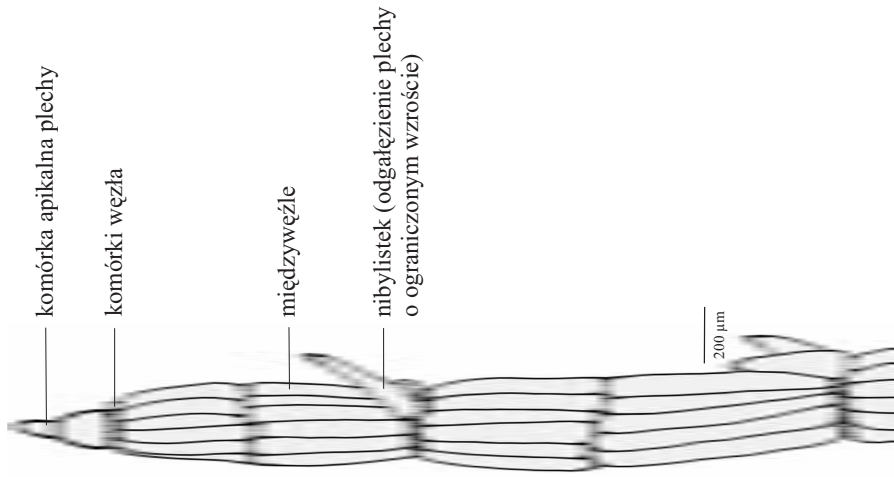
184

185

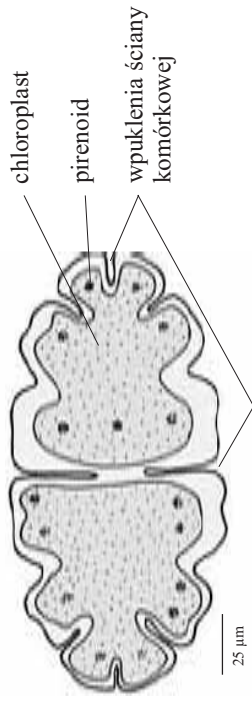
Dwu- i czterekomórkowe kolonie rodzaju *Scenedesmus*, zielenicy o dużej wartości pokarmowej, uprawianej do celów spożywczych, należącej do gromady *Chlorophyta* (Zielonice), z rzędu *Protococcales* (Pierwotkowe), z rodziny *Scenedesmaceae*



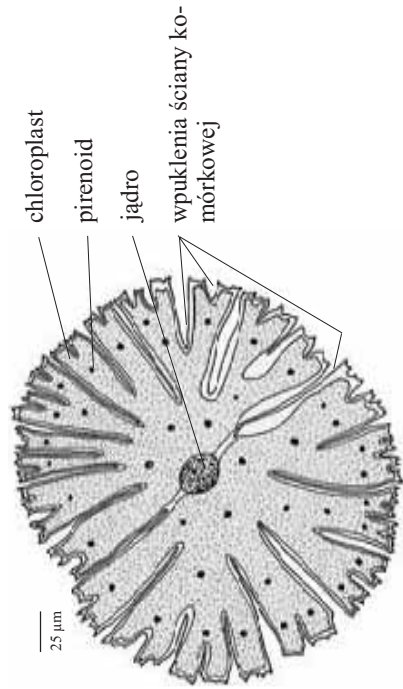
Fragment plechy o zakończonym wzroście u *Chara vulgaris* L. (Ramiénica pospolita), z gromady *Chlorophyta* (Zielénice), z klasy *Charophyceae* (Ramiénicowce), z rodziny *Characeae* (Ramiénicowate)



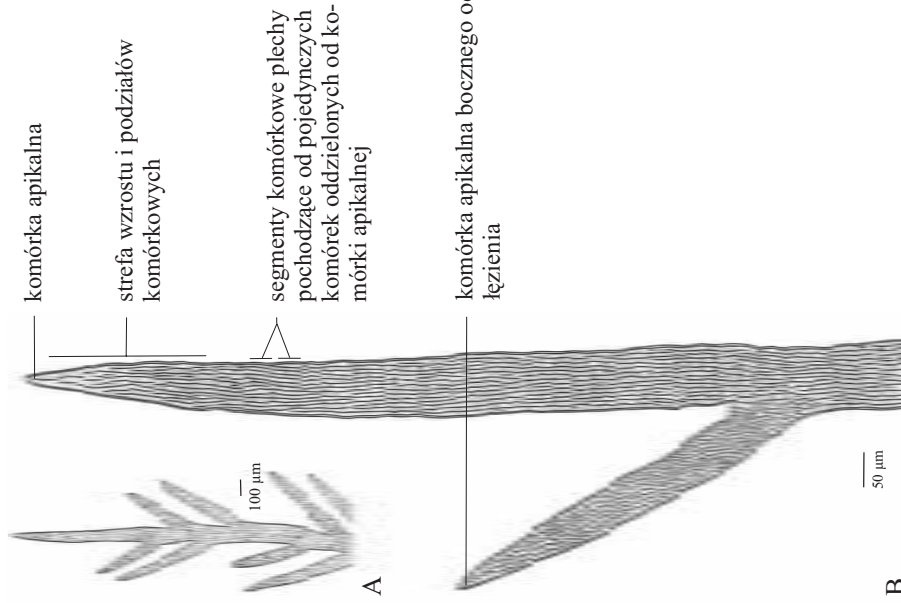
Komórka *Euastrum oblongum* (Grev.) Ralfs ex Ralfs z gromady *Chlorophyta* (Zielénice), z rodziny *Desmidiaceae* (Desmidiowate). Na podstawie preparatu firmy Migula -Mikrokosmos - Stuttgart



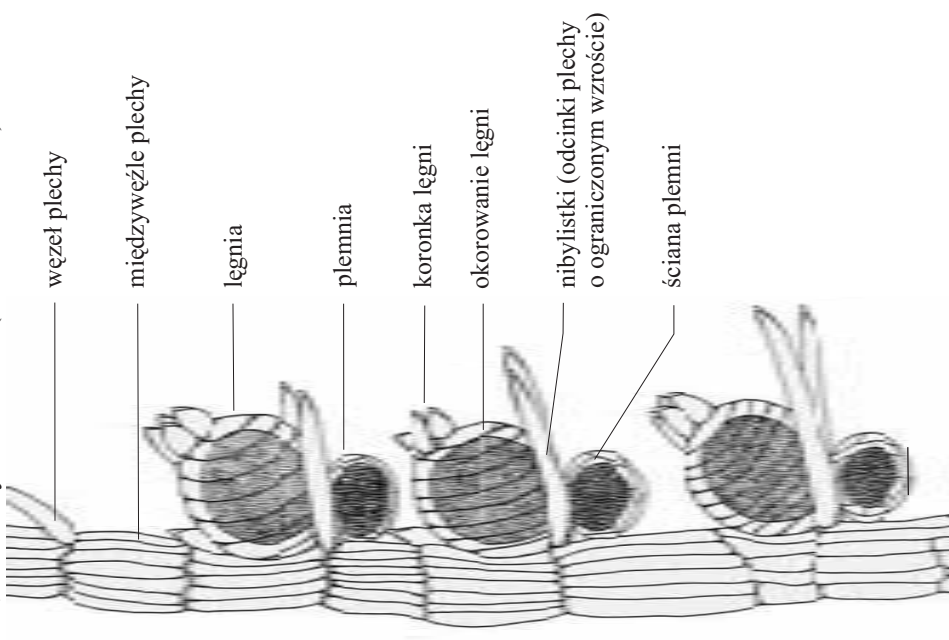
Micrasterias denticulata (Bréb) ex Ralfs z gromady *Chlorophyta* (Zielénice), z rodziny *Desmidiaceae* (Desmidiowate). Na podstawie preparatu firmy Migula - Mikrokosmos - Stuttgart.



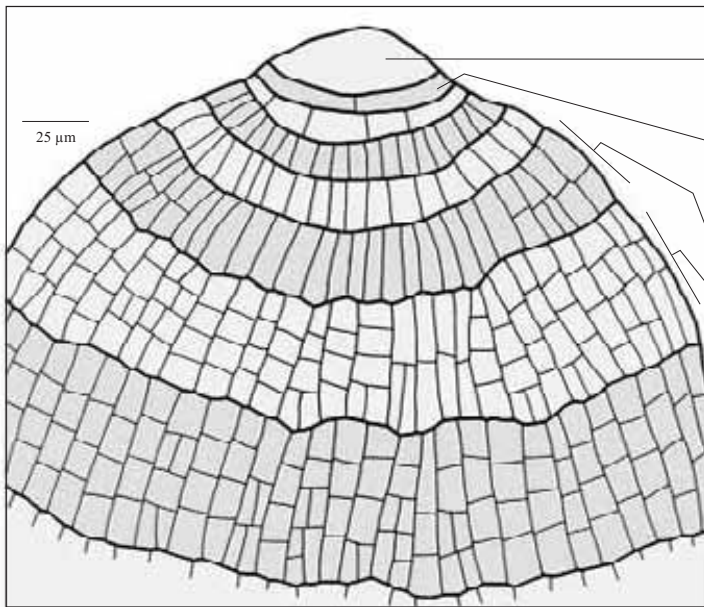
Fragment plechy *Halopteris filicina* (Grateloup) Kützing z gromady *Phaeophyta* (Brunatnice), z rodziny *Sphaclariaceae*; A - zarys odcinka plechy z odgałęzieniami, B - budowa komórkowa plechy.



Fragment plechy z łęgniami i z plemniami u *Chara vulgaris* L. (Ramięnica pospolita), z gromady *Chlorophyta* (Zielonice, z rodziny *Characeae* (Ramienicowate)



Przekrój podłużny przez szczytową, merystematyczną część plechy *Dictyota dichotoma* (Hudson) Lamouroux, z gromady *Phaeophyta* (Brunatnice), z rodziny *Dictyota-ceae*



soczekowata komórka apikalna

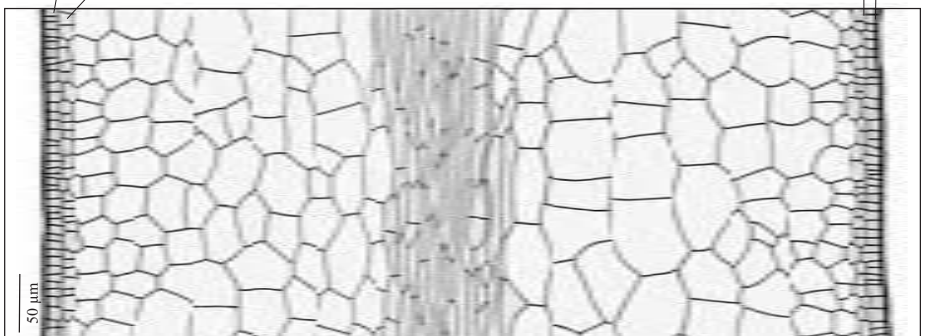
najmłodszy, dwukomórkowy segment plechy wywodzący się bezpośrednio od komórki apikalnej

wielokomórkowe segmenty plechy pochodzące od pojedynczych komórek oddzielonych od komórki apikalnej

190

191

Przekrój poprzeczny przez ekwifacjalną tkankową plechę *Laminaria* sp. z gromady *Phaeophyta* (Brunatnice), z rodziny *Laminariaceae*



powierzchniowa warstwa komórek o grubej zewnętrznej ścianie, pełniąca funkcję okrywającą

komórki o charakterze pośrednim między warstwą okrywającą a warstwami głębszymi o charakterze miękiszowym

tkanka o charakterze miękiszu asymilacyjnego i zapasowego

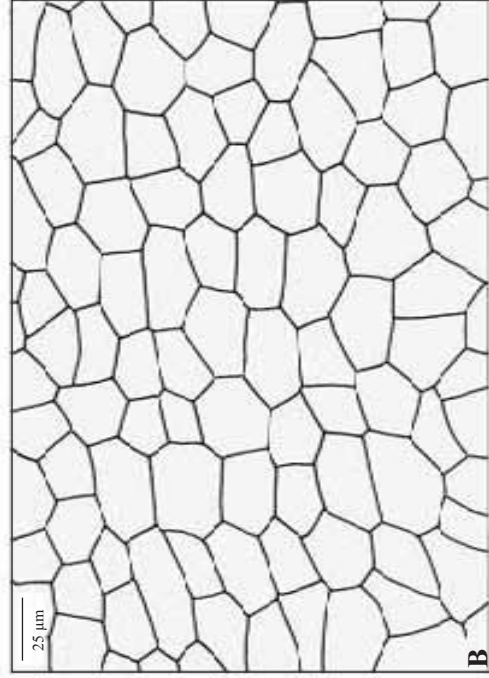
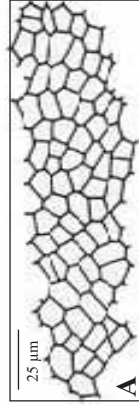
tkanka przewodząca z elementami sitowymi

tkanka o charakterze miękiszu asymilacyjnego i zapasowego

komórki o charakterze pośrednim między warstwą okrywającą a warstwami głębszymi o charakterze miękiszowym

powierzchniowa warstwa komórek o grubej zewnętrznej ścianie, pełniąca funkcję okrywającą

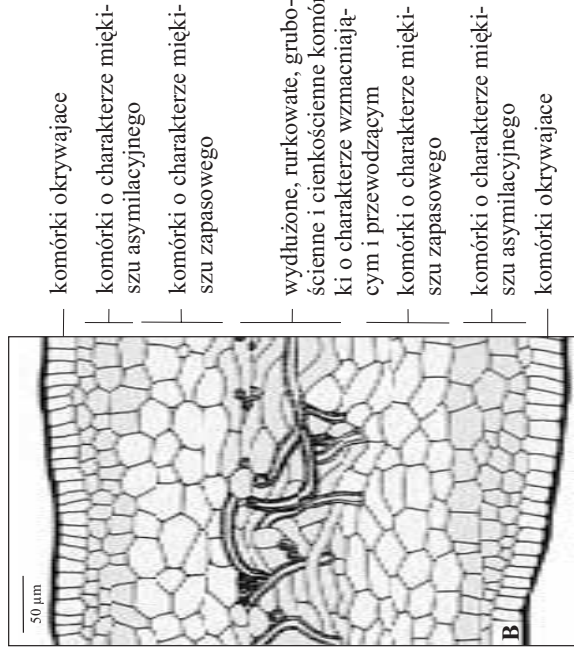
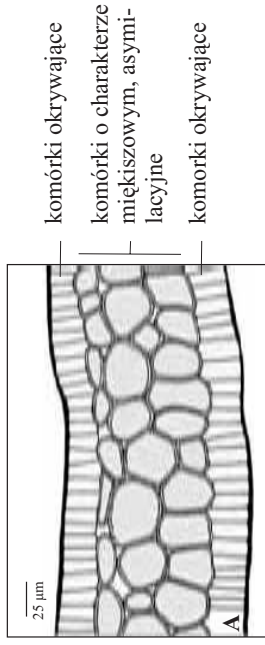
Przekrój powierzchniowy przez dwie kolejne zewnętrzne warstwy plechy w obrębie młodego konceptakulum *Fucus vesiculosus* L. (Morszczyń pęcherzykowaty), z gromady *Phaeophyta* (Brunatnice), z rodziny *Fucaceae* (Morszczynowate); A - warstwa zewnętrzna - "skórka", B - warstwa podpowierzchniowa - "subepiderma".



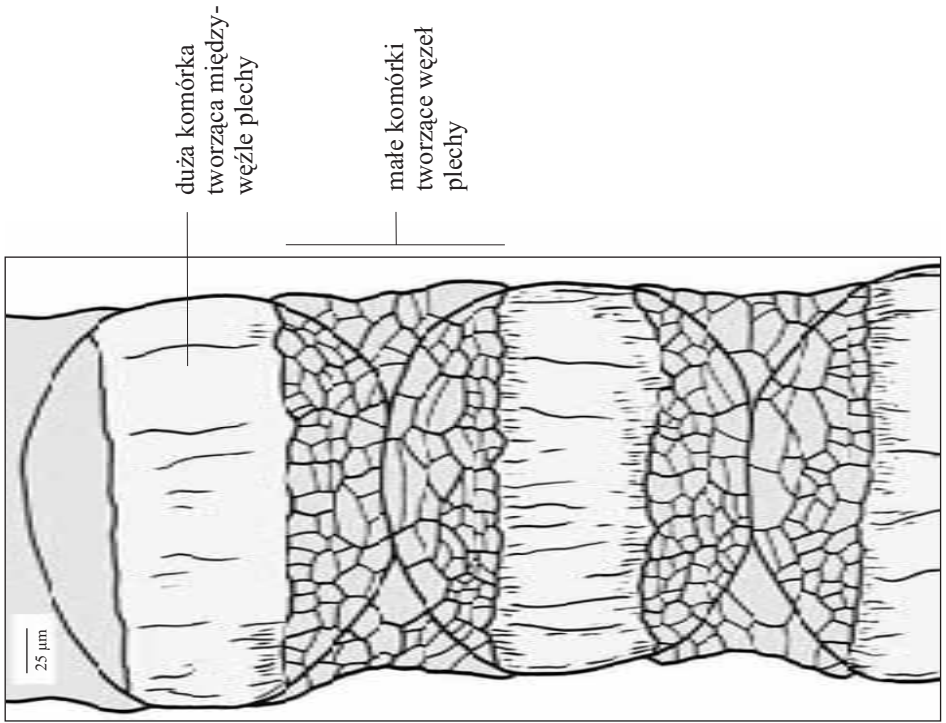
192

193

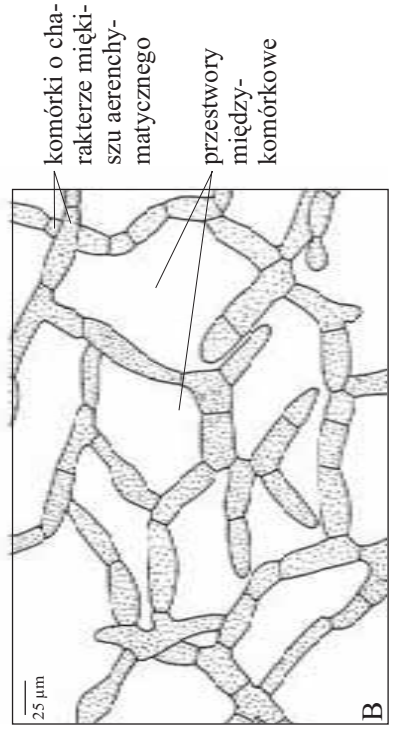
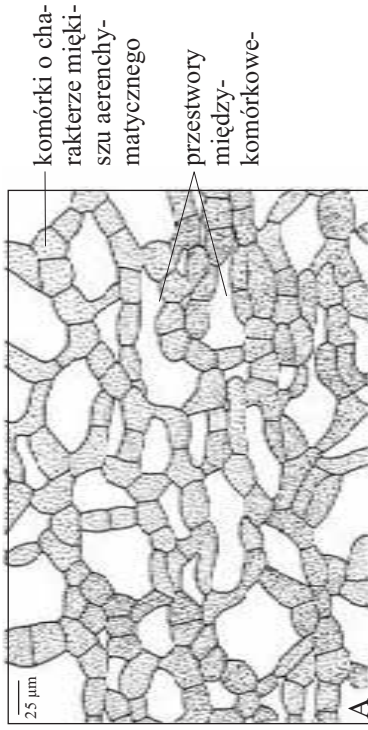
Fragment przekroju poprzecznego górnej (A) i dolnej (B) części plechy *Fucus vesiculosus* L. (Morszczyń pęcherzykowaty), z gromady *Phaeophyta* (Brunatnice), z rodziny *Fucaceae* (Morszczynowate)



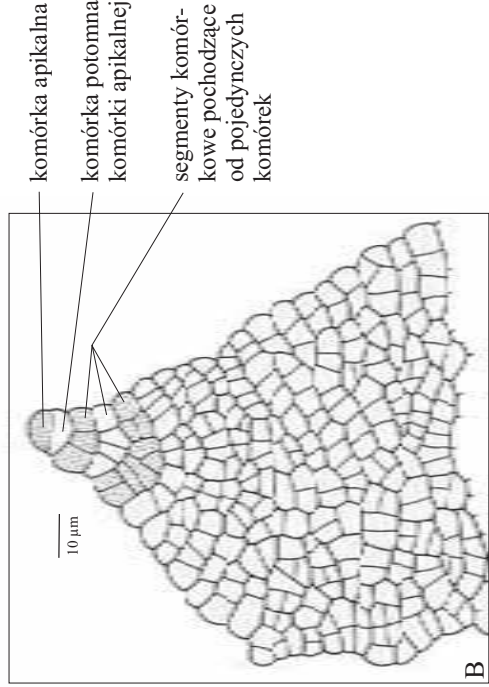
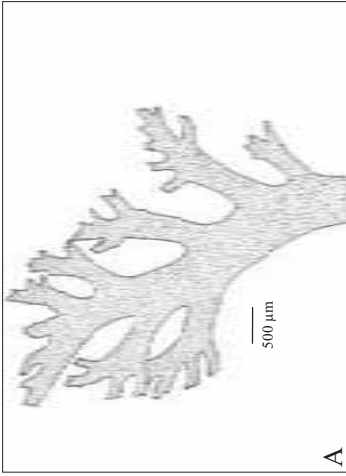
Fragment nitkowatej plechy *Ceramium* sp. z gromady *Rhodophyta* (Krasnorosty), z rodziny *Ceramataceae*



Fragmenty przekroju podłużnego o różnym stopniu aerenchymatyzacji młodego konceptakulum *Fucus vesiculosus* L. (Morszczyzn pęcherzykowaty), z gromady *Phaeophyta* (Brunatnice), z rodziny *Fucaceae* (Morszczynowate); A - stosunkowo niski stopień aerenchymatyzacji, B - wysoki stopień aerenchymatyzacji.

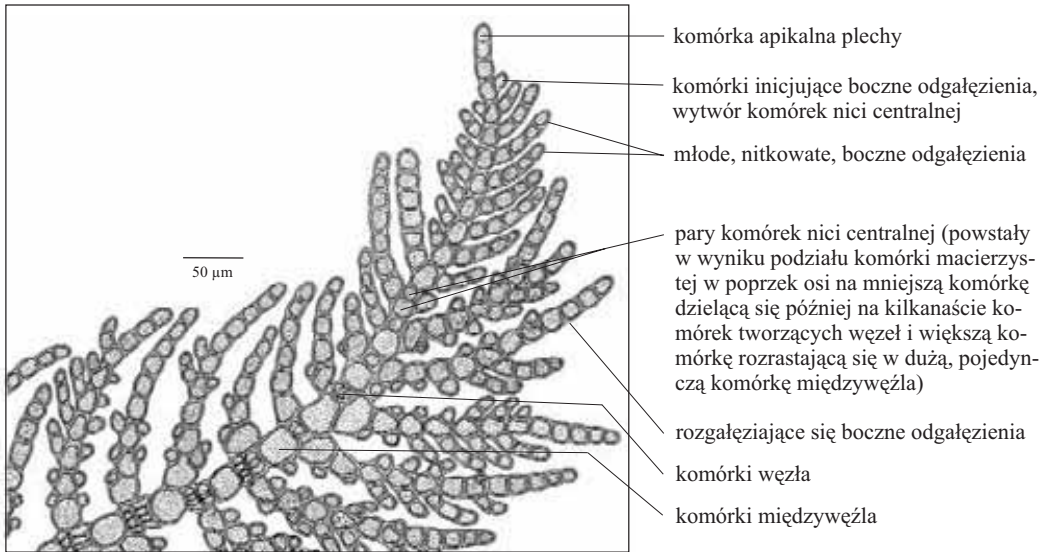


Plecha *Sphaerococcus coronifolius* Ag. z gromady *Rhodophyta* (Krasnorosty), z rodziny *Phyllophoraceae*;
 A - schemat plechy, B - apikalna część jednego z rozgałęzień plechy. Na podstawie preparatu J.D. Möller's Institute, Wedel/Holstein

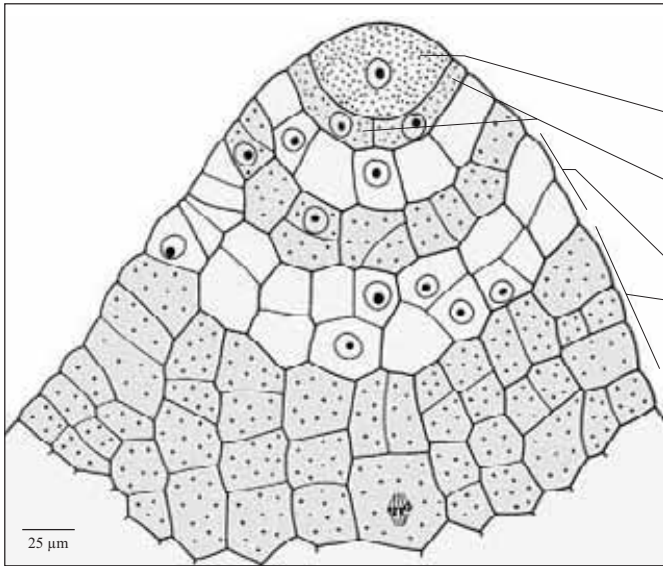


196
 197

Fragment szczytowej części nitkowatej, silnie rozgałęzionej plechy *Psilota sericea* Harv., z gromady *Rhodophyta* (Krasnorosty), z rodziny *Psilotaceae*. Na podstawie preparatu J.D. Möller's Institut Wedel/Holstein.



Merystem wierzchołkowy plechy gametofitu *Pellia epiphylla* (L.) Corda (Pleszanka pospolita), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce). Na podstawie preparatu K. Zimmermana z 1911 r.

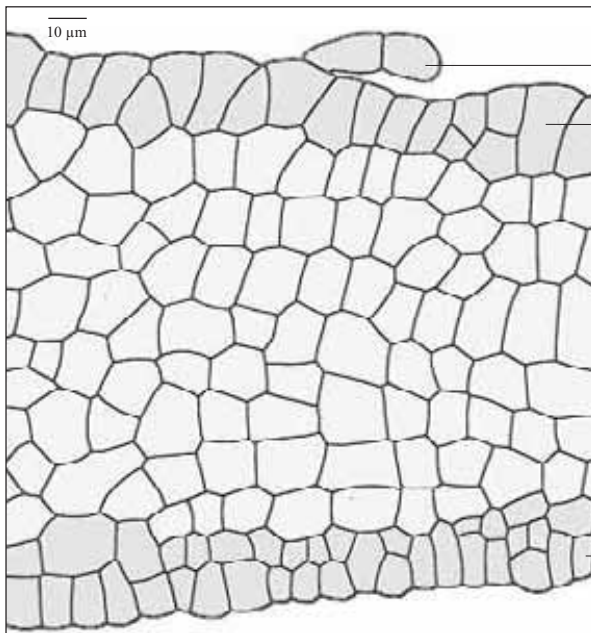


- soczewkowata, jednostronnie dzieląca się komórka apikalna
- najmłodsze komórki, bezpośrednio pochodzące od komórki apikalnej
- segmenty plechy pochodzące od pojedynczych komórek

198

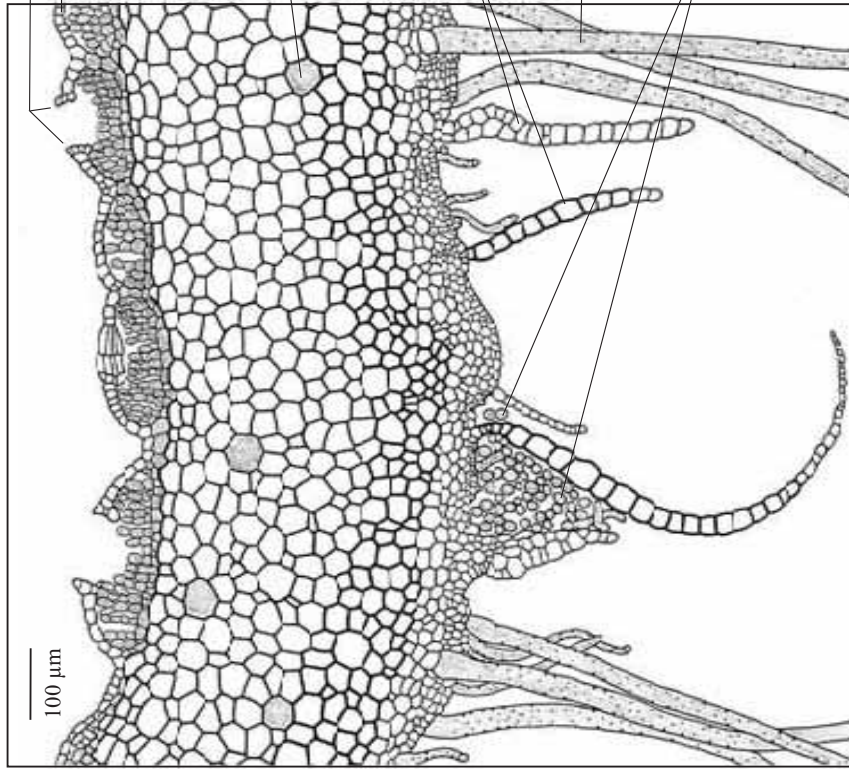
199

Przekrój poprzeczny młodej plechy gametofitu *Pellia epiphylla* (L.) Corda (Pleszanka pospolita), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)



- dwukomórkowy włoszek
- skórka górna, zewnętrzna
- miękisz plechy
- skórka dolna, od strony podłoża

Przekrój poprzeczny plechy gametofitu *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)



aparat szparkowy

skórka górna

mięszsz asymilacyjny (asymilatory)

mięszsz zapasowy

komórki tłuszczowe

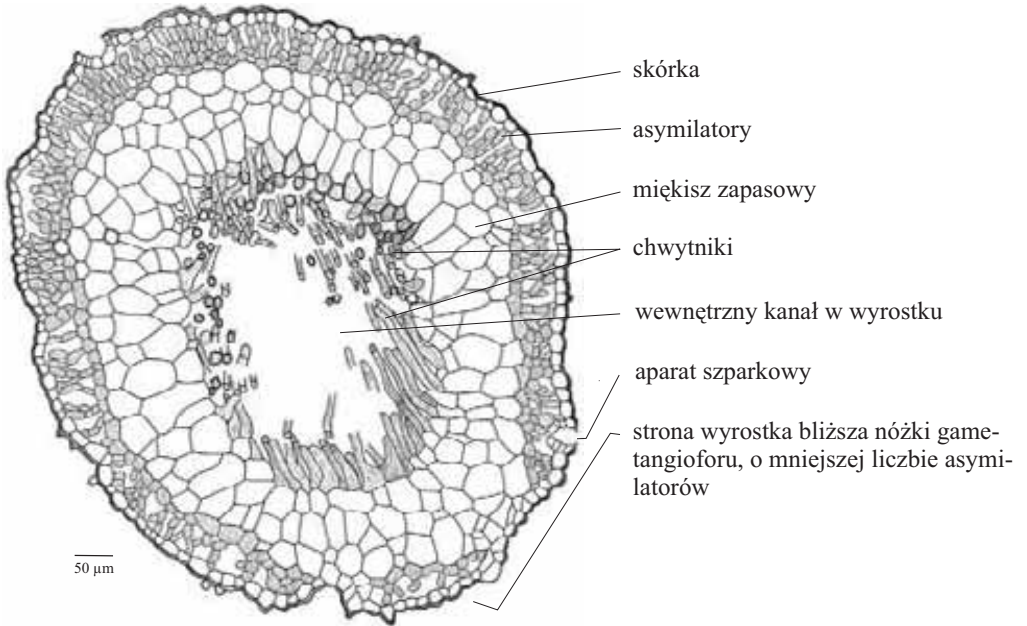
cienkościenne komórki o charakterze merystematycznym

bezzieleniowe łuski brzuszne

chwytniki (długie, o dużej średnicy, prostopadłe do podłoża i plechy)

chwytniki (krótkie, powyginane, o małej średnicy, układające się mniej więcej równoległe do podłoża i plechy)

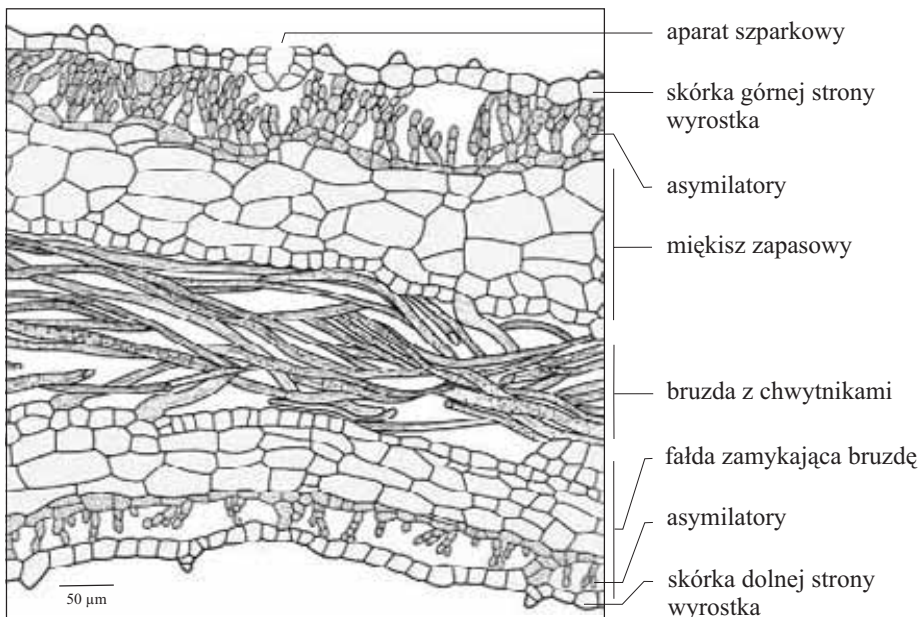
Przekrój poprzeczny promienistego wyrostka “kapelusika” żeńskiego gametangioforu *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)



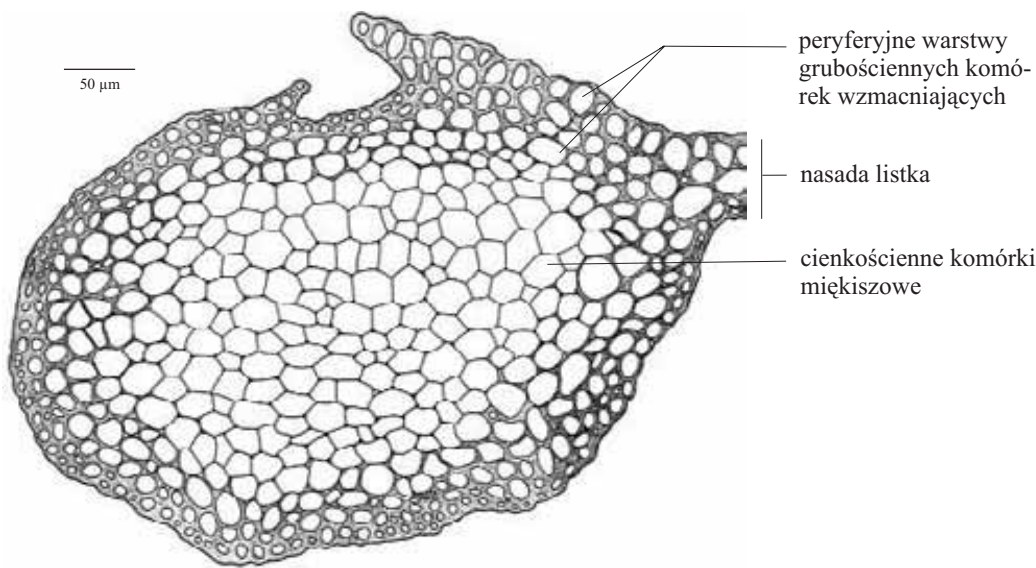
201

202

Przekrój podłużny promienistego wyrostka “kapelusika” żeńskiego gametangioforu *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)



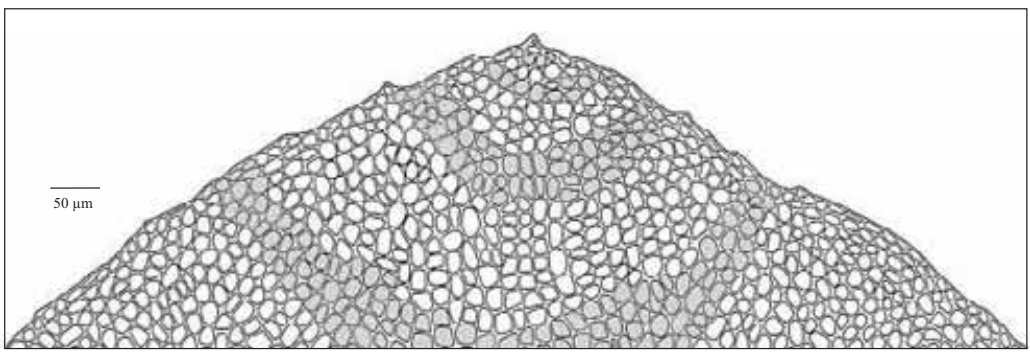
Przekrój poprzeczny przez łodyżkę gametofitu z nasadową częścią listka u *Scapania undulata* (L.) Dumort. (Skapanka falista), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce), z klasy *Jungermanniiopsida*



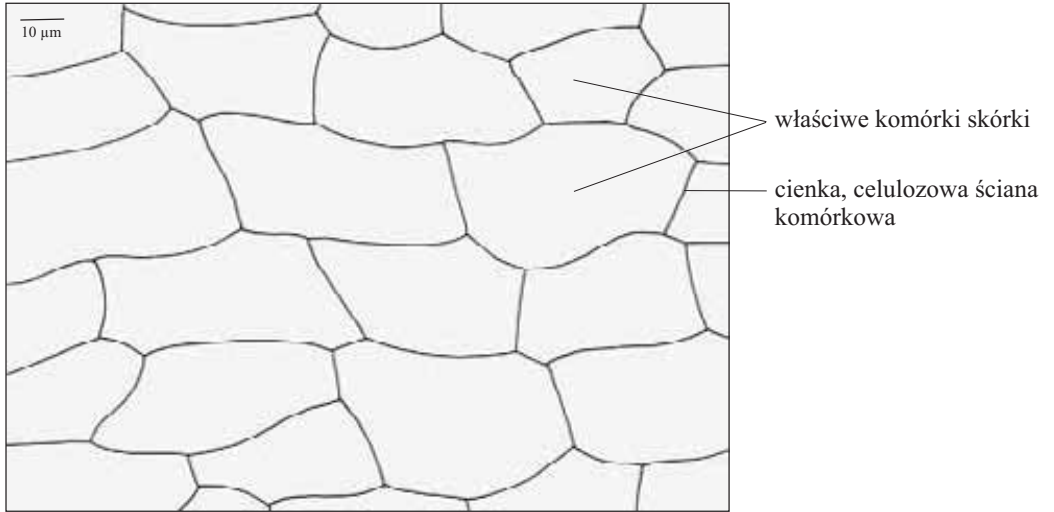
203
204

Szczytowy fragment jednowarstwowego listka *Scapania* sp. (Skapanka), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce), z klasy *Jungermanniiopsida*

Łukowaty układ kompleksów komórkowych wokół szczytowego ząbka wskazuje, że listek powstał dzięki podziałom soczewkowatej komórki szczytowej, przekształconej w końcowej fazie rozwoju w ząbek



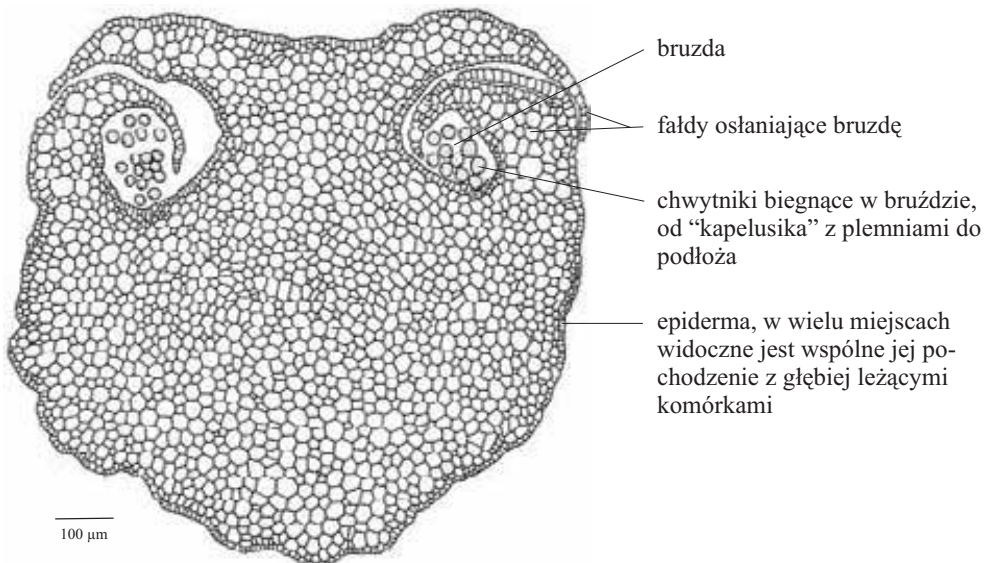
Powierzchniowy obraz skórki, górnej strony gametangioforu żeńskiego *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)



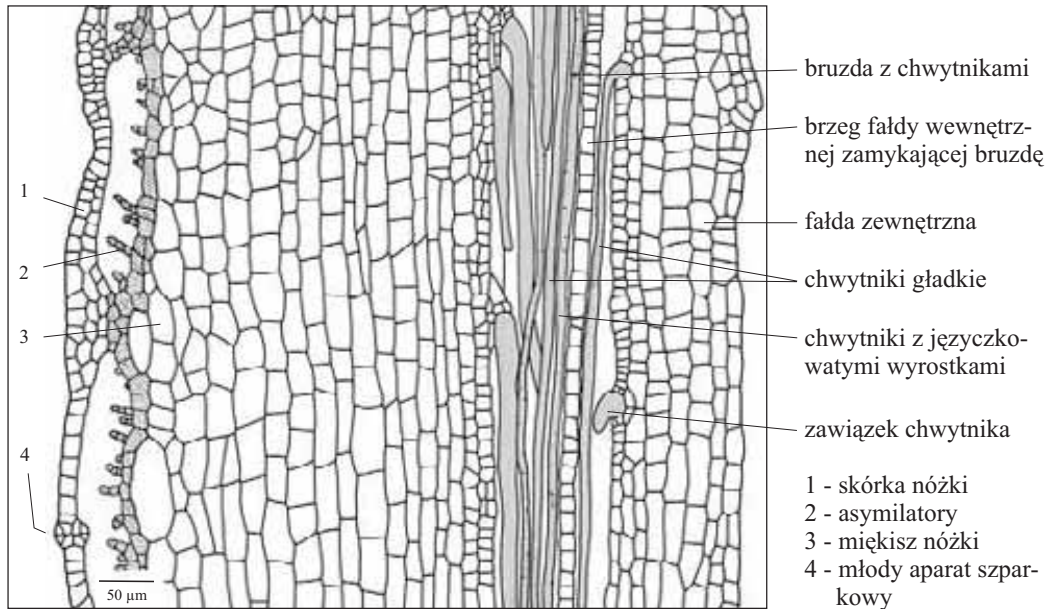
205

206

Przekrój poprzeczny przez nóżkę gametangioforu męskiego *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)

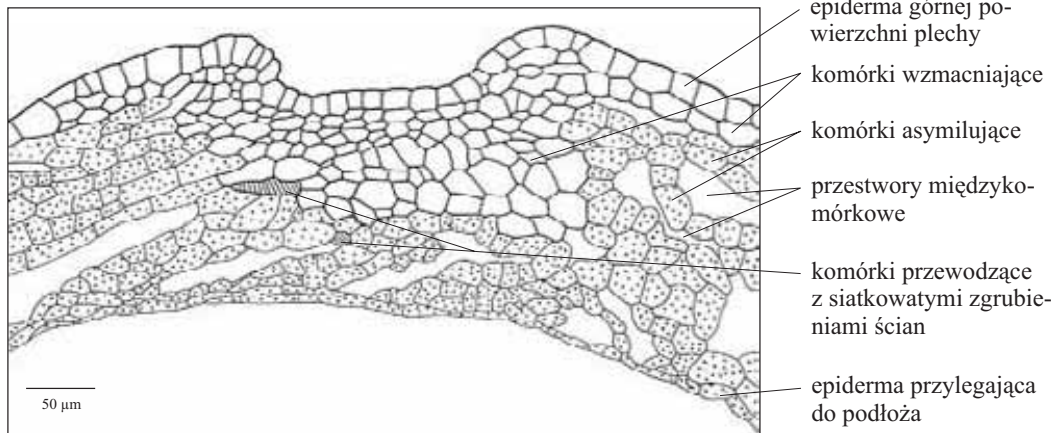


Fragment przekroju podłużnego nóżki gametangioforu żeńskiego z rodniami u *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)

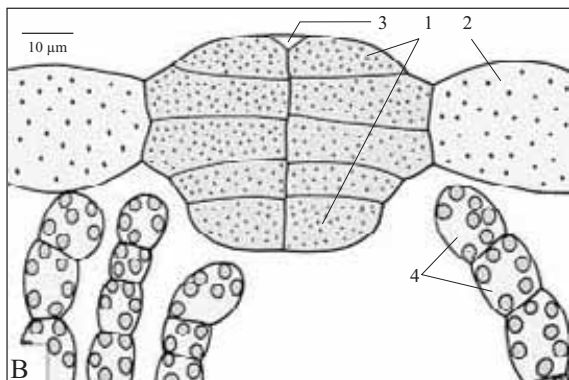
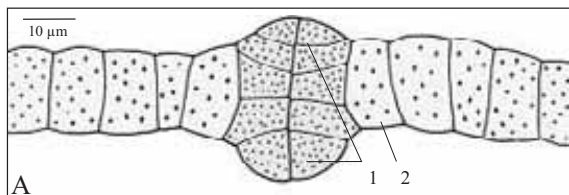


207
208

Przekrój poprzeczny plechy żeńskiego gametofitu *Conocephalum conicum* (L.) Dumort. (Stožka ostrokreżna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)



Przekroje poprzeczne przez tworzący się na gametangioforze żeńskim dwudziestokomórkowy aparat szparkowy u *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)



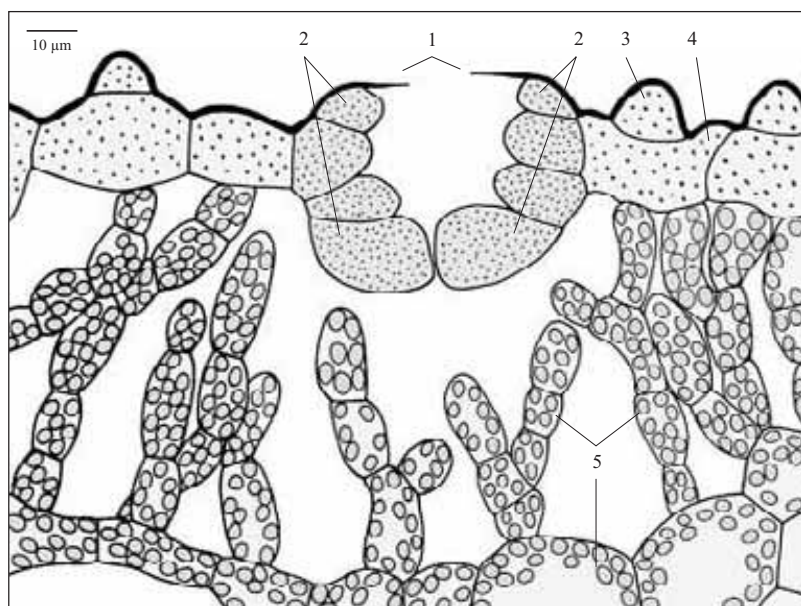
A - Młody aparat szparkowy po zakończeniu podziałów komórkowych

- 1 - komórki aparatu szparkowego (drobno zakropkowane)
- 2 - właściwe komórki skórki (grubozakropkowane)

B - Młody aparat szparkowy w początkowej fazie powstawania pory

- 1 - komórki aparatu szparkowego
- 2 - właściwe komórki skórki
- 3 - przestwór powietrzny
- 4 - mięszysz asymilacyjny (asymilatory)

Przekrój poprzeczny przez szesnastokomórkowy aparat szparkowy gametangioforu żeńskiego *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)



1 - kutykulamy rąbek górnego piętra komórek

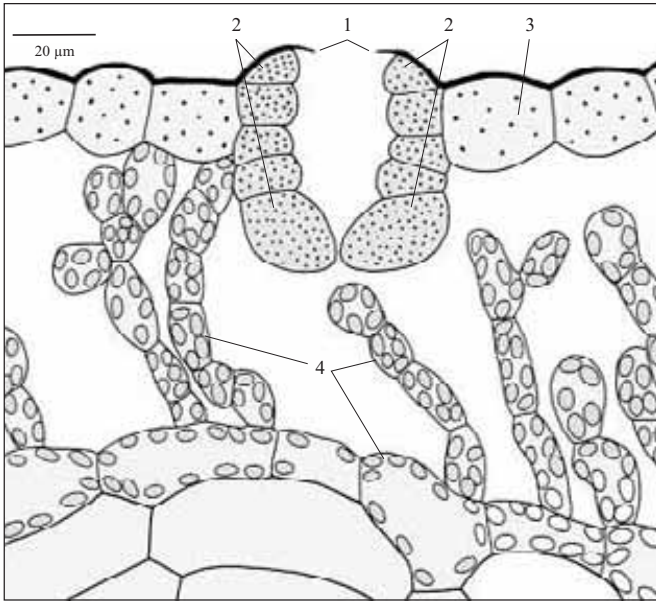
2 - komórki aparatu szparkowego

3 - guzkowate komórki skórki

4 - właściwe komórki skórki

5 - mięszysz asymilacyjny

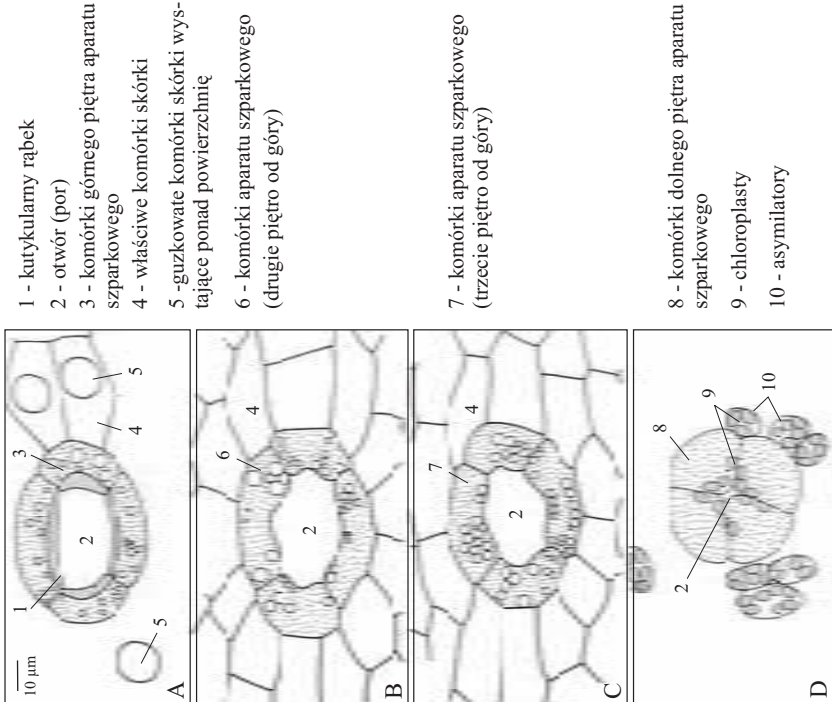
Przekrój poprzeczny przez dwudziestokomórkowy aparat szparkowy gametofitu żeńskiego *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)



- 1 - kutykularny rąbek górnego piętra komórek aparatu szparkowego
- 2 - komórki aparatu szparkowego
- 3 - właściwe komórki skórki
- 4 - miękisz asymilacyjny

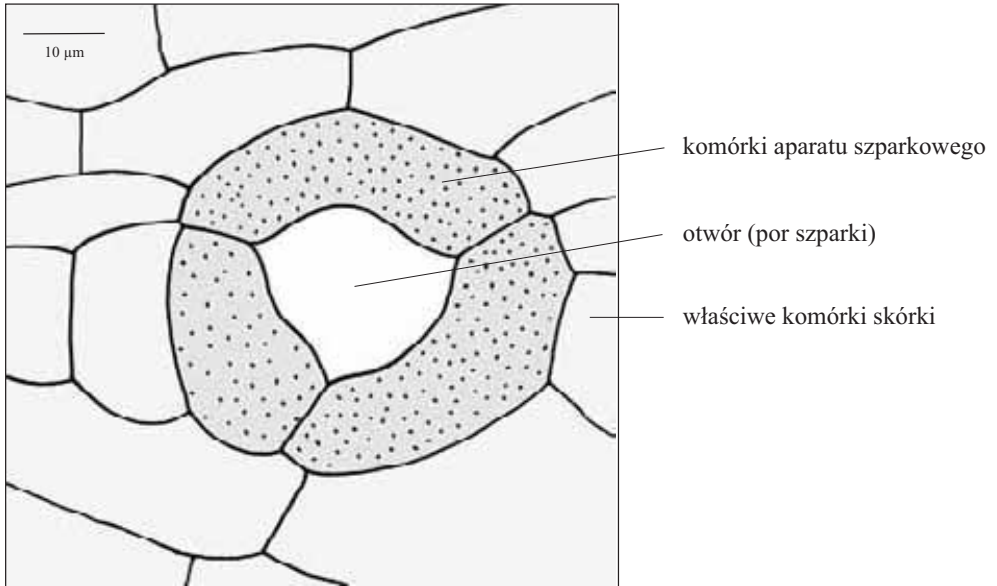
211
212

Przekroje powierzchniowe przez cztery kolejne piętra komórek szesnastokomórkowego aparatu szparkowego *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce); A - piętro górne, B - drugie piętro od góry, C - trzecie piętro od góry, D - piętro dolne.



- 1 - kutykularny rąbek
- 2 - otwór (por)
- 3 - komórki górnego piętra aparatu szparkowego
- 4 - właściwe komórki skórki
- 5 - guzkwate komórki skórki wystające ponad powierzchnię
- 6 - komórki aparatu szparkowego (drugie piętro od góry)
- 7 - komórki aparatu szparkowego (trzecie piętro od góry)
- 8 - komórki dolnego piętra aparatu szparkowego
- 9 - chloroplasty
- 10 - asymilatory

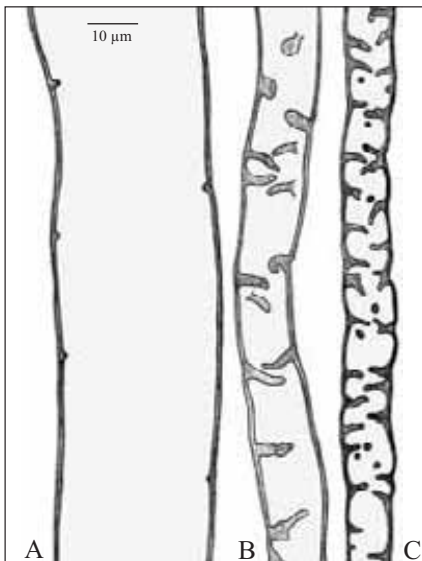
Przekrój powierzchniowy przez dwunastokomórkowy aparat szparkowy gametangioforu żeńskiego *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)



213

214

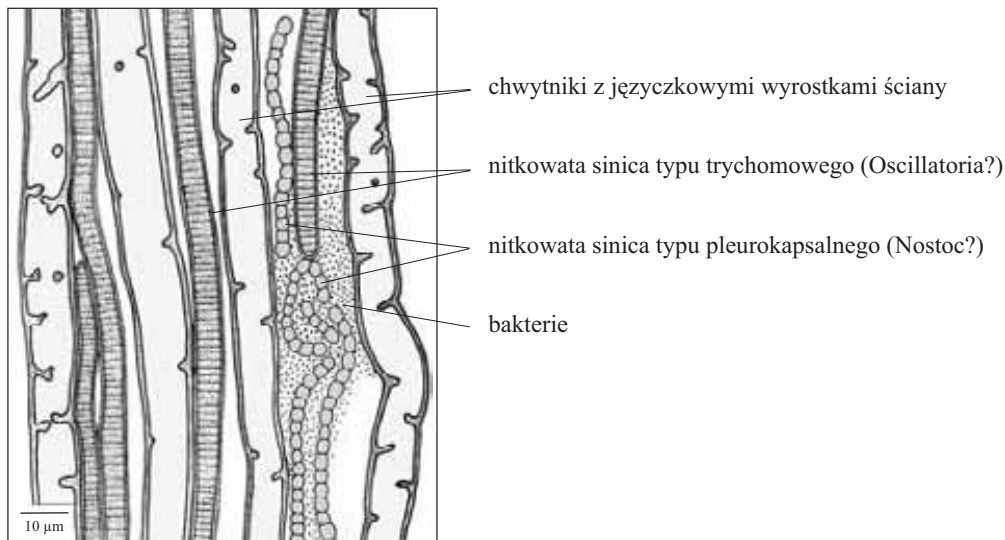
Chwytniki dolnej strony plechy *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)



A - Fragment długiego chwytnika, o dużej średnicy (około 30 mikrometrów), z bardzo małymi wyrostkami ściany. Ten typ chwytników wyrasta prostopadłe do dolnej powierzchni plechy.

B,C - Fragmenty chwytników o małej średnicy (około 10-12 mikrometrów), z licznymi długimi jeżyczkowatymi wyrostkami ściany. Ten typ chwytników rozmieszczony jest w podłożu mniej więcej równoległe do powierzchni plechy.

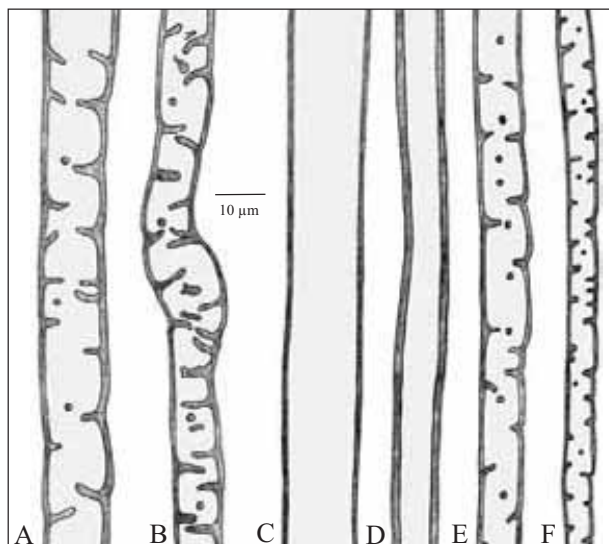
Fragment zespołu chwytników wraz z symbiotycznymi sinicami, w górnej części żeńskiego gametangioforu, w promieniowych odgałęzieniach “kapelusika” *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)



215

216

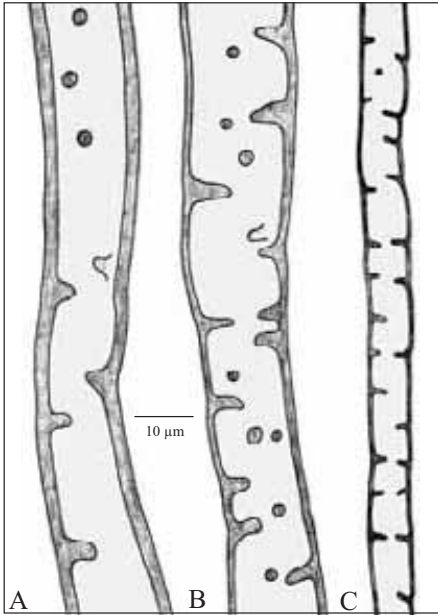
Chwytniki występujące w gametangioforze żeńskim *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)



A,B - Chwytniki występujące w promienistych wyrostkach “kapelusika” gametangioforu, o średnicy około 14 mikrometrów, z licznymi wpukleniami ściany

C,D,E,F - Chwytniki występujące w nóżce gametangioforu; C,D - chwytники gładkie, bez wpukleń ściany, o średnicy 10-15 mikrometrów, o zróżnicowanej grubości ścian, E,F - chwytники z licznymi pałeczkowatymi wpukleniami ściany, o średnicy 7-10 mikrometrów

Chwytniki występujące w nóżce i “kapelusiku” gametangioforu męskiego *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)



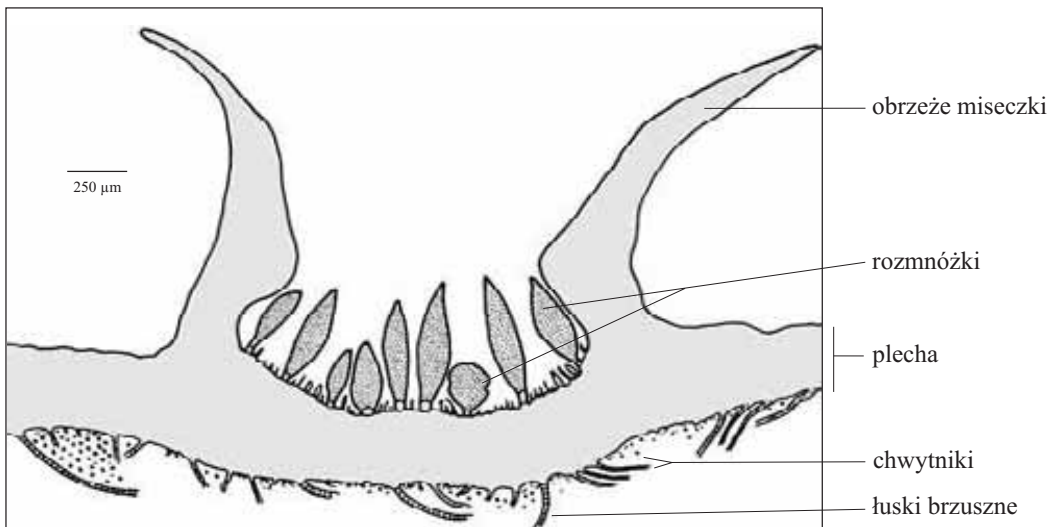
A,B - Chwytniki grubościennie, o średnicy około 15 mikrometrów, z pałeczkowatymi wpukleniami ściany, prawdopodobnie o funkcji wzmacniającej i przewodzącej

C - Chwytnik cienkościenny, o średnicy około 8 mikrometrów, z licznymi pałeczkowatymi wpukleniami ściany, prawdopodobnie o funkcji głównie przewodzącej

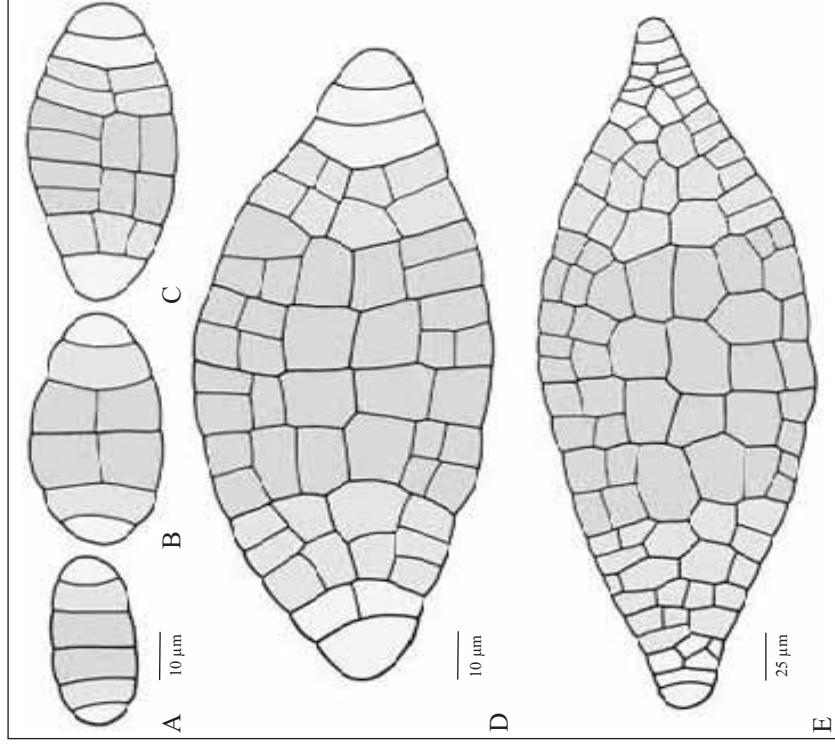
217

218

Schemat przekroju poprzecznego fragmentu plechy obejmującego miseczkę z rozmnożkami u *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)



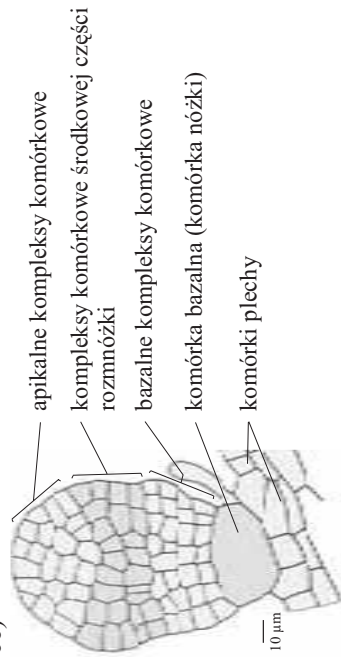
Przekroje poprzeczne przez rozwijające się rozmnożki *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce); A-E.



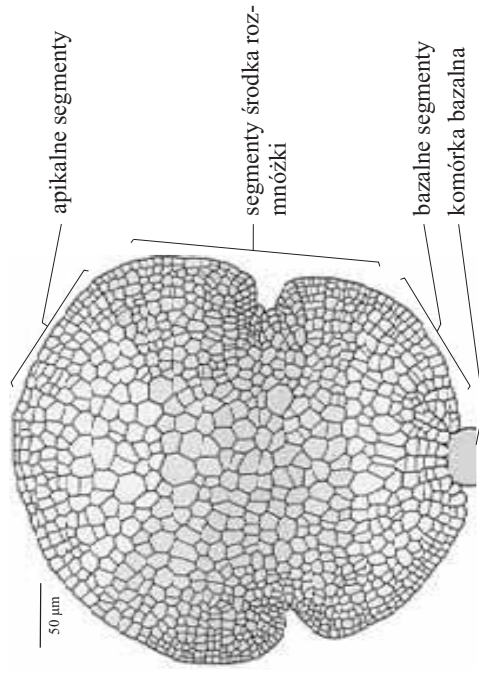
219

220

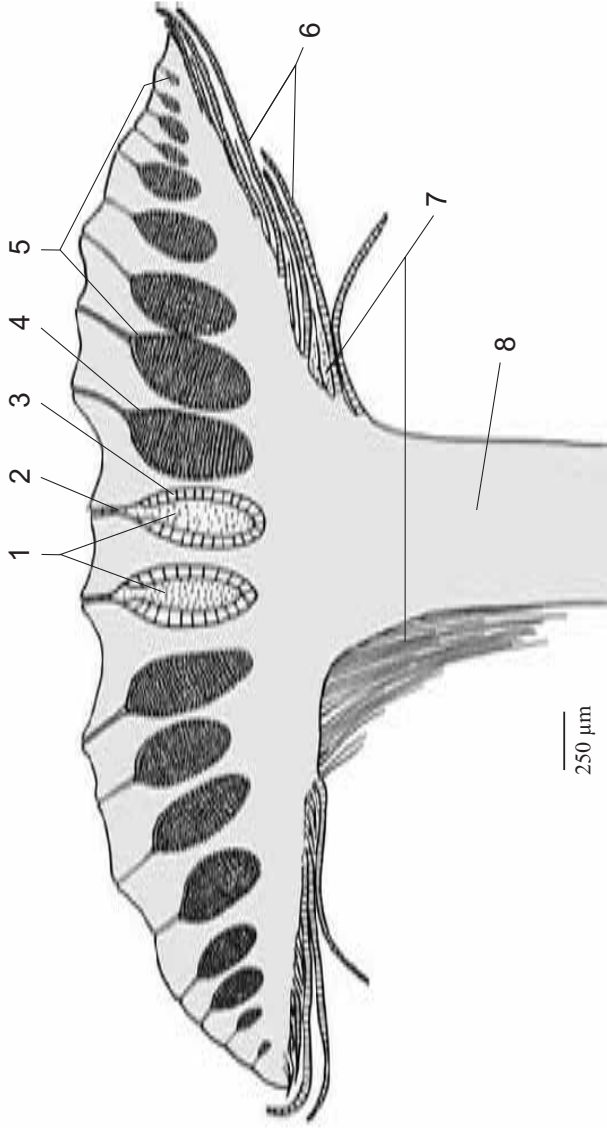
Przekrój podłużny wzdłuż płaskiej strony młodej rozmnożki *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)



Układ komórek powierzchniowej, płaskiej strony, dojrzałej rozmnożki *Marchantia polymorpha* L.



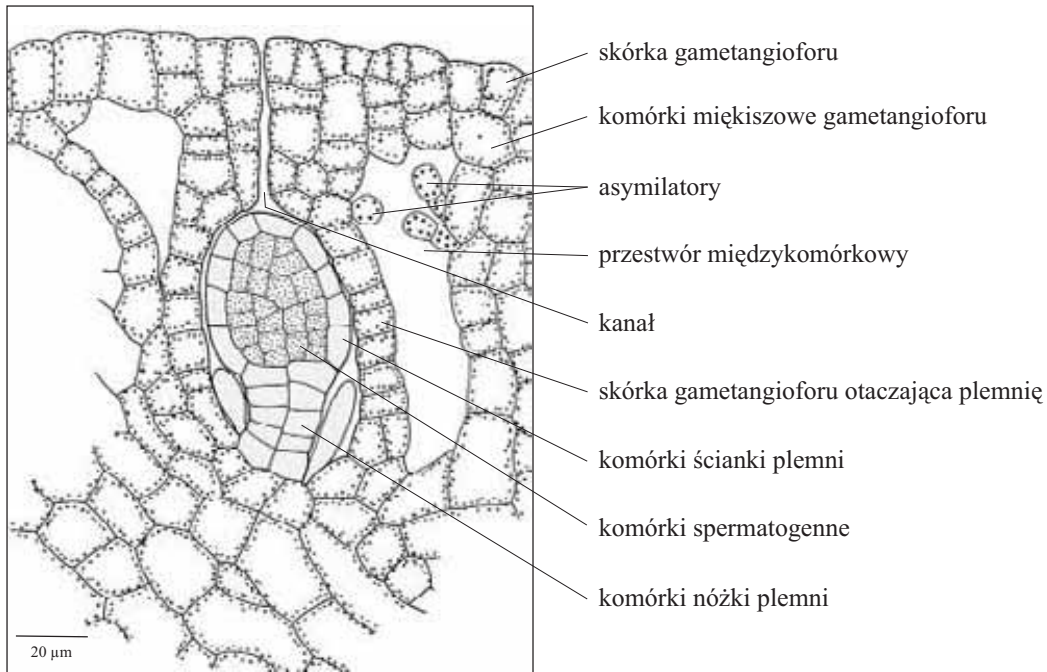
Schemat przekroju podłużnego gametangioforu męskiego z plemniami w różnych fazach rozwojowych *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)



- 1 - dojrzałe, opróżnione plemniki
- 2 - ujście dla plemników utworzone przez tkankę plechy
- 3 - komórki ścianki plemni o zwiększonych rozmiarach w czasie opróżniania plemni

- 4 - dojrzała plemniki, przed otwarciem
- 5 - plemniki w różnych fazach rozwoju
- 6 - perigonium (łuski otaczające plemniki)
- 7 - chwytacze
- 8 - nóżka gametangioforu

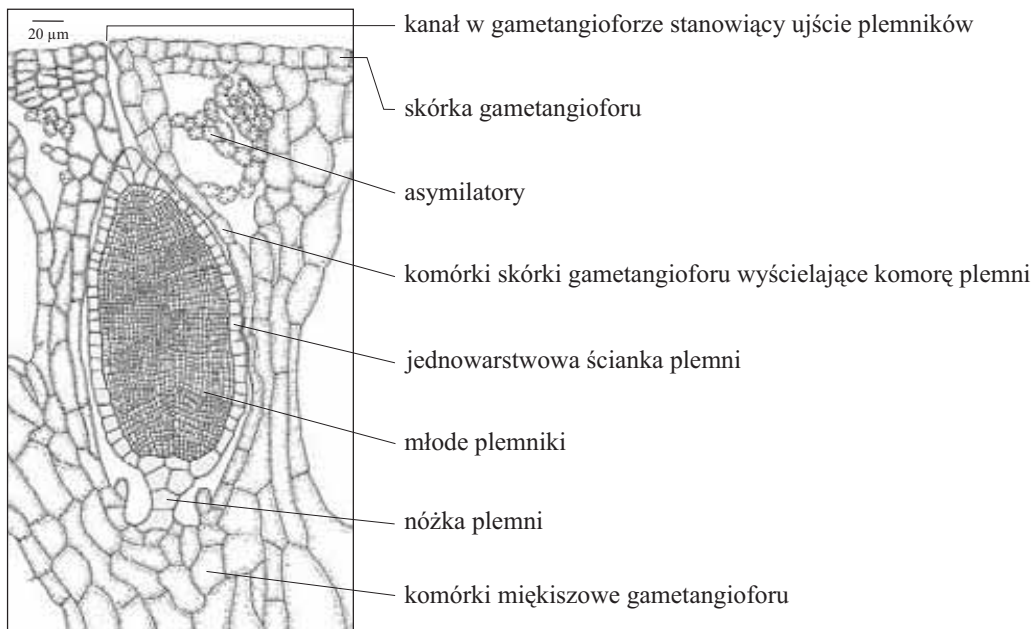
Fragment gametangioforu męskiego z młodą plemnią *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)



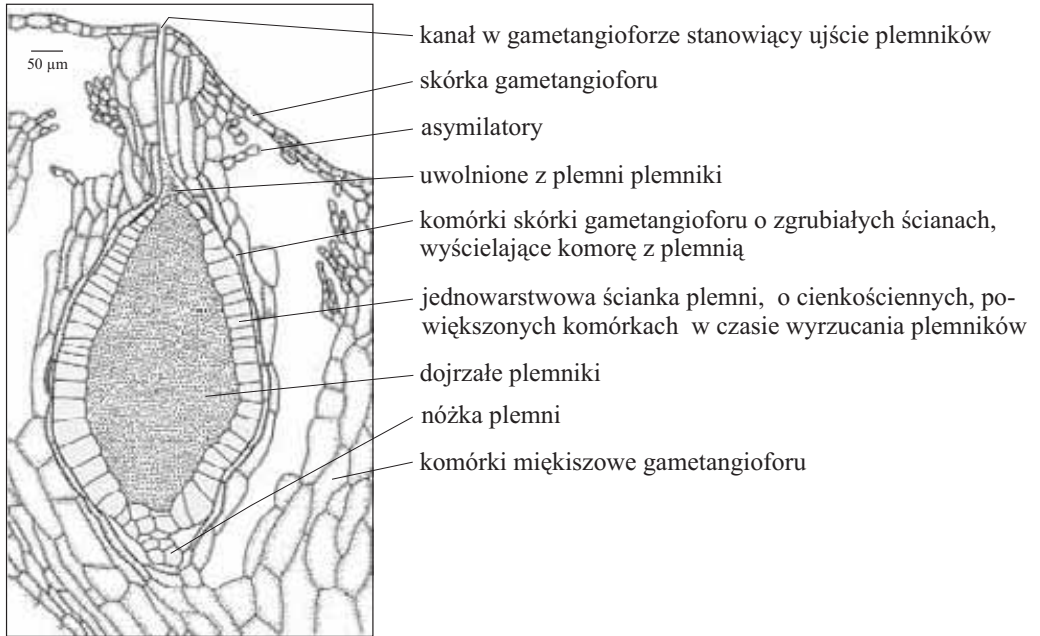
222

223

Fragment męskiego gametangioforu z dojrzewającą plemnią *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)

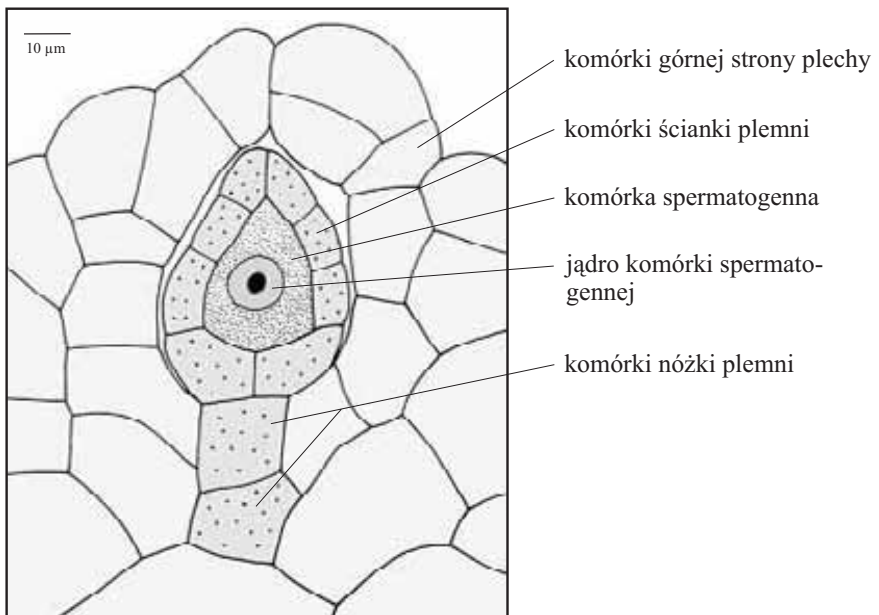


Fragment męskiego gametangioforu z dojrzałą, otwartą plemnią *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)

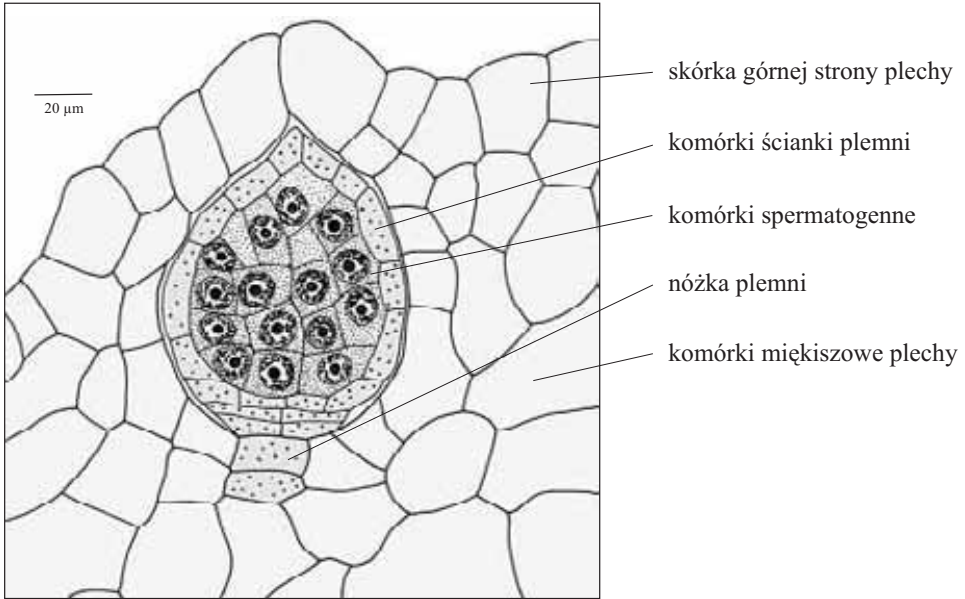


224
 225

Fragment plechy z młodą plemnią u *Pellia epiphylla* (L.) Corda (Pleszanka pospolita), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce). Na podstawie preparatu K. Zimmermana z 1911 r.



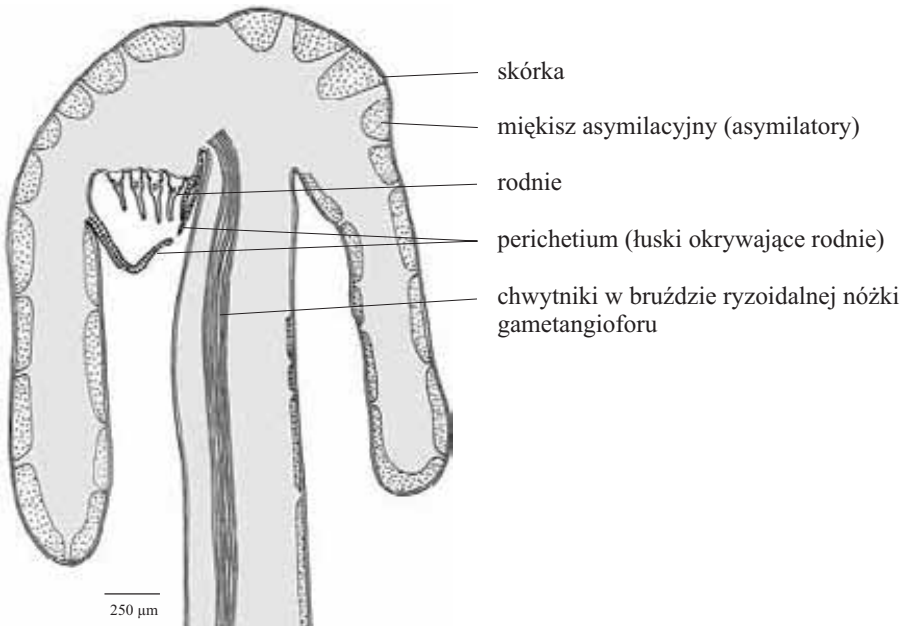
Fragment plechy z dojrzewającą plemnią u *Pellia epiphylla* (L.) Corda (Pleszanka pospolita), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce). Na podstawie preparatu K. Zimmermana z 1911 r.



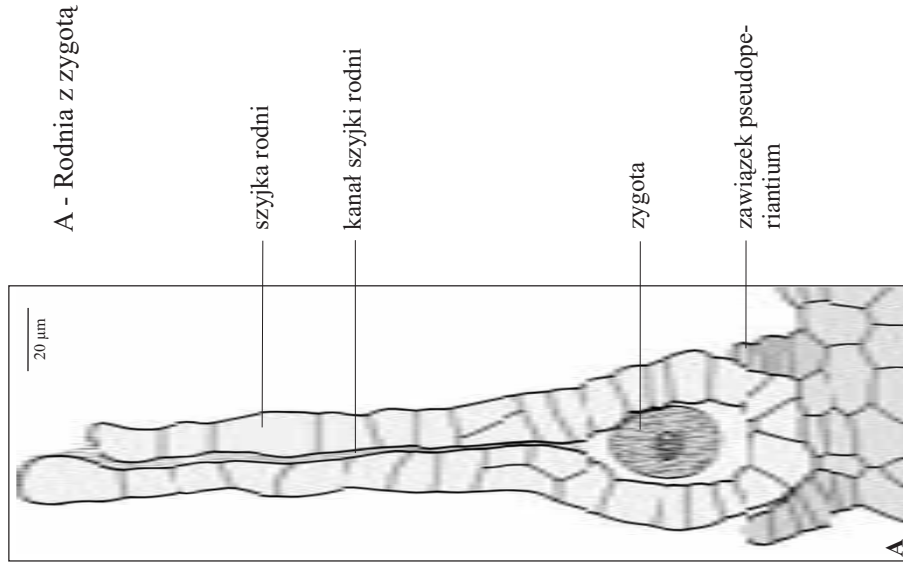
226

227

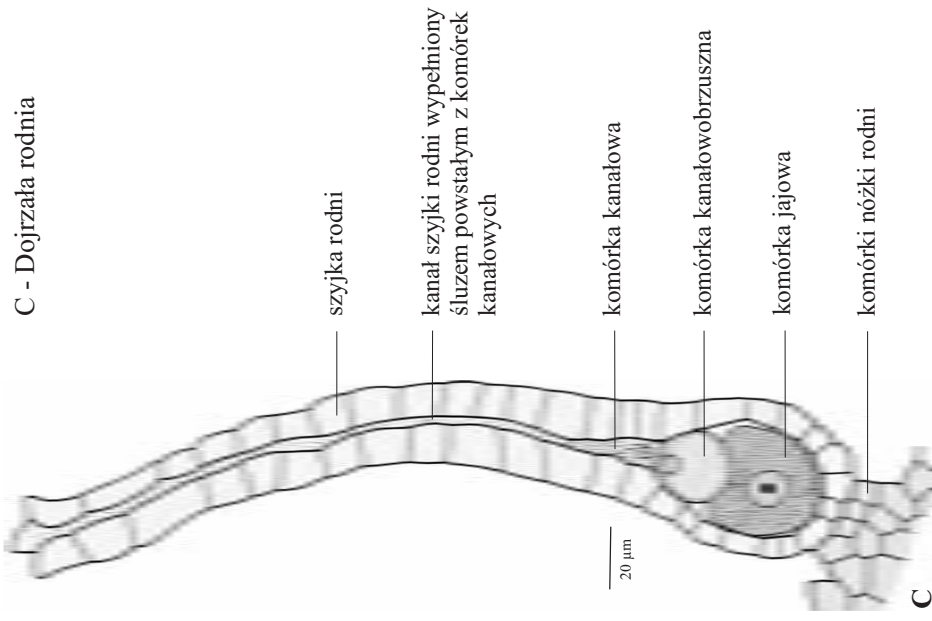
Schemat przekroju podłużnego przez żeński gametangiofor *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)



Rozwój sporofitu *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce); A-G.



cd. Rozwój rodni *Marchantia polymorpha* L. (Porostnica wielokształtna), z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce)

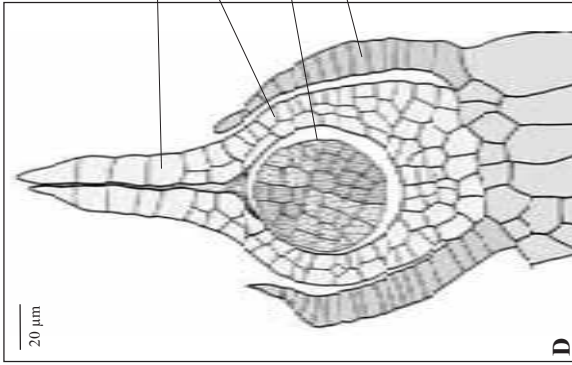


230

231

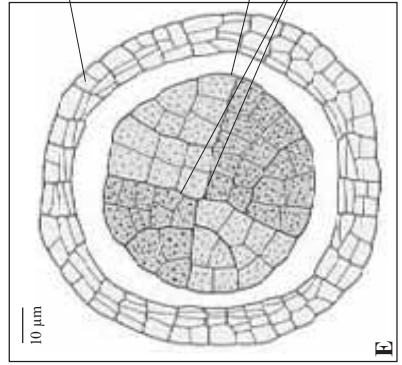
cd. Rozwój sporofitu *Marchantia polymorpha* L.

D - Przekrój podłużny przez rodnię z prazarodkiem



szyjka rodni
ściana rodni przejmująca funkcję ochronną prazarodka
prazarodek
pseudoperiantium

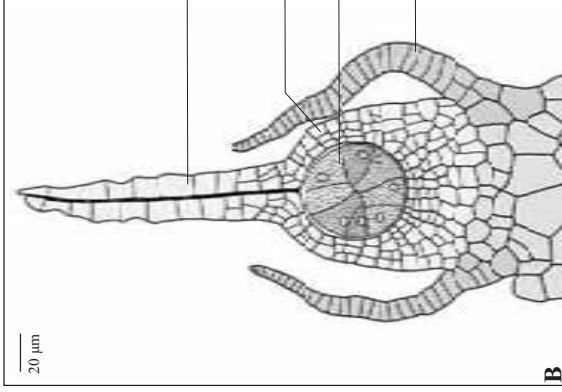
E - Przekrój poprzeczny prazarodka



trzy- pięciowarstwowa ściana komórkowa ochraniająca prazarodek (powstała w wyniku podziałów komórkowych pierwotnie jednowarstwowej ściany rodni)
prazarodek
ściany komórkowe prazarodka, które powstały w wyniku pierwszych dwóch podziałów zygoty

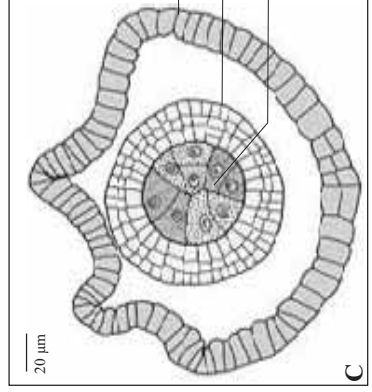
cd. Rozwój sporofitu *Marchantia polymorpha* L.

B - Przekrój podłużny przez rodnię z rozwijającym się prazarodkiem



szyjka rodni
ściana rodni
prazarodek (młody sporofit)
pseudoperiantium

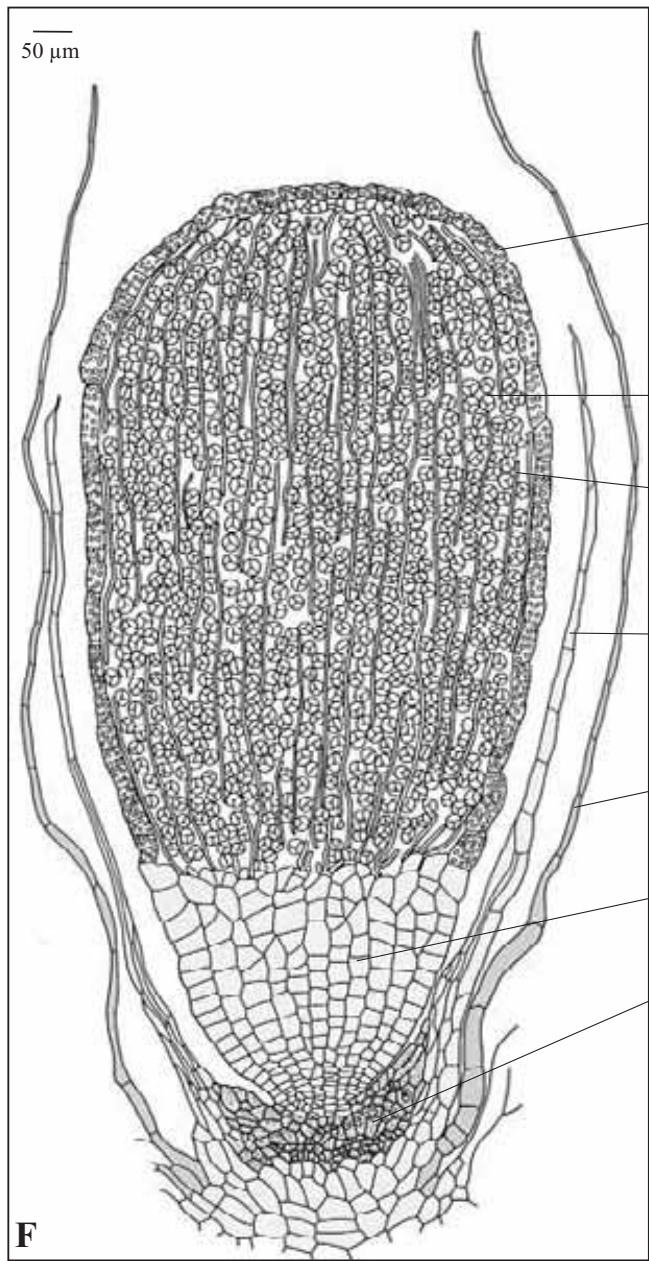
C - Przekrój poprzeczny przez rodnię z prazarodkiem



pseudoperiantium
ściana rodni
prazarodek (młody sporofit)

cd. Rozwój sporofitu *Marchantia polymorpha* L.

F - Przekrój podłużny przez zarodnię (sporangium) z tetradami spor



jednowarstwowa ścianka zarodni (komórki z chloroplastami)

tetrazy zarodników

komórki macierzyste sprężyc

czepek (pozostałość rodni)

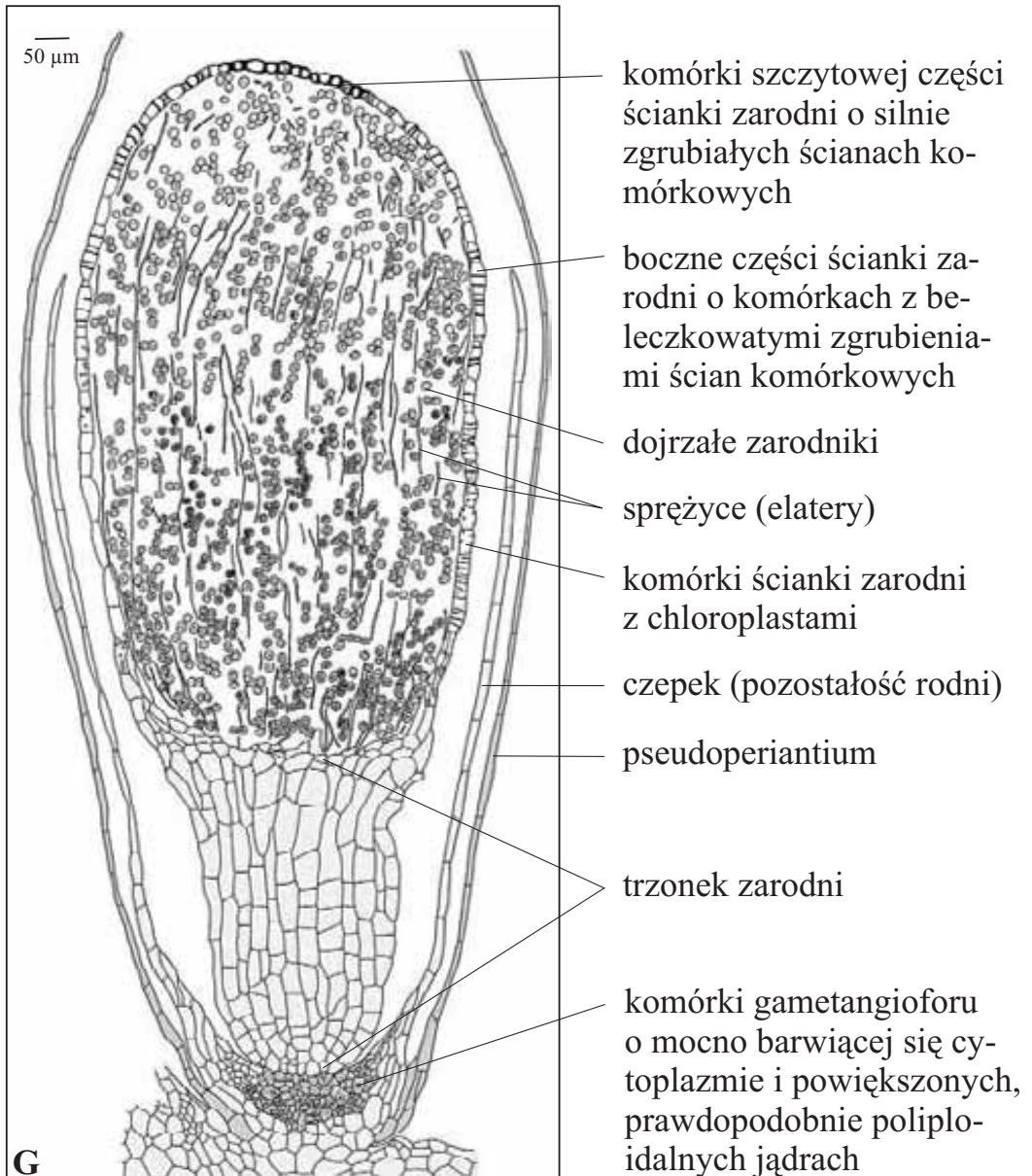
pseudoperiantium

trzonek zarodni

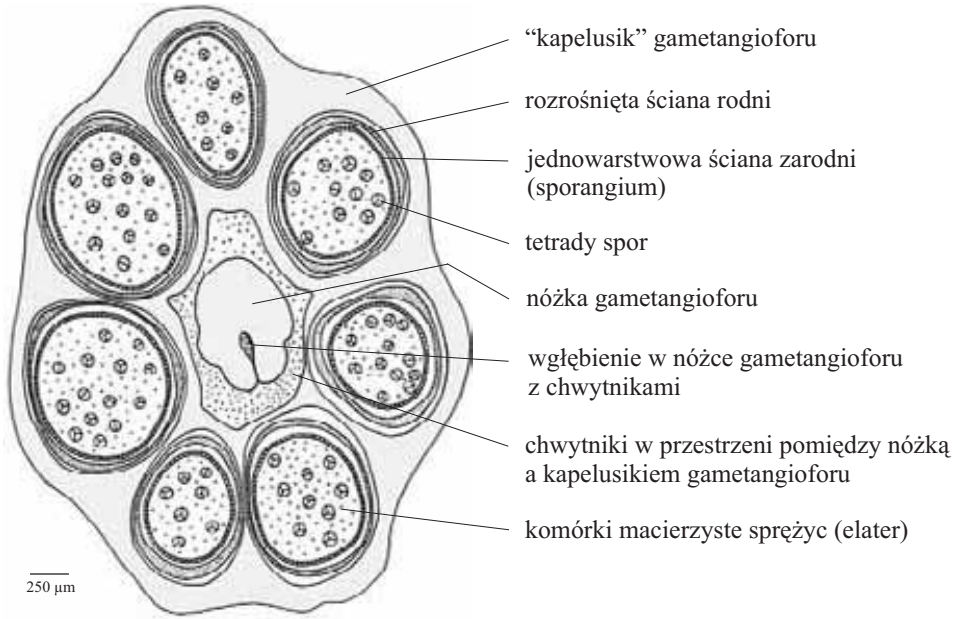
komórki gametangioforu o silnie barwiącej się cytoplazmie i powiększonych jądrach

cd. Rozwój sporofitu *Marchantia polymorpha* L.

G - Przekrój podłużny przez zarodnię z dojrzałymi zarodnikami i w pełni wykształconymi sprężycami

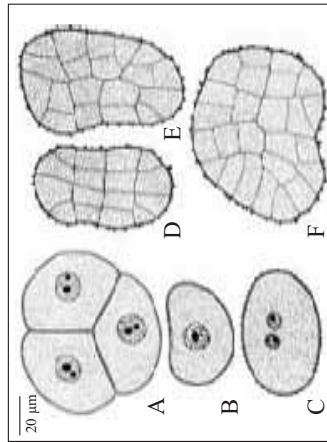


Schemat przekroju poprzecznego żeńskiego gametangioforu z zarodnikami u *Conocephalum conicum* (L.) Dumort., z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.

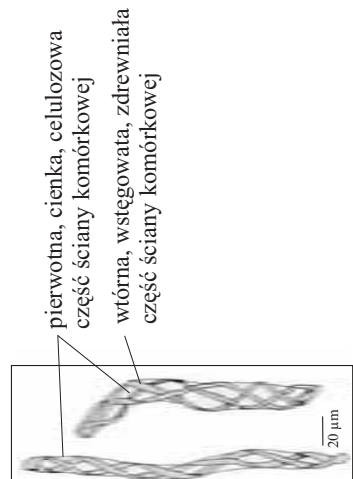


236
237

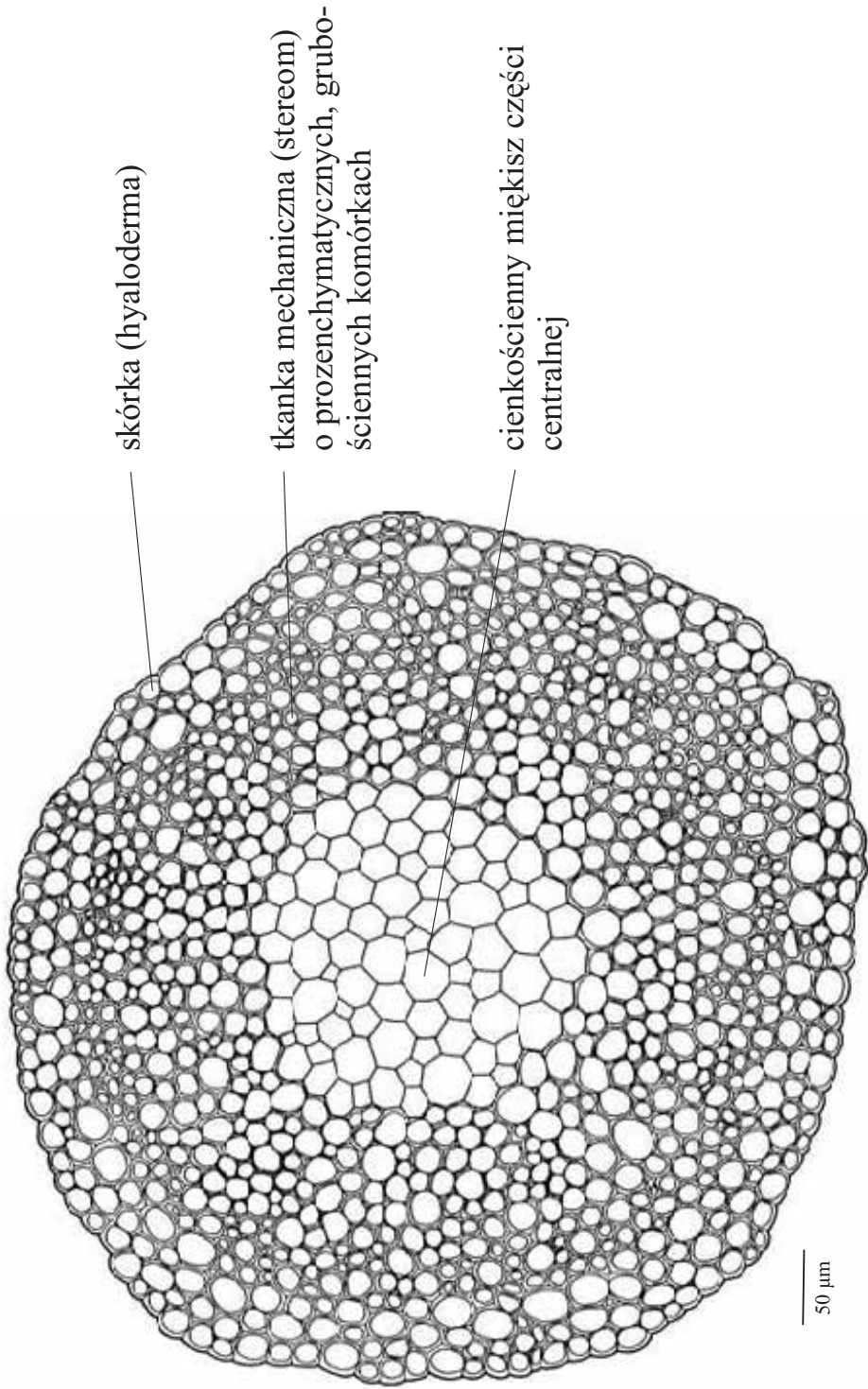
Początkowe etapy rozwoju gametofitu zachodzące w obrębie sporangium u *Conocephalum conicum* (L.) Dumort., z podgromady *Marchantiophyta* (Wątrobowce); A - tetrada zarodników, B - pojedynczy jednojądrowy zarodnik, C - dwujądrowy zarodnik, D,E,F - wielokomórkowe młode gametofity pokryte ścianą zarodnika, przed uwolnieniem z zarodni. Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



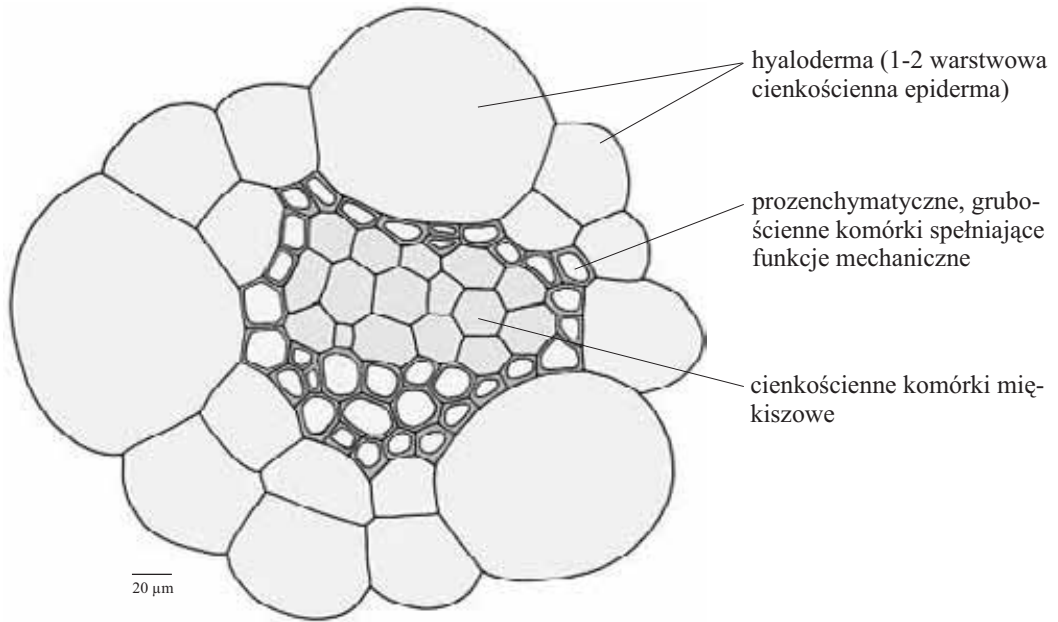
Elatery (sprężycy) z dojrzałej zarodni *Conocephalum conicum* (L.) Dumort.



Przekrój poprzeczny łodyżki gametofitu *Sphagnum* sp. (Torfowiec), z podgromady *Bryophyta* (Mchy), z klasy *Sphagnopsida* (Torfowcowe)

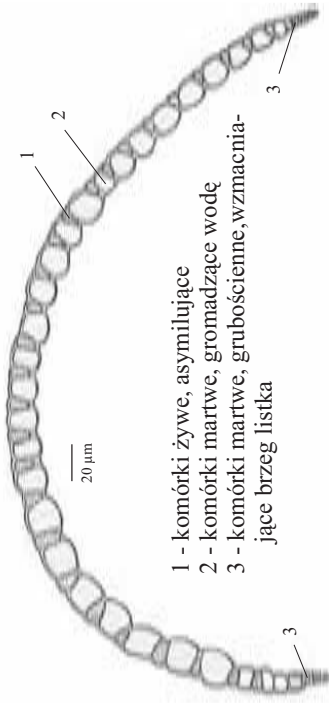


Przekrój poprzeczny przez boczną łądźkę gametofitu *Sphagnum* sp. (Torfowiec), z podgromady *Bryophyta* (Mchy), z klasy *Sphagnopsida* (Torfowcowe)



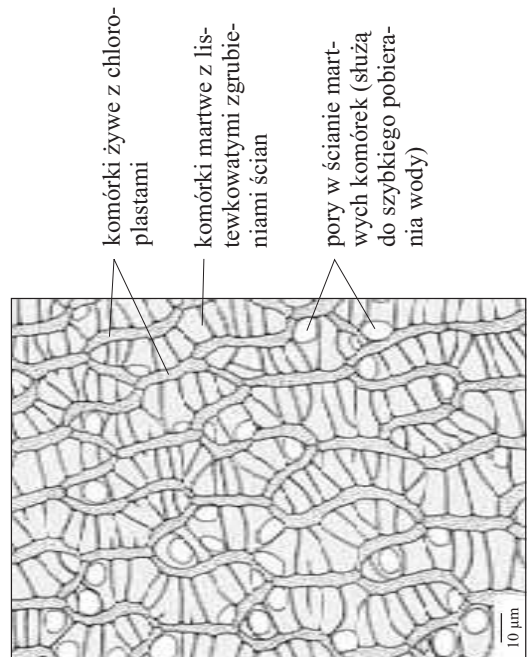
239
240

Przekrój poprzeczny przez listek gametofitu *Sphagnum* sp. (Torfowiec), z podgromady *Bryophyta* (Mchy), z klasy *Sphagnopsida* (Torfowcowe)

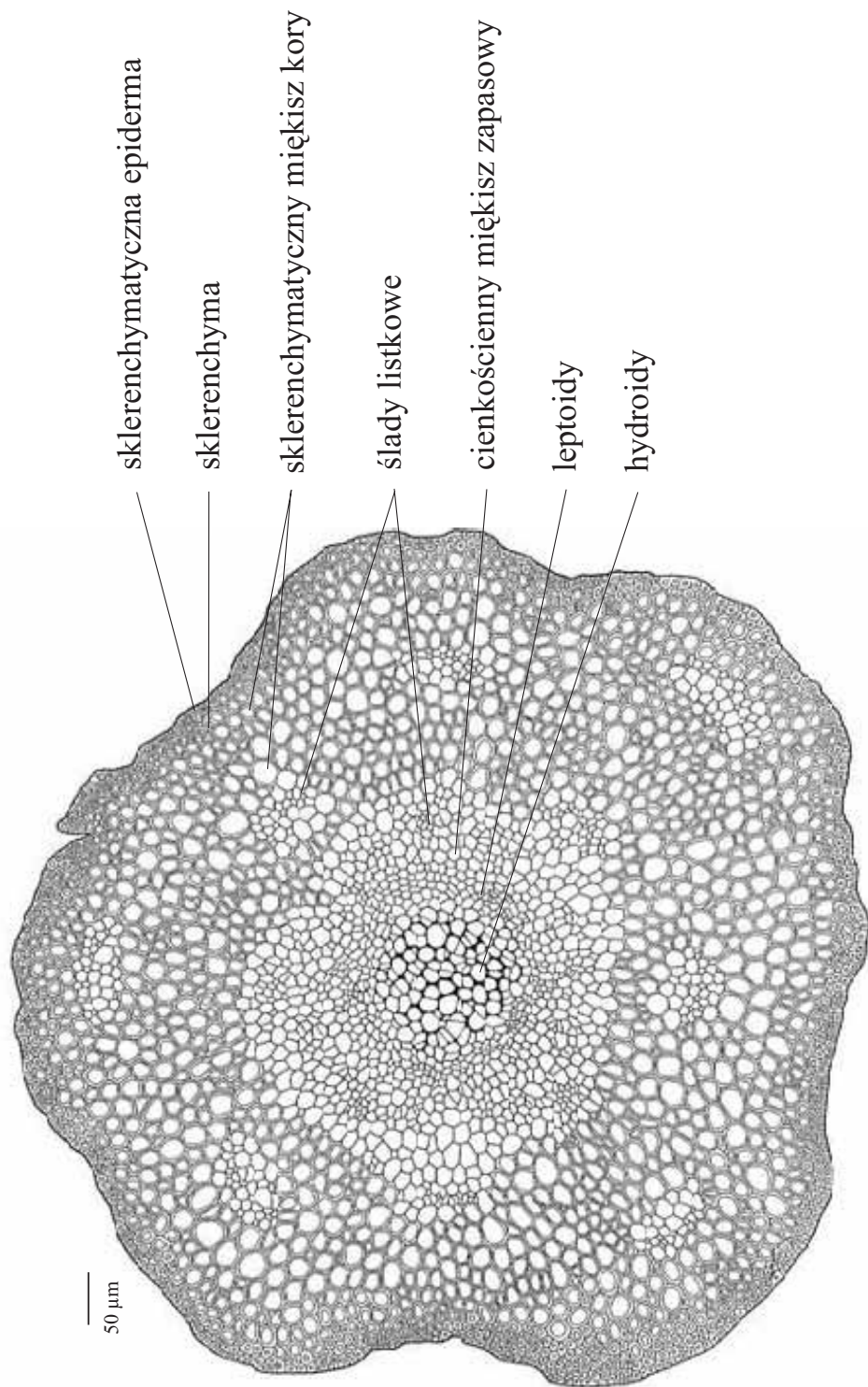


- 1 - komórki żywe, asymilujące
- 2 - komórki martwe, gromadzące wodę
- 3 - komórki martwe, grubościenna, wzmacniająca brzeg listka

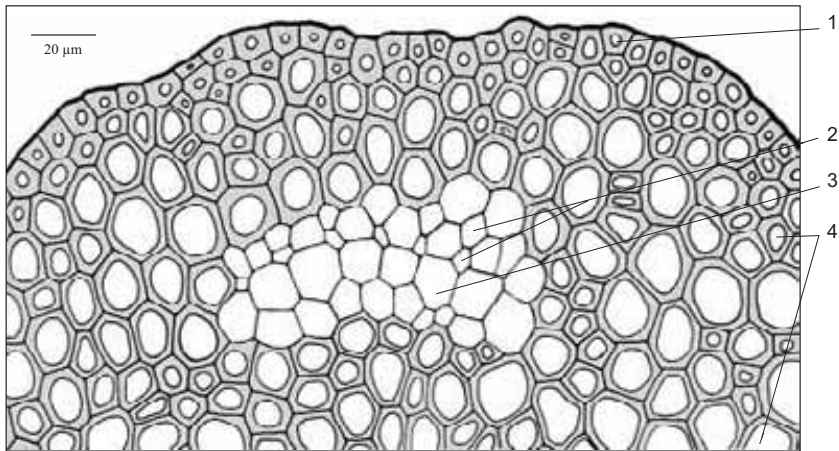
Powierzchniowy obraz listka gametofitu *Sphagnum* sp. (Torfowiec)



Przekrój poprzeczny przez łodyżkę gametofitu *Polytrichum* sp. (Płonnik), z podgro-
mady *Bryophyta* (Mchy), z klasy *Polytrichopsida* (Płonnikowe)



Fragment przekroju poprzecznego peryferyjnej części łodyżki gametofitu, obejmującej ślad listkowy u *Polytrichum* sp. (Płonnik), z podgromady *Bryophyta* (Mchy), z klasy *Polytrichopsida* (Płonnikowe)

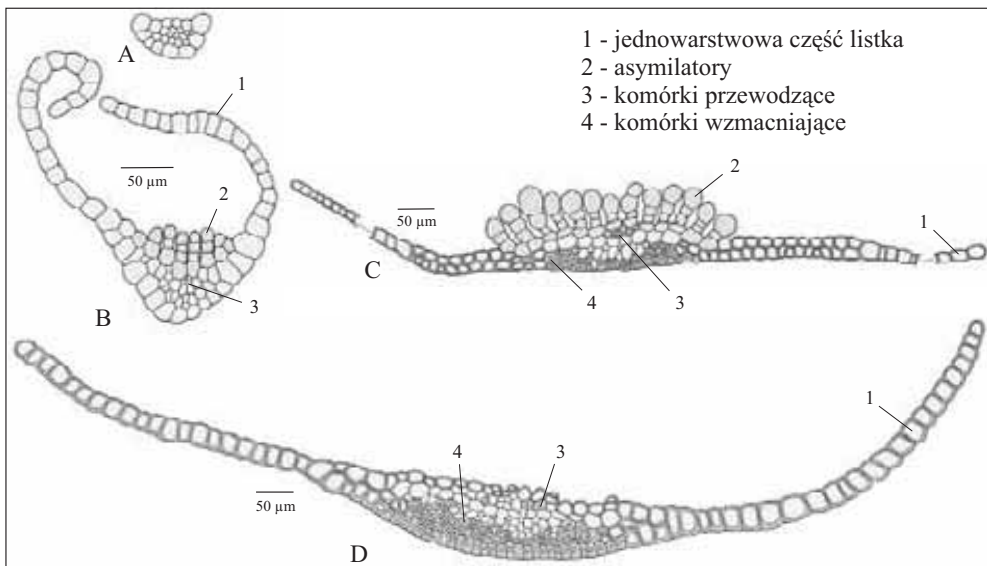


- 1 - grubościenna epiderma tworząca kompleksy z głębiej leżącymi komórkami (jest to wynik działania merystemu wierzchołkowego z tetraedryczną komórką apikalną)
- 2 - leptoidy
- 3 - hydroidy
- 4 - sklerenchymatyczna część korowa łodyżki

242

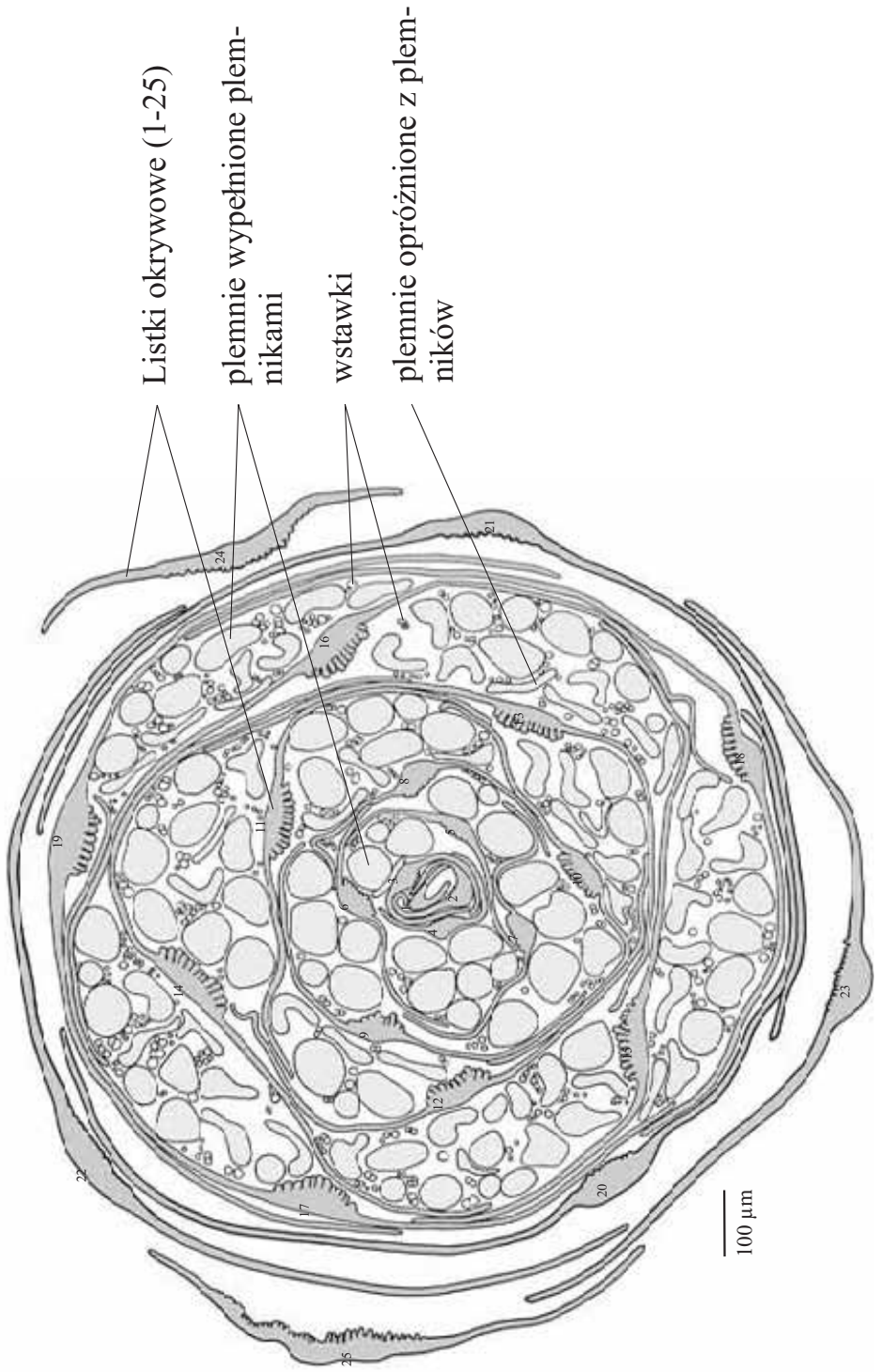
243

Przekroje poprzeczne przez listki okrywowe plemniostanu *Polytrichum* sp. (Płonnik), z podgromady *Bryophyta* (Mchy), z klasy *Polytrichopsida* (Płonnikowe); A - pierwszy, najmłodszy listek okrywowy, B - trzeci listek okrywowy, C - 13 listek okrywowy, D - 24, zewnętrzny listek okrywowy.

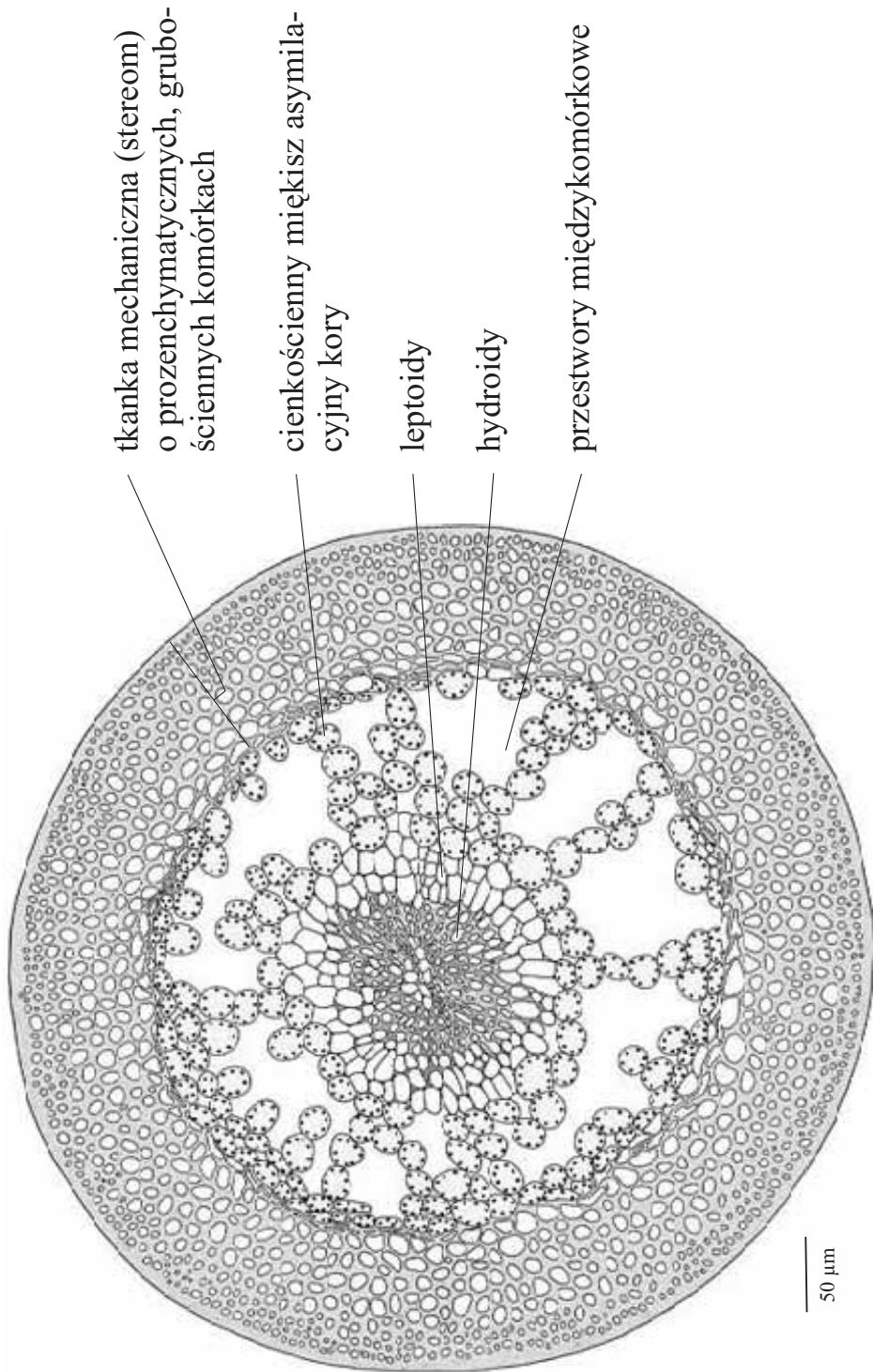


- 1 - jednowarstwowa część listka
- 2 - asymilatory
- 3 - komórki przewodzące
- 4 - komórki wzmacniające

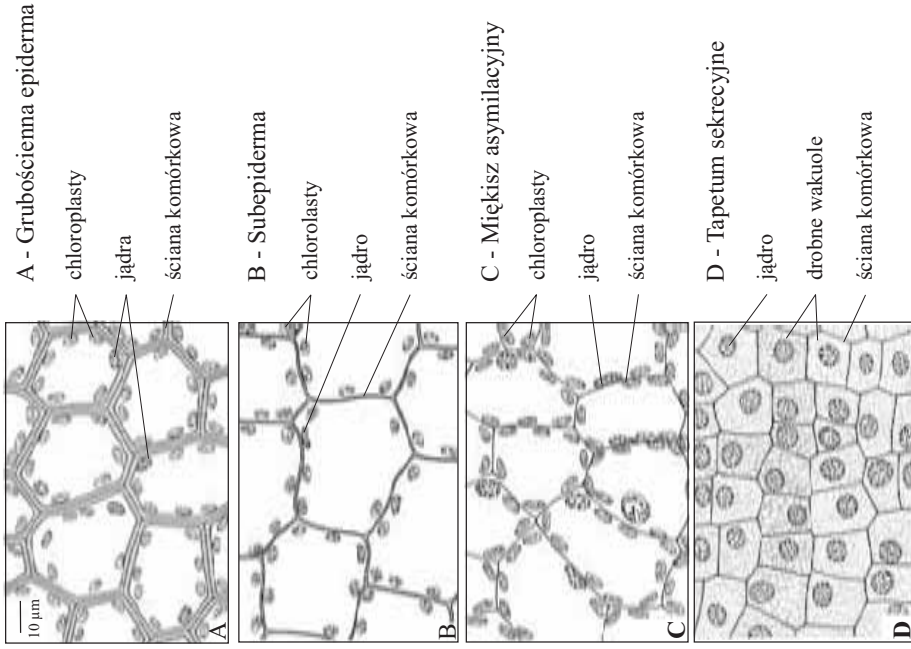
Przekrój poprzeczny przez plemniostan *Polytrichum* sp. (Płonnik), z podgromady Bryophyta (Mchy), z klasy Polytrichopsida (Płonnikowe)



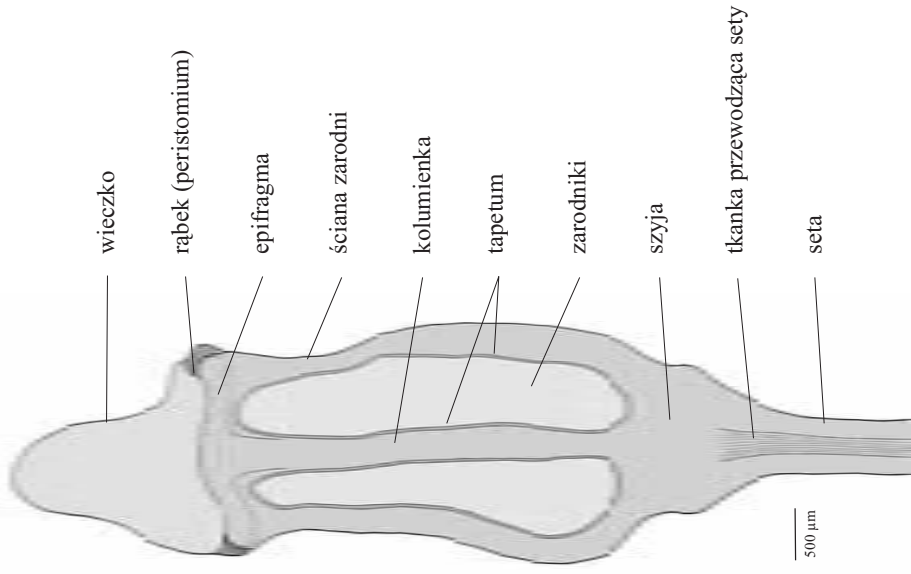
Przekrój poprzeczny przez setę z dojrzającą zarodnią u *Polytrichum* sp. (Płonnik) z podgromady *Bryophyta* (Mchy), z klasy *Polytrichopsida* (Płonnikowe)



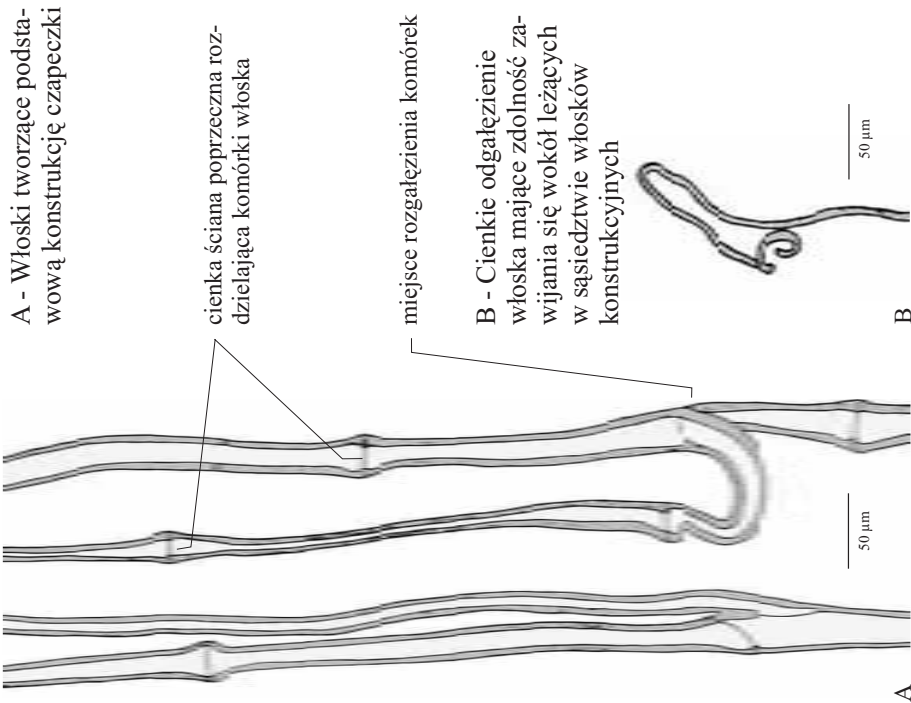
Przekroje powierzchniowe przez warstwy ścienne zarodni *Polytrichum* sp. (Płonnik), z podgromady *Bryophyta* (Mchy), z klasy *Polytrichopsida* (Płonnikowe); A-D.



Schemat przekroju podłużnego przez zarodnię (sporangium) *Polytrichum* sp. (Płonnik), z podgromady *Bryophyta* (Mchy), z klasy *Polytrichopsida* (Płonnikowe)



Rozgałęzione, wielokomórkowe włoski tworzące czapkę okrywającą puszkę zarodnikową *Polytrichum commune* Hedw., z podgromady *Bryophyta* (Mchy), z klasy *Polytrichopsida* (Płonnikowe); A,B.

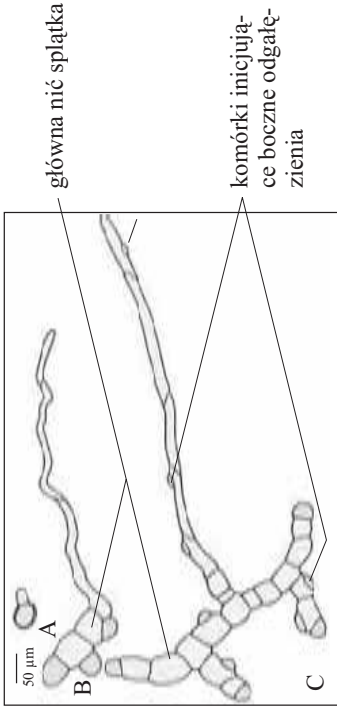


248
249

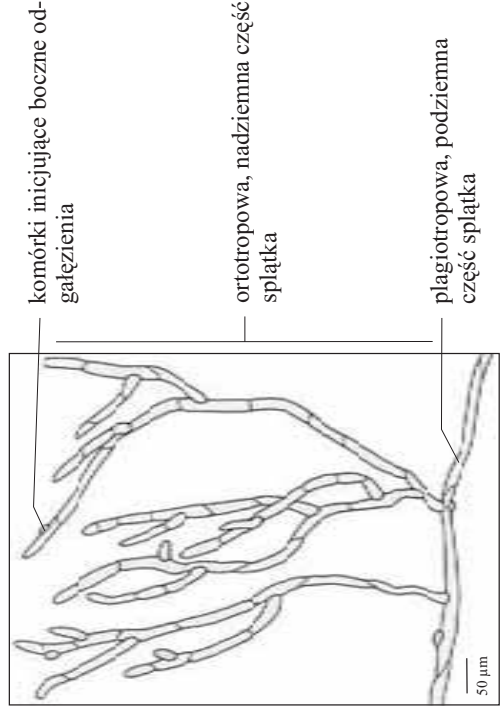
Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy gametofitu mchu - *Fontinalis antipiretica* Hedw. (Zdrojek pospolity), z podgromady *Bryophyta* (Mchy), z klasy *Bryopsida* (Prątnikowe)



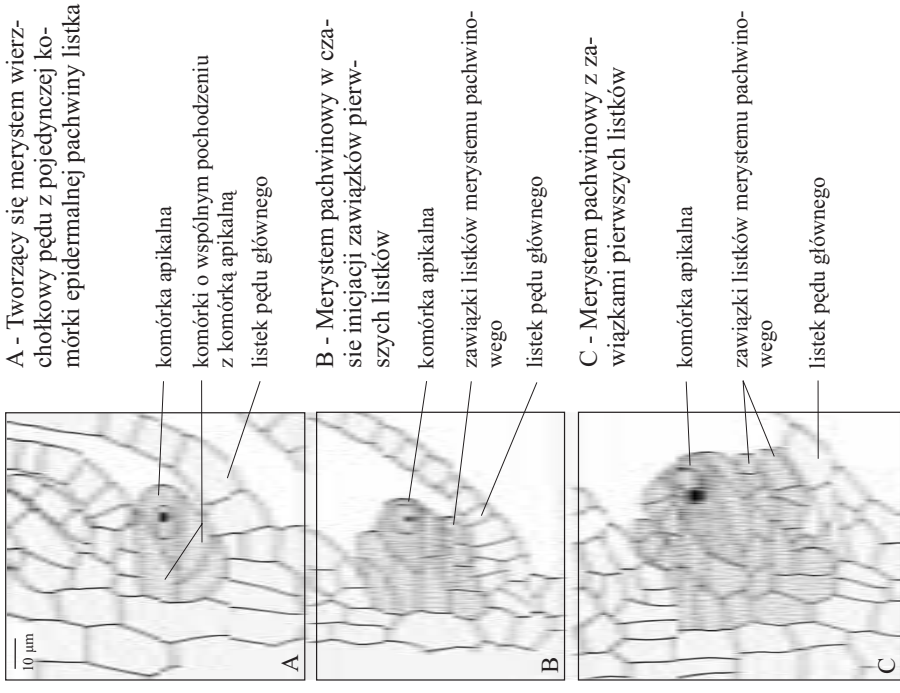
Rozwój podziemnej części spletki *Bryum argenteum* Hedw. (Prątnik srebrzysty), z podgromady *Bryophyta* (Mchy), z klasy *Bryopsida* (Prątnikowe); A - kiełkujący zarodnik, B, C - początkowe fazy rozwoju podziemnej części spletki.



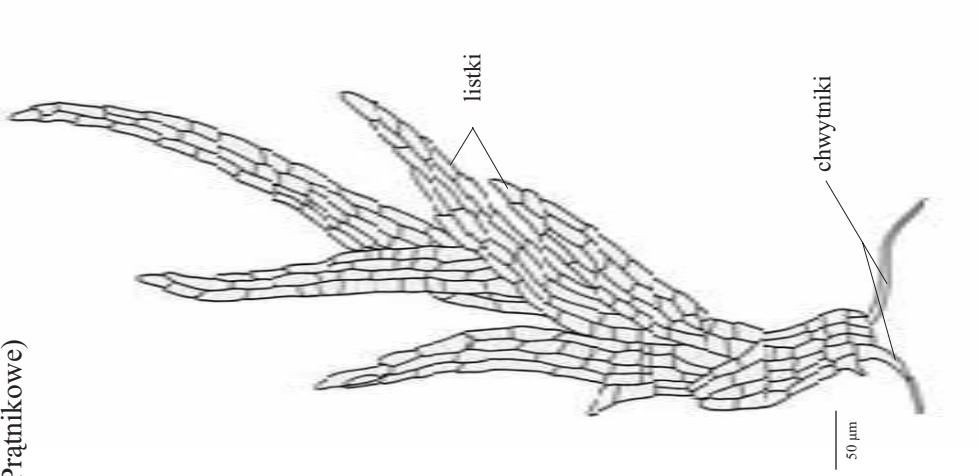
Fragment podziemnej i nadziemnej części spletki *Bryum argenteum* Hedw.



Rozwój pachwinowego merystemu wierzchołkowego gametofitu *Fontinalis antipyretica* Hedw. (Zdrojek pospolity), z podgromady *Bryophyta* (Mchy), z klasy *Bryopsida* (Prątnikowe)

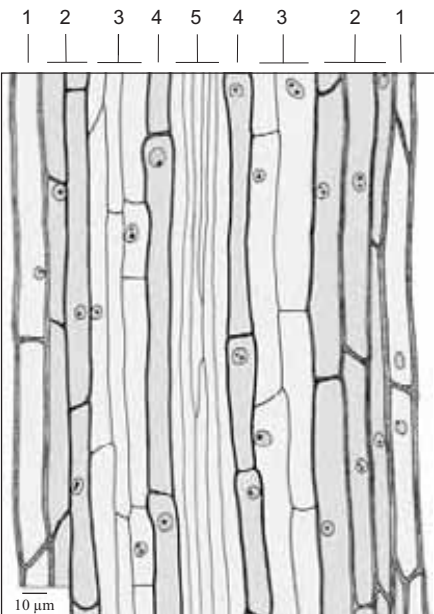


Młody gametofit *Bryum argenteum* Hedw. (Prątnik srebrzysty), z podgromady *Bryophyta* (Mchy), z klasy *Bryopsida* (Prątnikowe)



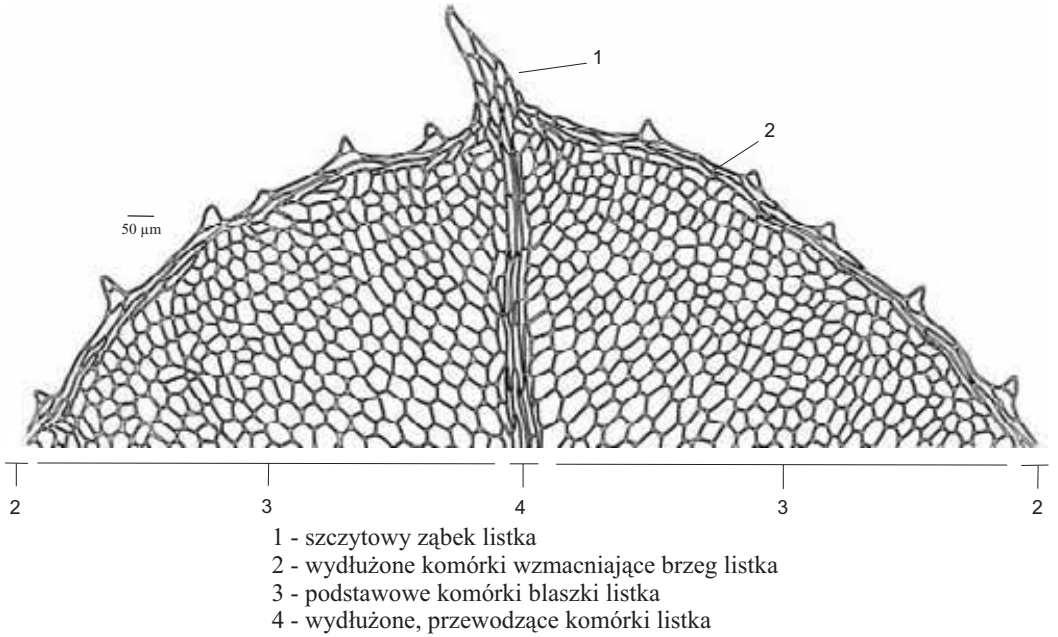
252
253

Przekrój podłużny sety niosącej zarodnię zawierającą komórki sporogenne u *Bryum argenteum* Hedw. (Prątnik srebrzysty), z podgromady *Bryophyta* (Mchy), z klasy *Bryopsida* (Prątnikowe)



- 1 - grubościenna skórka
- 2 - tkanka mechaniczna (stereom)
- 3 - proenzymatyczny, cienkościenny miękisz
- 4 - komórki przewodzące o zgrubiałych, zdrewniałych ścianach komórkowych
- 5 - komórki przewodzące, silnie wydłużone, o cienkich, celulozowych ścianach komórkowych

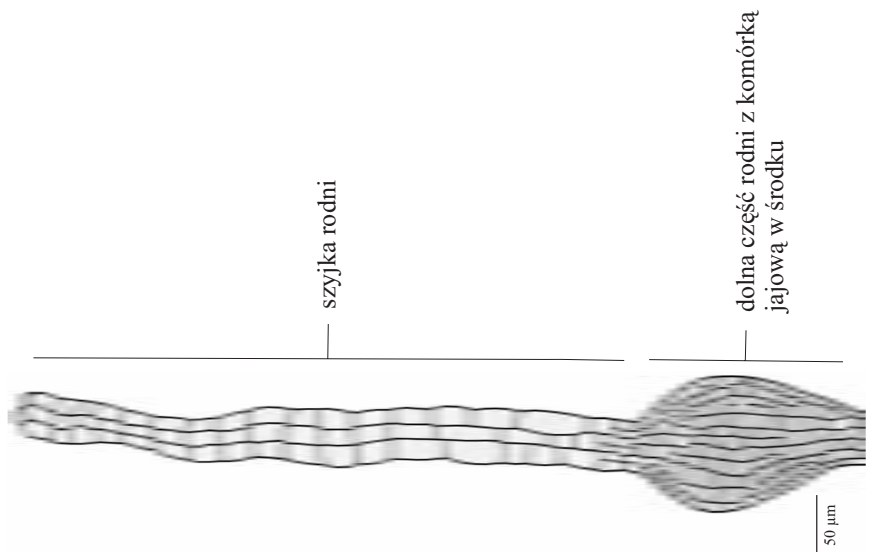
Szczytowy fragment jednowarstwowego listka gametofitu *Plagiomnium* sp., z podgromady *Bryophyta* (Mchy), z klasy *Bryopsida* (Prątnikowe)



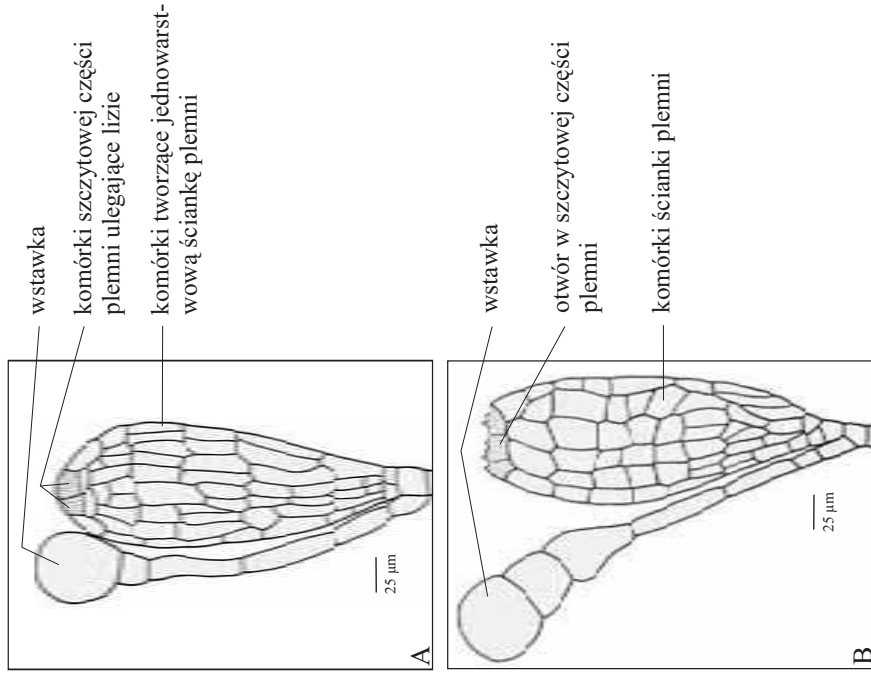
254

255

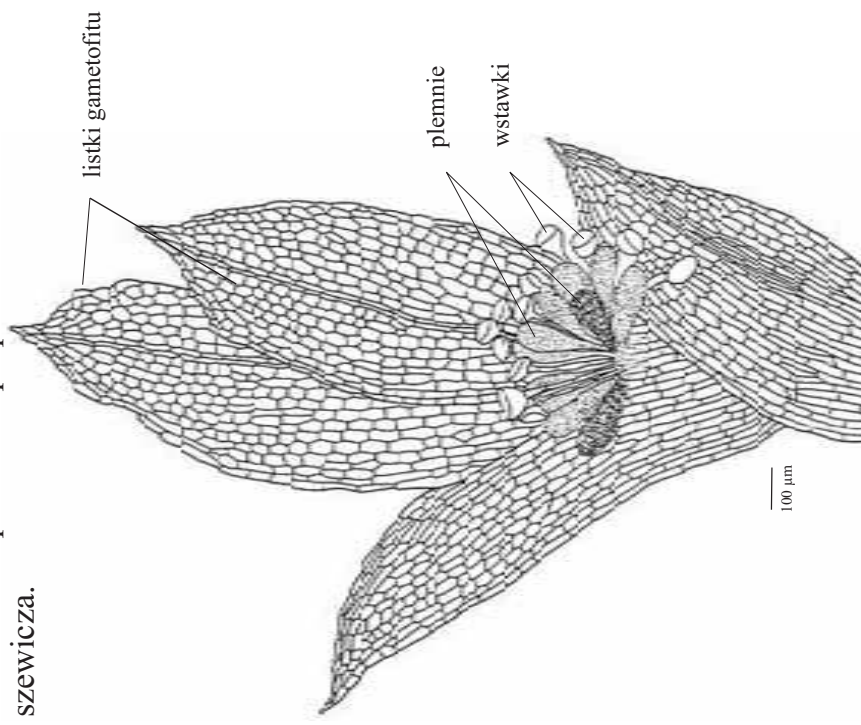
Dojrzała rodnia *Physcomitrium pyriforme* (Hedw.) Brid. (Czarcznik gruszkowaty), z podgromady *Bryophyta* (Mchy), z klasy *Bryopsida* (Prątnikowe). Obiekt prześwietlony w laktofenolu. Na podstawie preparatu dr. hab. M. Łukaszewicza.



Dojrzała, zamknięta (A) i otwarta (B) plemnia *Physcomitrium pyriforme* (Hedw.) Brid. (Czarecznik gruszkowaty), z podgromady *Bryophyta* (Mchy), z klasy *Bryopsida* (Prątnikowe). Obiekt prześwietlony w laktofenolu. Na podstawie preparatu dr. hab. M. Łukaszewicza.



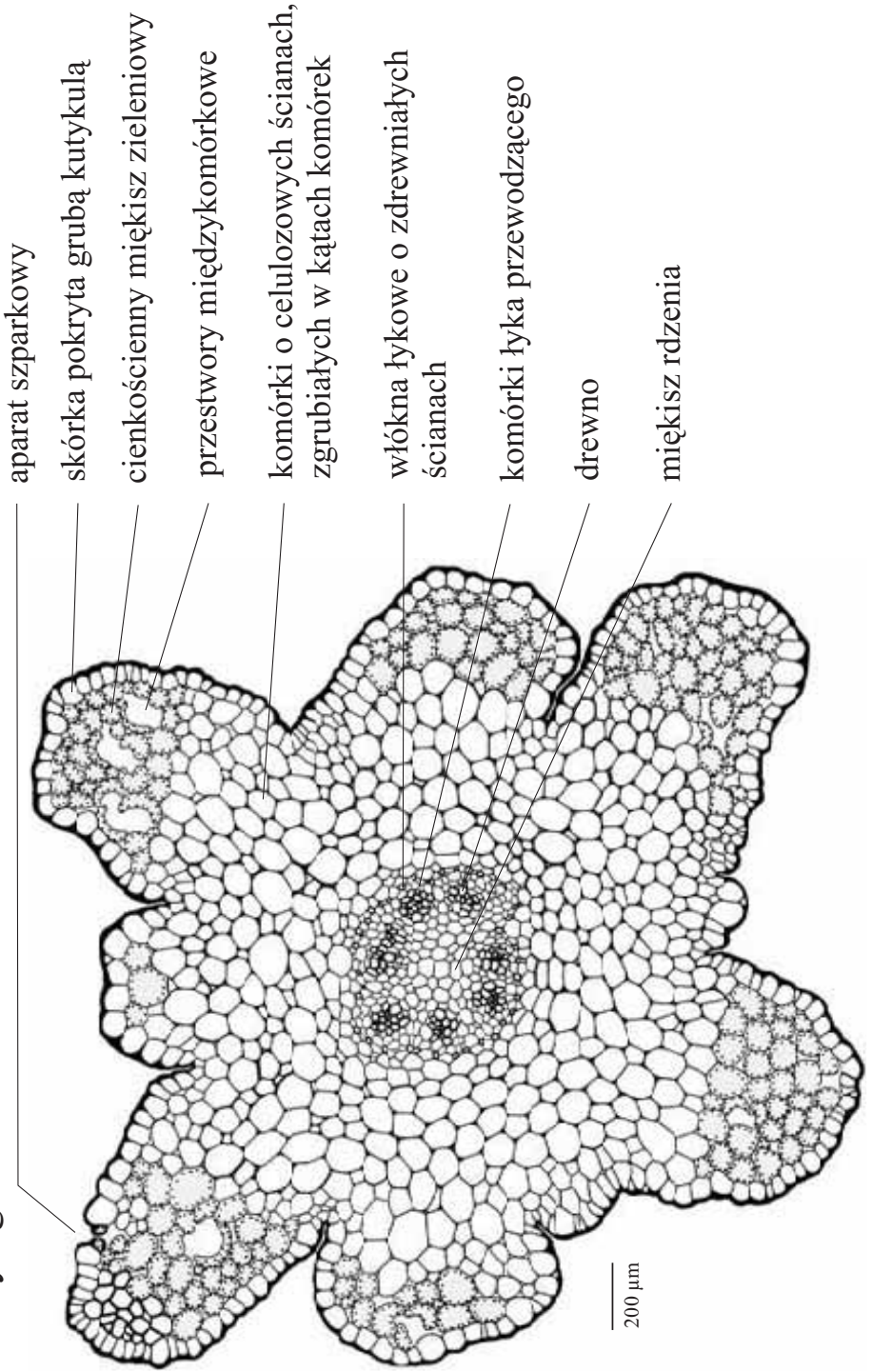
Górna część gametofitu z plemniami *Physcomitrium pyriforme* (Hedw.) Brid. (Czarecznik gruszkowaty), z podgromady *Bryophyta* (Mchy), z klasy *Bryopsida* (Prątnikowe). Obiekt prześwietlony w całości w laktofenolu. Na podstawie preparatu dr. hab. M. Łukaszewicza.



256

257

Przekrój poprzeczny łodygi *Tmesipteris tannensis* (Spreng.) Bernch., z podgromady *Psilotophyta* (Psyloty), z rodziny *Psilotaceae*. Na podstawie preparatu prof. P. Maheshwary'ego.



aparat szparkowy

skórka pokryta grubą kutykulą

cienkościenny miękisz zieleniowy

przestwory międzykomórkowe

komórki o celulozowych ścianach, zgrubiałych w kątach komórek

włókna łykowe o zdrewniałych ścianach

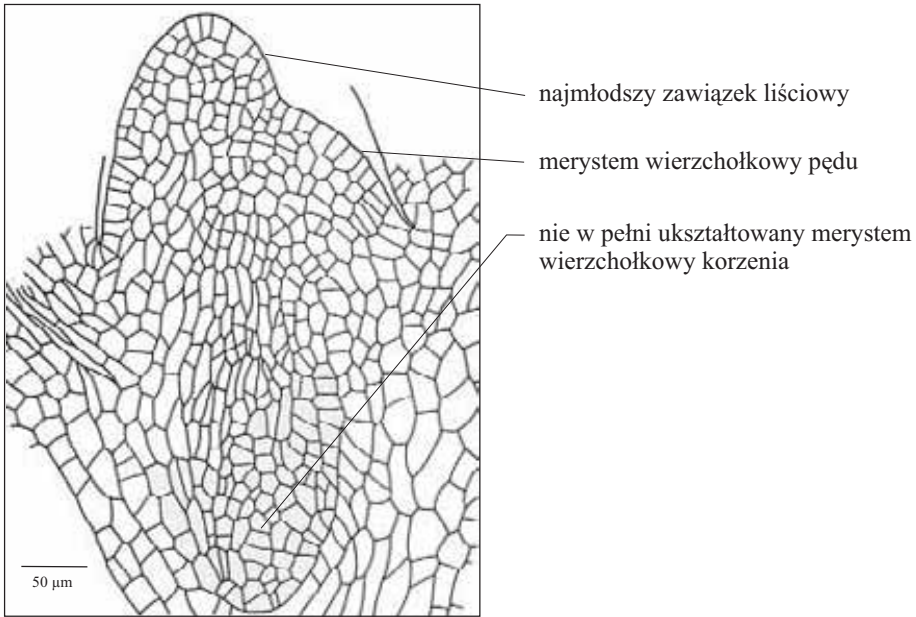
komórki łyka przewodzącego

drewno

miękisz rdzenia

200 μ m

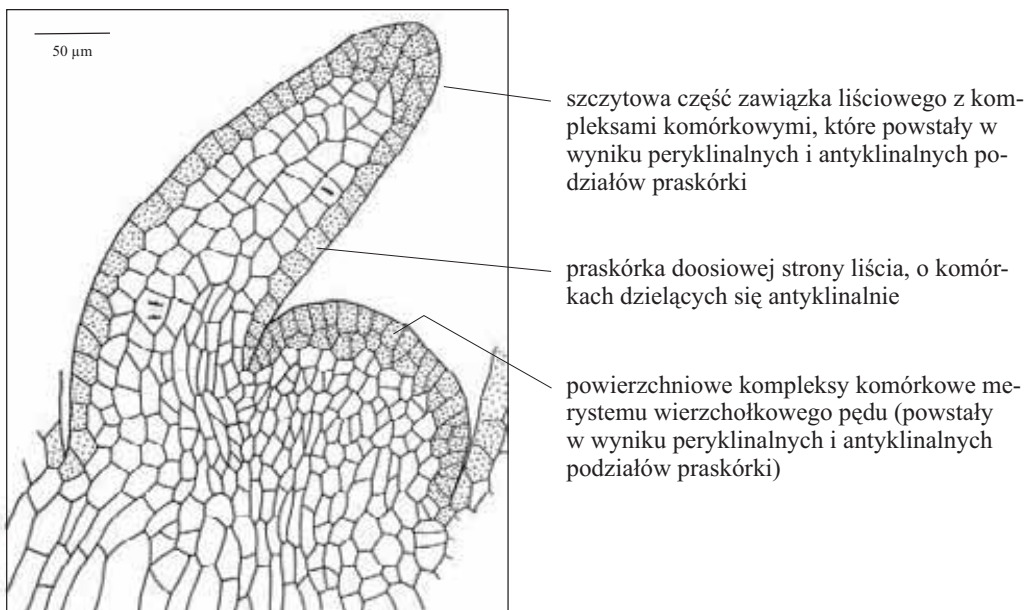
Centralna część wegetatywnej rozmnożki obejmująca merystem wierzchołkowy pędu i korzenia u *Huperzia selago* (L.) Mart. in Schrank et Martius (Widłak wroniec), z podgromady *Lycophyta* (Widłakowe), z rodziny *Huperziaceae*



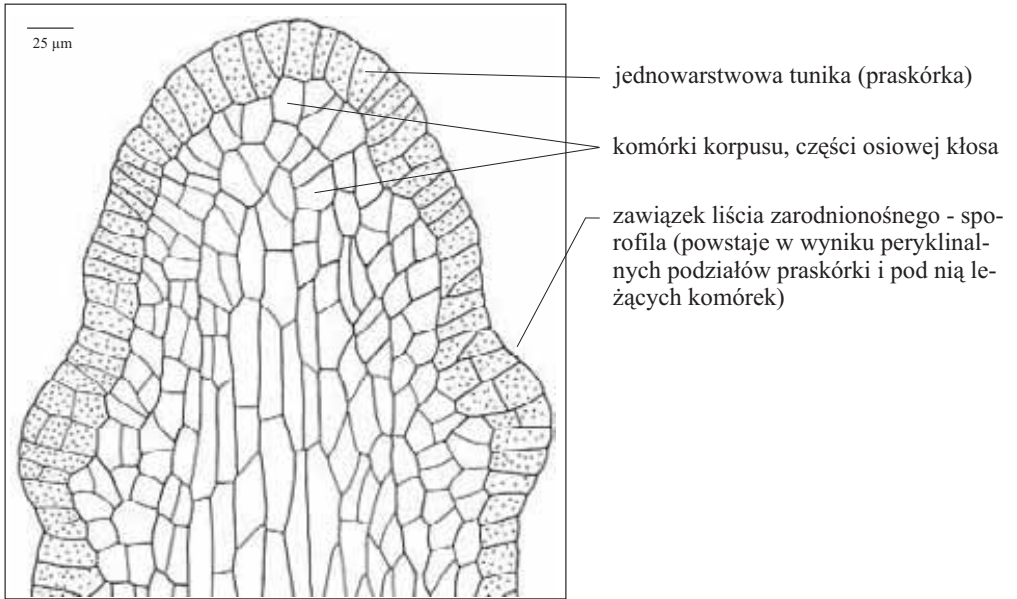
259

260

Merystem wierzchołkowy pędu wegetatywnej rozmnożki *Huperzia selago* (L.) Mart. in. Schrank et Martius (Widłak wroniec), z podgromady *Lycophyta* (Widłakowe), z rodziny *Huperziaceae*

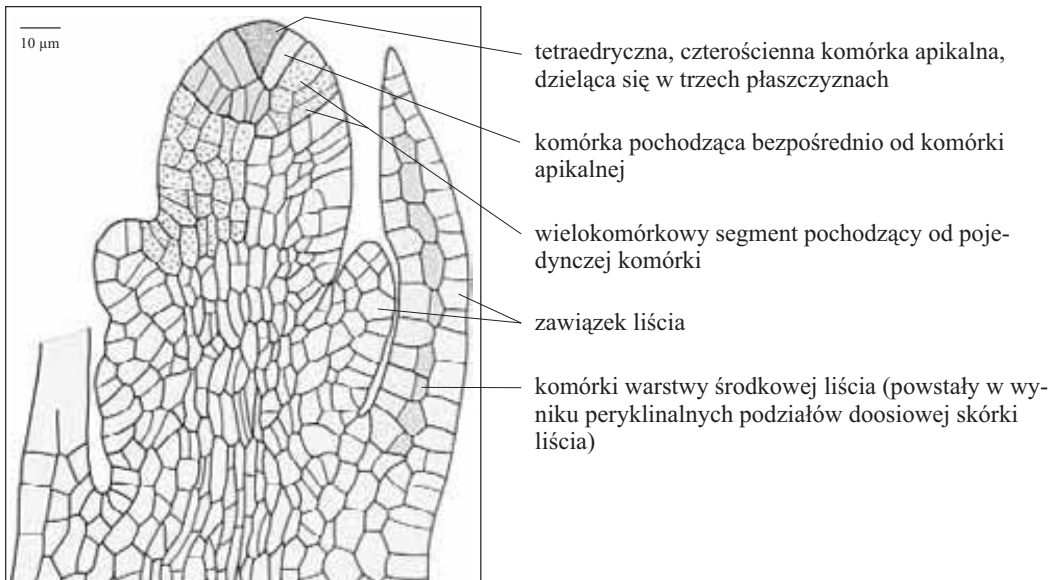


Merystem wierzchołkowy kłosa zarodnionośnego *Lycopodium clavatum* L. (Widłak goździsty), z podgromady *Lycophyta* (Widłakowe), z rodziny *Lycopodiaceae* (Widłakowate)

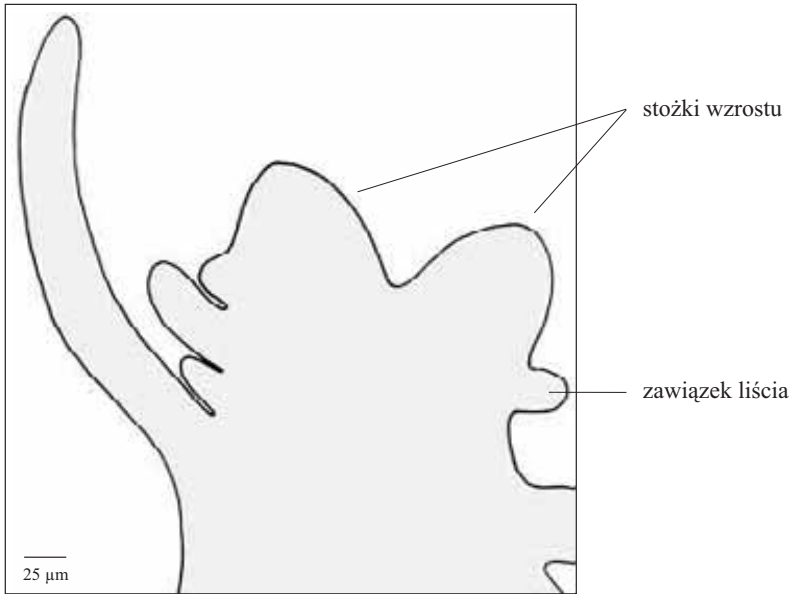


261
262

Merystem wierzchołkowy pędu *Selaginella* sp. (Widliczka), z podgromady *Lycophyta* (Widłakowe), z rodziny *Selaginellaceae* (Widliczkowate)

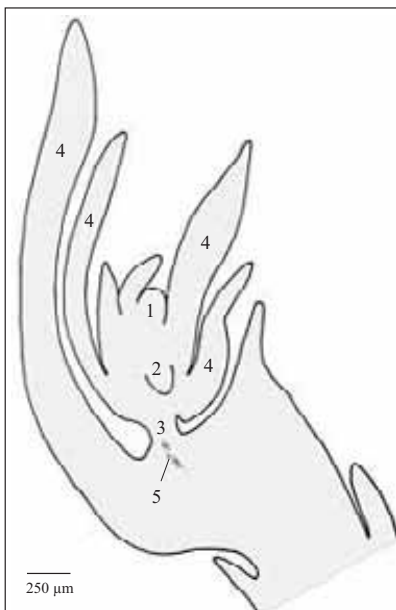


Schemat dichotomicznie rozgałęzionego merystemu wierzchołkowego pędu *Selaginella* sp. (Widliczka), z podgromady *Lycophyta* (Widłakowe), z rodziny *Selaginellaceae* (Widliczkowate)



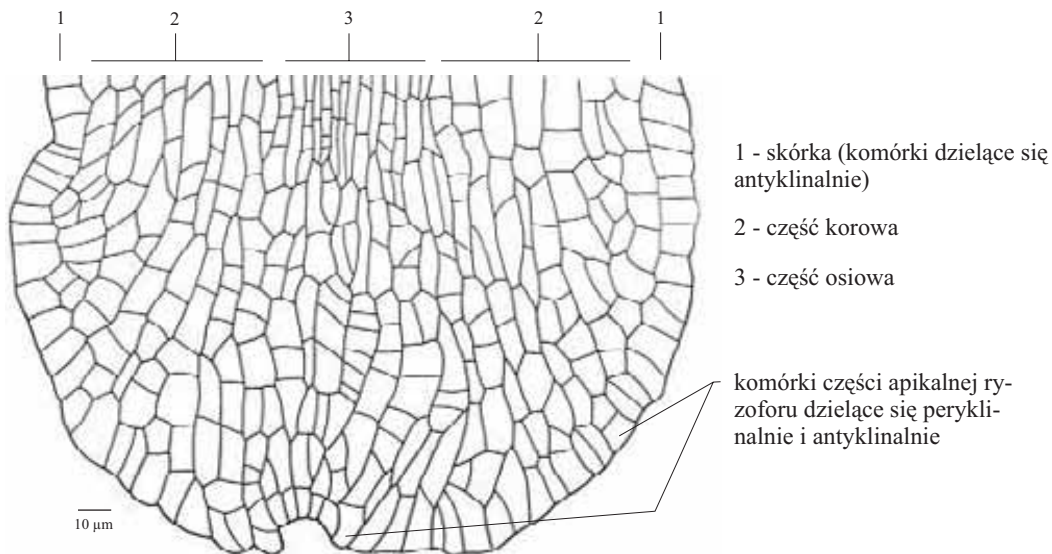
263
264

Schemat budowy rozmnożki *Huperzia selago* (L.) Mart. in Schrank et Martius (Widłak wroniec), z podgromady *Lycophyta* (Widłakowe), z rodziny *Huperziaceae*



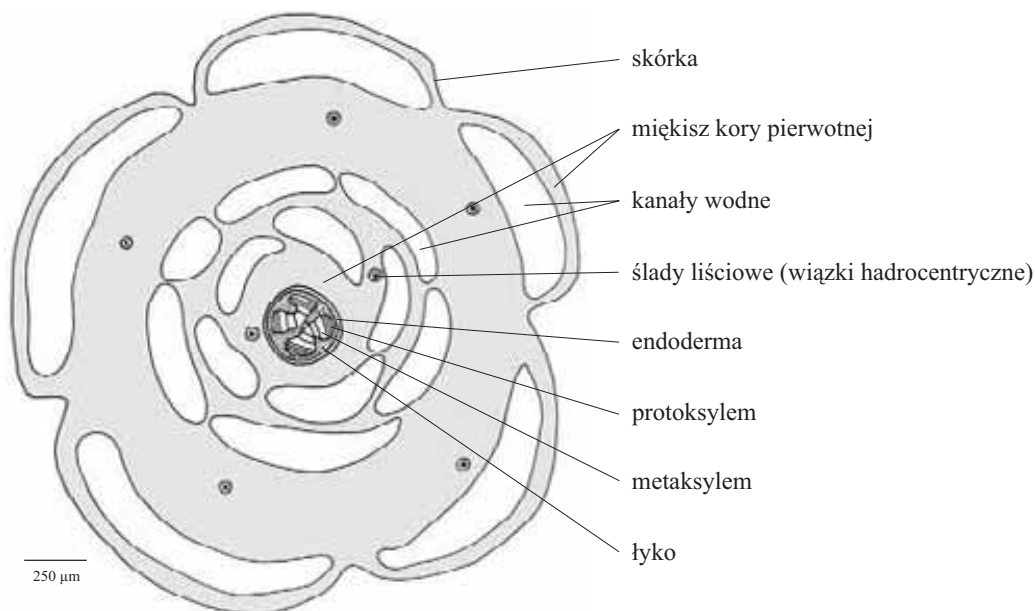
- 1 - merystem wierzchołkowy pędu
- 2 - merystem wierzchołkowy korzenia
- 3 - łącznik rozmnożki z rośliną rodzinną
- 4 - liście rozmnożki pełniące funkcje zapasowe
- 5 - wiązka przewodząca zasilająca rozmnożkę

Szczytowa część ryzoforu, organu wytwarzającego korzenie przybyszowe u *Selaginella* sp. (Widliczka), z podgromady *Lycophyta* (Widłakowe), z rodziny *Selaginellaceae* (Widliczkowate)

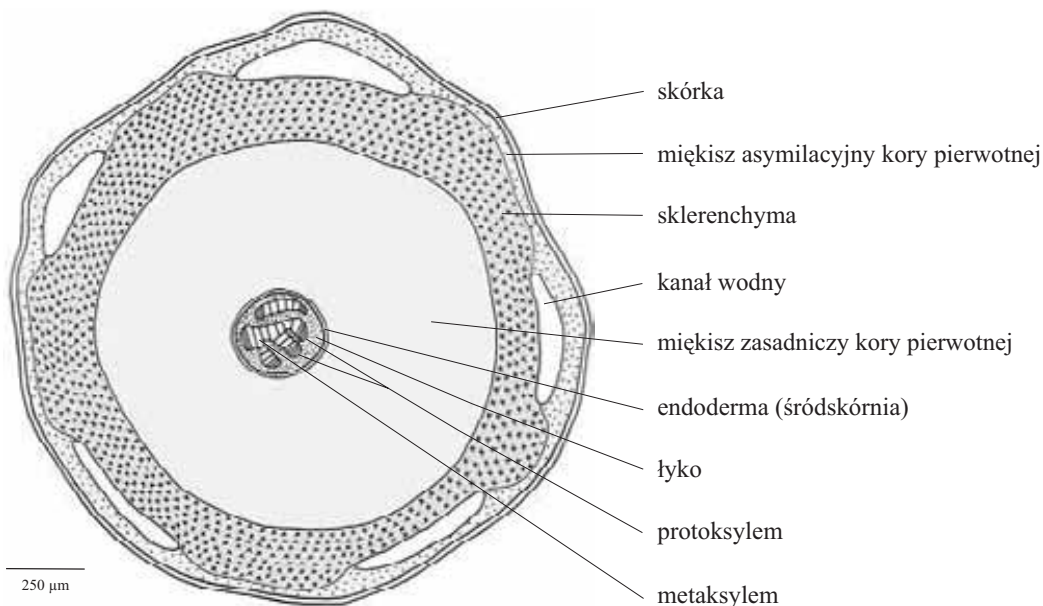


265
 266

Schemat przekroju poprzecznego przez łodygę z układem przewodzącym typu aktynosteli u *Huperzia selago* (L.) Mart. in Schrank et Martius (Widłak wroniec), z podgromady *Lycophyta* (Widłakowe), z rodziny *Huperziaceae*



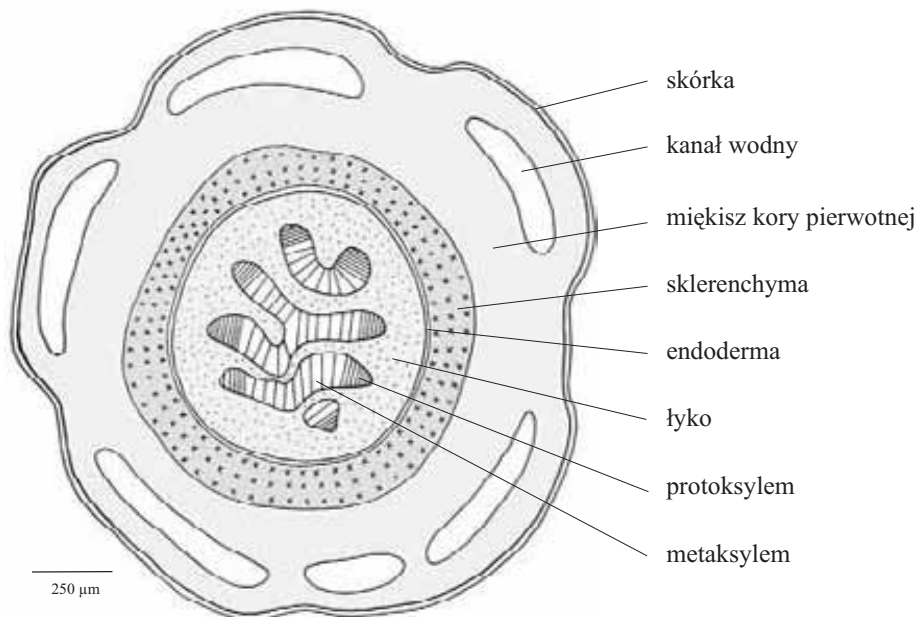
Schemat przekroju poprzecznego przez łodygę z układem przewodzącym typu plektosteli u *Huperzia selago* (L.) Mart. in Schrank et Martius (Widłak wroniec), z podgromady *Lycophyta* (Widłakowe), z rodziny *Huperziaceae*



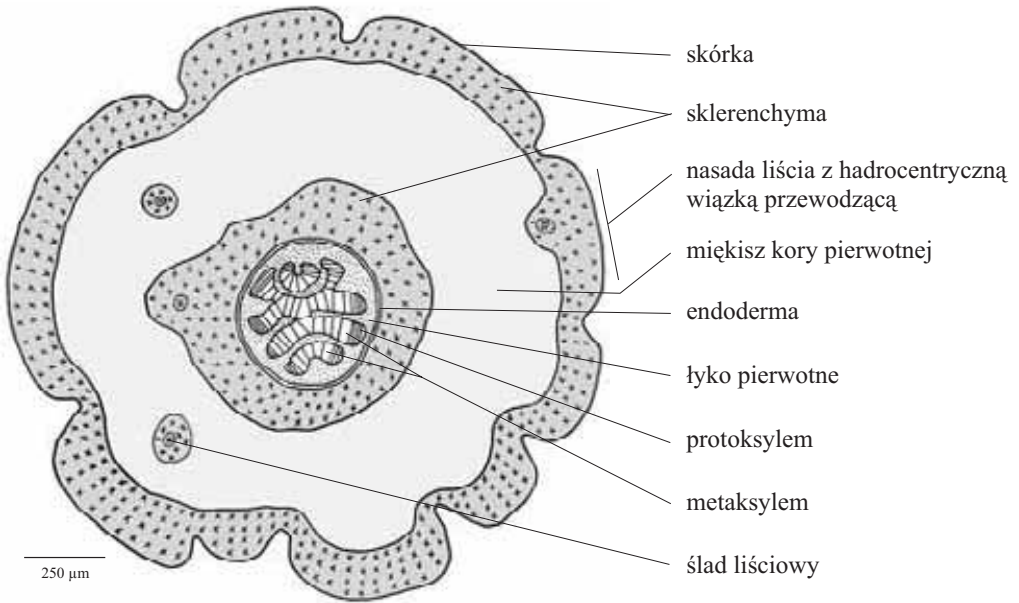
267

268

Schemat przekroju poprzecznego łodygi z układem przewodzącym typu plektosteli u *Lycopodium annotinum* L. (Widłak jałowcowaty), z podgromady *Lycophyta* (Widłakowe), z rodziny *Lycopodiaceae* (Widłakowate)



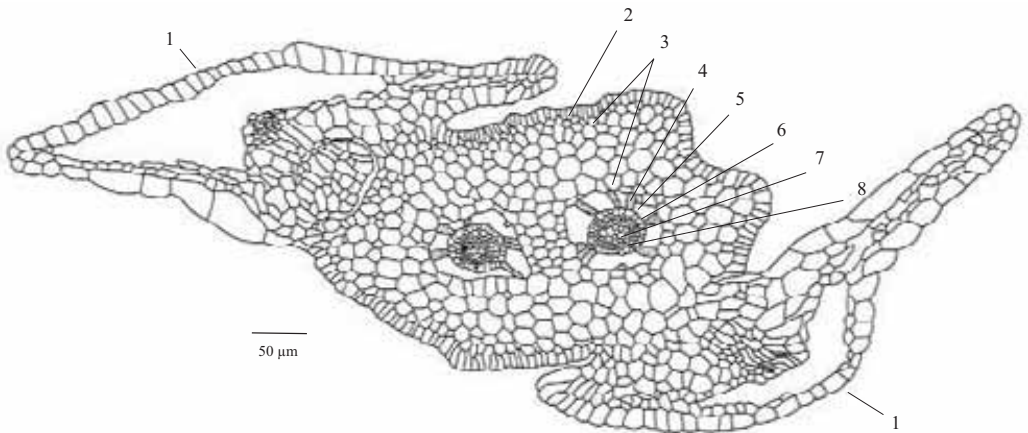
Schemat przekroju poprzecznego łodygi z układem przewodzącym typu plektosteli u *Lycopodium clavatum* L. (Widłak goździsty), z podgromady *Lycophyta* (Widłakowe), z rodziny *Lycopodiaceae* (Widłakowate)



269

270

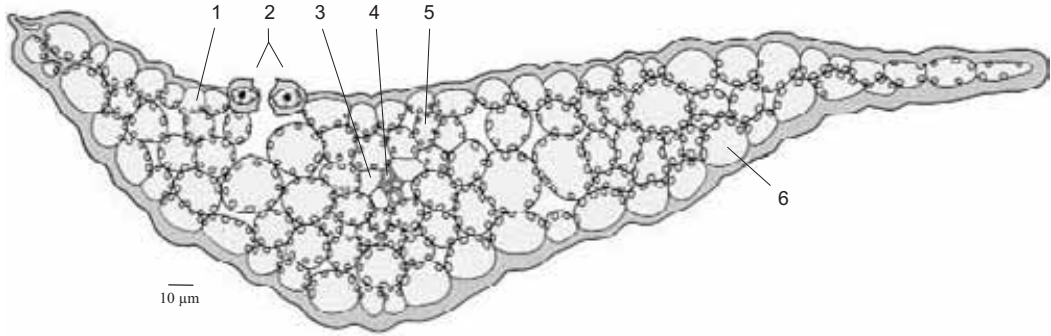
Przekrój poprzeczny przez łodygę z dwoma stelami u *Selaginella* sp. (Widliczka), z podgromady *Lycophyta*, z rodziny *Selaginellaceae* (Widliczkowate)



- 1 - nasada liści
- 2 - skórka
- 3 - mięksisz kory pierwotnej
- 4 - endoderma

- 5 - przestwory międzykomórkowe
- 6 - perycykl
- 7 - drewno
- 8 - łyko

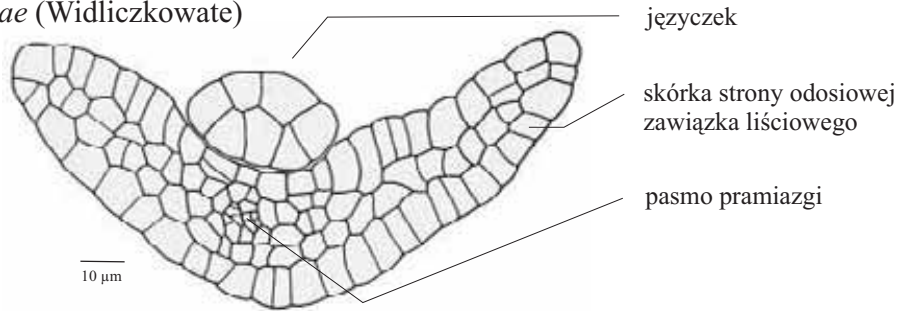
Przekrój poprzeczny przez liść *Lycopodium clavatum* L. (Widłak goździsty), z podgromady *Lycophyta* (Widłakowe), z rodziny *Lycopodiaceae* (Widłakowate)



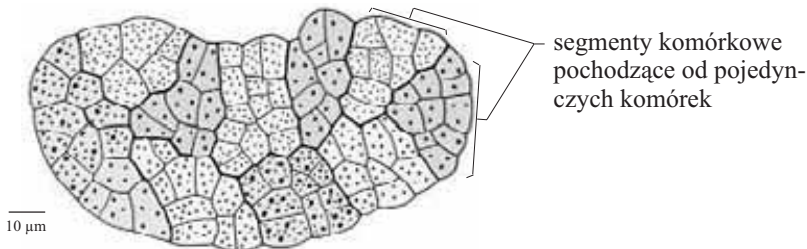
- 1 - skórka górna (doosiowa) z chloroplastami
- 2 - komórki aparatu szparkowego
- 3 - komórki łyka
- 4 - komórki drewna
- 5 - miękisz asymilacyjny
- 6 - skórka dolna z chloroplastami

271
272

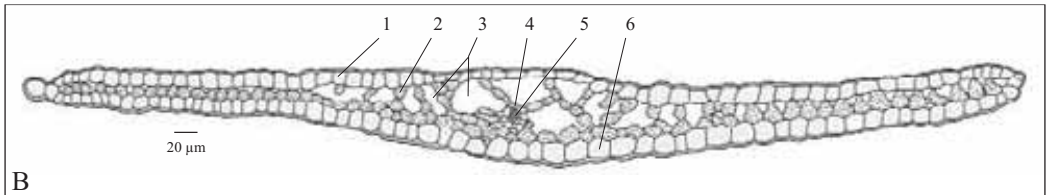
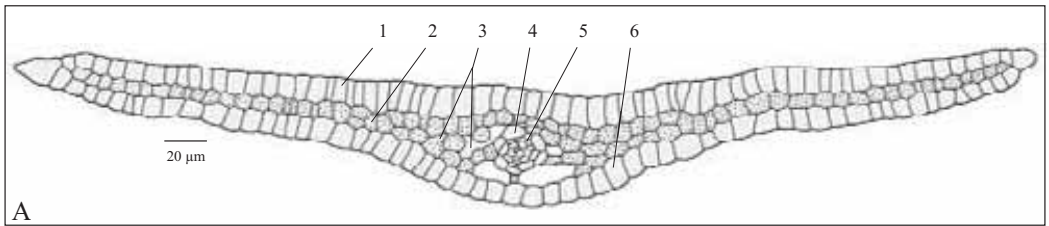
Przekrój poprzeczny przez nasadową część zawiązka liściowego z jęczyzkiem u *Selaginella* sp. (Widliczka), z podgromady *Lycophyta* (Widłakowe), z rodziny *Selaginellaceae* (Widliczkowate)



Przekrój poprzeczny przez jęczyzek młodego liścia *Selaginella* sp. (Widliczka)



Przekroje poprzeczne przez liść *Selaginella* sp. (Widliczka), z podgromady *Lycophyta* (Widłakowe), z rodziny *Selaginellaceae* (Widłaczkowate); A - liść w trakcie różnicowania się komórek, B - liść w pełni ukształtowany.



- 1 - epiderma doosiowa z chloroplastami
- 2 - miękisz asymilacyjny
- 3 - przestwory międzykomórkowe

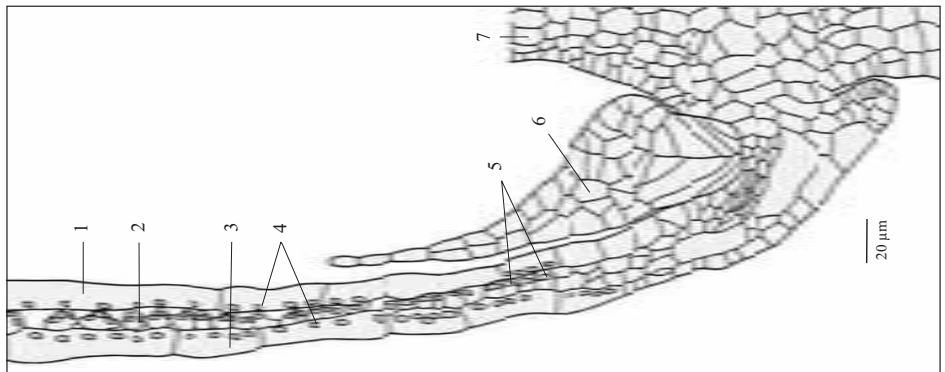
- 4 - pochwa mięksiszowa wokółwiązki
- 5 - wiązka przewodząca
- 6 - epiderma odosiowa z chloroplastami

273

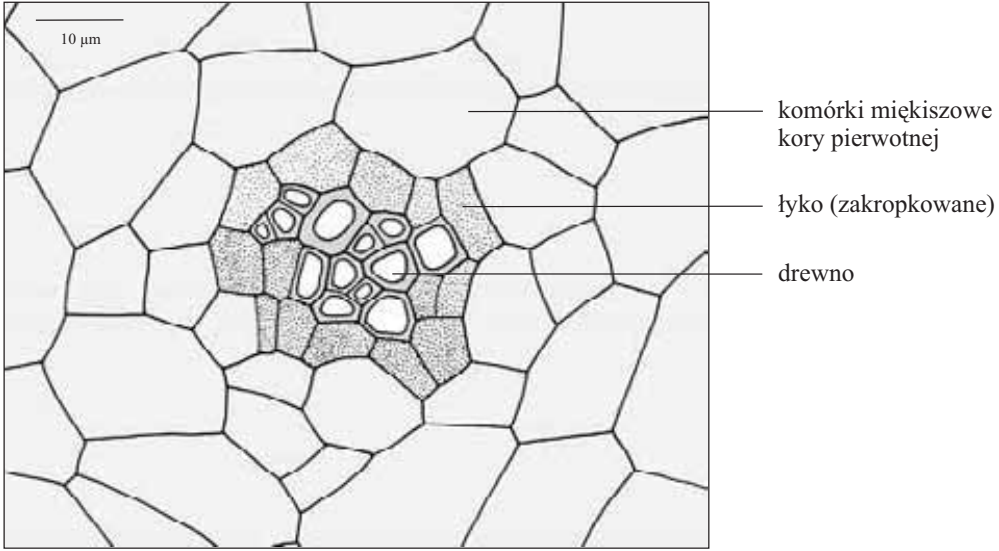
274

Przekrój podłużny przez liść z języczkiem *Selaginella* sp. (Widliczka), z podgromady *Lycophyta* (Widłakowe), z rodziny *Selaginellaceae* (Widłaczkowate)

- 1 - epiderma doosiowej strony liścia
- 2 - miękisz asymilacyjny
- 3 - epiderma odosiowej strony liścia
- 4 - chloroplasty
- 5 - komórki mięksiszowe z pojedynczymi kubkowatymi chloroplastami
- 6 - języczek
- 7 - łodyżka



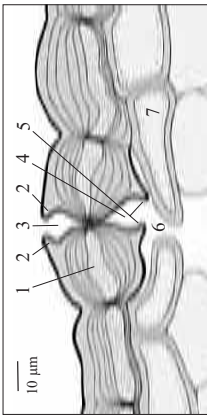
Przekrój poprzeczny przez wiązkę hadrocentryczną stanowiącą ślad liściowy w kory pierwotnej łodygi *Lycopodium clavatum* L. (Widłak goździsty), z podgromady *Lycophyta* (Widłakowe), z rodziny *Lycopodiaceae* (Widłakowate)



275

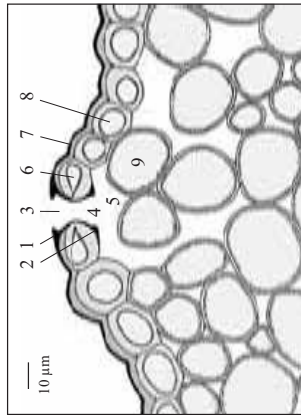
276

Przekrój poprzeczny aparatu szparkowego w skórze liścia *Huperzia selago* (L.) Mart. in Schrank et Mar-tius, z rodziny *Huperziaceae*



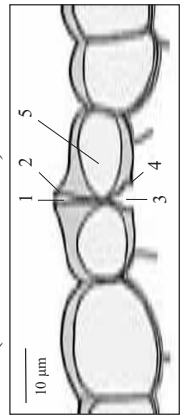
- 1 - komórka aparatu szparkowego
- 2 - listwa górna
- 3 - przedsiónek górny
- 4 - przedsiónek dolny
- 5 - listwa dolna
- 6 - komórka podszparkowa
- 7 - komórki mięszkowe

Przekrój poprzeczny przez aparat szparkowy w skórze łodygi *Lycopodium clavatum* L. (Widłak goździsty), z rodziny *Lycopodiaceae* (Widłakowate)



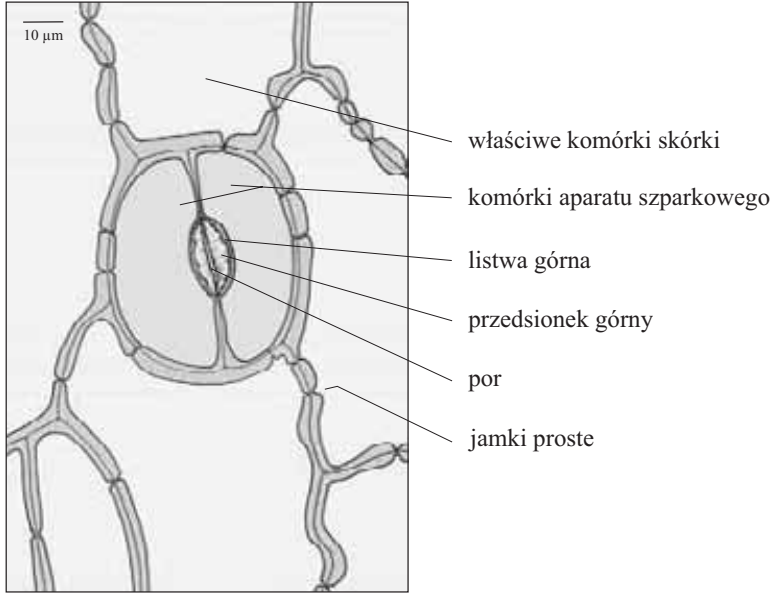
- 1 - listwa górna
- 2 - listwa dolna
- 3 - przedsiónek górny
- 4 - przedsiónek dolny
- 5 - komórka podszparkowa
- 6 - komórka aparatu szparkowego
- 7 - kutykula
- 8 - właściwe komórki skórki
- 9 - komórki mięszkowe kory pierwotnej

Przekrój poprzeczny przez aparat szparkowy w skórze łodygi *Selaginella* sp. (Widłiczka), z rodziny *Selaginella-ceae* (Widłiczkowate)

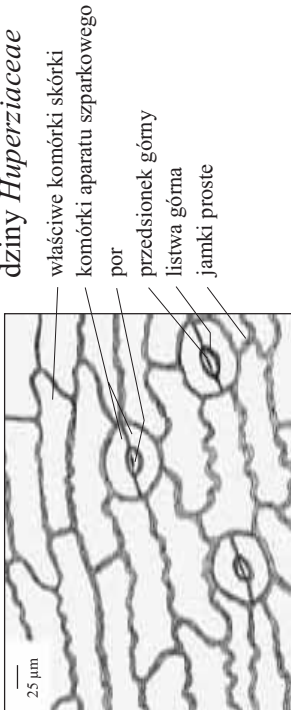


- 1 - przedsiónek górny
- 2 - listwa górna
- 3 - przedsiónek dolny
- 4 - listwa dolna
- 5 - komórka aparatu szparkowego

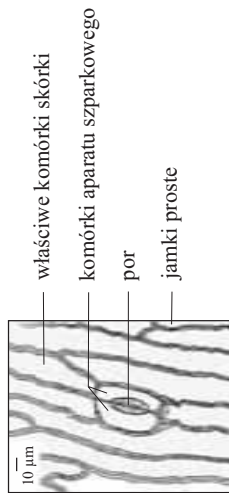
Powierzchniowy obraz aparatu szparkowego skórki doosiowej strony liścia *Huperzia selago* (L.) Mart. in Schrank et Martius (Widłak wroniec), z podgromady *Lycophyta* (Widłakowe), z rodziny *Huperziaceae*



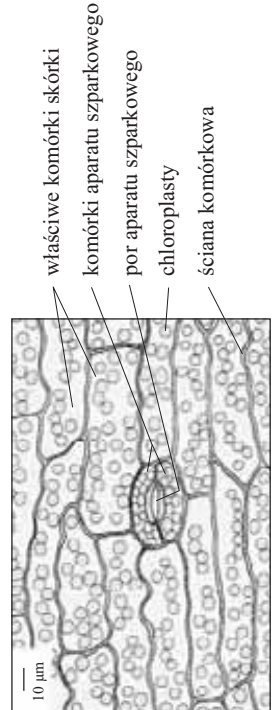
Fragment skórki odosiowej strony liścia *Huperzia selago* (L.) Mart. in Schrank et Martius (Widłak wroniec), z rodziny *Huperziaceae*



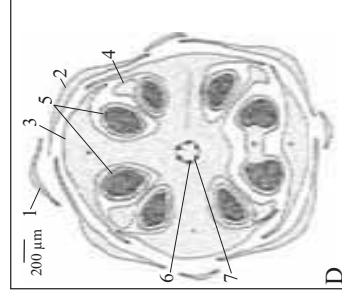
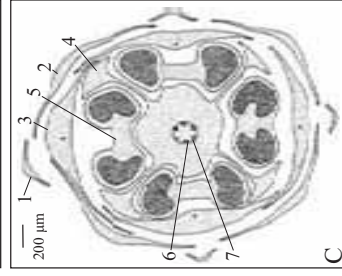
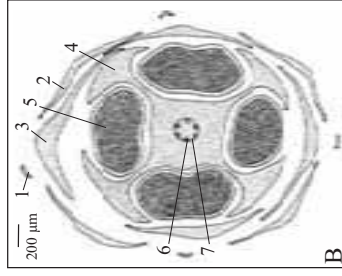
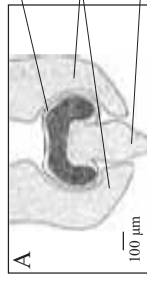
Fragment skórki odosiowej strony liścia *Lycopodium clavatum* L. (Widłak goździsty), z rodziny *Lycopodiaceae*



Fragment skórki doosiowej strony liścia *Selaginella* sp. (Widłiczka), z rodziny *Selaginellaceae* (Widłiczkowe)



Schematy przekrojów przez kłosa zarodnionośny *Lycopodium clavatum* L. (Widłak goździsty), z rodziny *Lycopodiaceae* (Widłakowate): A - przekrój podłużny zarodni z fragmentami przyległych sporofili, B,C,D - przekroje poprzeczne kłosa zarodniowego na trzech poziomach tych samych zarodni; w górnym(B), w środkowym (C) i w dolnym (D).

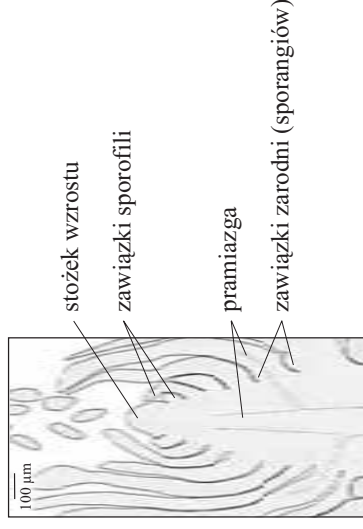


- 1 - okółek sporofili najniżej leżący
- 2 - okółek sporofili leżący powyżej 1
- 3 - okółek sporofili leżący powyżej okółka 2 i niosący widoczne na rysunku zarodnie
- 4 - nasada sporofili leżących powyżej okółka 3
- 5 - zarodnie wytworzone na sporofalach okółka 3
- 6 - drewno
- 7 - łyko

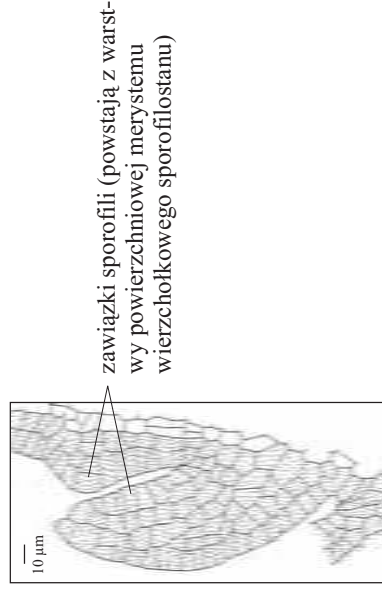
279

280

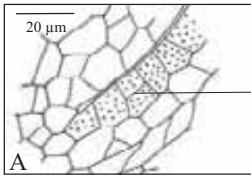
Schemat przekroju podłużnego przez merystem wierzchołkowy sporoflostanu *Lycopodium clavatum* L. (Widłak goździsty), z rodziny *Lycopodiaceae* (Widłakowate)



Przekrój podłużny przez fragment merystemu wierzchołkowego sporoflostanu, obejmujący dwa zawiazki sporofili u *Lycopodium clavatum* L. (Widłak goździsty), z rodziny *Lycopodiaceae* (Widłakowate)

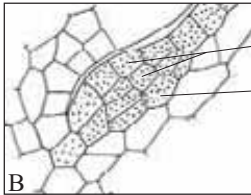


Rozwój zarodni (sporangium) u *Lycopodium clavatum* L. (Widłak goździsty), z podgromady *Lycophyta* (Widłakowe), z rodziny *Lycopodiaceae* (Widłakowate); A-G.



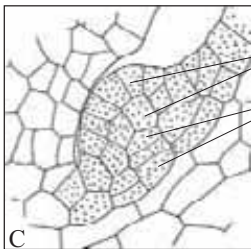
A,B,C - Inicjalne stadia rozwojowe zarodni

pierwszy peryklinalny podział komórki warstwy epidermalnej w pachwinowej, doosiowej stronie młodego sporofila



komórki inicjalne warstw ściennych i tkanki sporogennej zarodni

komórki inicjalne nóżki zarodni



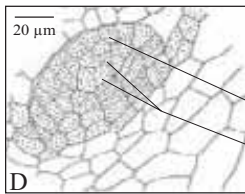
komórki inicjalne warstw ściennych i tkanki sporogennej zarodni

komórki inicjalne nóżki zarodni

281

282

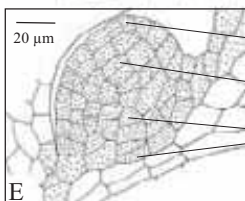
cd. Rozwój zarodni *Lycopodium clavatum* L.; A-G.



D,E - Dalsze podziały komórek pochodzenia epidermalnego, pachwinowej części młodego sporofila, prowadzące do uwypuklenia się zarodni

komórki inicjalne warstw ściennych

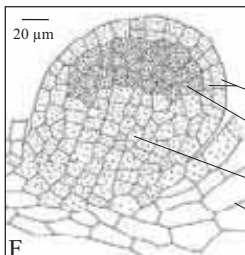
komórki inicjalne tkanki sporogennej



komórki inicjalne warstw ściennych

komórki inicjalne tkanki sporogennej

komórki inicjalne nóżki zarodni



F - Młoda zarodnia z wyróżnionymi komórkami sporogennymi i ściennymi

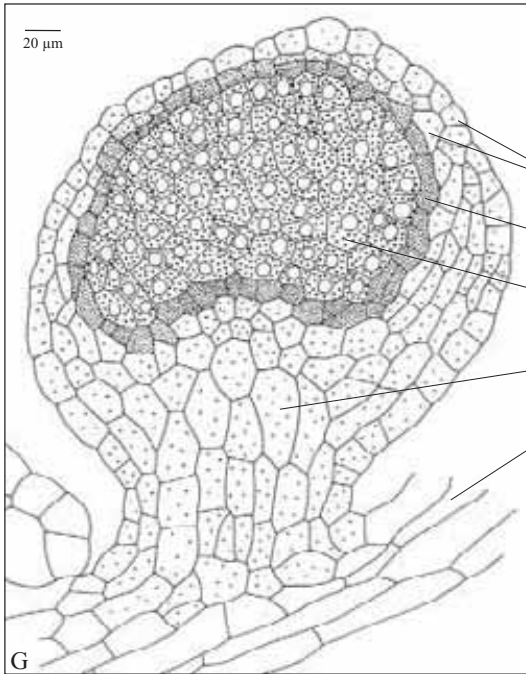
komórki ścienne zarodni

komórki sporogenne

nóżka zarodni

miękkisz sporofila

cd. Rozwój zarodni *Lycopodium clavatum* L.; A-G.

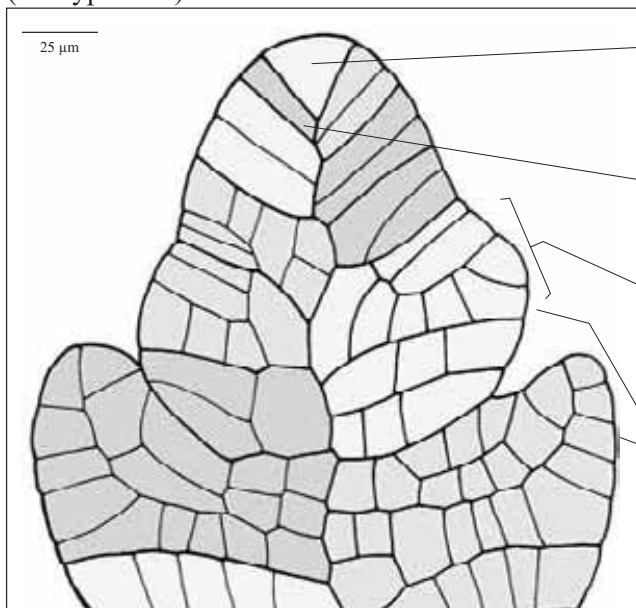


G - Młoda zarodnia z wyróżnionymi komórkami sporogennymi i tapetum

- powierzchniowe komórki ścienne
- tapetum
- komórki sporogenne
- nóżka zarodni
- sporofil

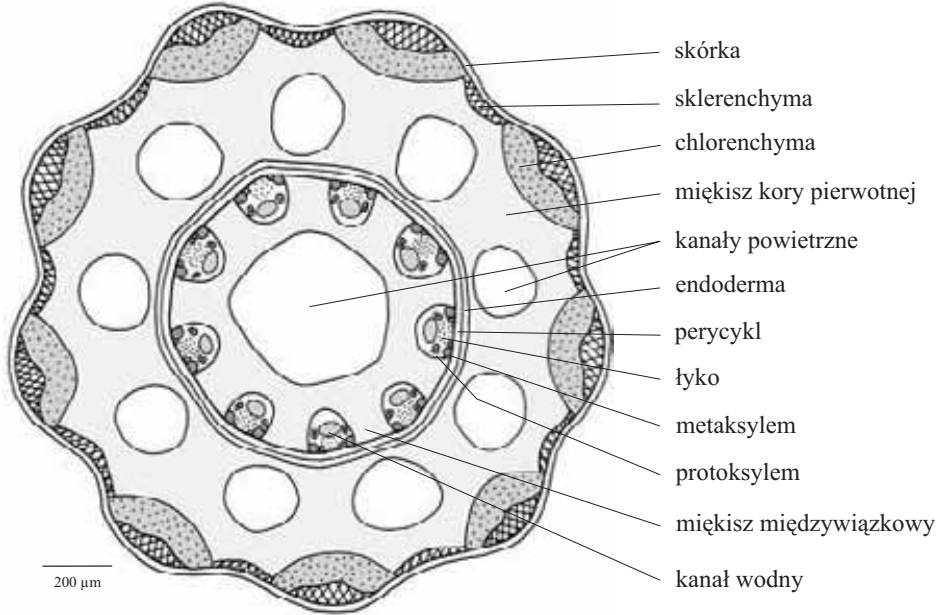
283
284

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu *Equisetum arvense* L. (Skrzyp polny), z podgromady *Sphenophyta* (Sfenofity), z rodziny *Equisetaceae* (Skrzypowate)



- tetraedryczna, czterościenna komórka apikalna dzieląca się w trzech płaszczyznach
- komórka pochodząca bezpośrednio od komórki apikalnej (inicjalnej)
- wielokomórkowy segment wierzchołka pędu pochodzący od pojedynczej komórki oddzielonej od komórki apikalnej
- zawiązki liści

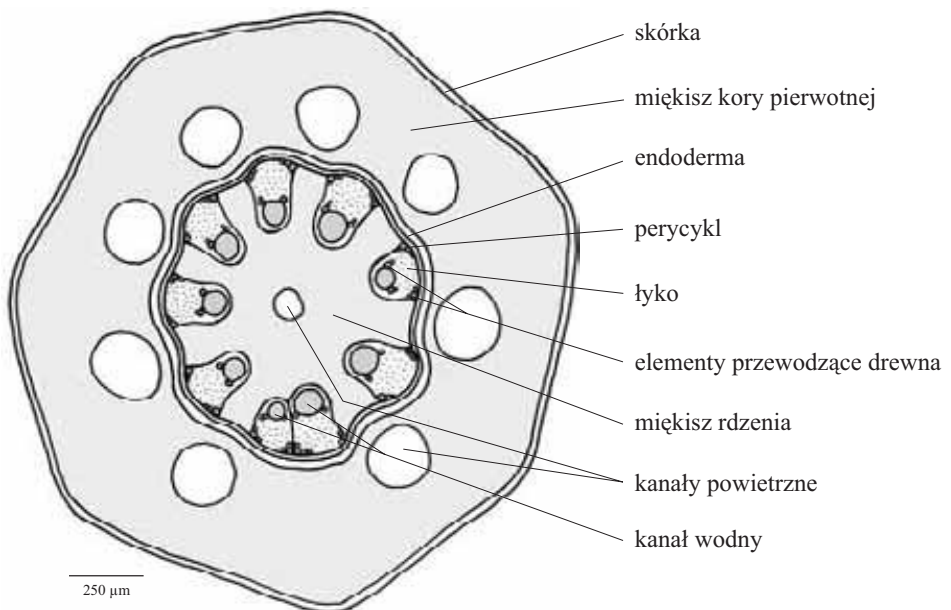
Schemat przekroju poprzecznego łodygi *Equisetum arvense* L. (Skrzyp polny), z podgromady *Sphenophyta* (Sfenofity), z rodziny *Equisetaceae* (Skrzypowate)



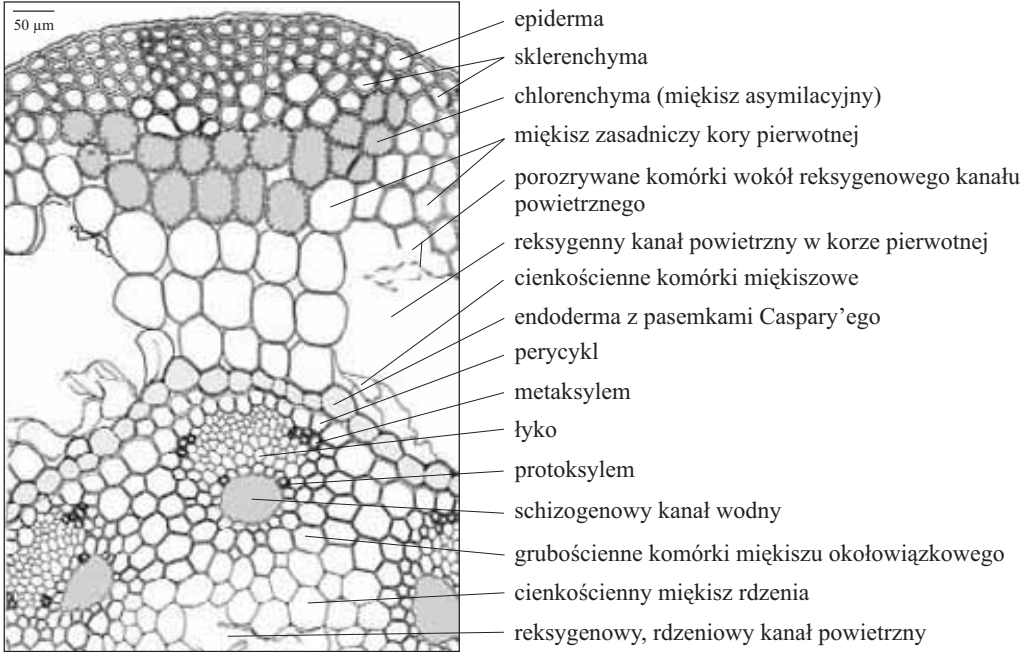
285

286

Schemat przekroju poprzecznego kłędza *Equisetum arvense* L. (Skrzyp polny), z podgromady *Sphenophyta* (Sfenofity), z rodziny *Equisetaceae* (Skrzypowate)

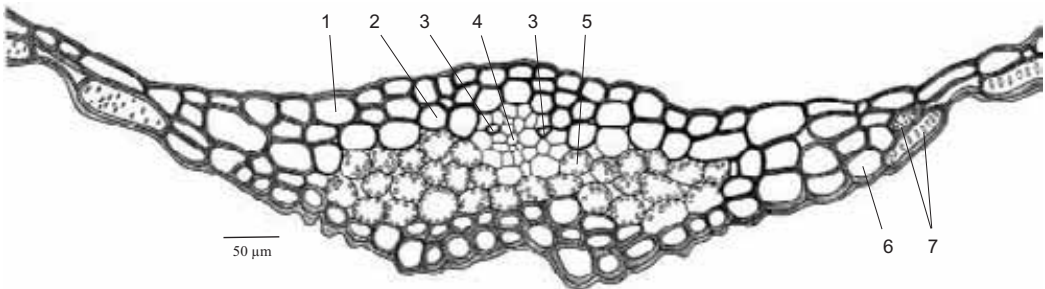


Fragment przekroju poprzecznego łodygi *Equisetum arvense* L. (Skrzyp polny), z podgromady *Sphenophyta* (Sfenofity), z rodziny *Equisetaceae* (Skrzypowate)



287
288

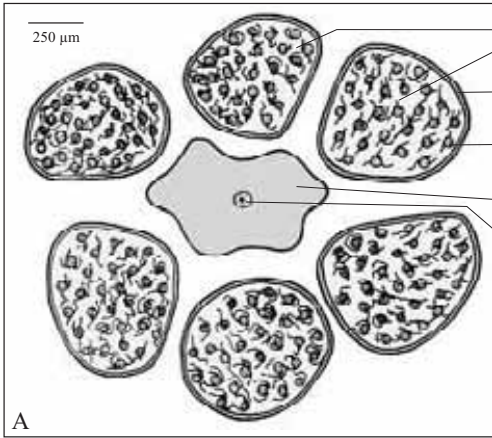
Przekrój poprzeczny przez łuskowaty liść *Equisetum arvense* L. (Skrzyp polny), z podgromady *Sphenophyta* (Sfenofity), z rodziny *Equisetaceae* (Skrzypowate)



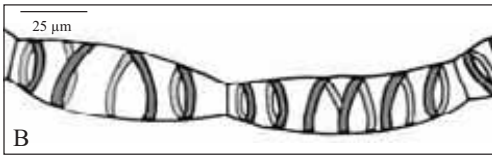
- 1 - skórnka doosiowa
- 2 - sklerenchyma
- 3 - komórki przewodzące drewna
- 4 - łyko

- 5 - mięknisz asymilacyjny
- 6 - skórnka odosiowa
- 7 - jamki

Schematyczny przekrój poprzeczny przez tarczkę z dojrzałymi zarodniami (A) i fragment ściany zarodni (B) u *Equisetum arvense* L. (Skrzyp polny), z podgromady *Sphenophyta* (Sfenofity), z rodziny *Equisetaceae* (Skrzypowate)



- sporangia (zarodnie)
- jednowarstwowa ściana zarodni
- zarodniki z hapterami
- sporangiofor
- hadrocentryczna wiązka przewodząca

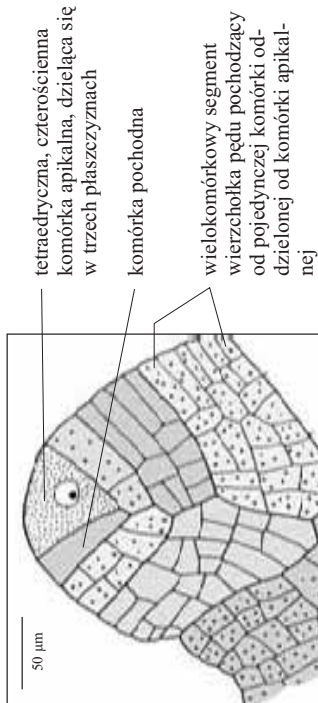


fragment ściany zarodni utworzonej przez jednowąrstwową epidermę o pierścieniowych i spiralnych zgrubieniach ściany komórkowej

289

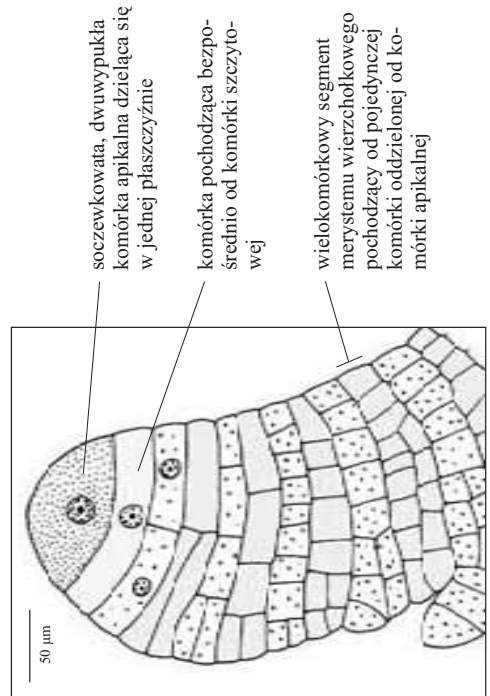
290

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy kłącza paproci - *Onoclea* sp., z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Dryopteridaceae* (Nerecznicowate)



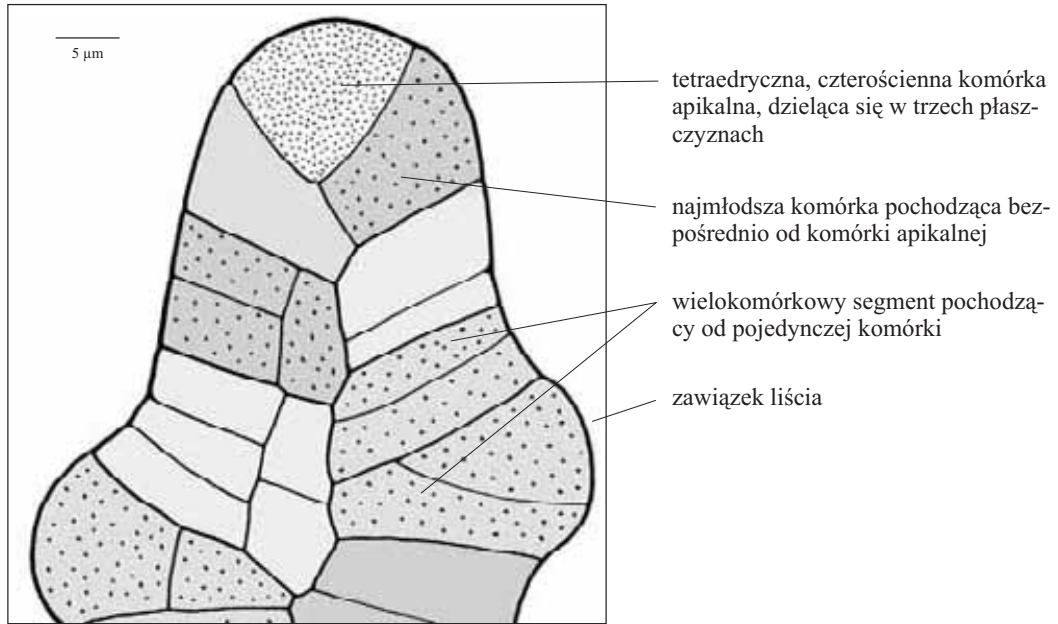
- tetraedryczna, czterościenne komórka apikalna, dzieląca się w trzech płaszczczyznach
- komórka pochodna
- wielokomórkowy segment wierzchołka pędu pochodzący od pojedynczej komórki oddzielonej od komórki apikalnej

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy liścia paproci - *Onoclea* sp., z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Dryopteridaceae* (Nerecznicowate)



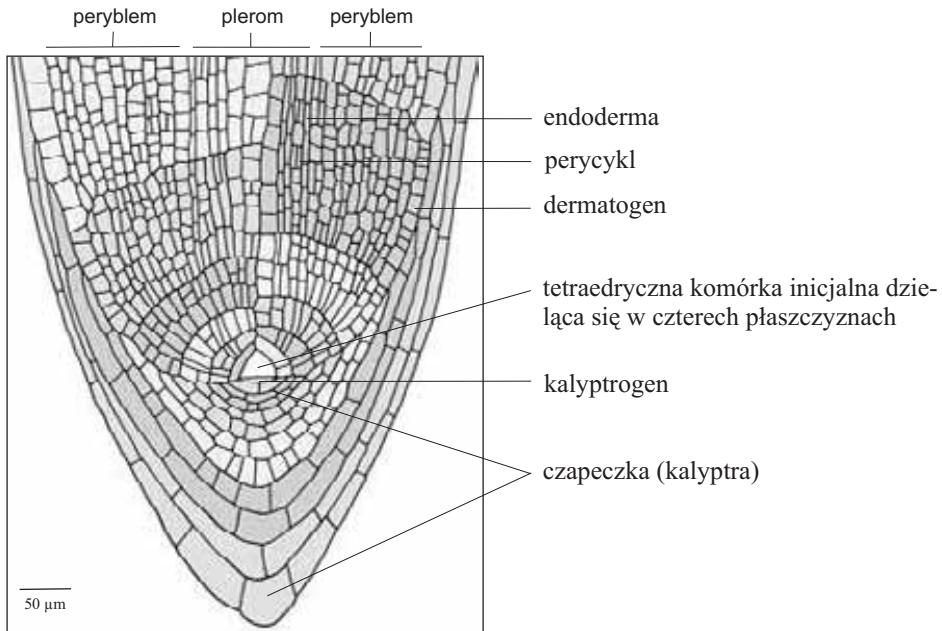
- soczewkowata, dwuwypukła komórka apikalna dzieląca się w jednej płaszczczyźnie
- komórka pochodząca bezpośrednio od komórki szczytowej
- wielokomórkowy segment merystemu wierzchołkowego pochodzący od pojedynczej komórki oddzielonej od komórki apikalnej

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu *Azolla* sp., z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Salviniaceae* (Salwiniowate)

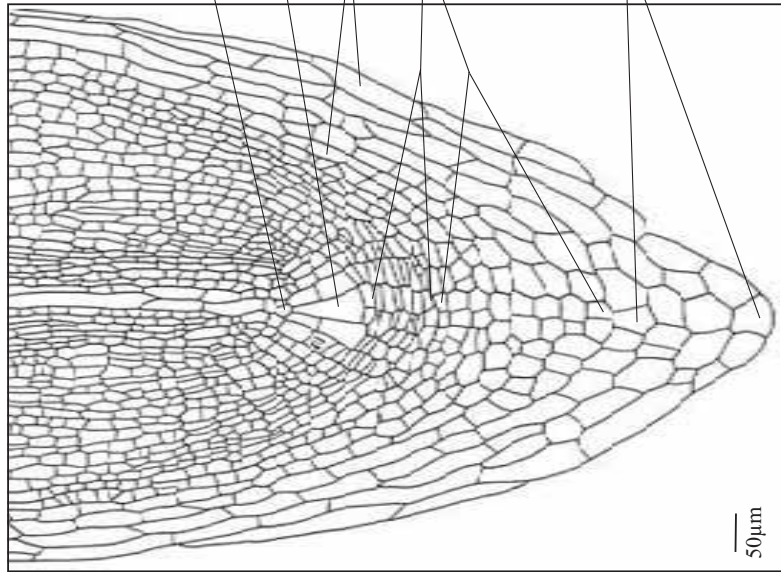


291
292

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy korzenia z jedną komórką inicjalną u *Onoclea* sp., z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Dryopteridaceae* (Nerecznicowate). Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.



Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy korzenia z grupą dużych komórek inicjalnych u *Osmunda regalis* L. (Długosz królewski), z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Osmundaceae* (Długoszowate). W obrębie tego merystemu brak rozgraniczenia między walcem osiowym, korą pierwotną, skórką i czapeczką. Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.



najmłodsze komórki walca osiowego

centralna komórka inicjalna

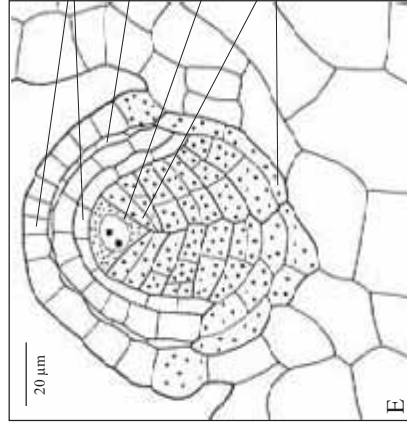
boczna część czapeczki

centralna, kolumnowa część czapeczki o wielokomórkowych kompleksach ułożonych wzdłuż osi merystemu, wskazujących na bardzo wolny wzrost centralnej komórki inicjalnej w poprzek osi merystemu

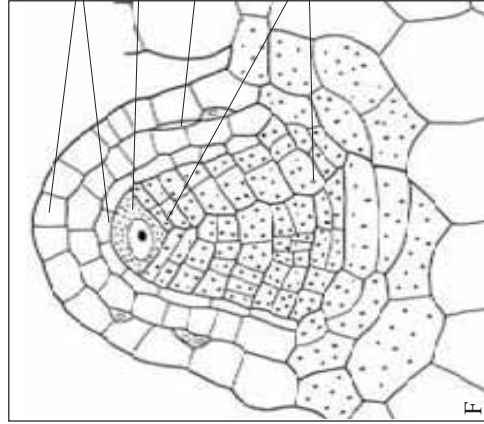
najstarsza część czapeczki, która powstała w okresie kształtowania się merystemu

50 μm

cd. Powstanie i rozwój merystemu wierzchołkowego korzenia *Azolla* sp.

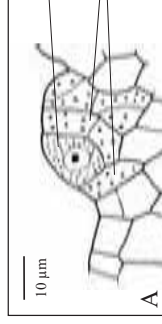


czapeczka
zamiierająca podpowierzchniowa warstwa komórek
komórka apikalna
kompleksy komórkowe tworzące wałec osiowy i korę pierwotną

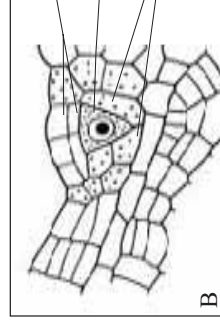


czapeczka
komórka apikalna
pozostałości podpowierzchniowej warstwy komórek
kompleksy komórkowe (luźno zakropkowane) tworzące wałec osiowy i korę pierwotną

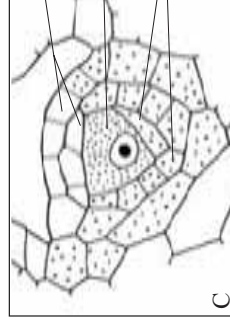
Powstanie i rozwój merystemu wierzchołkowego korzenia u paproci wodnej - *Azolla* sp., z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Salviniaceae*; A-G.



trójściana komórka apikalna wyróżniona w skórze łodygi
komórki pochodne komórki apikalnej

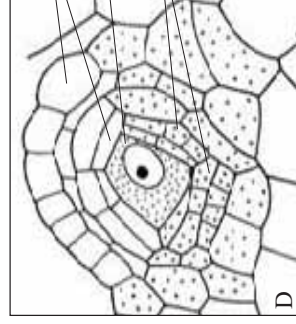


pierwsze komórki czapeczki, pochodne komórki apikalnej
komórka apikalna (czterosieczna)



boczne kompleksy komórkowe, pochodne komórki apikalnej

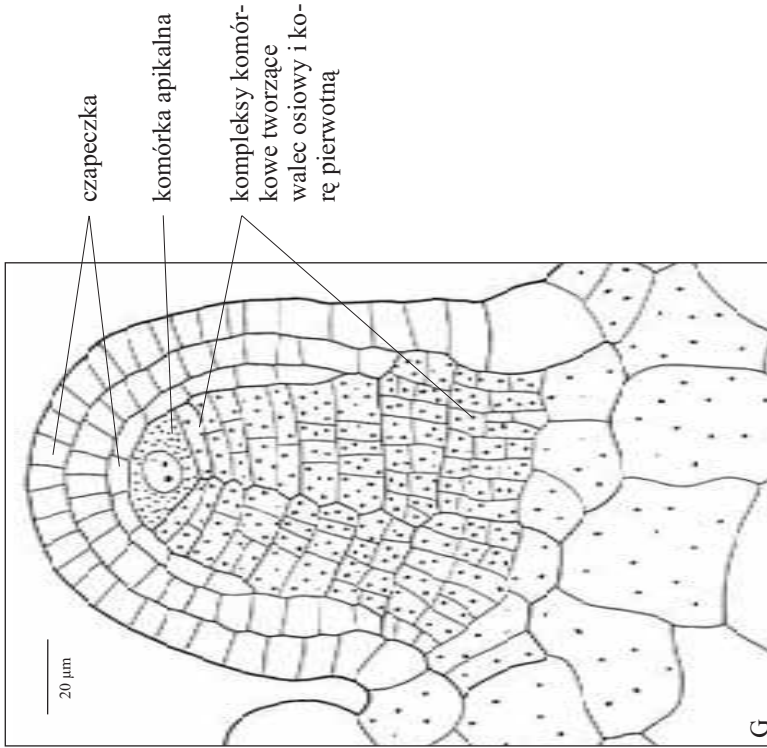
komórki czapeczki, pochodne komórki apikalnej
komórka apikalna



kompleksy komórkowe inicjujące wałec osiowy i korę pierwotną korzenia

komórki czapeczki
komórka apikalna
kompleksy komórkowe inicjujące wałec osiowy i korę pierwotną korzenia

cd. Powstanie i rozwój merystemu wierzchołkowego korzenia *Azolla* sp.



296

297

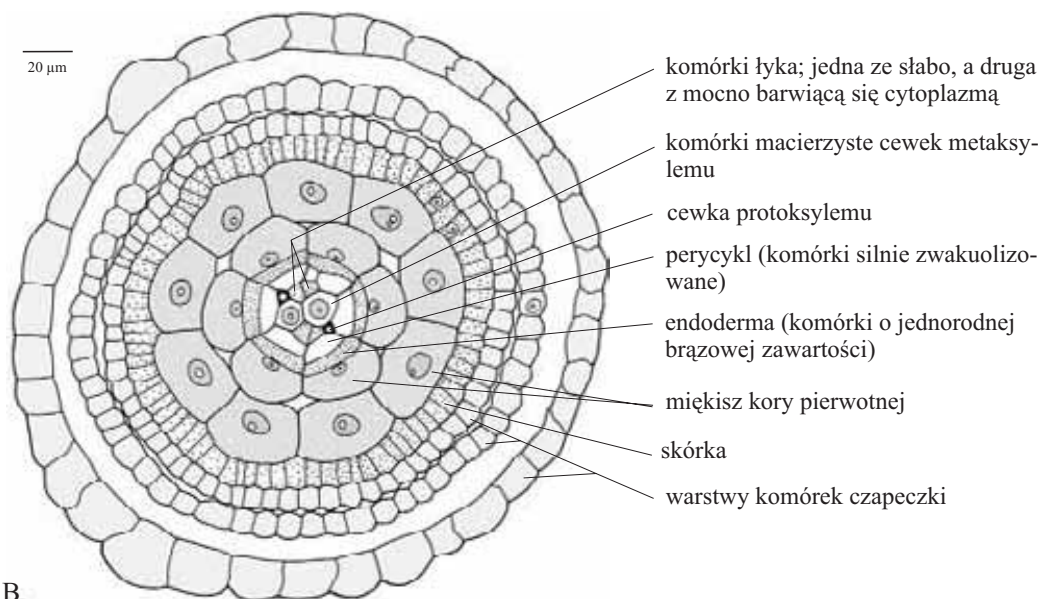
Przekroje poprzeczne przez korzeń przybyszowy paproci wodnej - *Azolla* sp., z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Salviniaceae* (Salwiniowate); A-C.

A - Przekrój korzenia w obrębie kory pierwotnej łodygi



cd. Przekroje poprzeczne przez korzeń przybyszowy *Azolla* sp.; A,C.

B - Przekrój przechodzący przez korzeń tuż poza skórką łodygi

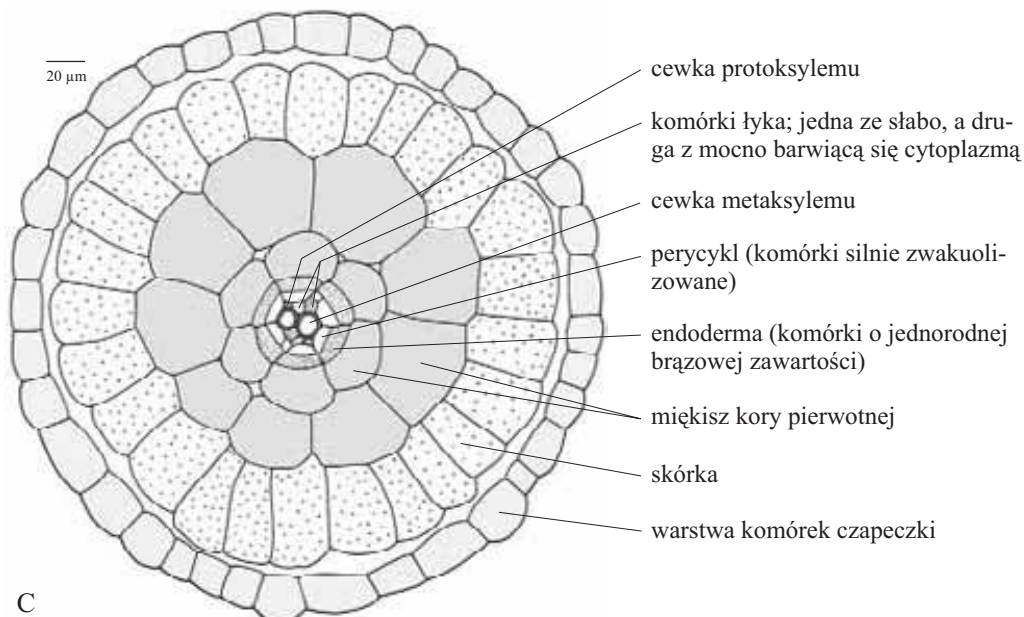


298

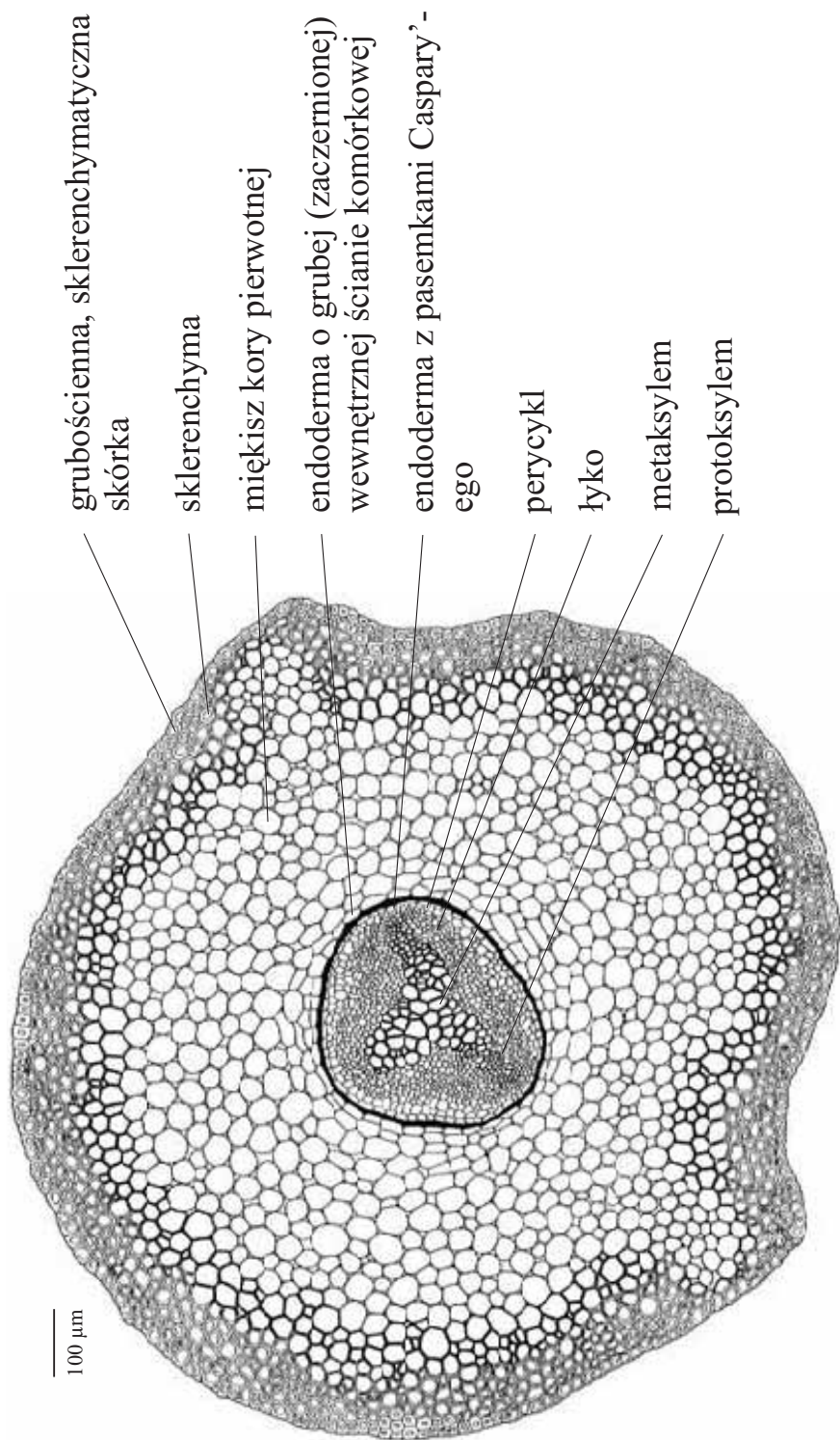
299

cd. Przekroje poprzeczne przez korzeń przybyszowy *Azolla* sp.; A,C.

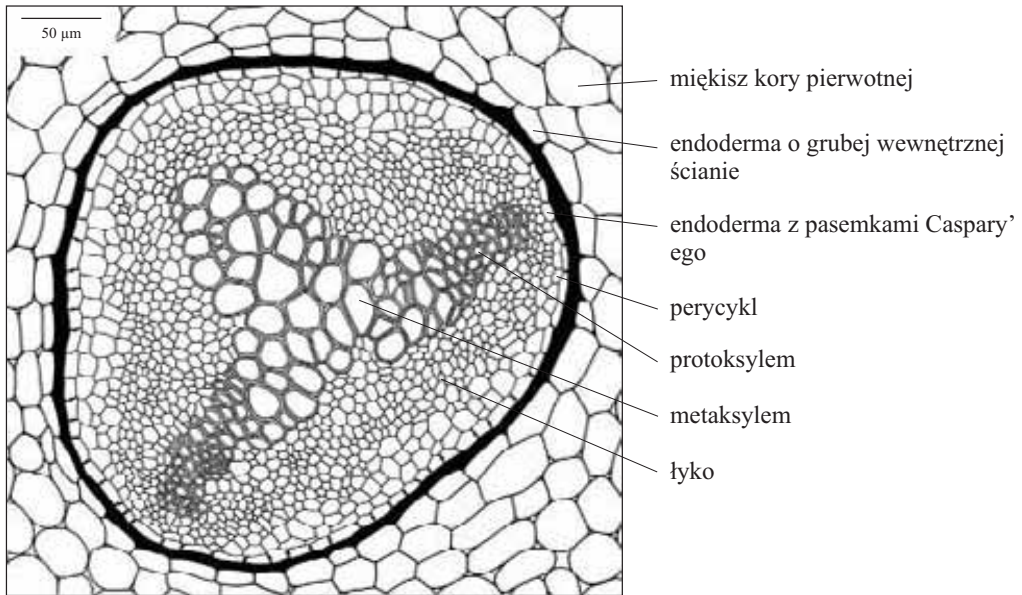
C - Przekrój przechodzący przez korzeń w dalszej odległości od łodygi



Przekrój poprzeczny przez kłącze z systemem przewodzącym typu aktynosteli u *Polypodium vulgare* L. (Paprotna zwyczajna), z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Polypodiaceae* (Paprotkowate). Na podstawie preparatu mgr D. Richter.

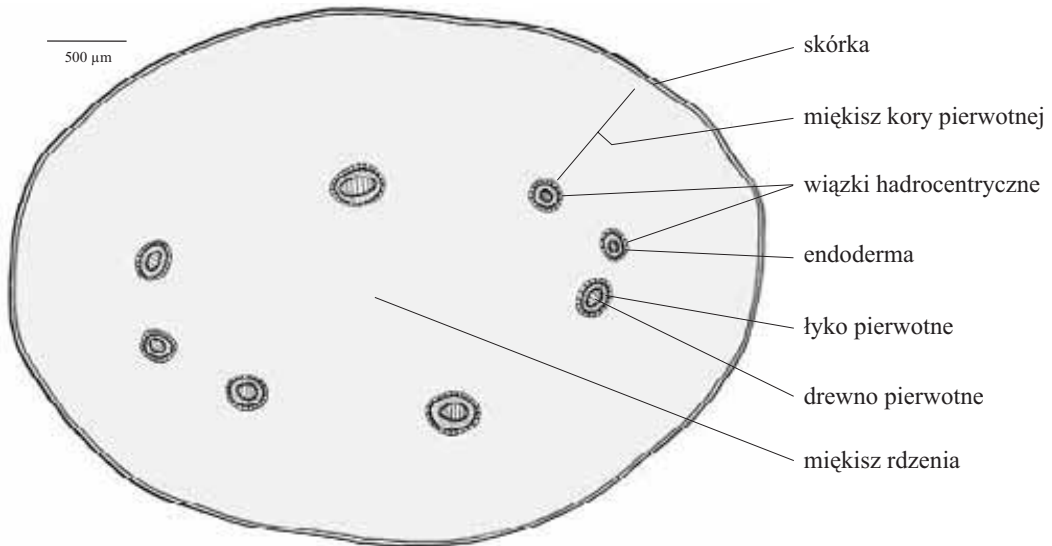


Przekrój poprzeczny przez walec osiowy z systemem przewodzącym typu aktynosteli w kłęczu *Polypodium vulgare* L. (Paprotka zwyczajna), z rodziny *Polypodiaceae* (Paprotkowate). Na podstawie preparatu mgr Doroty Richter.

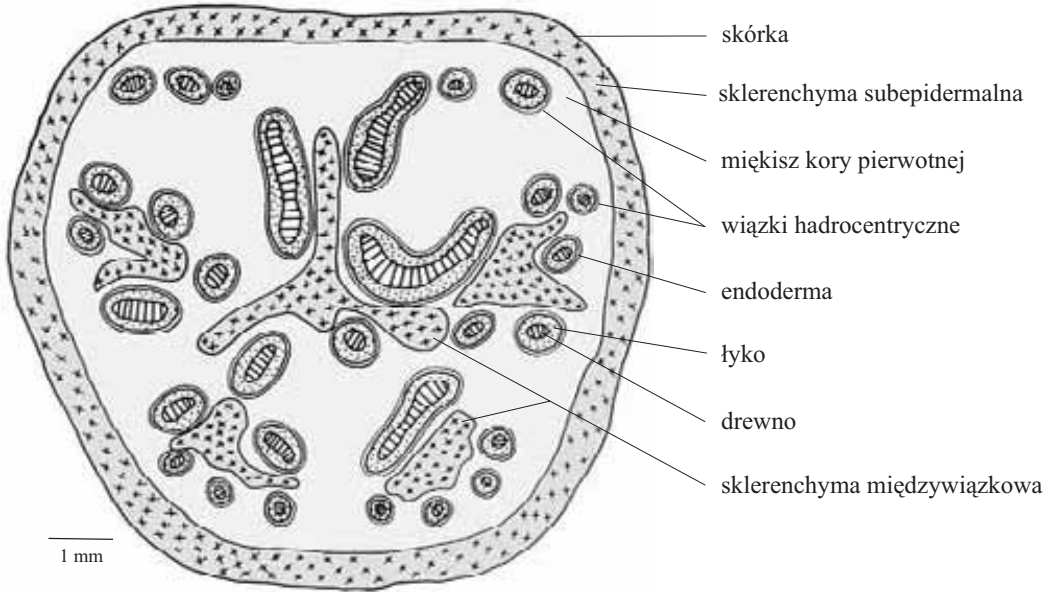


301
302

Schemat przekroju poprzecznego przez kłęcz z systemem przewodzącym typu diktiosteli u *Polypodium vulgare* L. (Paprotka zwyczajna), z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Polypodiaceae* (Paprotkowate)



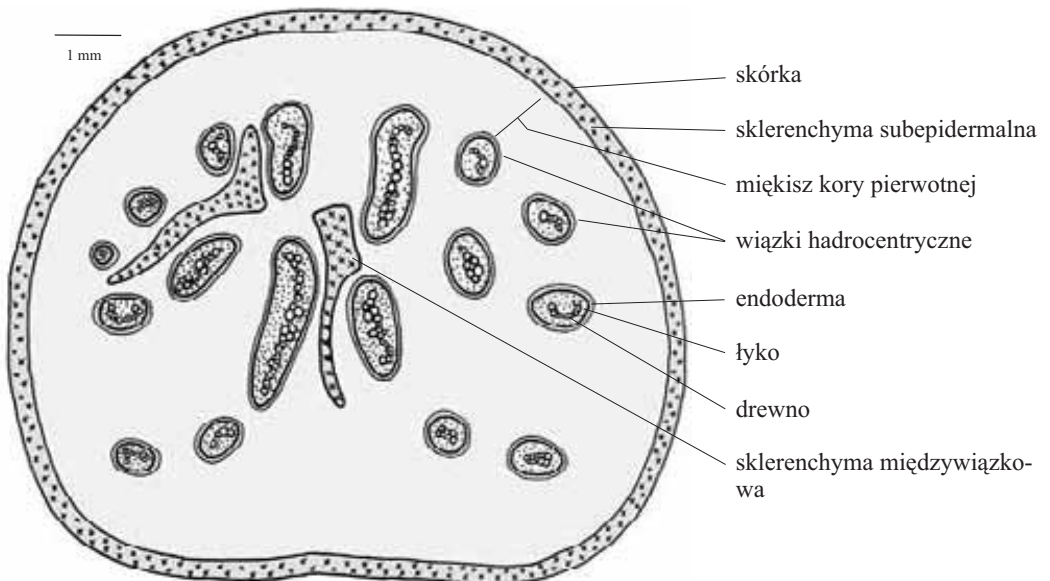
Schemat przekroju poprzecznego kłącza z systemem przewodzącym typu polisteli u *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn (Orlica pospolita), z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Donstaedtiaceae*



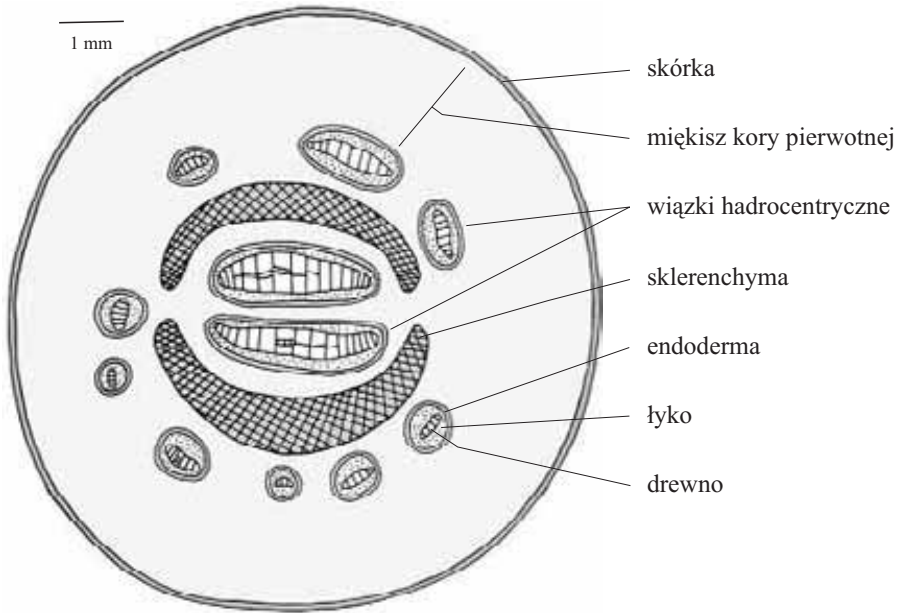
303

304

Schemat przekroju poprzecznego kłącza z systemem przewodzącym typu polisteli u *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn (Orlica pospolita), z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Donstaedtiaceae*

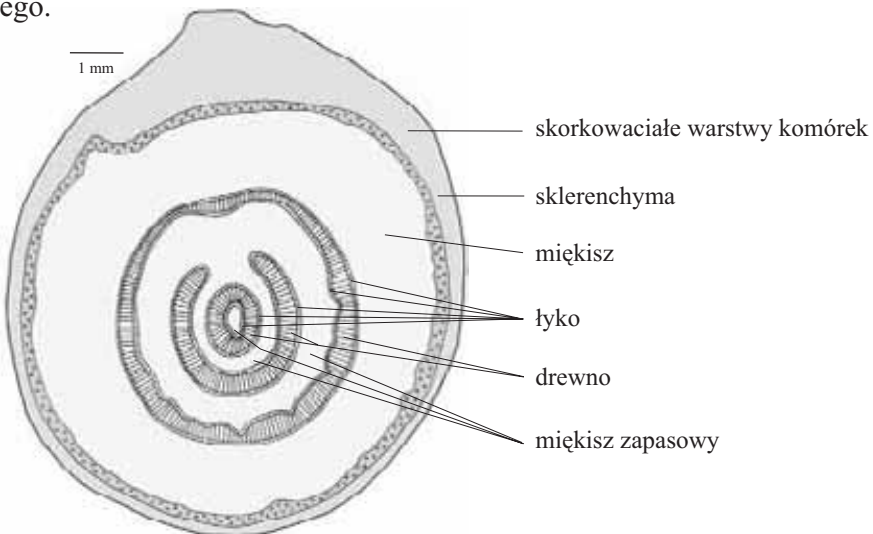


Schemat przekroju poprzecznego kłącza z systemem przewodzącym typu polisteli u *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn (Orlica pospolita), z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Donstaedtiaceae*

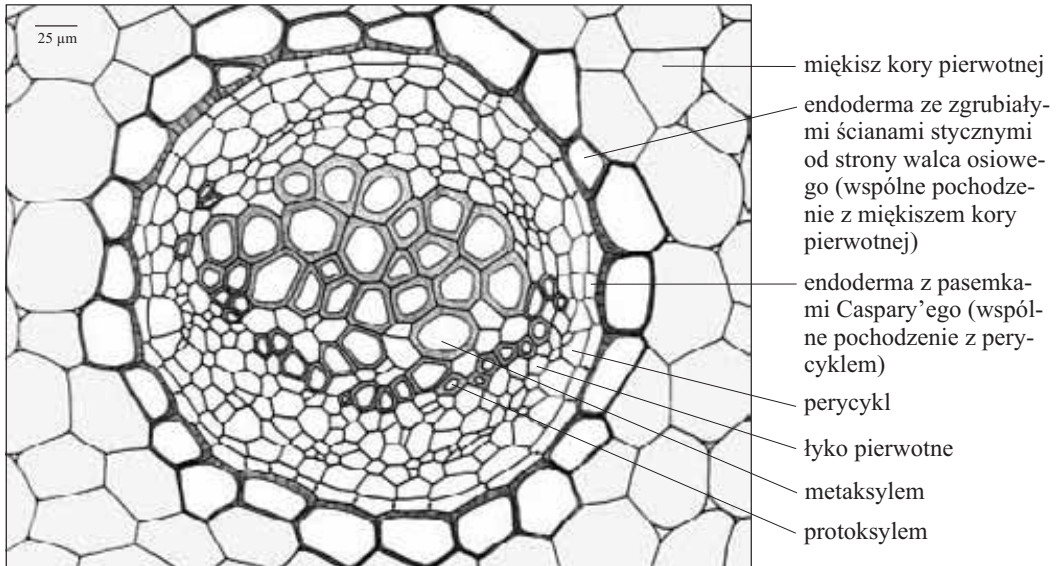


305
306

Schemat przekroju poprzecznego przez kłącze z systemem przewodzącym typu policyklicznej, amfifloemowej syfonosteli u *Matonia pectinata* R. Br. z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Matoniaceae*. Występujący u *Matonia* system steli należy do najbardziej złożonych wśród paprotników. *Matonia* jest jednogatunkowym rodzajem, rosnącym na Malajach. Na podstawie preparatu prof. P. Maheshwary'ego.



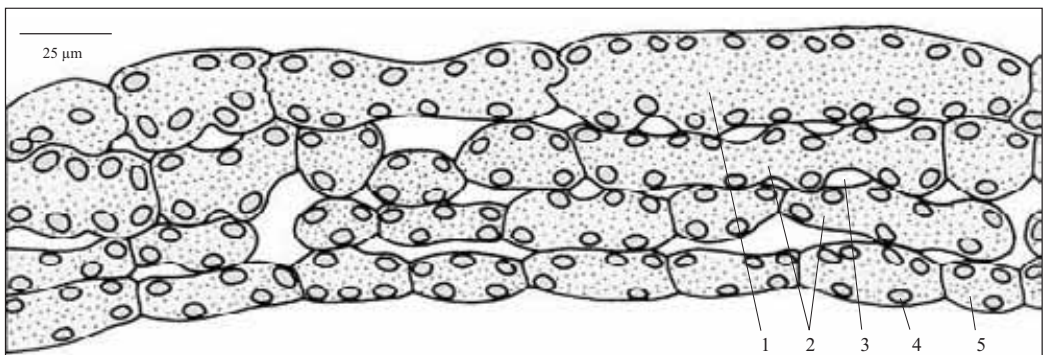
Przekrój poprzeczny hadrocentrycznej wiązki kłącza *Polypodium vulgare* L. (Paprotka zwyczajna), z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Polypodiaceae* (Paprotkowate)



307

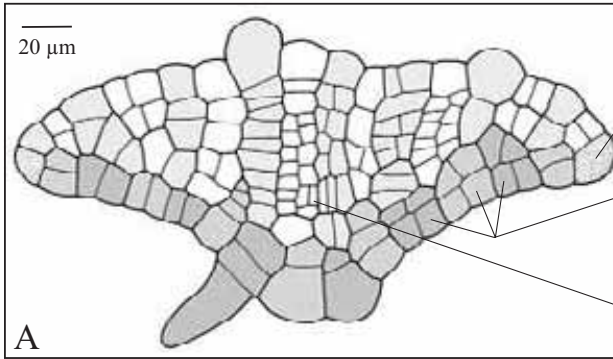
308

Przekrój poprzeczny blaszki liściowej o słabo zróżnicowanych komórkach u *Adiantum* sp. (*Adiantum*), z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Dryopteridaceae* (Nerecznicowate)



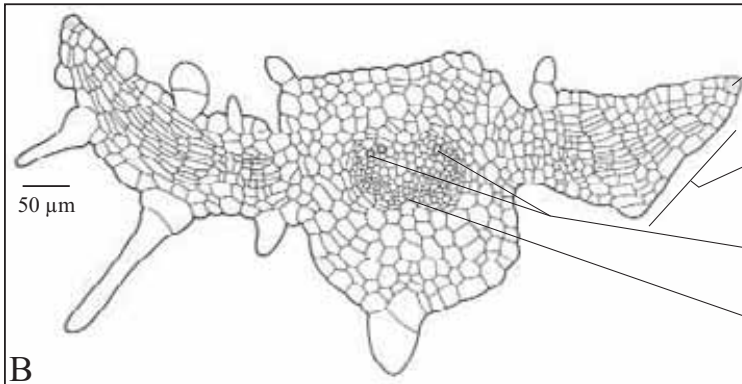
- 1 - skórka górna (doosiowa)
- 2 - miększ (mezofil)
- 3 - przestwory międzykomórkowe
- 4 - chloroplasty
- 5 - skórka dolna (odosiowa)

Rozwój liścia o słabo zróżnicowanym miększu asymilacyjnym u *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott. (Nerecznica samcza), z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Dryopteridaceae* (Nerecznicowate); A-C.



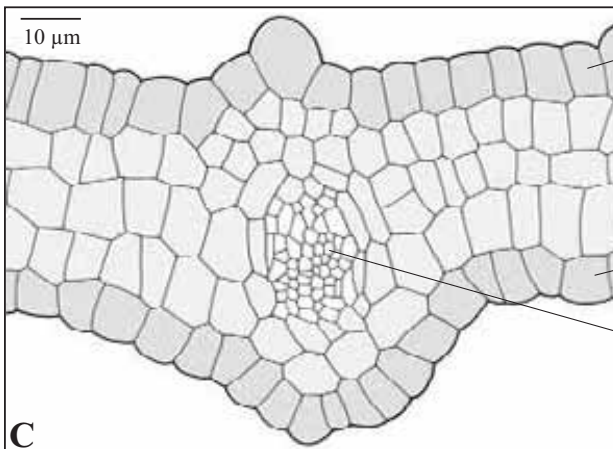
- A - Zawiązek liścia
- dwusieczna komórka apikalna merystemu brzeżnego liścia
 - kompleksy komórkowe pochodzące od komórki apikalnej
 - tworząca się pramiązga

B - Rozrastająca się blaszka młodego liścia



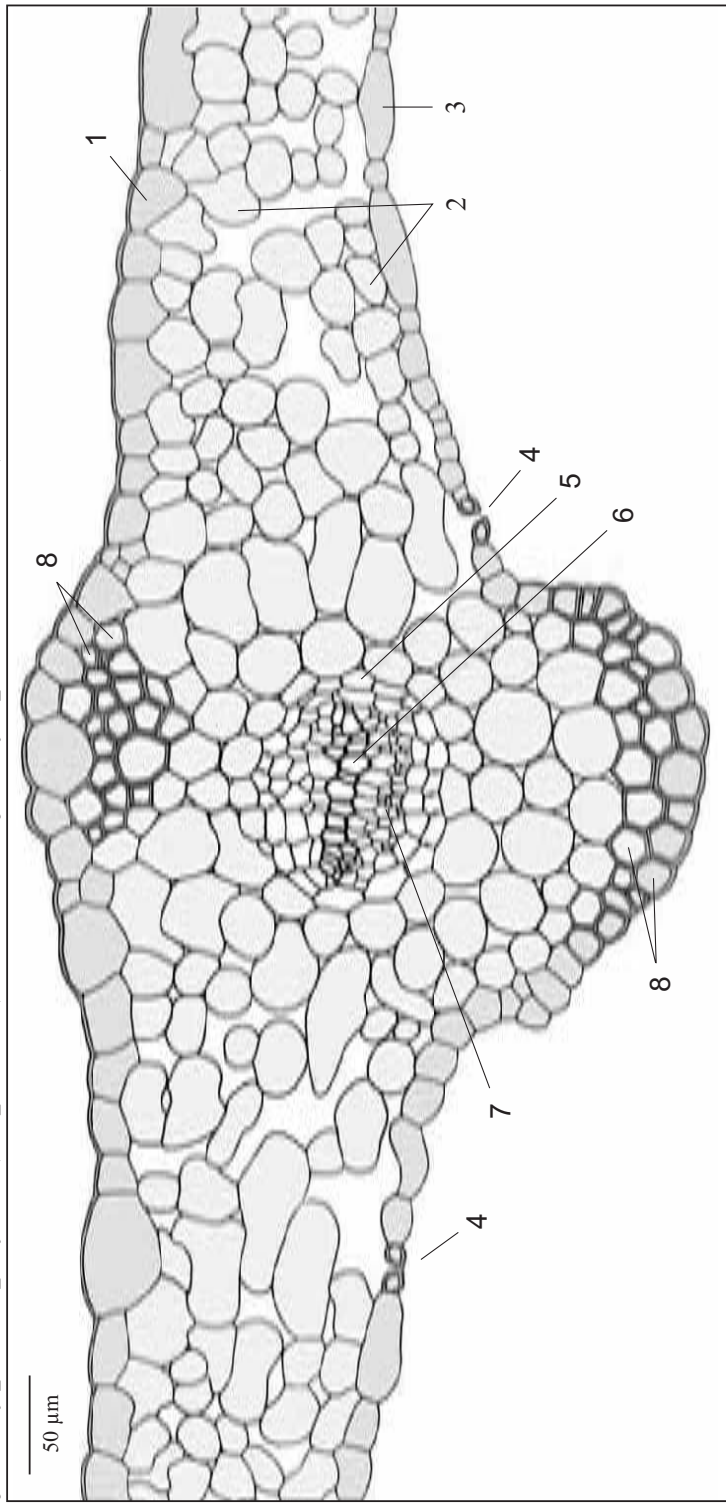
- komórka apikalna
- tworząca się blaszka liściowa
- cewki
- wiązka przewodząca

C - Przekrój poprzeczny przez listek I rzędu



- skórka doosiowa
- mięksisz
- skórka odosiowa
- wiązka przewodząca

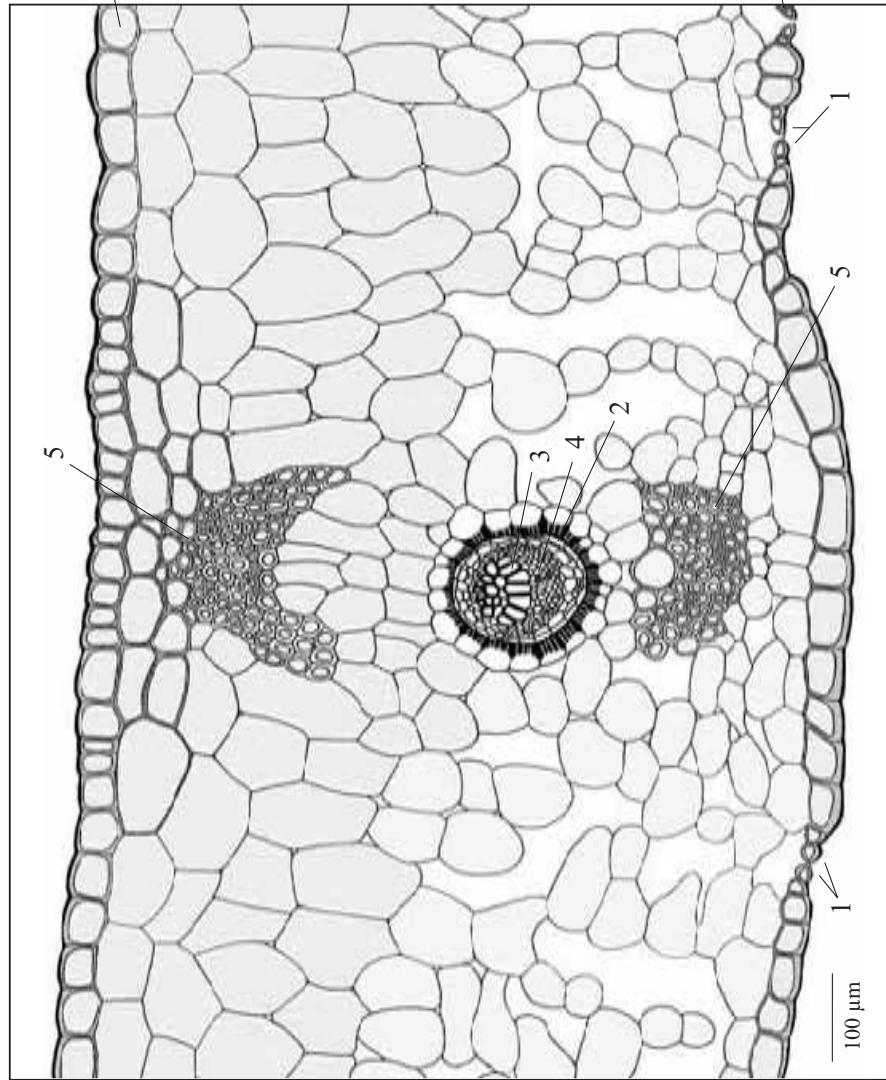
Przekrój poprzeczny przez blaszkę listka I rzędu o słabo zróżnicowanym miększu asymilacyjnym u *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott. (Nerecznica samcza), z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Dryopteridaceae* (Nerecznicowate)



- 1 - skórka górna (doosiowa)
- 2 - miększ asymilacyjny
- 3 - skórka dolna (odosiowa)
- 4 - aparaty szparkowe

- 5 - endoderma z pasemkami Caspary'ego
- 6 - drewno
- 7 - łyko
- 8 - sklerenchyma

Przekrój poprzeczny przez bifacjalną blaszkę liściową epifitycznej paproci - *Platyce-
rium alaicorne* Desvoux (Platycerium, Łosie rogi), z podgromady *Polypodiophyta*
(Paprocie), z rodziny *Polypodiaceae* (Paprotkowate)



skórka górna (doosiowa)

mięsz palisadowy

1 - aparaty szparkowe

2 - endoderma z pasem-
kami Casparý'ego

3 - drewno

4 - łyko

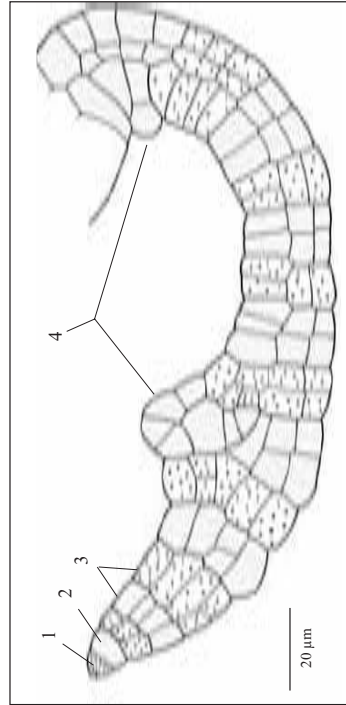
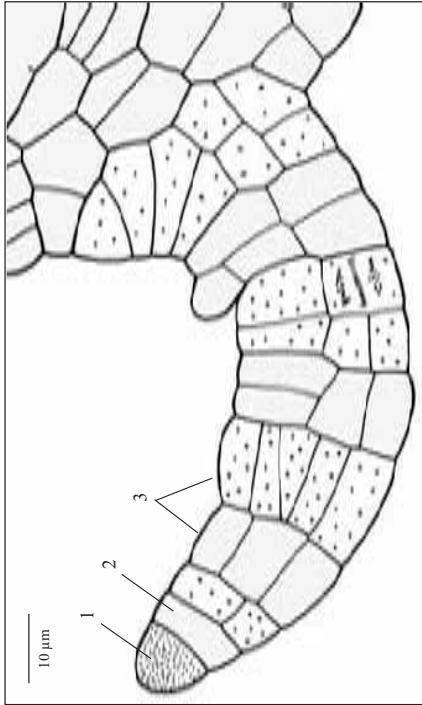
5 - sklerenchyma

mięsz gąbczasty

skórka dolna (odosiowa)

100 μm

Przekroje podłużne przez młode liście paproci wodnej - *Azolla* sp., z rodziny *Salviniaceae* (*Salviniowate*); A - zawiązek liścia, B - młody liść.

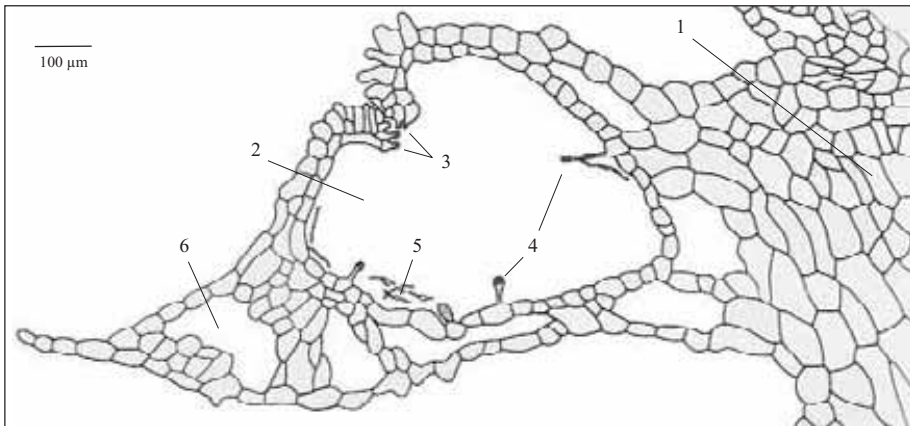


- 1 - soczewkowata komórka apikalna
- 2 - najmłodsza komórka pochodząca od komórki apikalnej
- 3 - segmenty komórkowe pochodzące od pojedynczych komórek
- 4 - uwypuklenia inicjujące ścianę wnetki zasiedlanej przez symbiotyczną sinicę *Anabaena azollae*

312

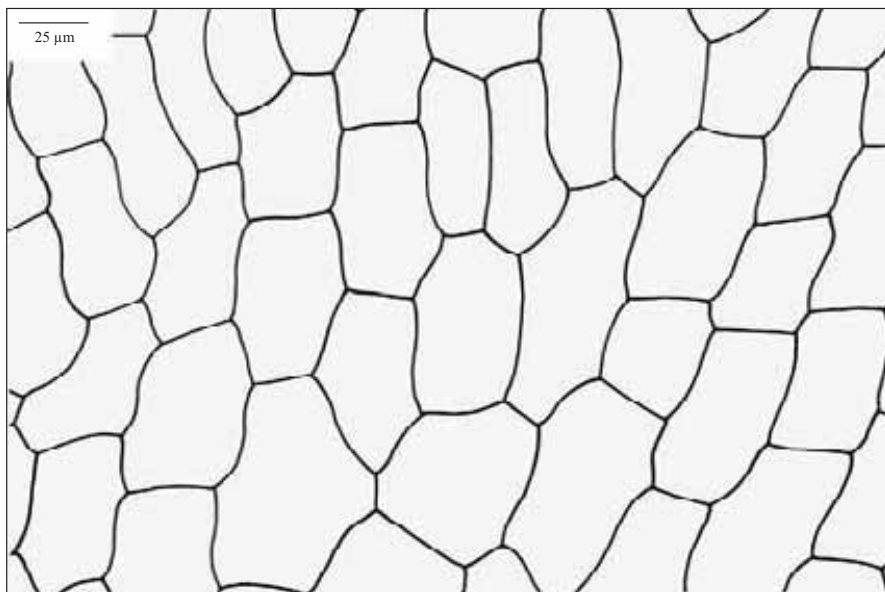
313

Przekrój podłużny przez liść paproci wodnej *Azolla* sp. z rodziny *Salviniaceae* (*Salviniowate*), żyjącej w symbiozie z sinicą *Anabaena azollae*



- 1 - komórki mięsiste kory pierwotnej łodygi
- 2 - wnęka liściowa tworząca komorę dla żyjących w niej sinicy - *Anabaena azollae*
- 3 - komórki otaczające otwór komory
- 4 - włoski gruczołowe
- 5 - *Anabaena azollae*
- 6 - przestwory międzykomórkowe

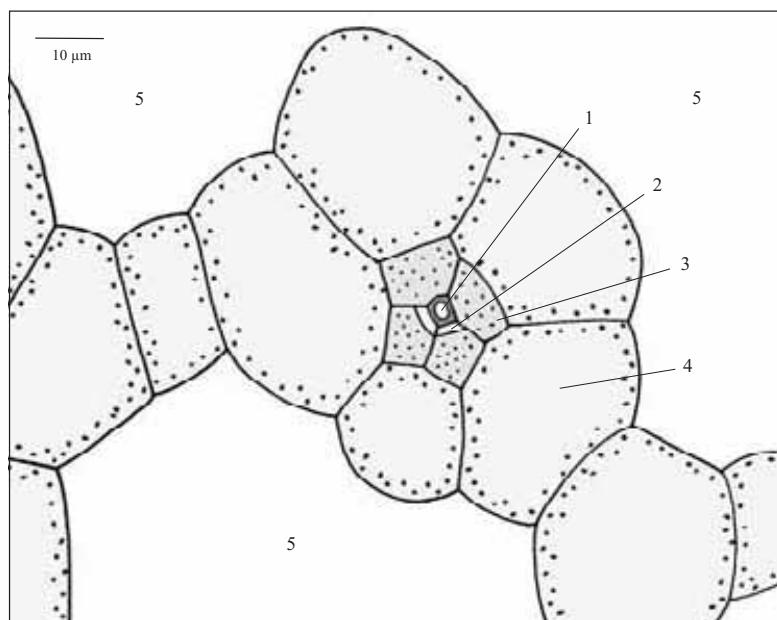
Przekrój powierzchniowy skórki liścia (bez aparatów szparkowych) paproci wodnej *Azolla* sp., z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Salviniaceae* (Salwiniowate)



314

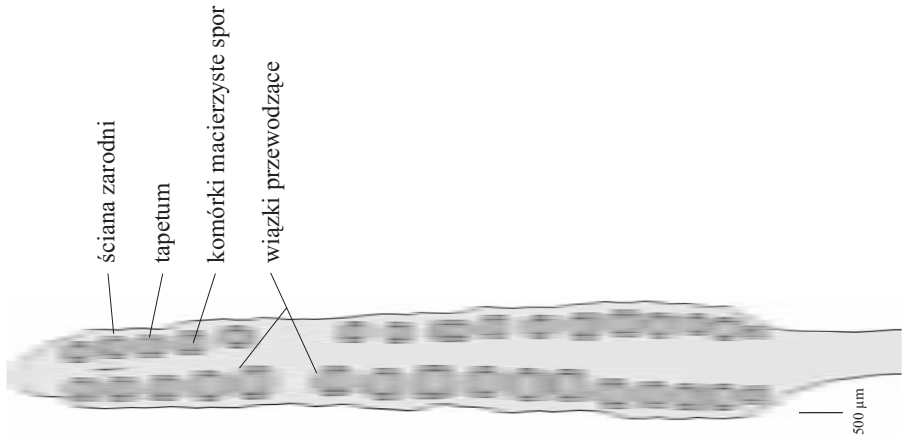
315

Wiązka przewodząca w liściu paproci wodnej *Azolla* sp., z podgromady *Polypodiophyta*, z rodziny *Salviniaceae* (Salwiniowate)



1. cewka
2. komórki łyka
3. pochwa miękiszowa wokółwiązkowa
4. komórki miększu asymilacyjnego
5. komory powietrzne

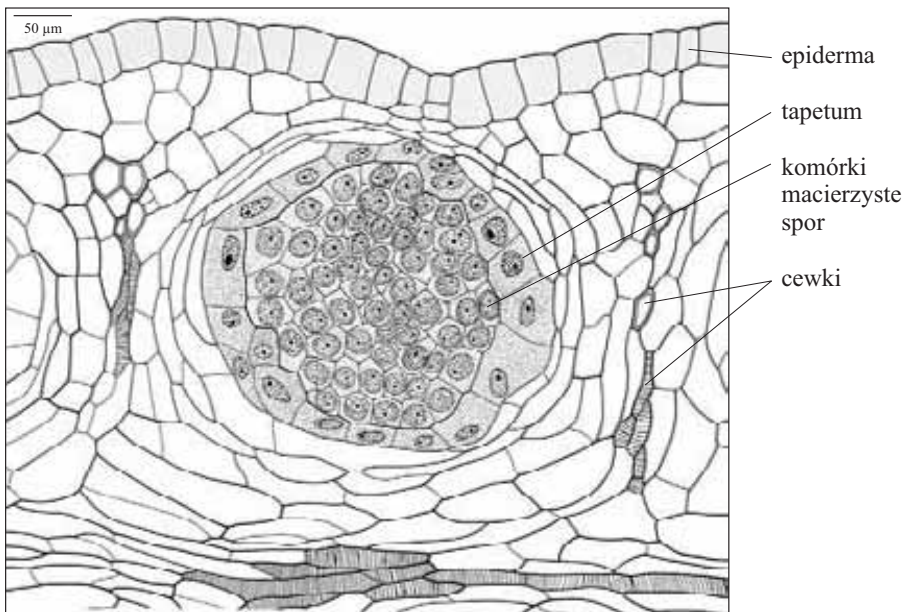
Schemat przekroju podłużnego przez kłos zarodniowy *Ophioglossum vulgatum* L. (Nasięźrzał pospolity), z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Ophioglossaceae* (Nasięźrzałowate)



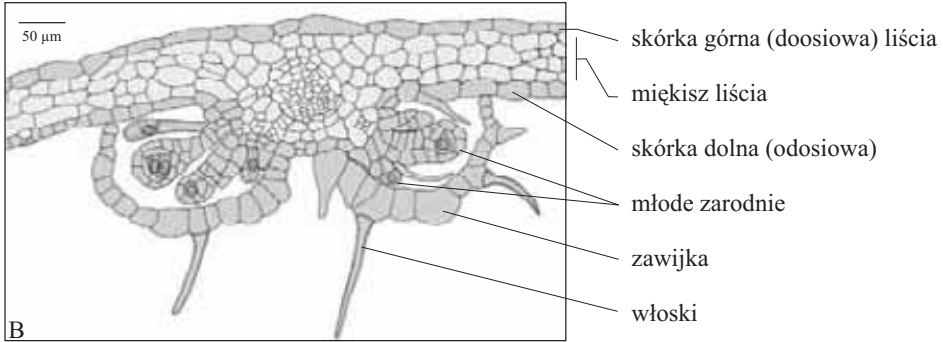
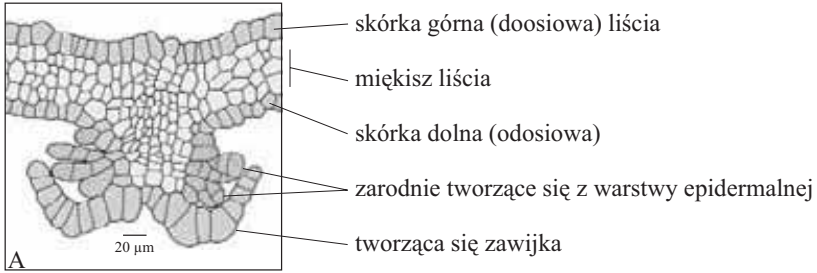
316

317

Przekrój przez grubościenną zarodnię *Ophioglossum vulgatum* L. (Nasięźrzał pospolity), z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Ophioglossaceae* (Nasięźrzałowate)



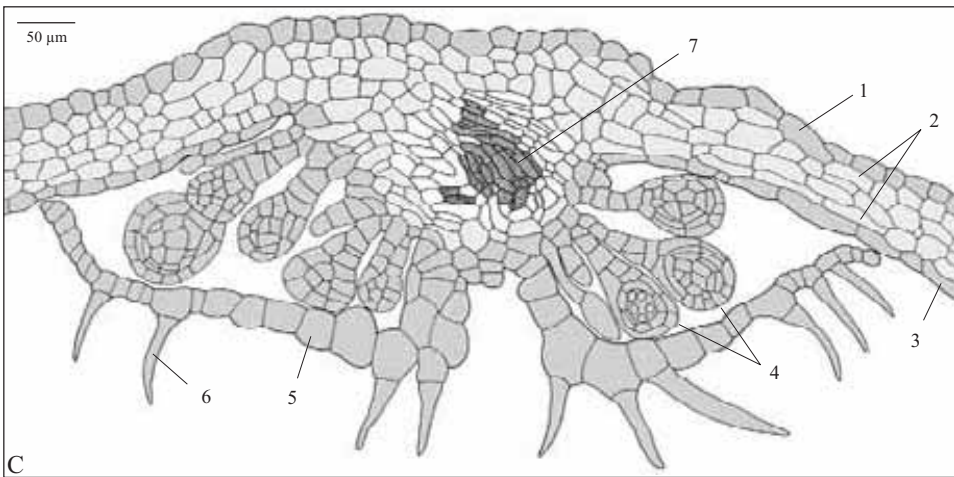
Przekroje poprzeczne przez rozwijający się sorus (kupka z zarodnikami) *Dryopteris* sp. (Nerecznica), z rodziny *Dryopteridaceae* (Nerecznicowate); A-D.



318
319

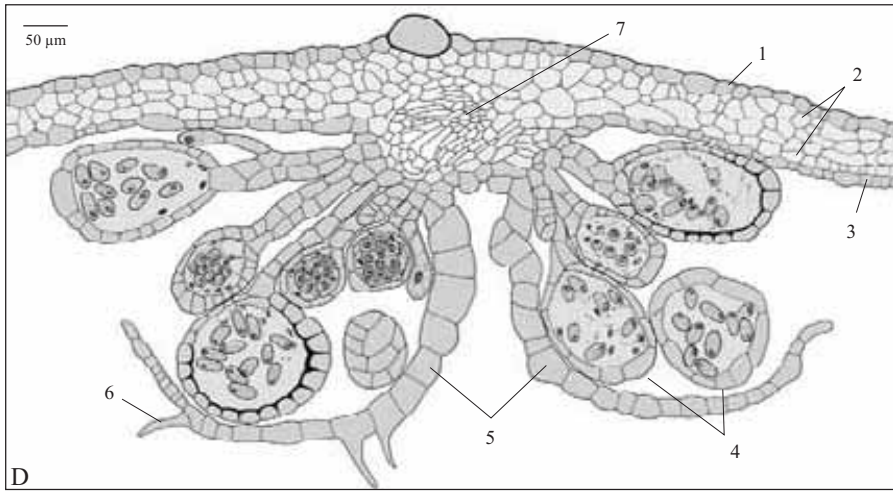
cd. Przekroje poprzeczne przez rozwijający się sorus *Dryopteris* sp. (Nerecznica), z podgromady *Polypodiophyta*, z rodziny *Dryopteridaceae* (Nerecznicowate); A-D.

C - Sorus z zarodnikami w okresie przedmejozytycznym



- | | |
|---|-------------|
| 1 - skórka górna (doosiowa) liścia | 5 - zawijka |
| 2 - miękkisz liścia | 6 - włoski |
| 3 - skórka dolna (odosiowa) liścia | 7 - cewki |
| 4 - młode zarodnie z komórkami macierzystymi spor | |

cd. Przekroje poprzeczne przez rozwijający się sorus *Dryopteris* sp. (Nerecznica), z podgromady *Polypodiophyta*, z rodziny *Dryopteridaceae* (Nerecznicowate); A-D.
D - Sorus z dojrzewającymi zarodnikami

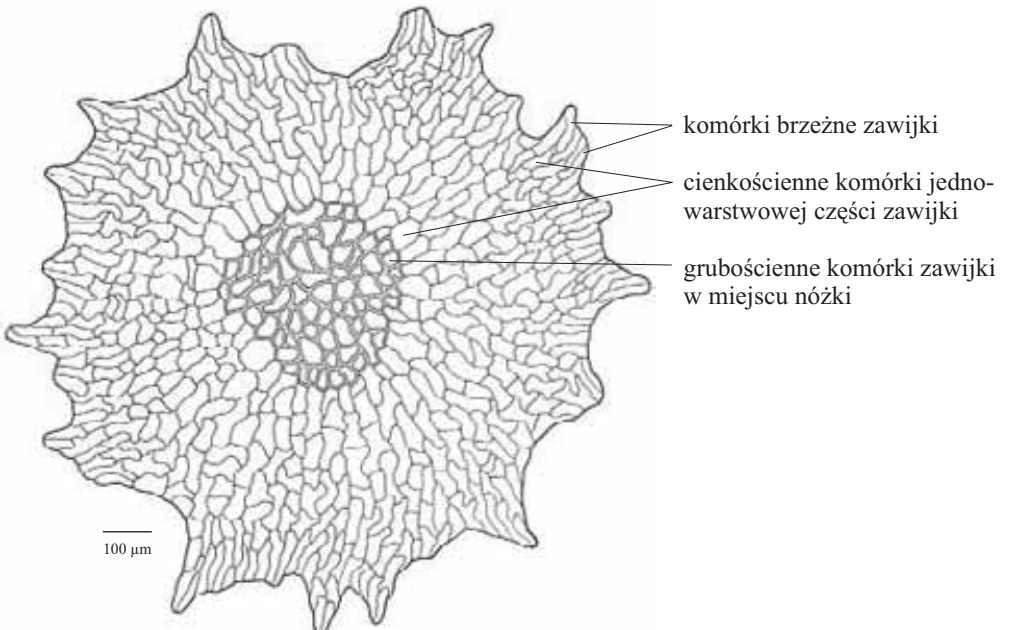


- | | |
|---|------------------------|
| 1 - skórka górna (doosiowa) liścia | 5 - zawijka |
| 2 - miękisz liścia | 6 - włoski |
| 3 - skórka dolna (odosiowa) liścia | 7 - wiązka przewodząca |
| 4 - zarodnie z dojrzewającymi zarodnikami | |

320

321

Widok powierzchni zawijki *Cyrtomium* sp., z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Dryopteridaceae* (Nerecznicowate)



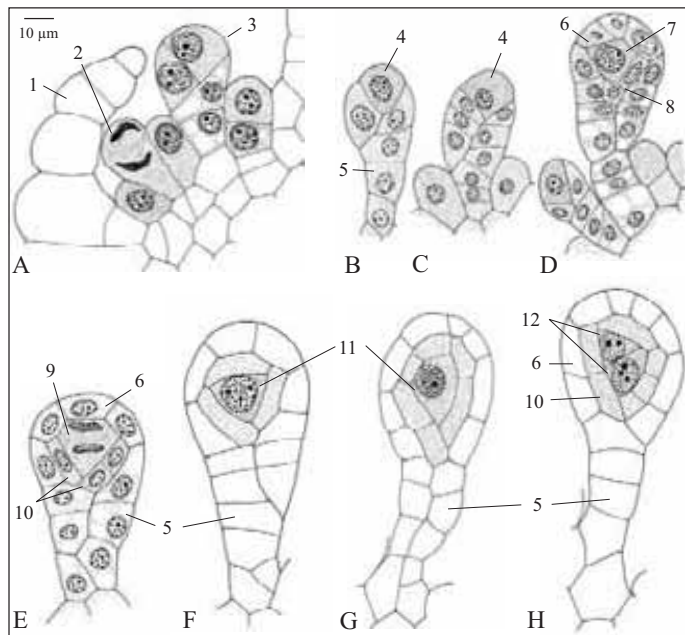
komórki brzeżne zawijki

cienkościenne komórki jednowarstwowej części zawijki

grubościenne komórki zawijki w miejscu nóżki

100 μm

Rozwój zarodni *Dryopteris* sp. (Nerecznica), z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Dryopteridaceae* (Nerecznicowate); A-M.

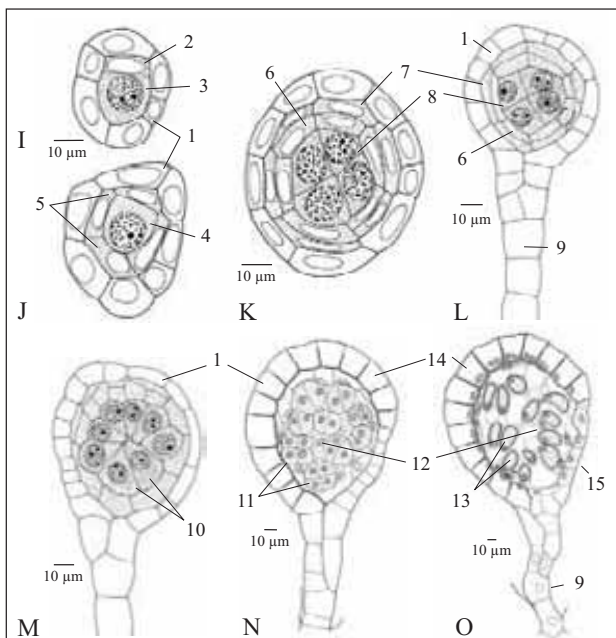


- 1 - tworząca się zawijka
- 2 - telofaza w komórce macierzystej zarodni
- 3 - czterokomórkowy zawiązek zarodni
- 4 - komórka apikalna zarodni
- 5 - sznureczek zarodni
- 6 - zewnętrzne (epidermalne) komórki ścienne zarodni
- 7 - komórka archesporialna
- 8 - pierwsza subepidermalna komórka ścienna
- 9 - telofaza w komórce archesporialnej
- 10 - subepidermalne komórki ścienne
- 11 - komórka sporogenna
- 12 - dwie komórki sporogenne

322

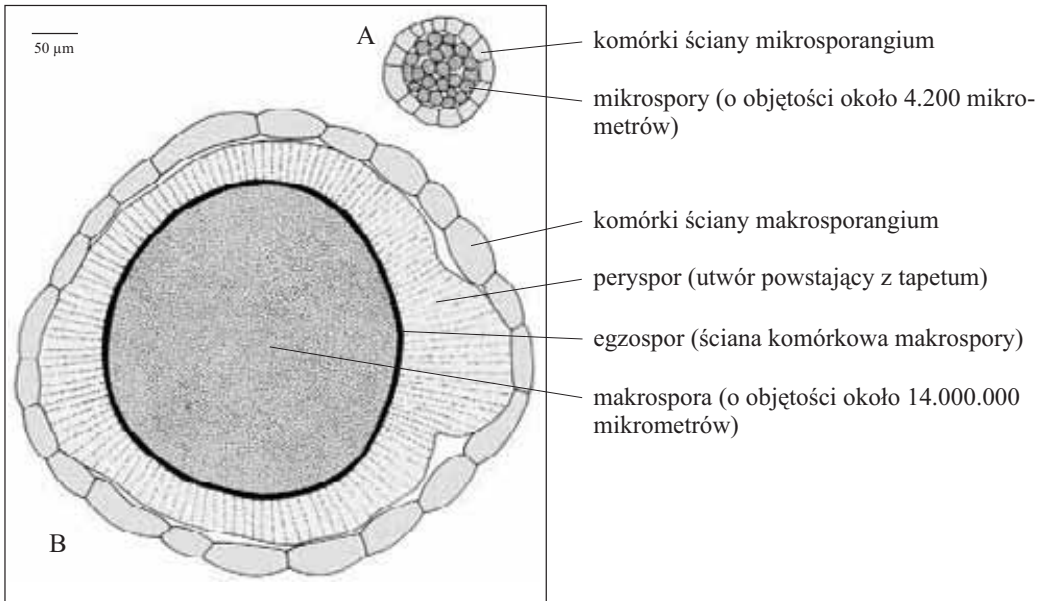
323

cd. Rozwój zarodni *Dryopteris* sp. (Nerecznica), z rodziny *Dryopteridaceae* (Nerecznicowate); A-H, L-O - przekroje podłużne, I,J,K - przekroje poprzeczne.



- 1 - zewnętrzne (epidermalne) komórki ścienne zarodni
- 2 - pierwsza subepidermalna komórka ścienna
- 3 - komórka archesporialna
- 4 - komórka sporogenna
- 5 - subepidermalne komórki ścienne
- 6 - tapetum
- 7 - warstwa pośrednia
- 8 - komórki sporogenne
- 9 - sznureczek zarodni
- 10 - komórki macierzyste spor
- 11 - tetrazy spor
- 12 - jądra plazmoidalnego tapetum
- 13 - zarodniki
- 14 - anulus (pierścień komórek o zgrubiałych ścianach komórkowych służący do otwierania zarodni)
- 15 - cienkościennne komórki, miejsce otwierania się zarodni

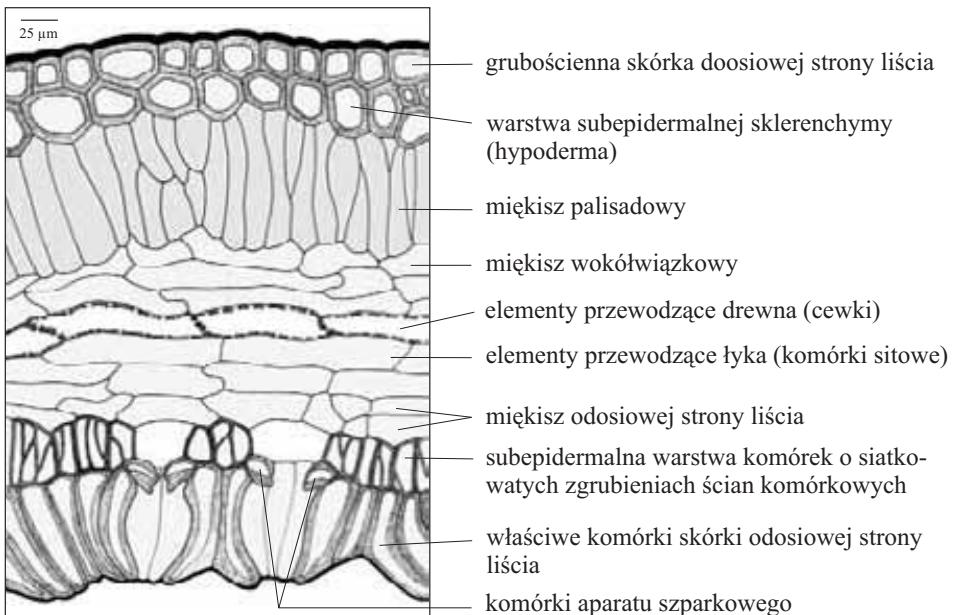
Przekrój przez mikrosporangium (A) i makrosporangium (B) paproci różnozarodnikowej *Salvinia natans* (L.) All. (*Salvinia* pływająca), z podgromady *Polypodiophyta* (Paprocie), z rodziny *Salviniaceae* (Salwiniowate)



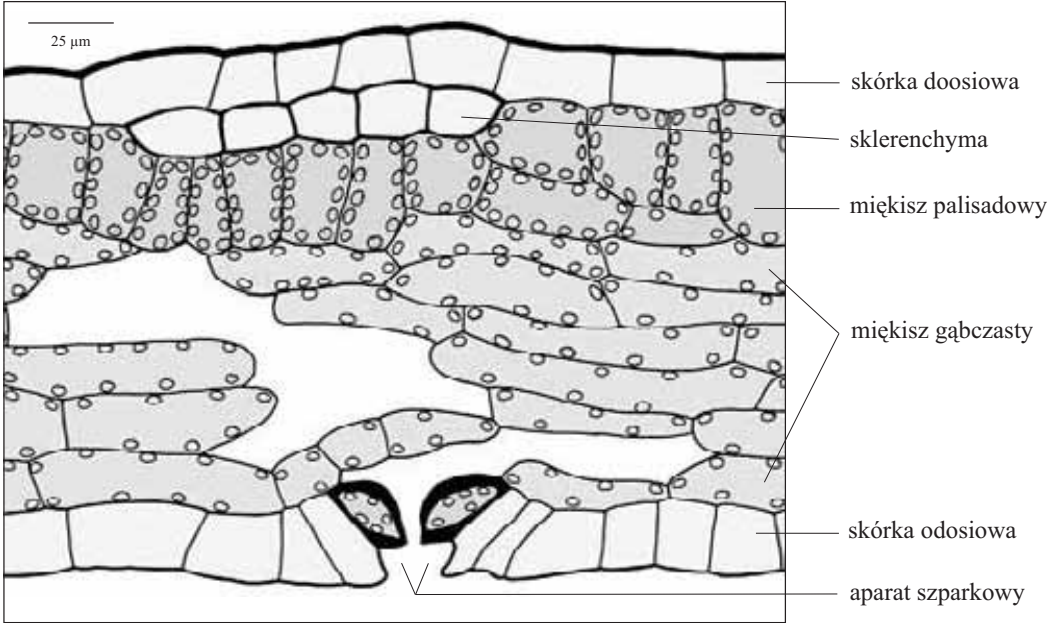
324

325

Przekrój poprzeczny przez liść *Cycas revoluta* L., z podgromady *Cycadophyta* (Nagozależkowe wielkolistne), z rodziny *Cycadaceae* (Sagowcowate). Na podstawie muzealnego preparatu nieznanego wykonawcy z końca XIX w.

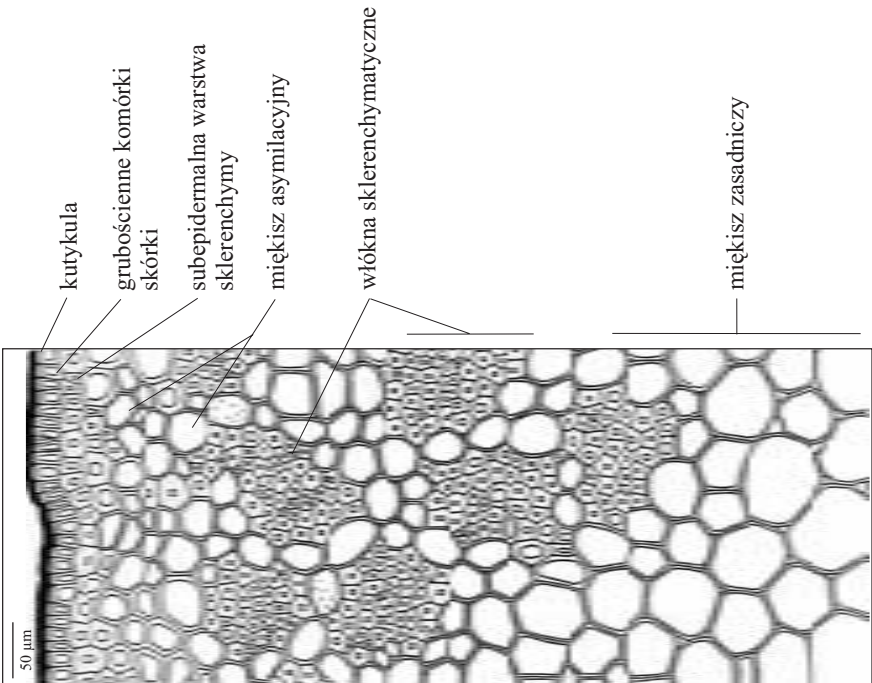


Przekrój poprzeczny młodego listka I rzędu *Cycas revoluta* L., z podgromady *Cycadophyta* (Nagozależkowe wielkolistne), z rodziny *Cycadaceae* (Sagowcowate)

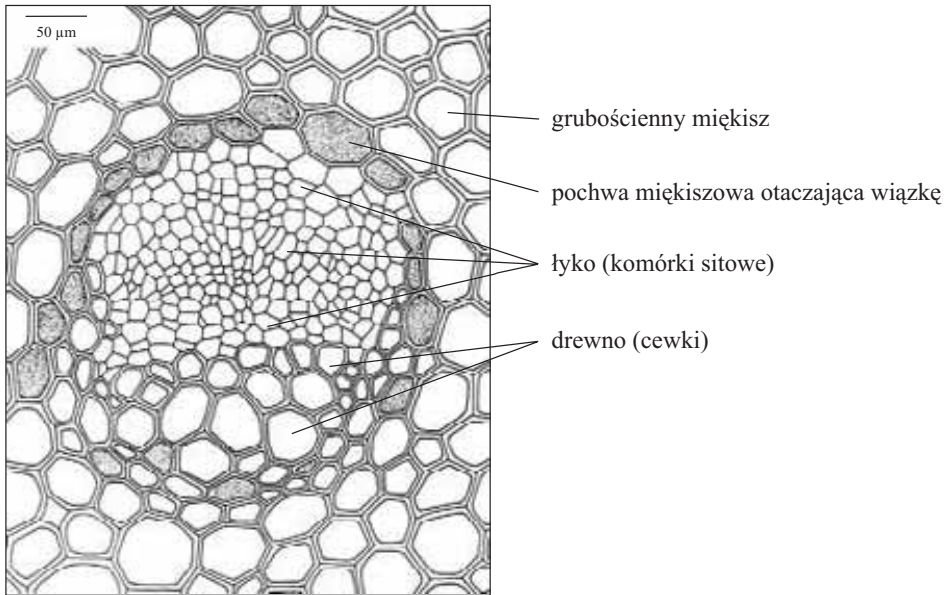


326
327

Fragment przekroju poprzecznego peryferyjnej części ogonka liściowego *Cycas* sp., z podgromady *Cycadophyta* (Nagonasienne wielkolistne), z rodziny *Cycadaceae* (Sagowcowate). Na podstawie muzealnego preparatu wykonanego w 1882 r. przez Georga Güricha.



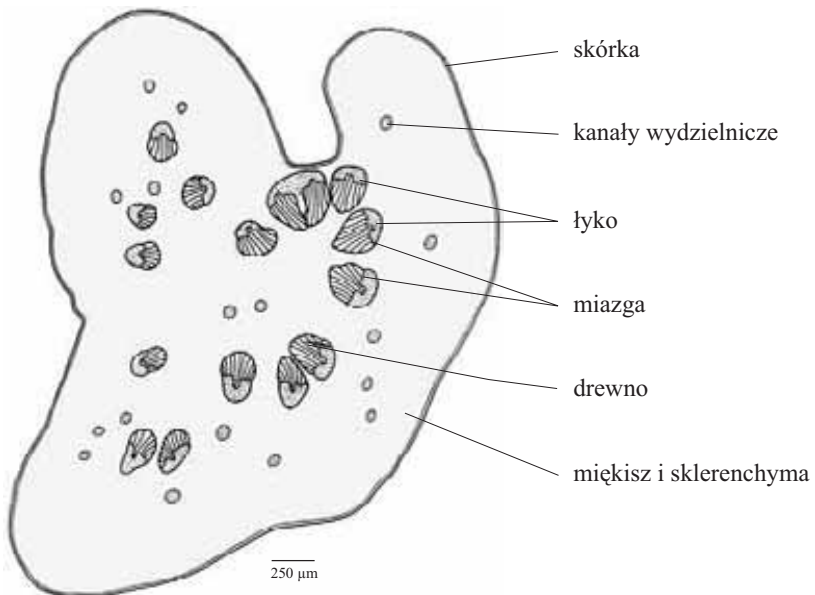
Przekrój poprzeczny wiązki przewodzącej ogonka liściowego *Cycas revoluta* L., z podgromady *Cycadophyta* (Nagonasienne wielkolistne), z rodziny *Cycadaceae* (Sagowcowate). Na podstawie muzealnego preparatu wykonanego pod koniec XIX w.



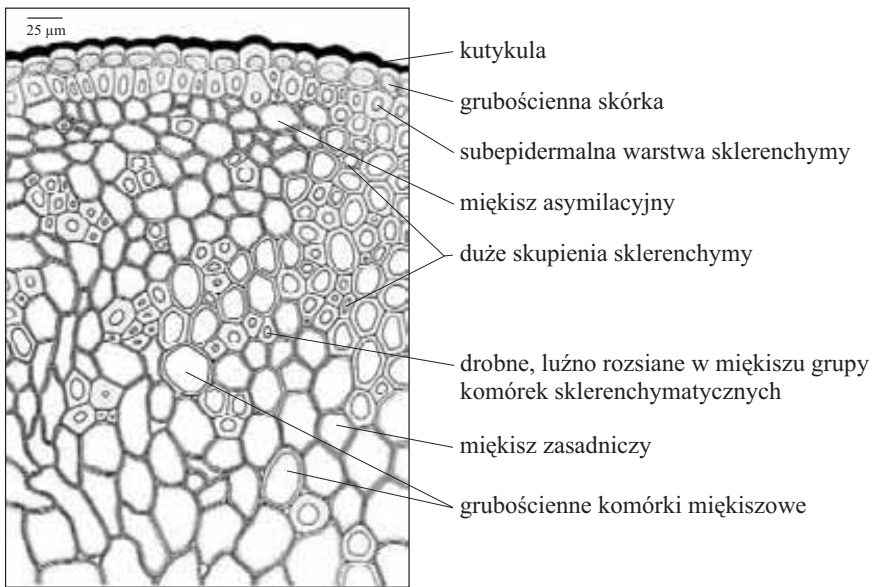
328

329

Schemat przekroju poprzecznego ogonka liściowego *Stangeria paradoxa* Th. Moor, z podgromady *Cycadophyta* (Nagozależkowe wielkolistne), z rodziny *Stangeriaceae*. Na podstawie muzealnego preparatu wykonanego pod koniec XIX w.

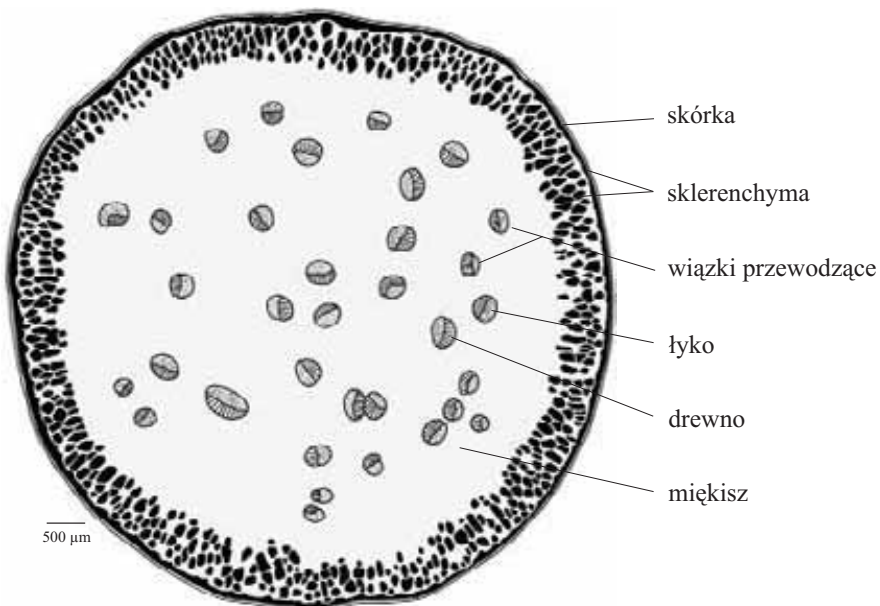


Fragment poprzecznego przekroju ogonka liściowego *Stangeria paradoxa* Th. Moore, z podgromady *Cycadophyta* (Nagozależkowe wielkolistne), z rodziny *Stangeriaceae*. Na podstawie muzealnego preparatu wykonanego pod koniec XIX w.

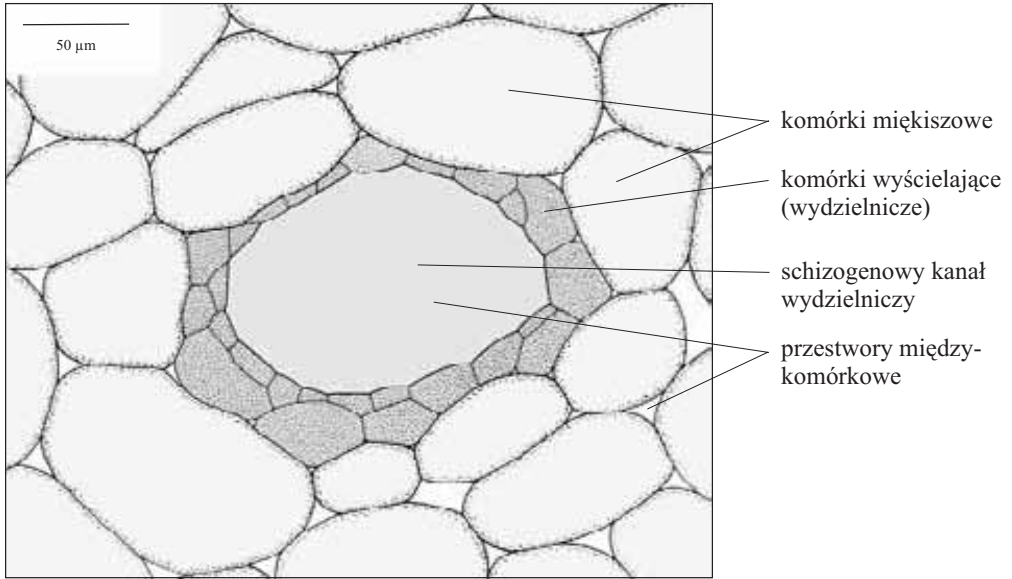


330
331

Schemat przekroju poprzecznego ogonka liściowego *Encephalartos* sp., z podgromady *Cycadophyta* (Nagonasienne wielkolistne), z rodziny *Zamiaceae*. Na podstawie preparatu Georga Güricha z 1882 r.



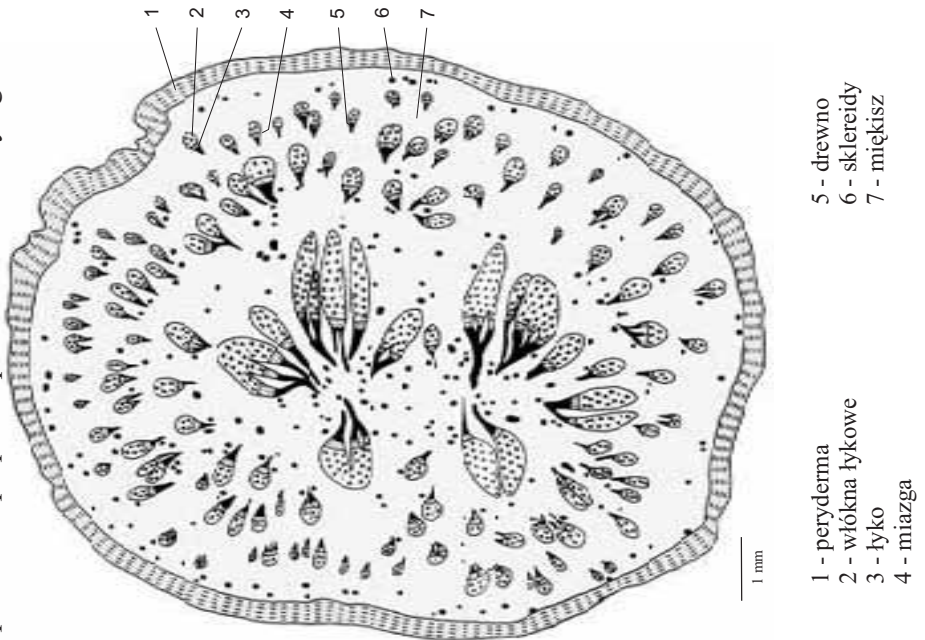
Przekrój poprzeczny schizogenowego kanału wydzielniczego w mięksiszu międzywiązkowym ogonka liściowego *Encephalartos* sp., z podgromady *Cycadophyta* (Nagozależkowe wielkoliste), z rodziny *Zamiaceae*. Na podstawie preparatu Georga Güricha z 1882 r.



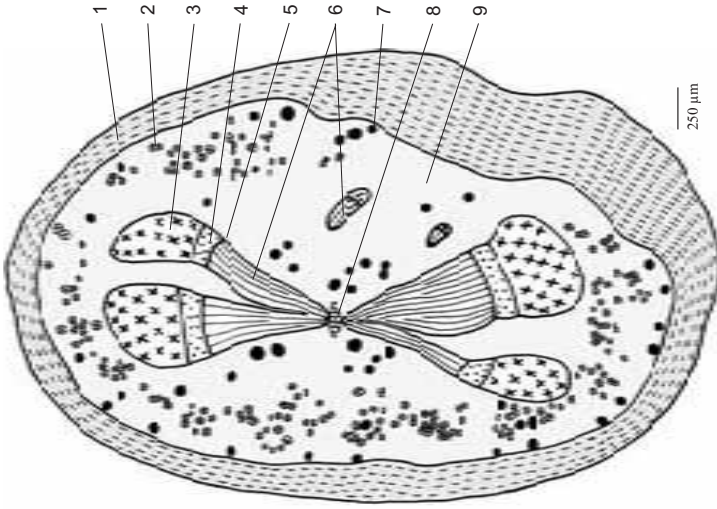
332

333

Schemat przekroju poprzecznego przez hypokotyl *Welwitschia mirabilis* Hook., z podgromady *Cycadophyta* (Nagozależkowe wielkoliste), z rodziny *Welwitschiaceae*. Na podstawie preparatu prof. P. Maheshwary'ego z Delhi.



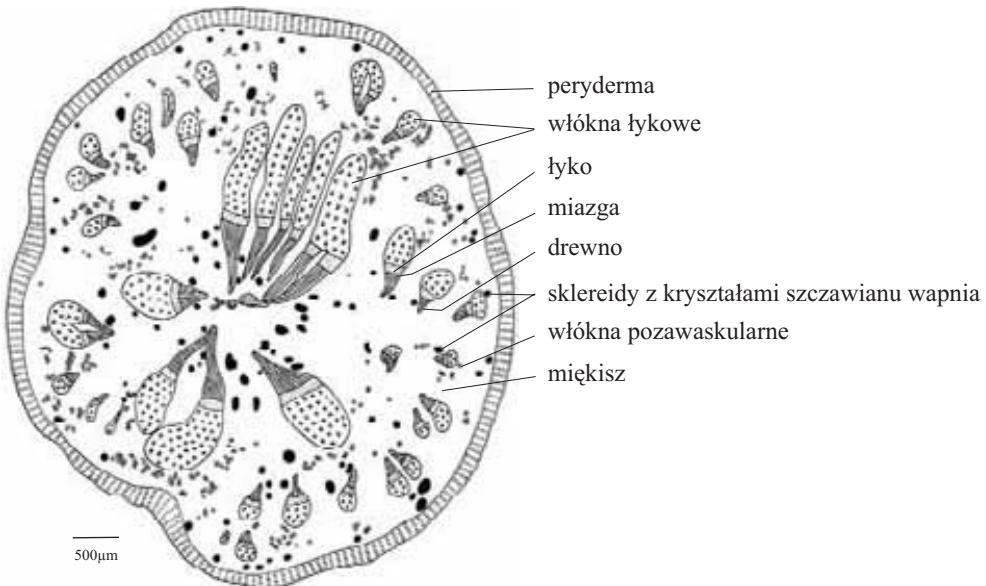
Schemat przekroju poprzecznego przez korzeń *Welwitschia mirabilis* Hook. (Welwiczja przedziwna), z podgromady Cycadophyta (Nagozależkowe wielkoliste), z rodziny Welwitschiaceae. Na podstawie preparatu prof. P. Maheshwary'ego z Delhi.



- 1 - peryderma
- 2 - włókna pozawaskularne
- 3 - włókna łykowe
- 4 - łyko
- 5 - miąższ
- 6 - drewno wtórne
- 7 - sklereidy
- 8 - drewno pierwotne
- 9 - mięksisz

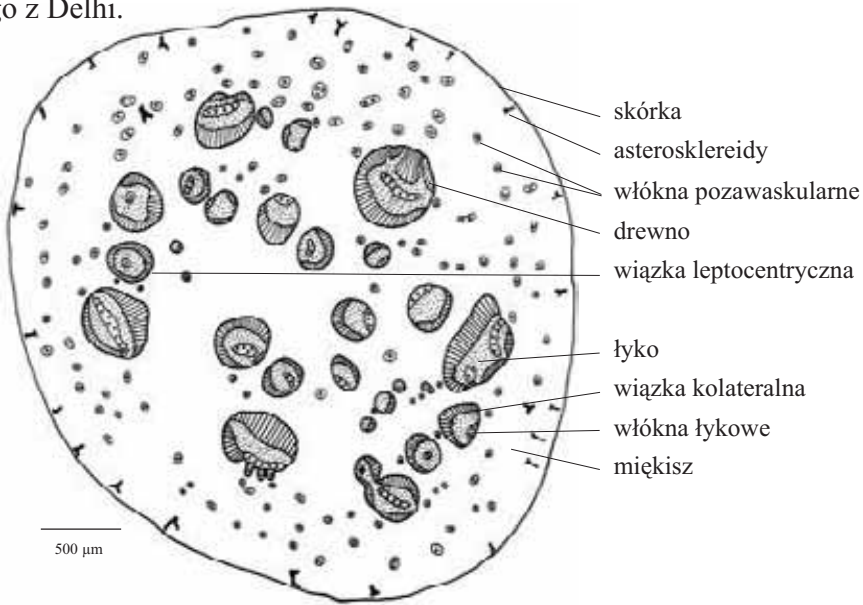
334
335

Schemat przekroju poprzecznego przez korzeń w pobliżu hypokotylu u *Welwitschia mirabilis* Hook., z podgromady Cycadophyta (Nagozależkowe wielkoliste), z rodziny Welwitschiaceae. Na podstawie preparatu prof. P. Maheshwary'ego z Delhi.



- peryderma
- włókna łykowe
- łyko
- miąższ
- drewno
- sklereidy z kryształami szczawianu wapnia
- włókna pozawaskularne
- mięksisz

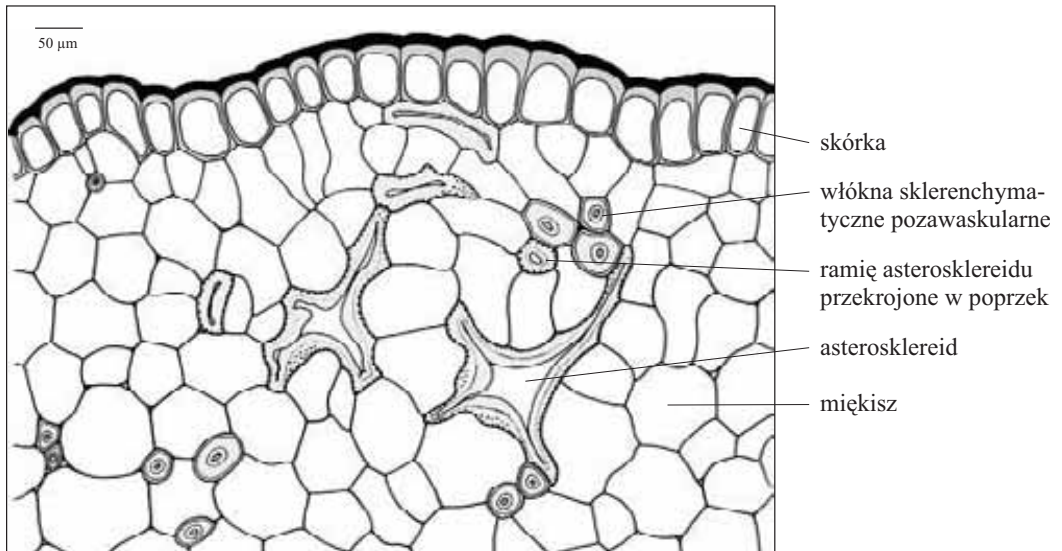
Schemat przekroju poprzecznego przez szypułkę kwiatową *Welwitschia mirabilis* Hook. (Welwiczja przedziwna), z podgromady *Cycadophyta* (Nagozależkowe wielkolistne), z rodziny *Welwitschiaceae*. Na podstawie preparatu prof. P. Maheshwary'ego z Delhi.



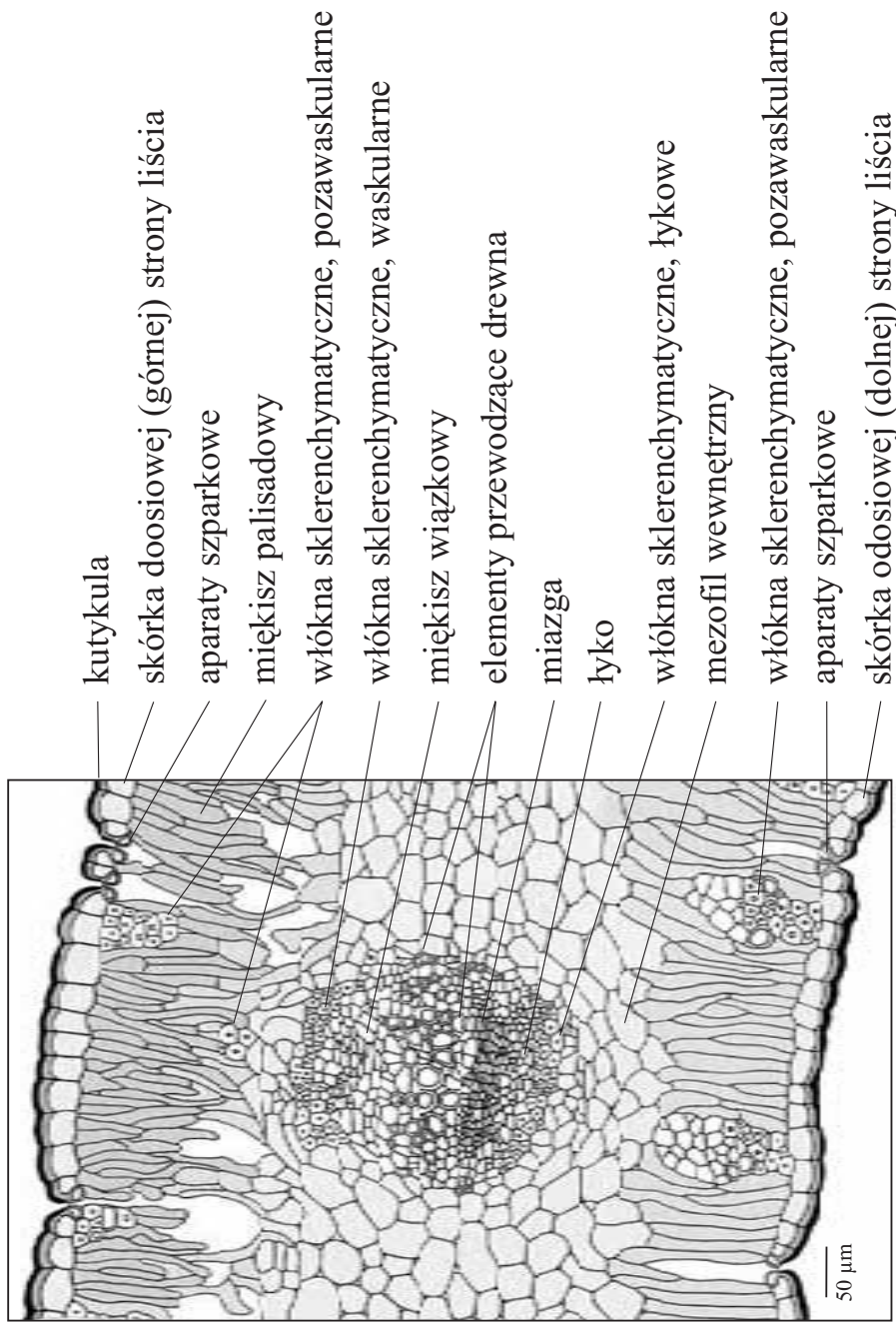
336

337

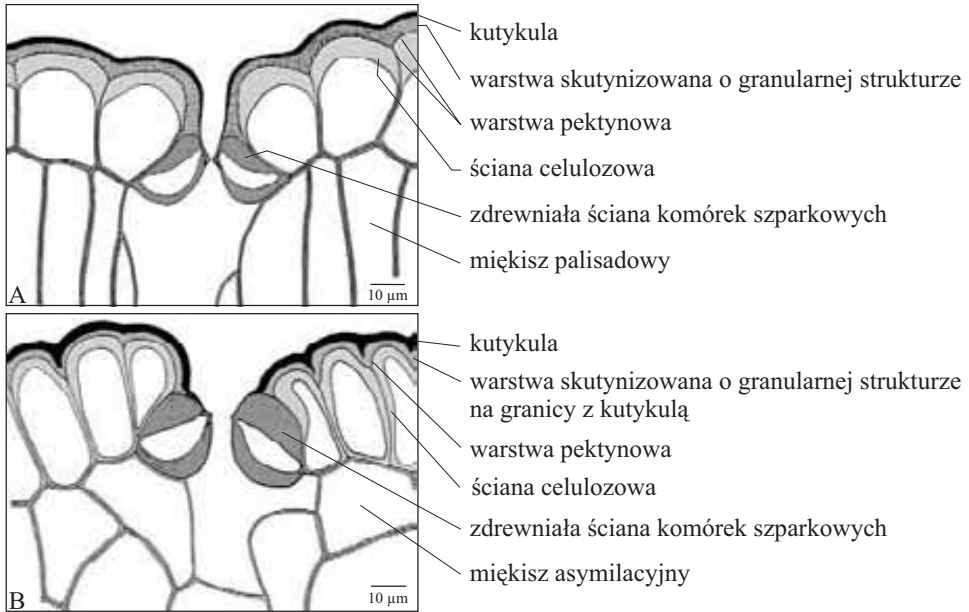
Fragment przekroju poprzecznego szypułki kwiatowej *Welwitschia mirabilis* Hook. (Welwiczja przedziwna), z podgromady *Cycadophyta* (Nagozależkowe wielkolistne), z rodziny *Welwitschiaceae*. Na podstawie preparatu prof. P. Maheshwary'ego z Delhi.



Przekrój poprzeczny przez młodą blaszkę liściową *Welwitschia mirabilis* Hook. (Welwiczja przedziwna), z podgromady *Cycadophyta* (Nagozależkowe wielkolistne) z rodziny *Welwitschiaceae*. Na podstawie preparatu prof. P. Maheshwary'ego z Delhi.



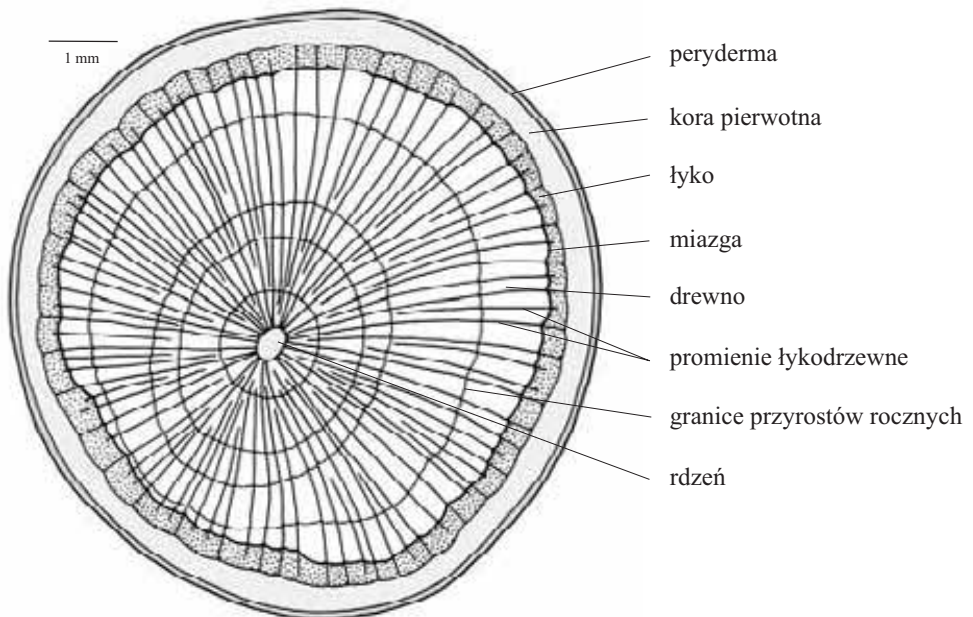
Aparaty szparkowe *Welwitschia mirabilis* Hook. (Welwiczcza przedziwna), z podgromady *Cycadophyta* (Nagozależkowe wielkolistne), z rodziny *Welwitschiaceae*; A - liście, B - szypułki kwiatowej. Na podstawie preparatów prof. P. Maheshwary'ego.



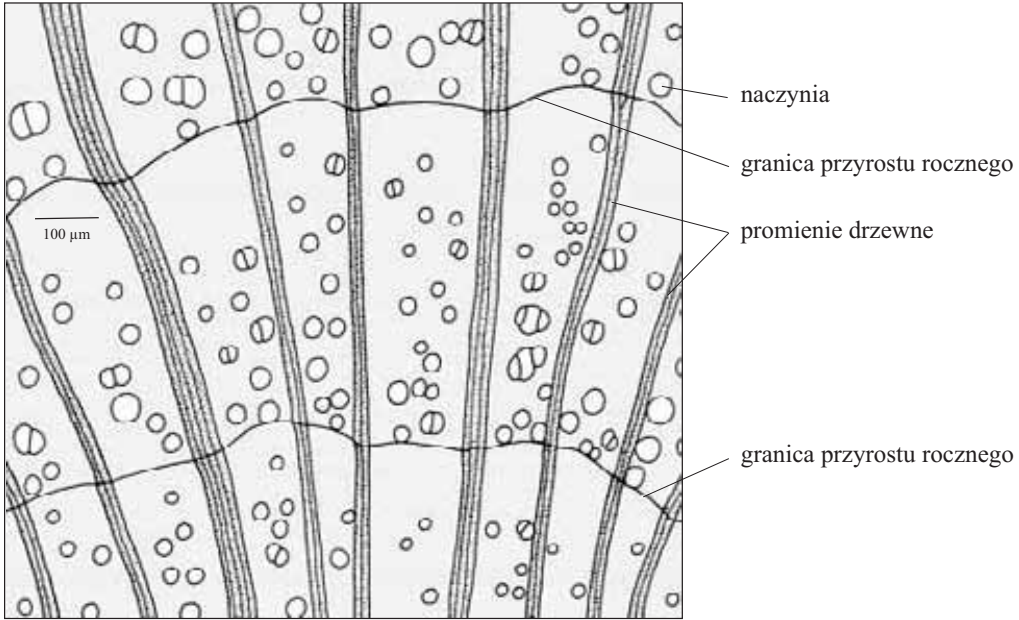
339

340

Schemat przekroju poprzecznego pięcioletniej łodygi *Ephedra distachya* L. (Prześl skrzypowata), z podgromady *Cycadophyta* (Nagozależkowe wielkolistne), z rodziny *Ephedraceae* (Prześlłowate)

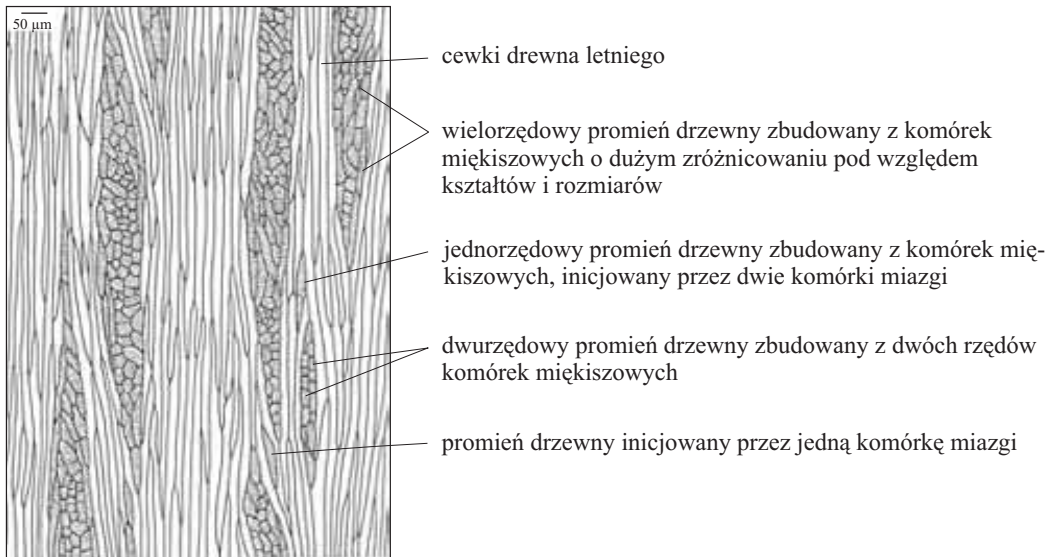


Schemat przekroju poprzecznego przez fragment drewna wtórnego kilkuletniej łodygi *Ephedra distachya* L. (Prześl skrzypowata), z podgromady *Cycadophyta* (Nagozależkowe wielkoliste), z rodziny *Ephedraceae* (Prześlłowate)

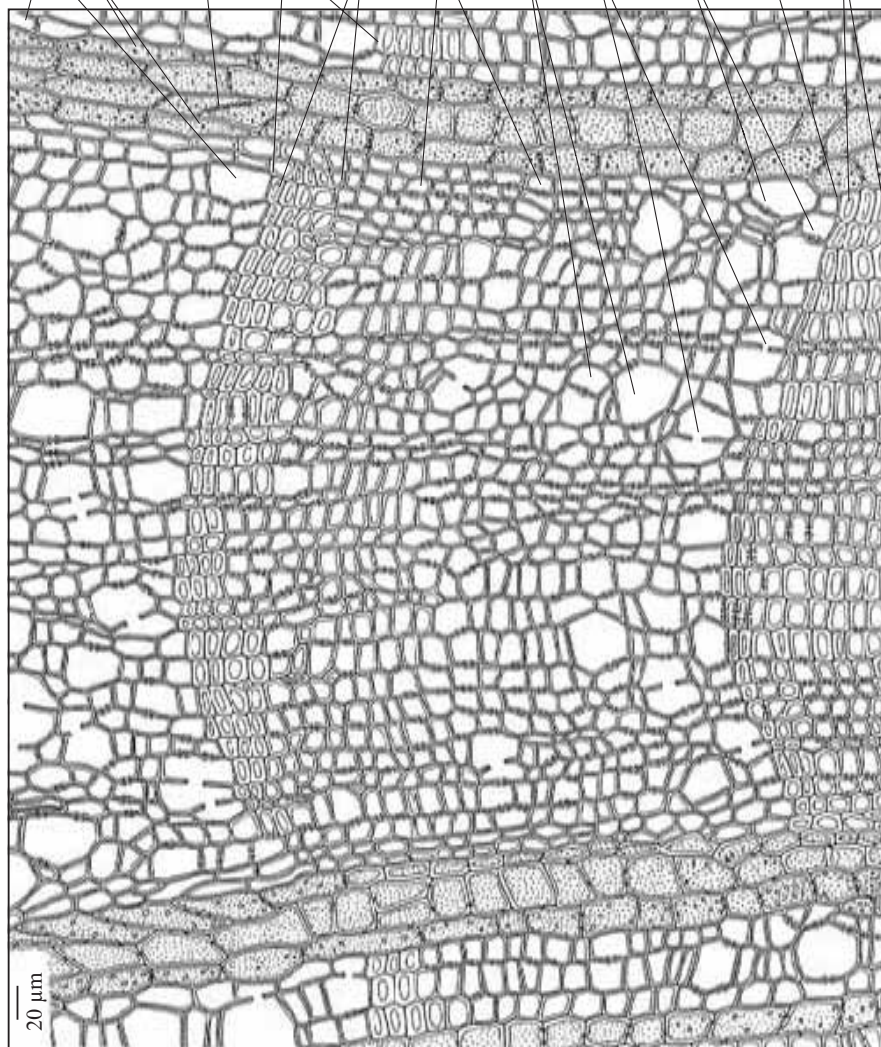


341
342

Przekrój styczny podłużny przez drewno letnie wieloletniej łodygi *Ephedra distachya* L. (Prześl skrzypowata), z podgromady *Cycadophyta* (Nagozależkowe wielkoliste), z rodziny *Ephedraceae* (Prześlłowate). Na podstawie preparatu prof. Aliny Hejnowicz.



Przekrój poprzeczny przez drewno wtórne wieloletniej łodygi *Ephedra distachya* L. (Prześl skrzypowata), z podgromady *Cycadophyta* (Nagozalażkowe wielkolistne), z rodziny *Ephedraceae* (Prześlowate). Na podstawie preparatu prof. Aliny Hejnowicz.



drewno wiosenne

wielorzędowy promień drzewny
zbudowany wyłącznie z żywych
komórek miękiszowych

jamki proste pomiędzy komór-
kami miękiszowymi promienia

granica przyrostu rocznego

drewno letnie

cewki drewna wiosennego

naczynia

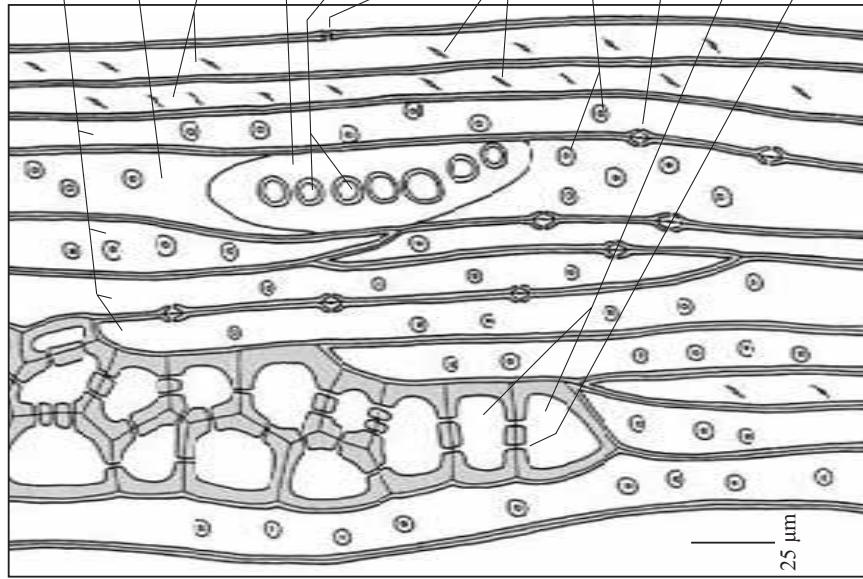
przebicia pomiędzy członami
naczyń

jamki lejkowate pomiędzy na-
czyniami i cewkami

granica przyrostu rocznego

drewno letnie

Przekrój styczny podłużny wiosennego drewna wtórnego *Ephedra distachya* L. (Prześl skrzipowata), z podgromady *Cycadophyta* (Nagozależkowe wielkolistne), z rodziny *Ephedraceae* (Prześlowate). Na podstawie preparatu prof. Aliny Hejnowicz.



cewki

naczynie

włókna

ściana szczytowa łącząca dwa człony naczyń

przebicia

jamka szczelinowa lejkowata w ścianie promienistej włókna

jamki szczelinowe lejkowate w ścianach stycznych włókien

jamki lejkowate w ścianach stycznych naczyń i cewki

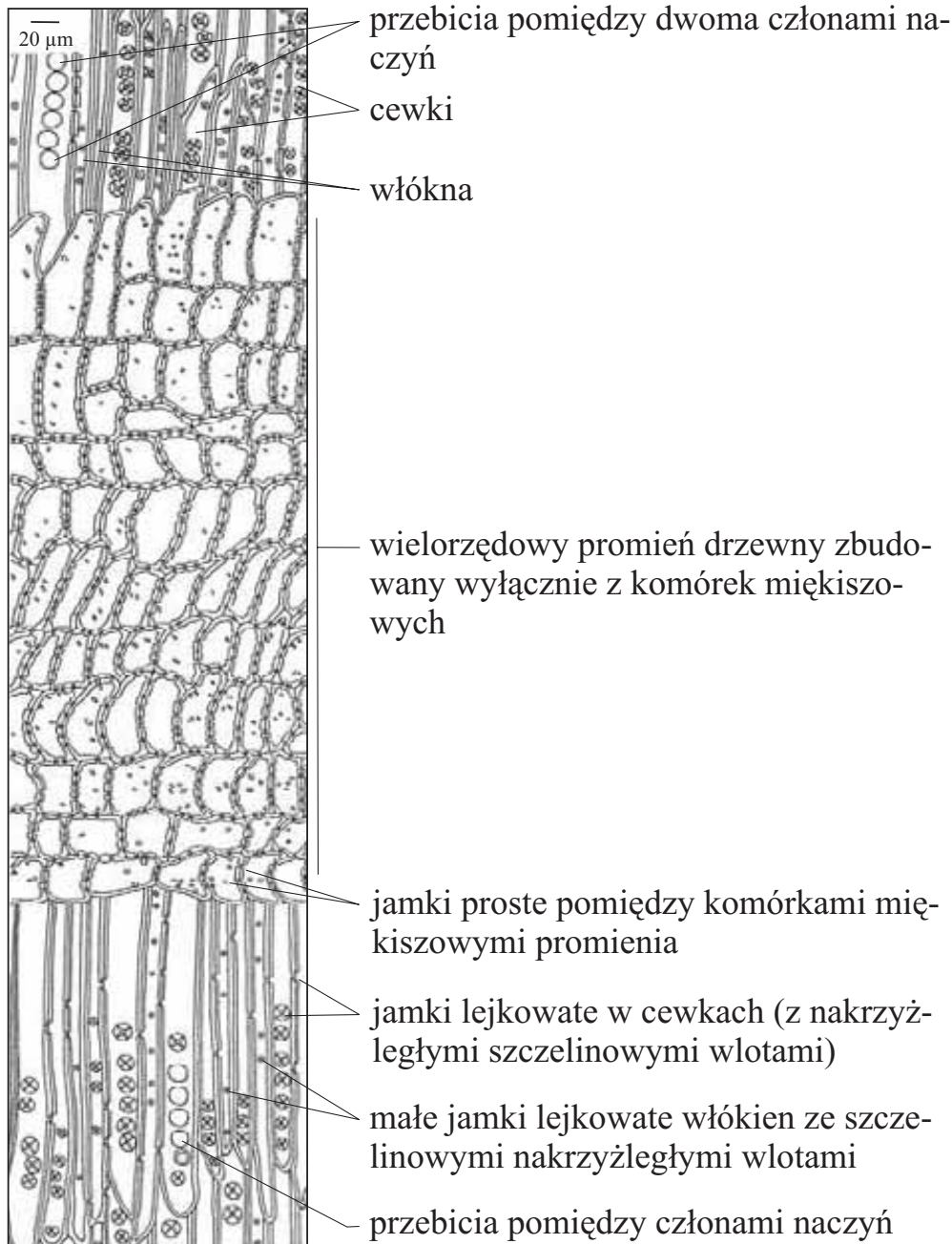
jamka lejkowata w ścianie promienistej naczyń i cewki

komórki mięksiszowe promienia drzewnego

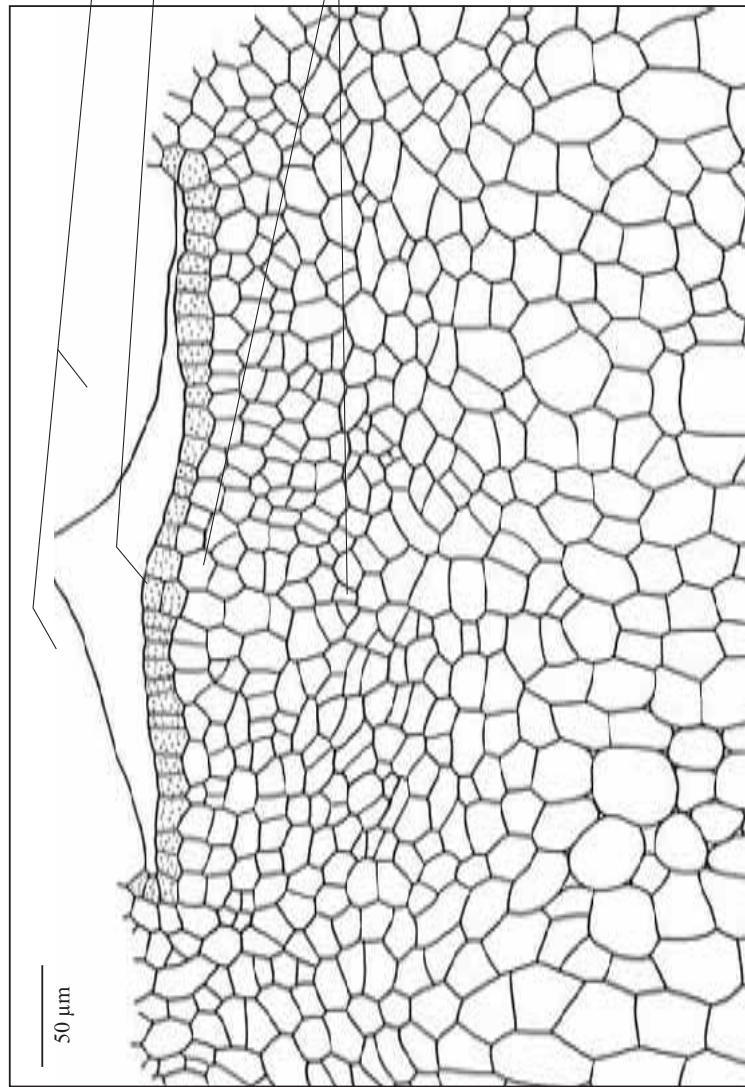
jamki proste w ścianach promienistych komórek mięksiszowych

25 μm

Przekrój podłużny promienisty przez drewno wtórne wieloletniej łodygi *Ephedra distachya* L. (Prześl skrzypowata), z podgromady *Cycadophyta* (Nagozależkowe wielkolistne), z rodziny *Ephedraceae* (Prześlłowate). Na podstawie preparatu prof. Aliny Hejnowicz.



Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu o nietrwalej, jednowarstwowej tunicy u *Ginkgo biloba* L. (Miłorząb dwuklapowy), z podgromady *Pinophyta* (Nagozależkowe drobnolistne), z rodziny *Ginkgoaceae* (Miłorzębowate). Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.

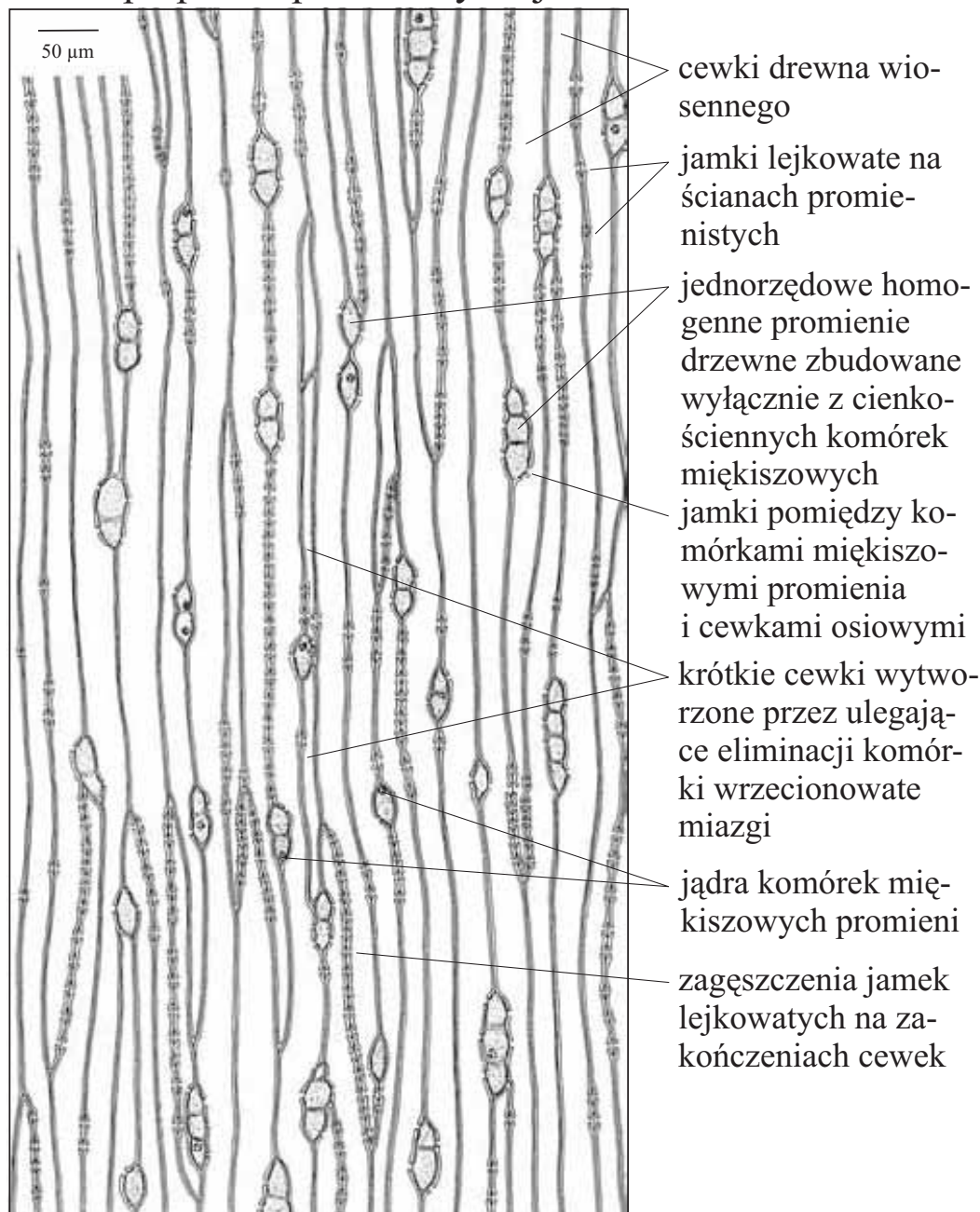


związki liści

peryklinalnie podzielona komórka praskórki (nie-trwalej jednowarstwowej tuniki)

komórki korpusu dzielące się peryklinalnie, anty-klinalnie i skośnie

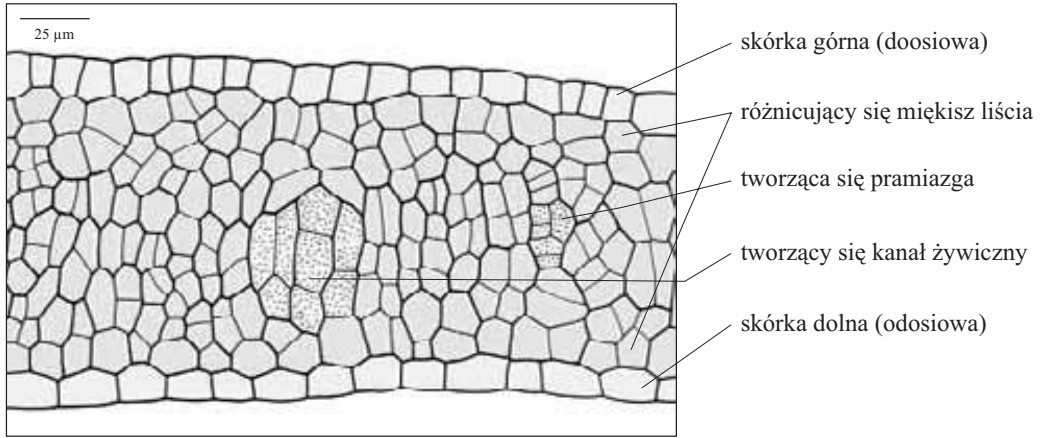
Przekrój podłużny styczny przez drewno wtórne wie-
 loletniej łodygi *Ginkgo biloba* L. (Miłorząd dwuklapo-
 wy), z podgromady *Pinophyta* (Nagozalążkowe drobno-
 listne), z rodziny *Ginkgoaceae* (Miłorzębowate). Na pod-
 stawie preparatu prof. Aliny Hejnowicz.



Przekrój podłużny promienisty przez drewno wtórne wieloletniej łodygi *Ginkgo biloba* L. (Miłorzab dwuklapowy), z podgromady *Pinophyta* (Nagozależkowe drobnolistne), z rodziny *Ginkgoaceae* (Miłorzębowate). Na podstawie preparatu prof. Aliny Hejnowicz.

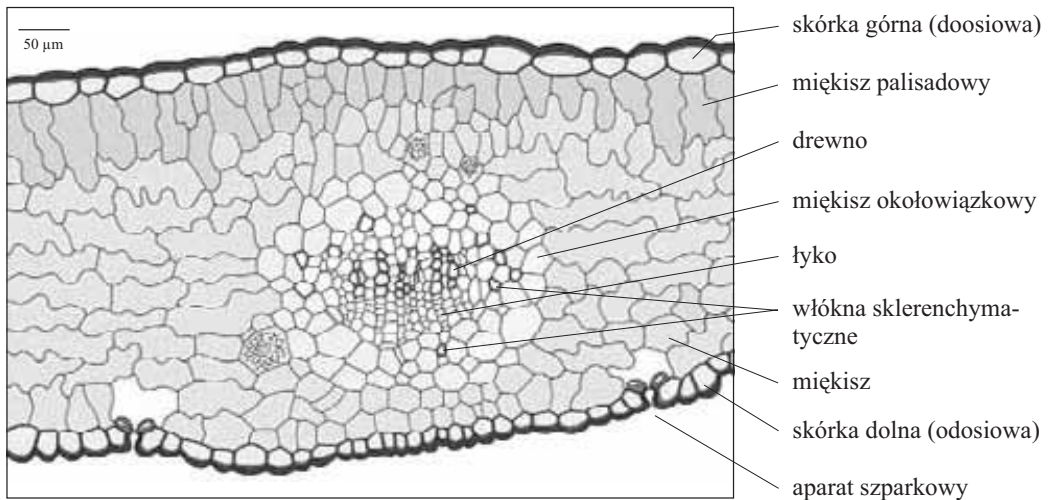


Przekrój poprzeczny młodego liścia *Ginkgo biloba* L. (Miłorząb klapowany), z podgromady *Pinophyta* (Nagozalążkowe drobnolistne), z rodziny *Ginkgoaceae* (Miłorzębowate). Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.

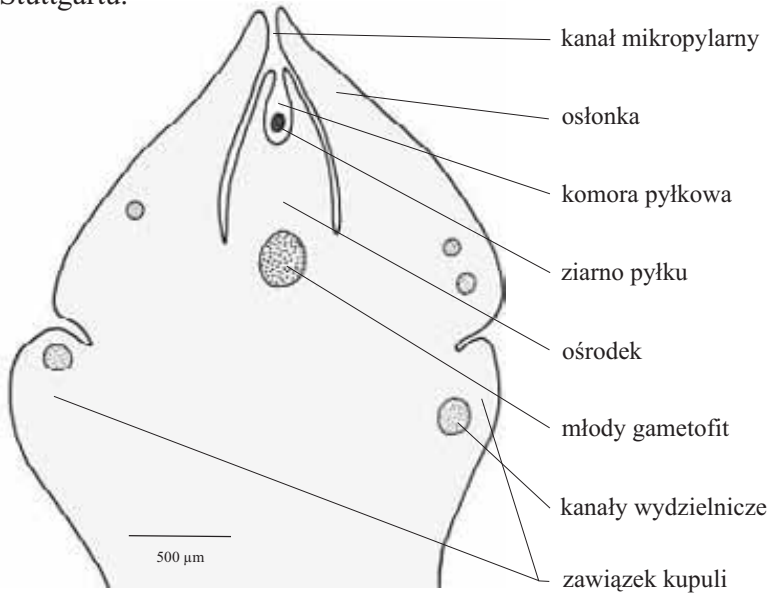


350
351

Przekrój poprzeczny dorosłego liścia *Ginkgo biloba* L. (Miłorząb klapowany), z podgromady *Pinophyta* (Nagozalążkowe drobnolistne), z rodziny *Ginkgoaceae* (Miłorzębowate)



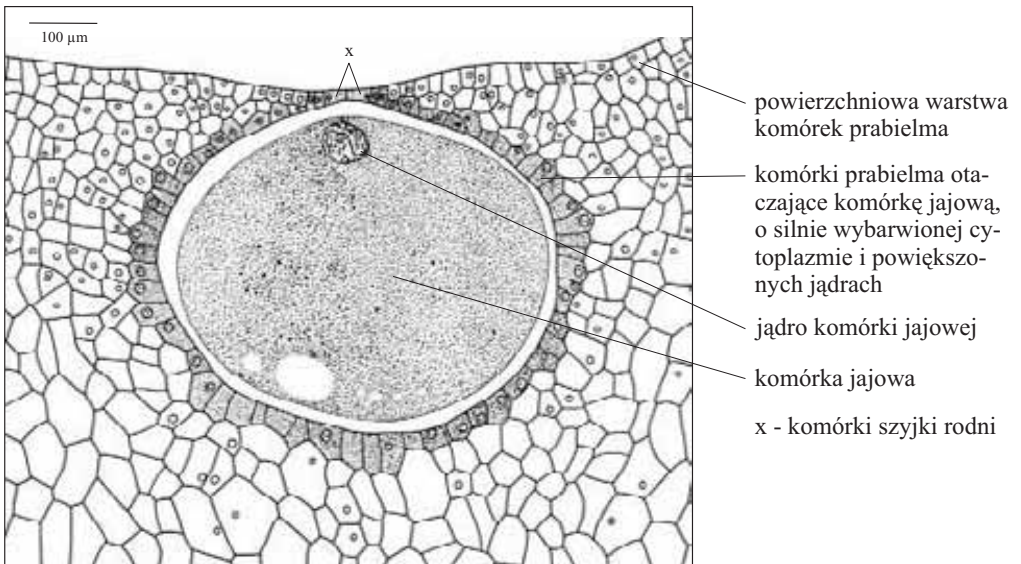
Przekrój podłużny przez ortotropowy zalążek z młodym gametofitem u *Ginkgo biloba* L. (Miłorząg dwuklapowy), z podgromady *Pinophyta* (Nagozalążkowe drobno-listne), z rodziny *Ginkgoaceae* (Miłorzębowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



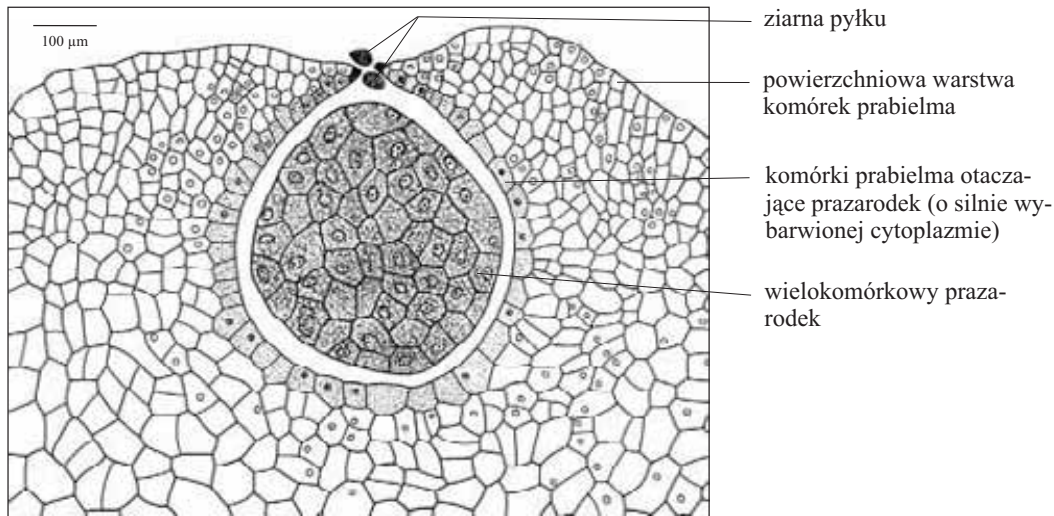
352

353

Przekrój przez mikropylarną część żeńskiego gametofitu (prabielmo) z komórką jajową u *Ginkgo biloba* L. (Miłorząg dwuklapowy), z podgromady *Pinophyta* (Nagozalążkowe drobno-listne), z rodziny *Ginkgoaceae* (Miłorzębowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



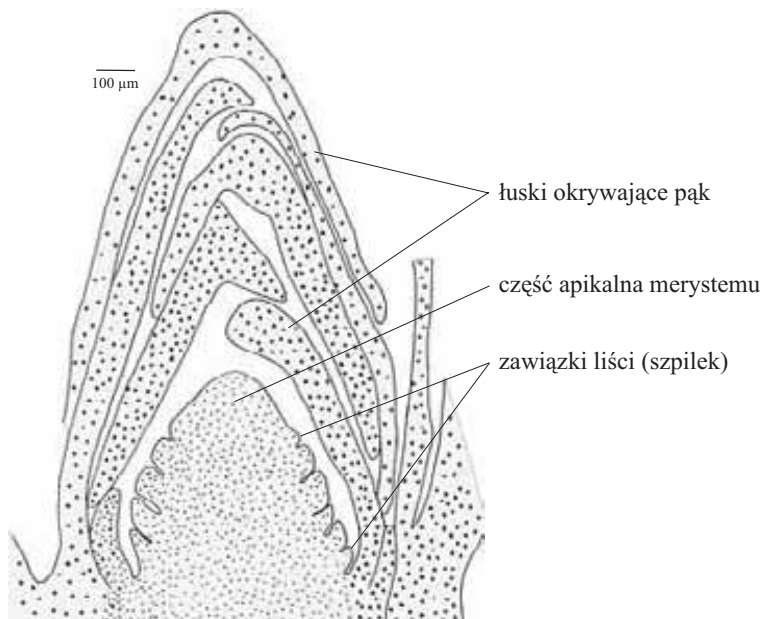
Przekrój przez mikropylarną część żeńskiego gametofitu (prabelma) z prazarodkiem u *Ginkgo biloba* L. (Miłorząb dwuklapowy), z podgromady *Pinophyta* (Nagozależkowe drobnolistne), z rodziny *Ginkgoaceae* (Miłorzębowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



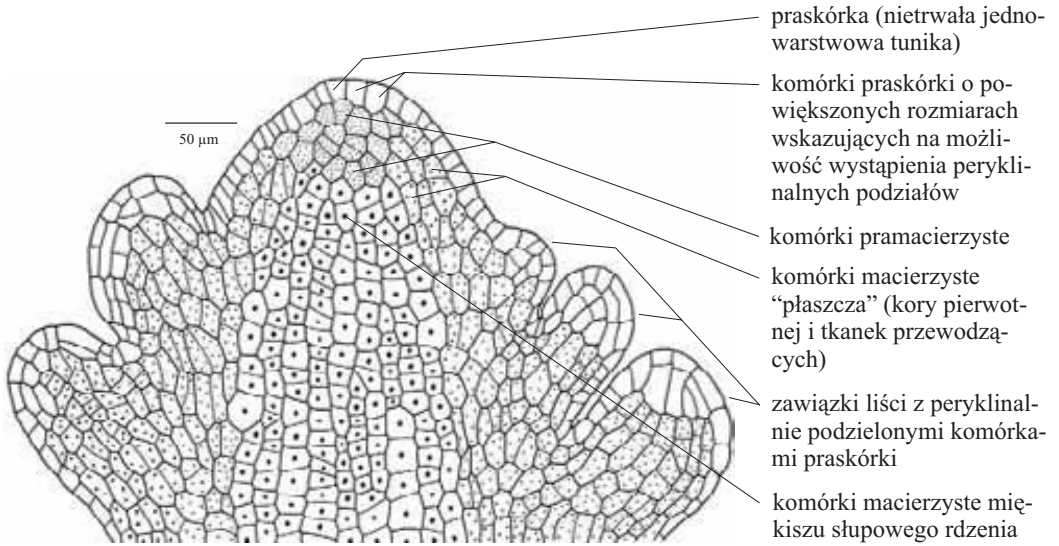
354

355

Schemat przekroju podłużnego przez merystem wierzchołkowy pędu *Picea abies* (L.) Karst. (Świerk pospolity), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate)



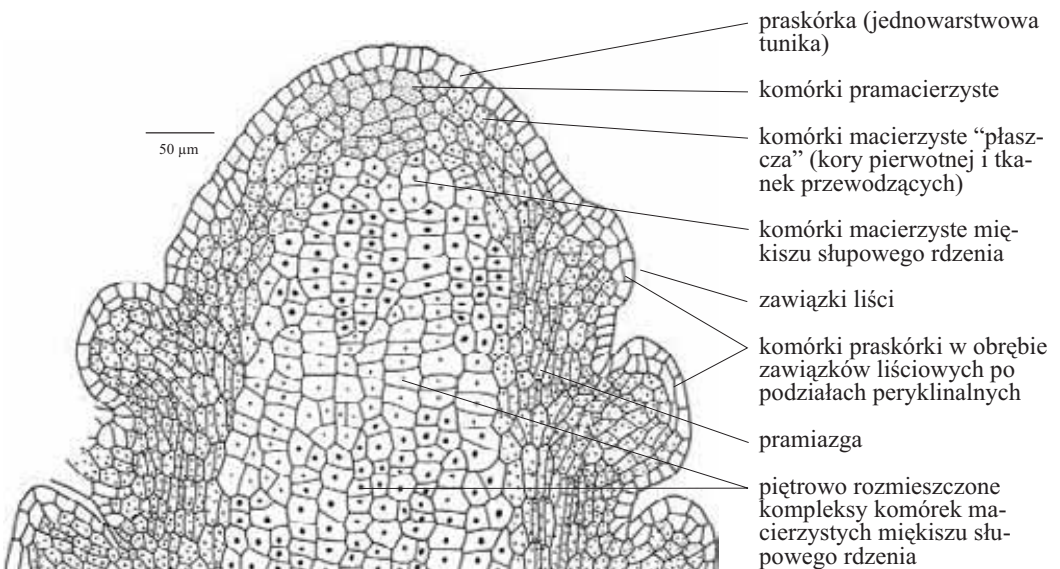
Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu w początkowym okresie wykształcania zawiązków liściowych, o nietrwalej jednowarstwowej tunice u *Picea abies* (L.) Karst. (Świerk pospolity), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



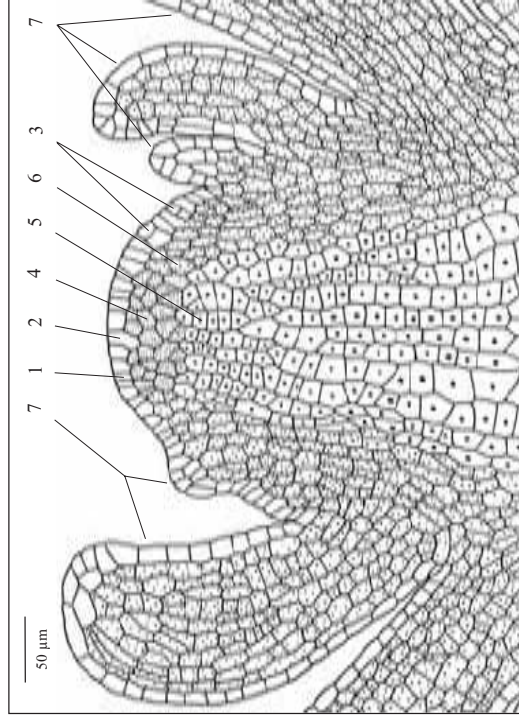
356

357

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu z wykształconymi licznymi zawiązkami liściowymi, o stosunkowo trwałej jednowarstwowej tunice u *Picea abies* (L.) Karst. (Świerk pospolity), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate)

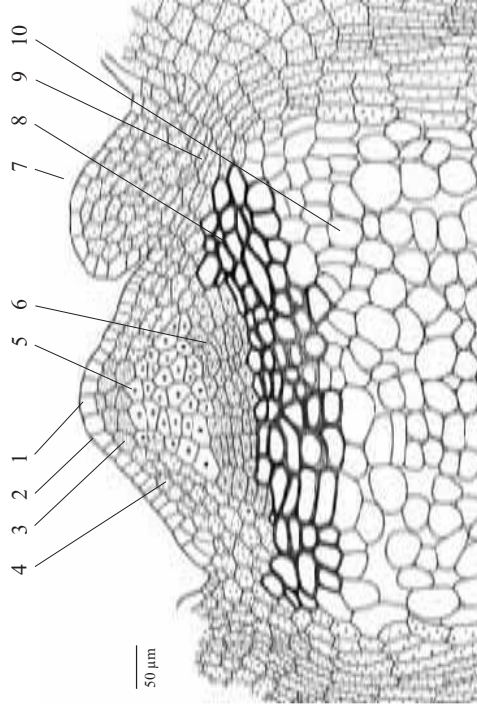


Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu o nietrwalej jednowarstwowej tunice u *Taxodium distichum* Rich. (Cypryśnik błotny), z rodziny *Taxodiaceae* (Cypryśnikowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



- 1 - praskórka (jednowarstwowa nietrwala tunika)
- 2 - komórka praskórki wydłużona wzdłuż osi merystemu (przed peryklinalnym podziałem)
- 3 - peryklinalnie podzielone komórki praskórki
- 4 - komórki pramacierzyste
- 5 - komórki macierzyste miększu słupowego rdzenia
- 6 - komórki macierzyste "płaszcz" (kory pierwotnej i tkanek przewodzących)
- 7 - zawiązki liści

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu w okresie spoczynkowym (w zimie) u *Pseudolarix* sp., z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.

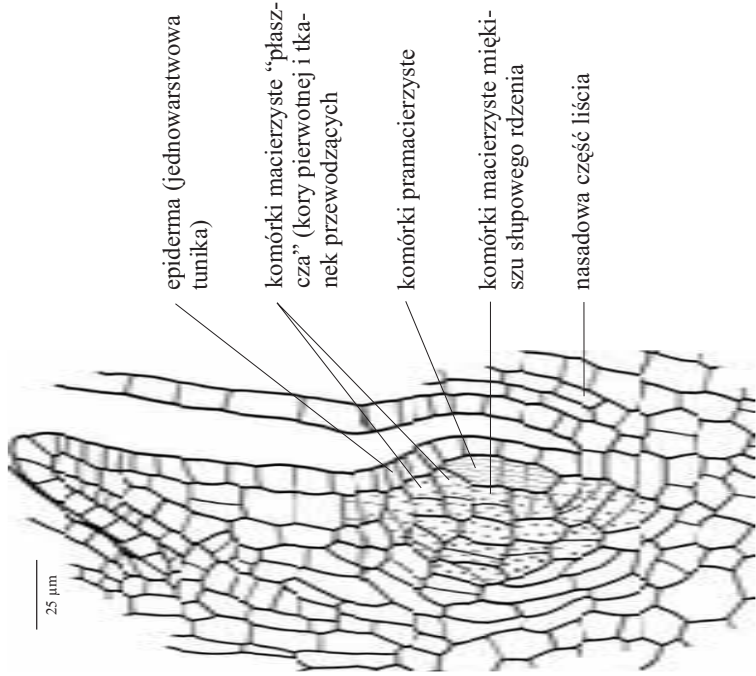


- 1 - peryklinalnie podzielona komórka praskórki
- 2 - praskórka (nietrwala, jednowarstwowa tunika)
- 3 - komórki pramacierzyste
- 4 - komórki macierzyste tkanek przewodzących i kory pierwotnej
- 5 - komórki macierzyste miększu rdzenia i płyty kolenchymatycznej
- 6 - spłaszczone, cienkościennie komórki macierzyste miększu rdzenia, charakteryzujące się po uaktywnieniu merystemu silnym wzrostem i częstymi podziałami
- 7 - zawiązek liścia
- 8 - płyta kolenchymatyczna
- 9 - pramiażga
- 10 - miększ rdzenia

358

359

Przekrój podłużny przez tworzący się merystem pachwinowy pędu *Juniperus communis* L. (Jałowiec pospolity), z rodziny *Cupressaceae*. Układ komórek wskazuje, że uwytklanie się merystemu zachodzi dzięki podziałom pierwszej warstwy subepidermalnej w pachwinie liścia (komórki zakropkowane). Epiderma pachwiny liścia tworzy jednowarstwową tunikę merystemu. Układ komórek w subepidermalnych kompleksach sugeruje, że wzrost i podziały są najaktywniejsze w distalnej części merystemu. Na podstawie preparatu prof. Z. Hejnowicza.



epiderma (jednowarstwową tunika)

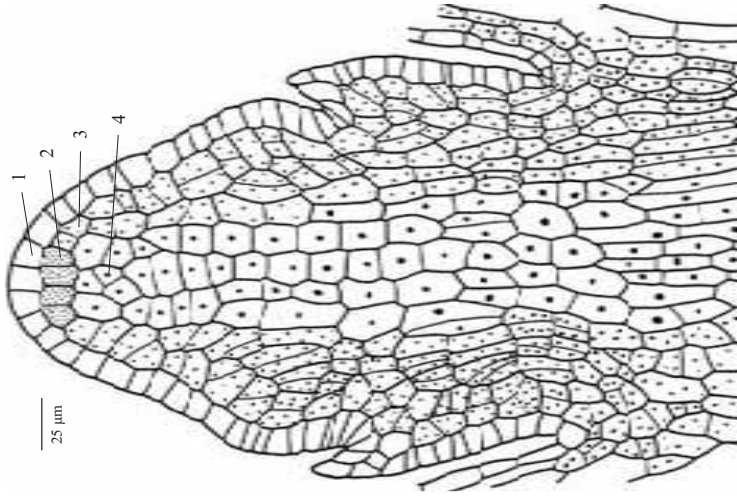
komórki macierzyste "płaszczka" (kory pierwotnej i tkanek przewodzących)

komórki pramacierzyste

komórki macierzyste miększu słupowego rdzenia

nasadowa część liścia

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu *Juniperus communis* L. (Jałowiec pospolity), z rodziny *Cupressaceae* (Cyprysowate). Na podstawie preparatu prof. Z. Hejnowicza.



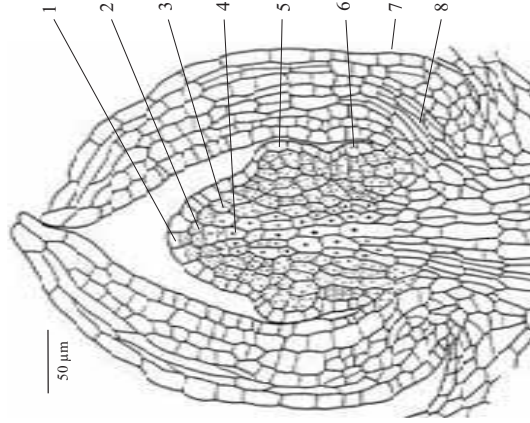
1 - praskórka (jednowarstwową tunika)

2 - komórki pramacierzyste

3 - komórki macierzyste "płaszczka" (miększu liści, kory pierwotnej łodygi, oraz tkanek przewodzących liści i łodygi)

4 - komórki macierzyste miększu słupowego rdzenia

Przekrój podłużny przez aktywny, generujący zawiązki liściowe i paki pachwinowe merystemem wierzchołkowym, o niestabilnej jednowarstwowej tunice u *Chamaecyparis pisifera* (Siebold et Zucc.) Endl. (Cyprysik groszkowy), z rodziny *Cupressaceae* (Cyprysowate). Na podstawie preparatu prof. Z. Hejnowicza.

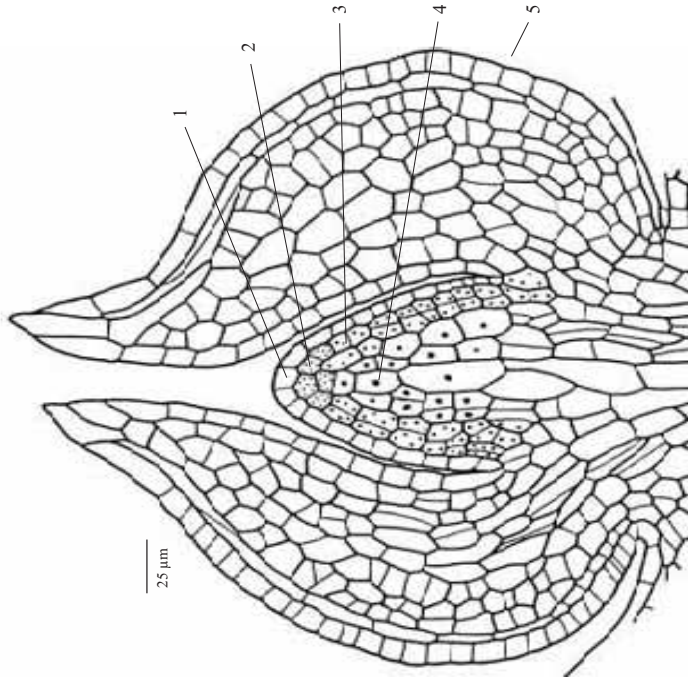


- 1 - peryklinalnie podzielone komórki praskórki (niestabilnej, jednowarstwowej tuniki)
- 2 - komórki pramacierzyste
- 3 - komórki macierzyste "płaszczka" (kory pierwotnej, tkanek przewodzących łodygi i subepidermalnych tkanek liści)
- 4 - komórki macierzyste mięksiszu słupowego rdzenia
- 5 - najmlodszy zawiązek liścia
- 6 - zawiązek paka pachwinowego
- 7 - zawiązek liścia
- 8 - pramiągga zawiązka liściowego

362

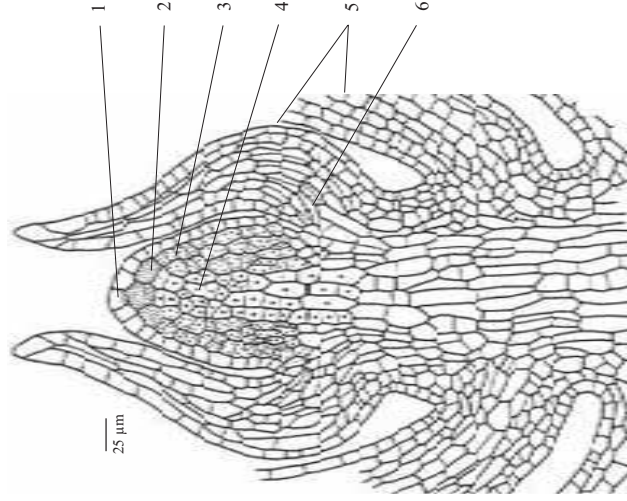
363

Przekrój podłużny przez nieaktywny merystem wierzchołkowy pędu z jednowarstwową tuniką u *Chamaecyparis pisifera* (Siebold et Zucc.) Endl. (Cyprysik groszkowy), z rodziny *Cupressaceae* (Cyprysowate). Na podstawie preparatu prof. Z. Hejnowicza.



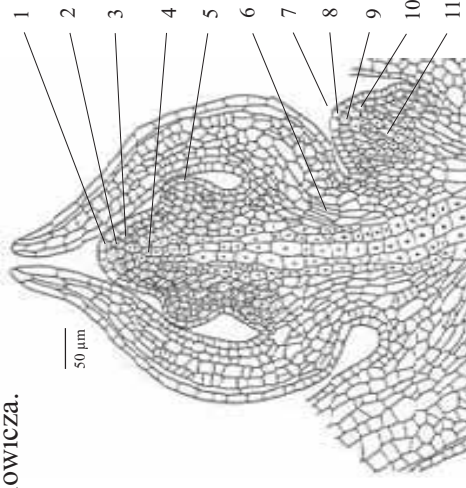
- 1 - praskórka (jednowarstwowa tunika)
- 2 - komórki pramacierzyste
- 3 - komórki macierzyste "płaszczka" (kory pierwotnej, tkanek przewodzących łodygi i subepidermalnych tkanek liści)
- 4 - komórki macierzyste mięksiszu słupowego rdzenia
- 5 - zawiązek liścia

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu pod koniec okresu wegetacyjnego u *Chamaecyparis pisifera* (Siebold et. Zucc.) Endl. (Cyprysik groszkowy), z rodziny Cupressaceae (Cyprysowate). Na podstawie preparatu prof. Z. Hejnowicza.



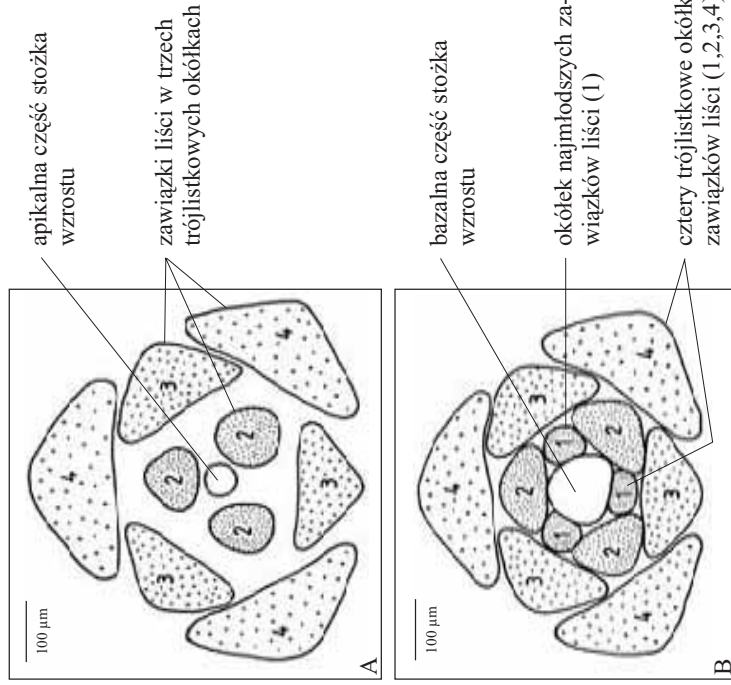
- 1 - peryklinalnie podzielona komórka praskórki (niestabilnej, jednowarstwowej tuniki)
- 2 - komórki pramacierzyste
- 3 - komórki macierzyste "płaszczka" (kory pierwotnej i tkanek przewodzących)
- 4 - komórki macierzyste mięksiszu słupowego rdzenia
- 5 - zawiązki liści
- 6 - pramiązga

Przekrój podłużny przez w pełni aktywny, generujący zawiązki liściowe i pąki pachwinowe merystem wierzchołkowy pędu u *Chamaecyparis pisifera* (Siebold et Zucc.) Endl. (Cyprysik groszkowy), z rodziny Cupressaceae (Cyprysowate). Na podstawie preparatu prof. Z. Hejnowicza.

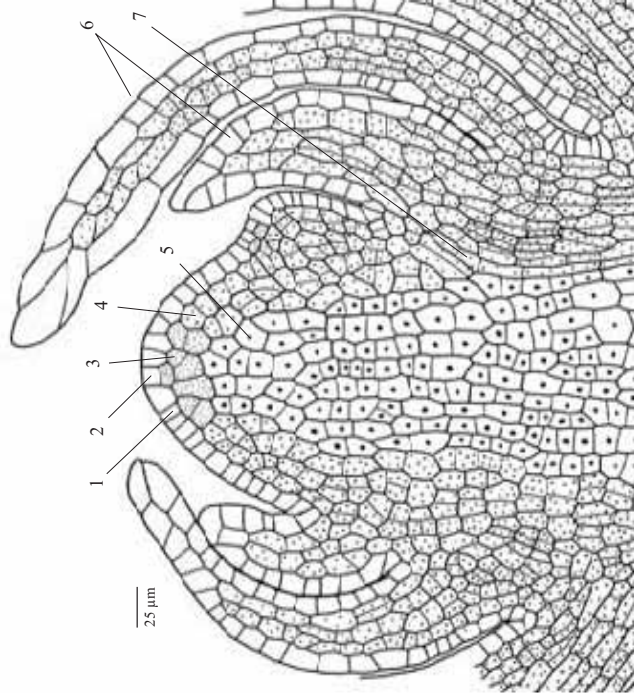


- 1 - peryklinalnie podzielona komórka praskórki (niestabilnej, jednowarstwowej tuniki)
- 2 - komórki pramacierzyste
- 3 - komórki macierzyste "płaszczka" (kory pierwotnej, tkanek przewodzących i subepidermalnych tkanek liści i pąków pachwinowych)
- 4 - komórki macierzyste mięksiszu słupowego rdzenia
- 5 - najmłodszy zawiązek liścia
- 6 - pramiązga
- 7 - pąk pachwinowy
- 8 - praskórka pąka pachwinowego
- 9 - komórki pramacierzyste pąka pachwinowego
- 10 - komórki macierzyste "płaszczka" pąka pachwinowego
- 11 - komórki macierzyste mięksiszu słupowego rdzenia

Schematy dwóch przekrojów poprzecznych przez silnie wypukły stożek wzrostu pędu o okółkowym układzie liści u *Chamaecyparis pisifera* (Siebold et Zucc.) Endl. (Cyprysowate); A - na poziomie apikalnej części stożka wzrostu, powyżej najmłodszych zawiązków liści, B - przekrój na poziomie bazalnej części stożka wzrostu z najmłodszymi zawiązkami liści (1). Na podstawie preparatu prof. Z. Hejnowicza.



Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu o nietrwalej jednowarstwowej tunice u *Taxus baccata* L. (Cis pospolity), z rodziny *Taxaceae* (Cisowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.

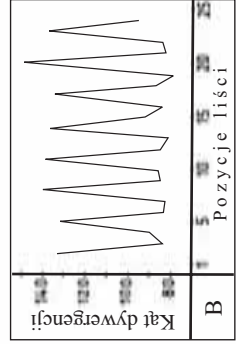
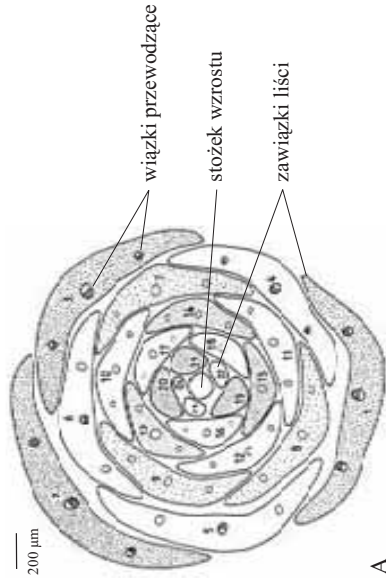


- 1 - praskórka (nietrwala jednowarstwowa tunika)
- 2 - peryklinalnie podzielona komórka praskórki
- 3 - komórki pramacierzyste
- 4 - komórki macierzyste "plaszcza" (kory pierwotnej i tkanek przewodzących)
- 5 - komórki macierzyste miękiszu słupowego rdzenia
- 6 - zawiązki liści
- 7 - pramiągza

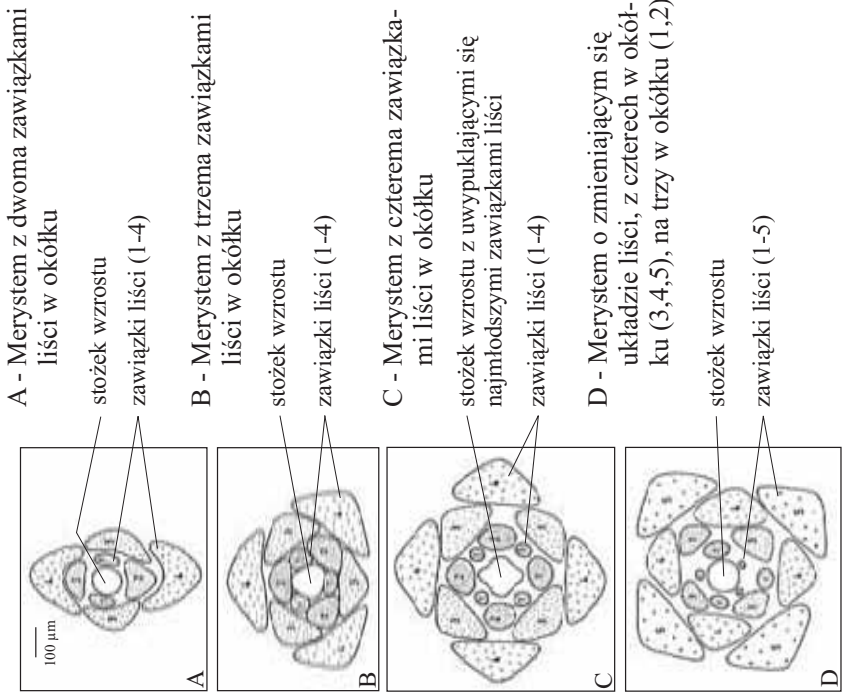
366

367

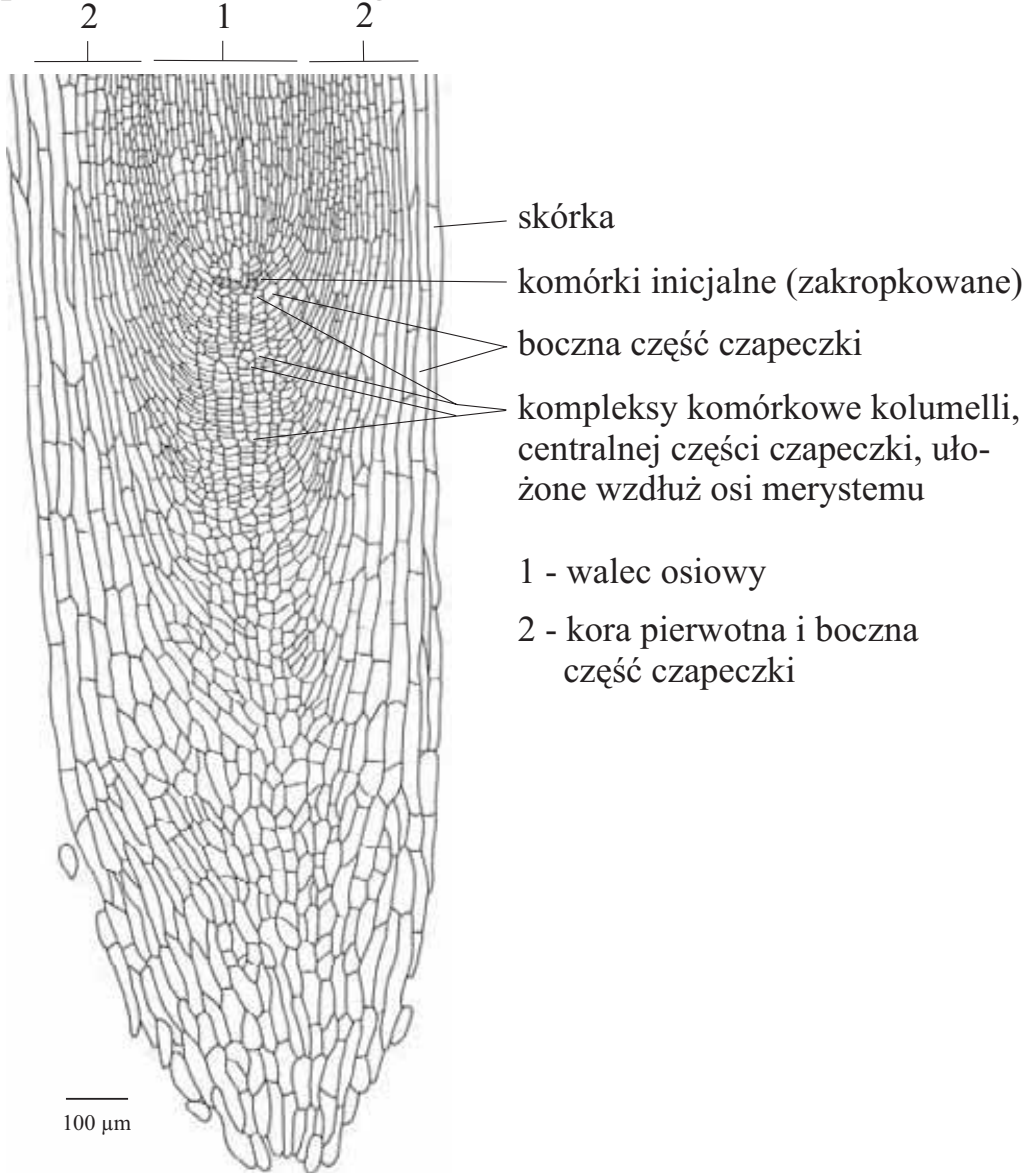
Schematyczny przekrój poprzeczny przez merystem wierzchołkowy pędu o spiralnym, prawoskrętnym ułożeniu zawiązków liściowych i cyklicznie zmieniającej się dywergencji u *Araucaria heterophylla* (Salisb.) Franco (Araukaria wyniośła), z rodziny *Araucariaceae* (Araukariowate). Cyklicznie zmieniający się kąt dywergencji generuje powstawanie trójlistkowych powtarzających się modułów (1-3, 4-6, 7-9, 10-12, 13-15, 16-18, 19-21), w których dwa zawiązki liściowe zachodzą nasadami na siebie a trzeci jest wolny (Rys. A). Kolejno występujące moduły są spiralnie skręcone względem siebie o kąt $83-96^\circ$ ($\bar{x} = 87^\circ$). Odległość kąтова między zawiązkami liści zachodzącymi na siebie wynosi $79-90^\circ$ ($\bar{x} = 84^\circ$). Wolno usytuowany zawiązek liściowy oddalony jest od kolejnego młodszego zawiązka liściowego o kąt $133-149^\circ$ ($\bar{x} = 138^\circ$). (Rys. B). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



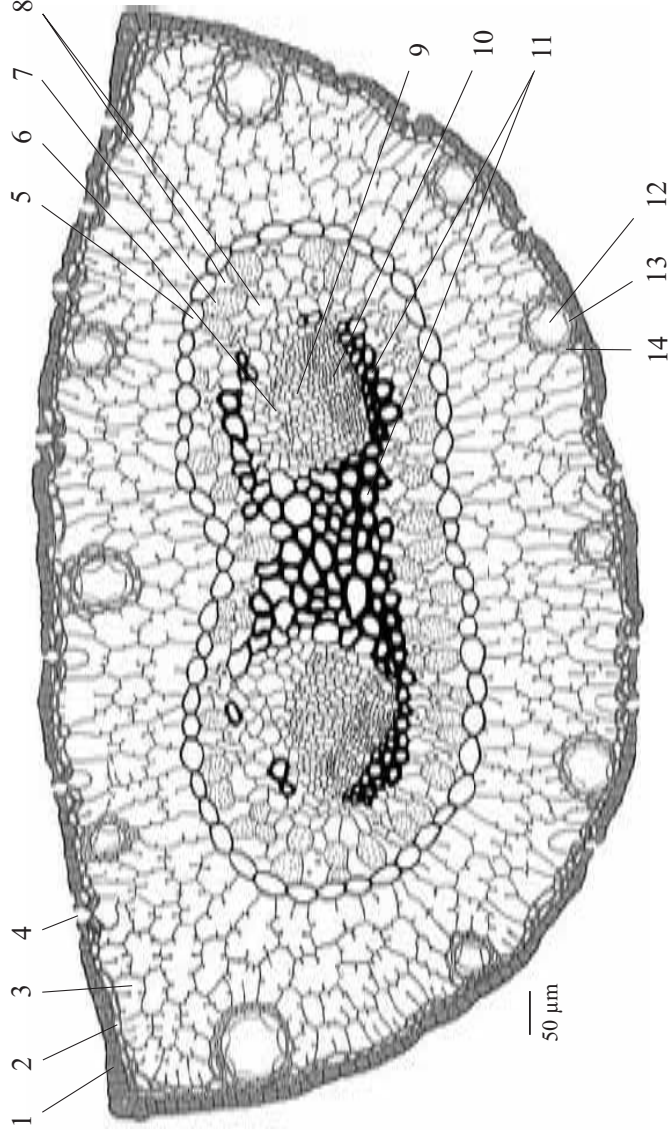
Schematy przekrojów poprzecznych przez merystemy wierzchołkowe pędu o zróżnicowanej liczbie zawiązków liści w okółku u *Chamaecyparis pisifera* (Siebold et Zucc.) Endl. (Cyprysik groszkowy), z rodziny *Cupressaceae* (Cyprysowate); A-D. Na podstawie preparatów prof. Z. Hejnowicza.



Przekrój podłużny przez otwarty merystem wierzchołkowy korzenia o grupie komórek inicjalnych wspólnych dla walca osiowego i kolumelli czapeczki oraz kory pierwotnej, bocznej części czapeczki i skórki u *Pinus sylvestris* L. (Sosna zwyczajna), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Rolę skórki w tym merystemie pełni najbardziej zewnętrzna warstwa kory pierwotnej i bocznej części czapeczki. Na podstawie preparatu dr. P. Brodzkiego.



Przekrój poprzeczny przez ekwifacialny liść (szpilkę) *Pinus sylvestris* L. (Sosna zwyczajna), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu Fabryki Pomocy Naukowych BIOFIZ, Warszawa.

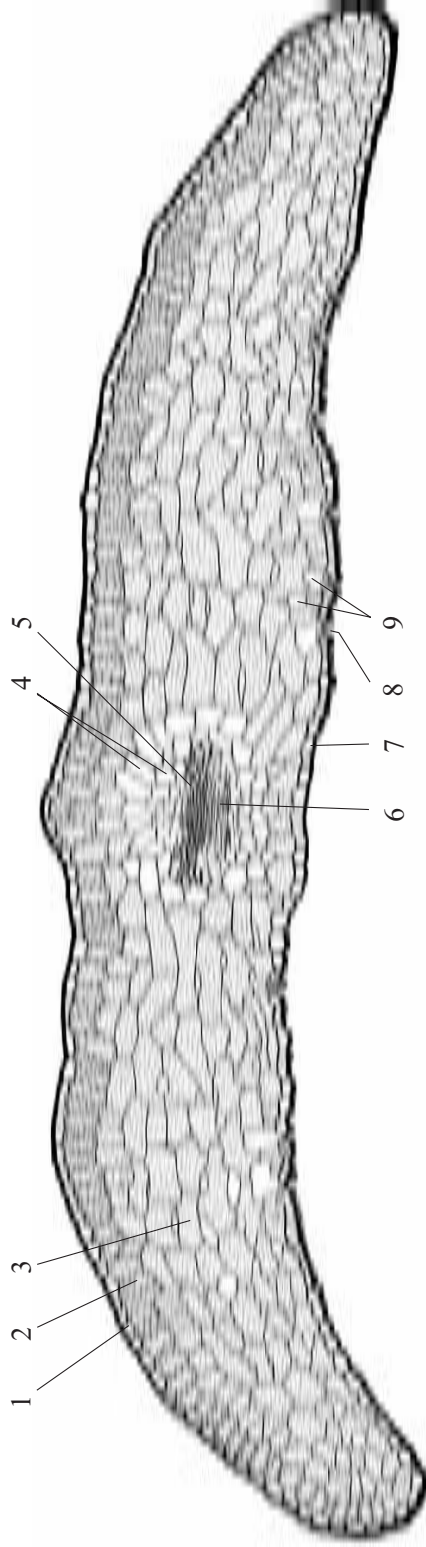


- 1 - sklerenchymatyczna skórka górna (dosiowa)
- 2 - hypoderma, subepidermalna warstwa sklerenchymatyczna
- 3 - miękisz asymilacyjny
- 4 - aparat szparkowy
- 5 - endoderma
- 6 - cienkościenny miękisz
- 7 - miękisz zapasowy gromadzący skrobię
- 8 - cienkościenne cewki tworzące tkankę transmisyjną
- 9 - cienkościenne cewki i miękisz drzewny

- 10 - łyko
- 11 - miękisz sklerenchymatyczny
- 12 - kanał żywiczny
- 13 - epitel (miękisz wyścielający kanał żywiczny)
- 14 - komórki sklerenchymatyczne otaczające kanał żywiczny

Przekrój poprzeczny przez bifacjalny liść *Taxus baccata* L. (Cis pospolity), z rodziny
Taxaceae (Cisowate)

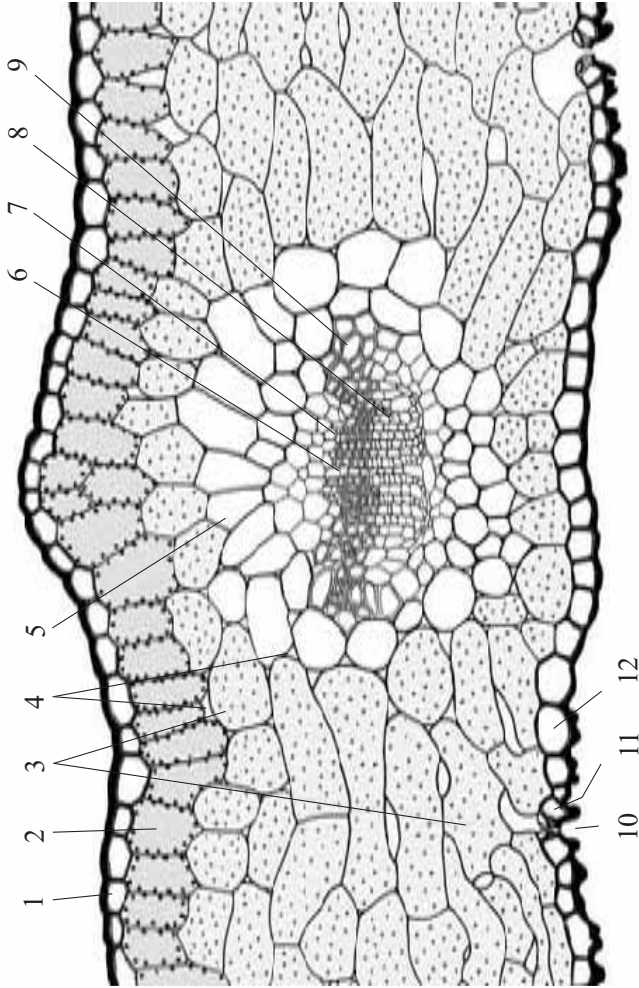
372



- 1 - skórnka doosiowa z grubą kutykulą
- 2 - miękisz palisadowy
- 3 - miękisz gąbczasty
- 4 - miękisz wokółwiązkowy
- 5 - drewno

- 6 - łyko
- 7 - skórnka odosiowa (dolna)
- 8 - aparaty szparkowe
- 9 - przestwory międzykomórkowe

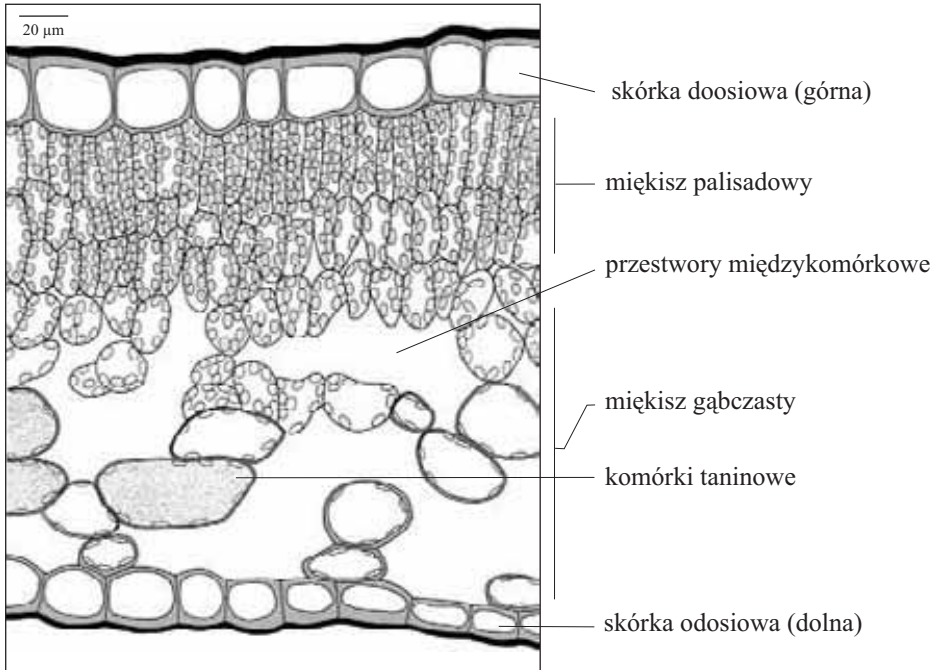
Fragment przekroju poprzecznego bifacialnego liścia *Taxus baccata* L. (*Cis pospolity*),
z rodziny *Taxaceae* (*Cisowate*)



- 1 - grubościenna skórka doosiowej strony liścia
- 2 - miękisz palisadowy
- 3 - miękisz gąbczasty
- 4 - przestwory międzykomórkowe
- 5 - miękisz wokółwiązkowy
- 6 - pasmo miękiszu rozdzielające dwie wiązki

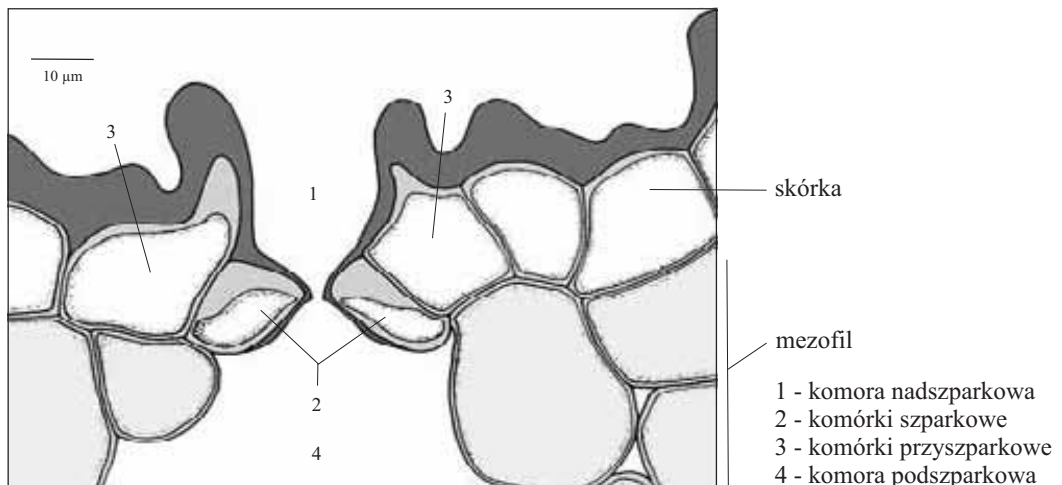
- 7 - drewno
- 8 - łyko
- 9 - sklerenchyma
- 10 - aparat szparkowy
- 11 - komórki przyszparkowe
- 12 - grubościenna, właściwe komórki skórki dolnej

Przekrój poprzeczny przez bifacjalny liść *Podocarpus falcatus* (Thunb.) R. Br. ex Mirb., z rodziny *Podocarpaceae*

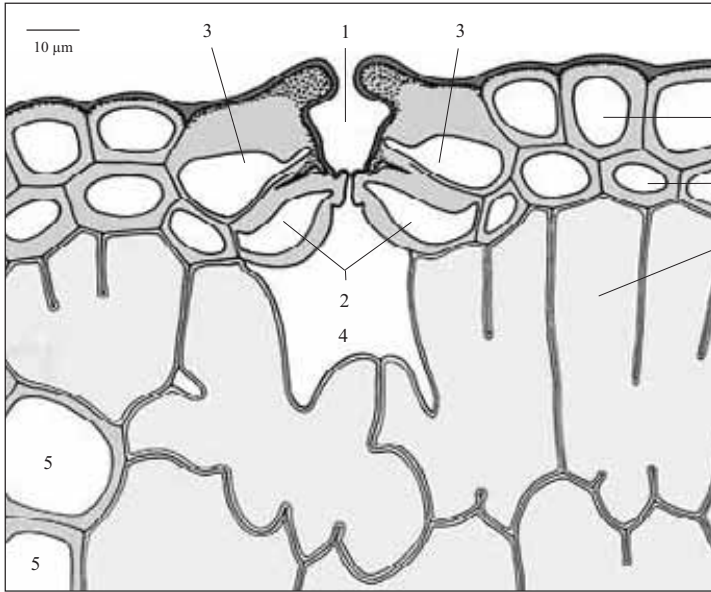


374
375

Przekrój poprzeczny przez aparat szparkowy liścia *Taxus baccata* L. (Cis pospolity), z rodziny *Taxaceae* (Cisowate)



Przekrój poprzeczny przez aparat szparkowy liścia *Pinus sylvestris* L. (Sosna zwyczajna), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate)



skórka

hypoderma

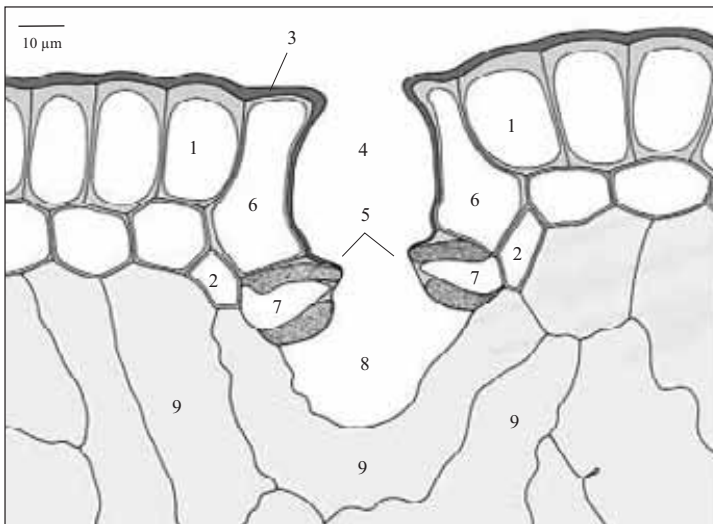
mezofil

- 1 - komora nadszparkowa
- 2 - komórki szparkowe
- 3 - komórki przyszparkowe
- 4 - komora podszparkowa
- 5 - komórki sklerenchymatyczne otaczające kanał żywiczny

376

377

Przekrój poprzeczny przez aparat szparkowy młodego liścia *Pinus mugo* Turra (Kosodrzewina), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate)



1 - właściwe komórki skórki

2 - hypoderma

3 - kutykula

4 - komora nadszparkowa

5 - listwa szparkowa górna

6 - komórki przyszparkowe

7 - komórki szparkowe

8 - komora podszparkowa

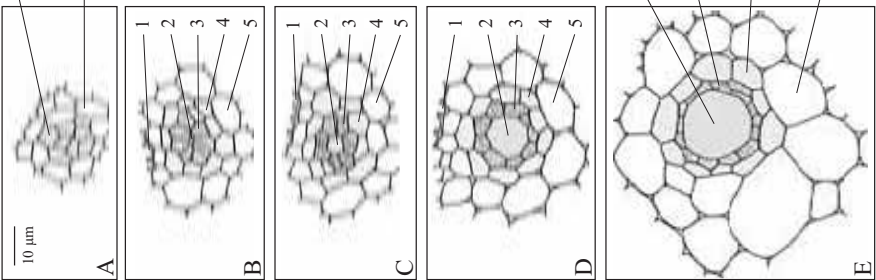
9 - mezofil

Powstawanie kanału żywicznego w liściu *Araucaria* sp. (Araukaria), z rodziny *Araucariaceae* (Araukariowate); A - w młodym związku liściowym, w początkowej fazie różnicowania się komórek, B, C, D - fazy przejściowe, E - w liściu o wyróżnionych tkankach

komórki macierzyste epitelu i warstwy sklerenchymatycznej otaczającej epitel
komórki macierzyste miększu asymilacyjnego

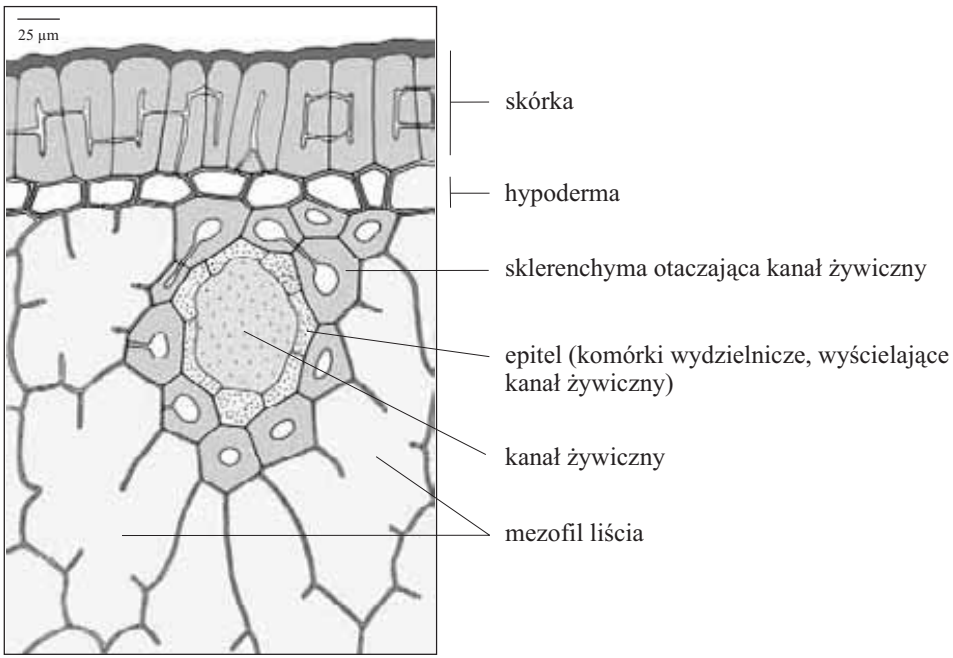
- 1 - cewki drewna pierwotnego
- 2 - tworzący się schizogenowo kanał żywiczny
- 3 - wyróżnicowujące się komórki epitelu (komórki wydzielnicze, wyścielające kanał żywiczny)
- 4 - wyróżnicowujący się pierścien komórki sklerenchymatycznych otaczających z zewnątrz epitel
- 5 - wyróżnicowujące się komórki miększu asymilacyjnego

kanał żywiczny
epitel
pierścien komórek sklerenchymatycznych otaczający z zewnątrz epitel
komórki miększu asymilacyjnego

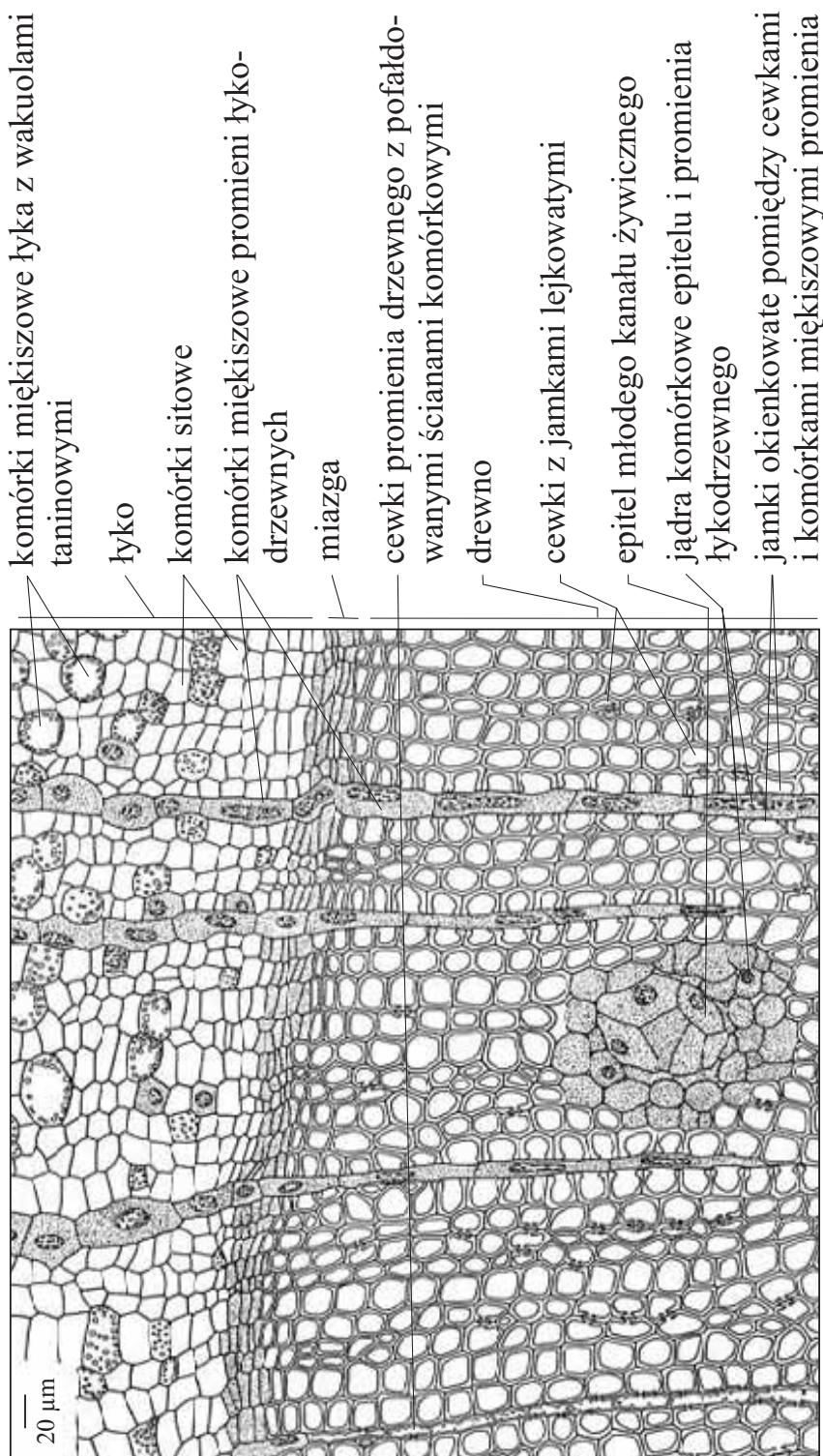


378
379

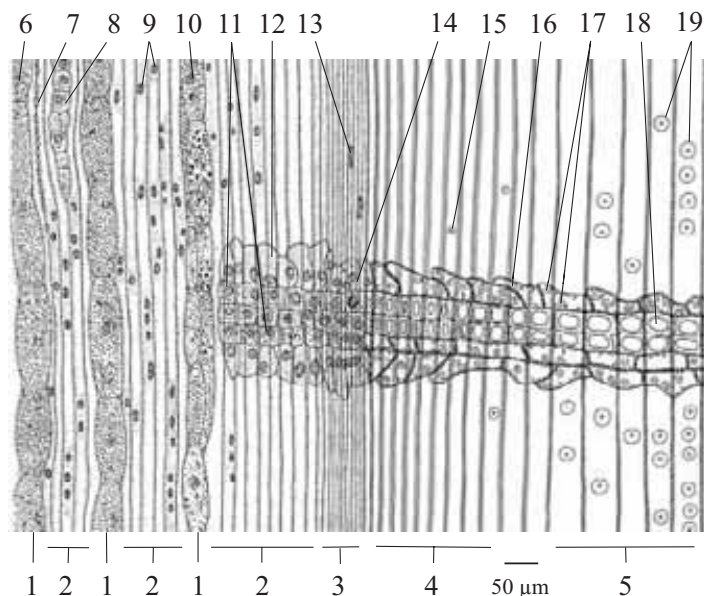
Przekrój poprzeczny przez kanał żywiczny w liściu *Pinus sylvestris* L. (Sosna zwyczajna), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate)



Fragment przekroju poprzecznego jednorocznej łodygi *Pinus sylvestris* L. (Sosna zwyczajna), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.

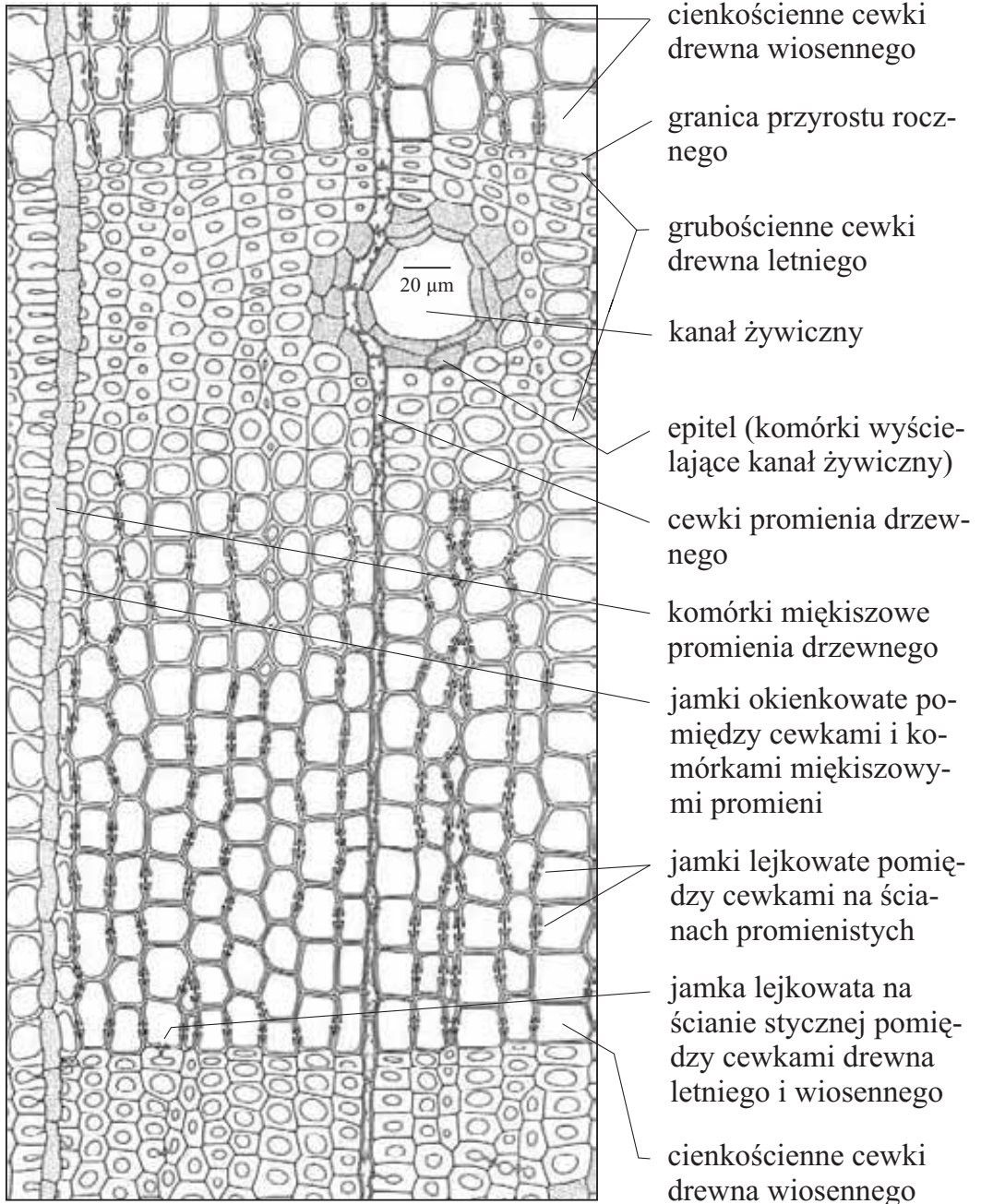


Przekrój podłużny, promienisty przez jednoroczną łodygę *Pinus sylvestris* L. (Sosna zwyczajna), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.

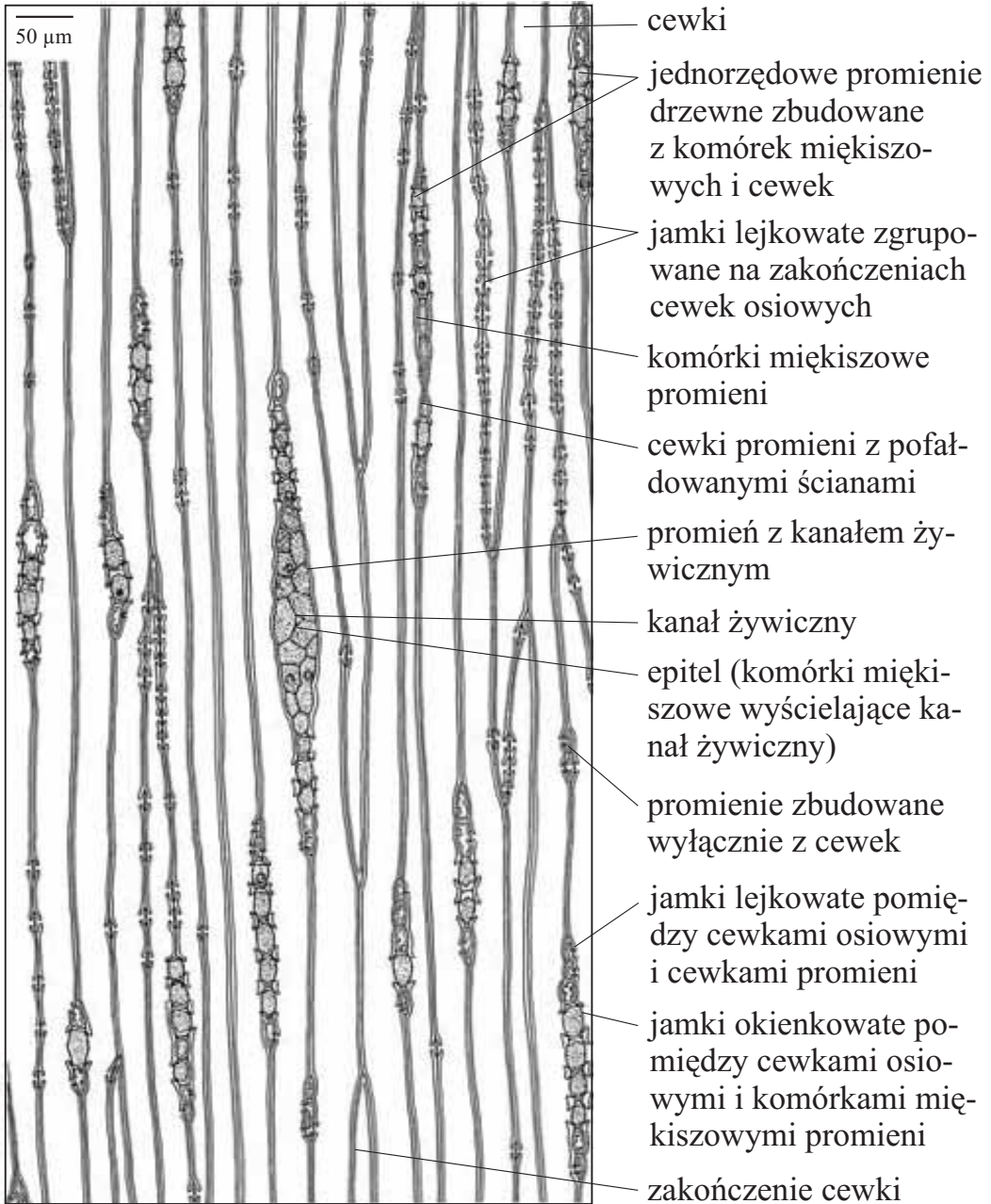


- 1 - duże, cienkościenne komórki miękiszowe łyka
- 2 - komórki sitowe
- 3 - komórki wrzecionowate miazgi
- 4 - cewki drewna letniego
- 5 - cewki drewna wiosennego
- 6 - wakuole taninowe w komórkach miękiszowych
- 7 - pola sitowe na ścianie stycznej komórki sitowej
- 8 - małe, cienkościenne komórki miękiszowe łyka z wakuolami taninowymi
- 9 - pola sitowe na ścianach promienistych komórek sitowych
- 10 - jądro komórki miękiszowej
- 11 - komórki miękiszowe środkowej części promienia łykodrzewnego z ziarnami skrobi
- 12 - komórki miękiszowe brzeżnej części promienia łykodrzewnego bez skrobi
- 13 - jądra komórek wrzecionowatych miazgi
- 14 - komórki inicjalne promienia łykodrzewnego
- 15 - jamki lejkowate pomiędzy cewkami drewna letniego
- 16 - cewki promienia
- 17 - jamki lejkowate cewki promienia
- 18 - jamki okienkowane pomiędzy komórkami miękiszowymi i cewkami
- 19 - jamki lejkowate pomiędzy cewkami drewna wiosennego

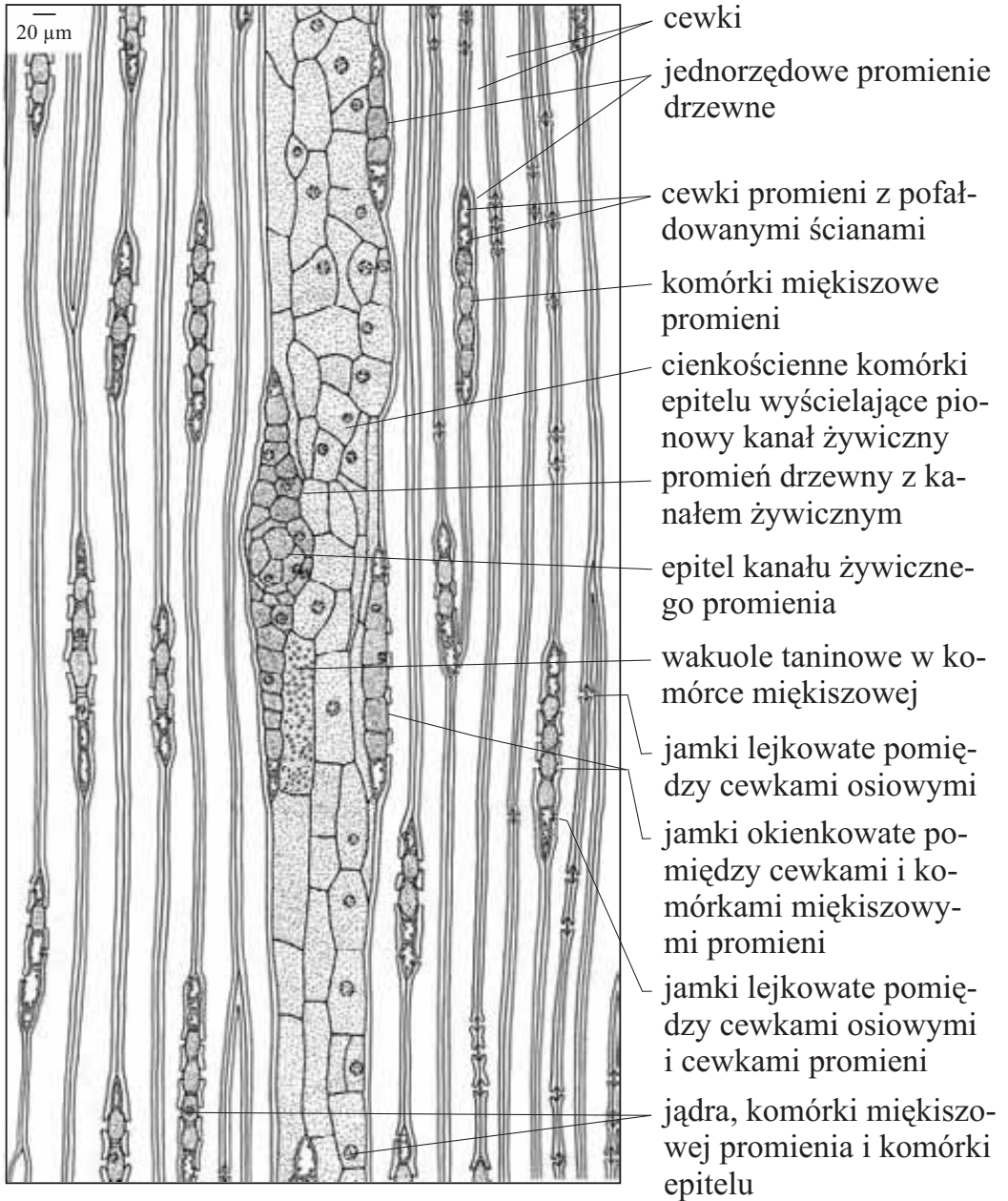
Przekrój poprzeczny drewna wtórnego wieloletniej łośdygi *Pinus sylvestris* L. (Sosna zwyczajna), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Aliny Hejnowicz.



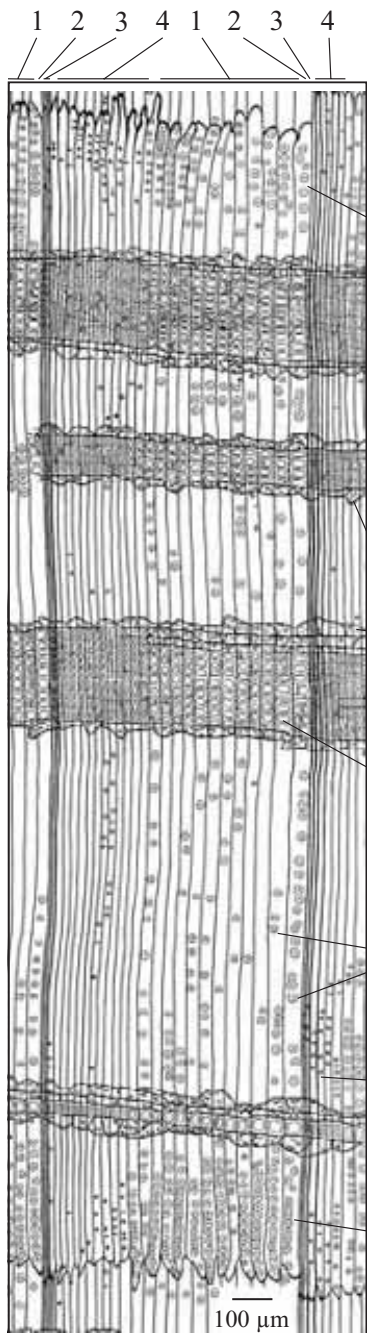
Przekrój podłużny styczny przez wiosenne drewno wtórne wieloletniej łodygi *Pinus sylvestris* L. (Sosna zwyczajna), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



Przekrój podłużny styczny przez wczesnoletnie drewno wtórne wieloletniej łodygi *Pinus sylvestris* L. (Sosna zwyczajna), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Aliny Hejnowicz.



Przekrój podłużny promienisty przez drewno wtórne wieloletniej łodygi *Pinus sylvestris* L. (Sosna zwyczajna), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



1 - cewki drewna wiosennego z dużymi jamkami lejkowatymi

2 - granica przyrostu rocznego

3 - cewki letnie na granicy przyrostu rocznego, o bardzo wąskim świetle komórkowym

4 - cewki letnie z małymi jamkami lejkowatymi

górne zakończenia cewek o zagęszczonym upakowaniu jamek lejkowatych

jednorzędowe, heterogenne promienie drzewne

cewki promieni

komórki miękiszowe promienia

jamki okienkowane pomiędzy komórkami miękiszowymi promienia i cewkami osiowymi

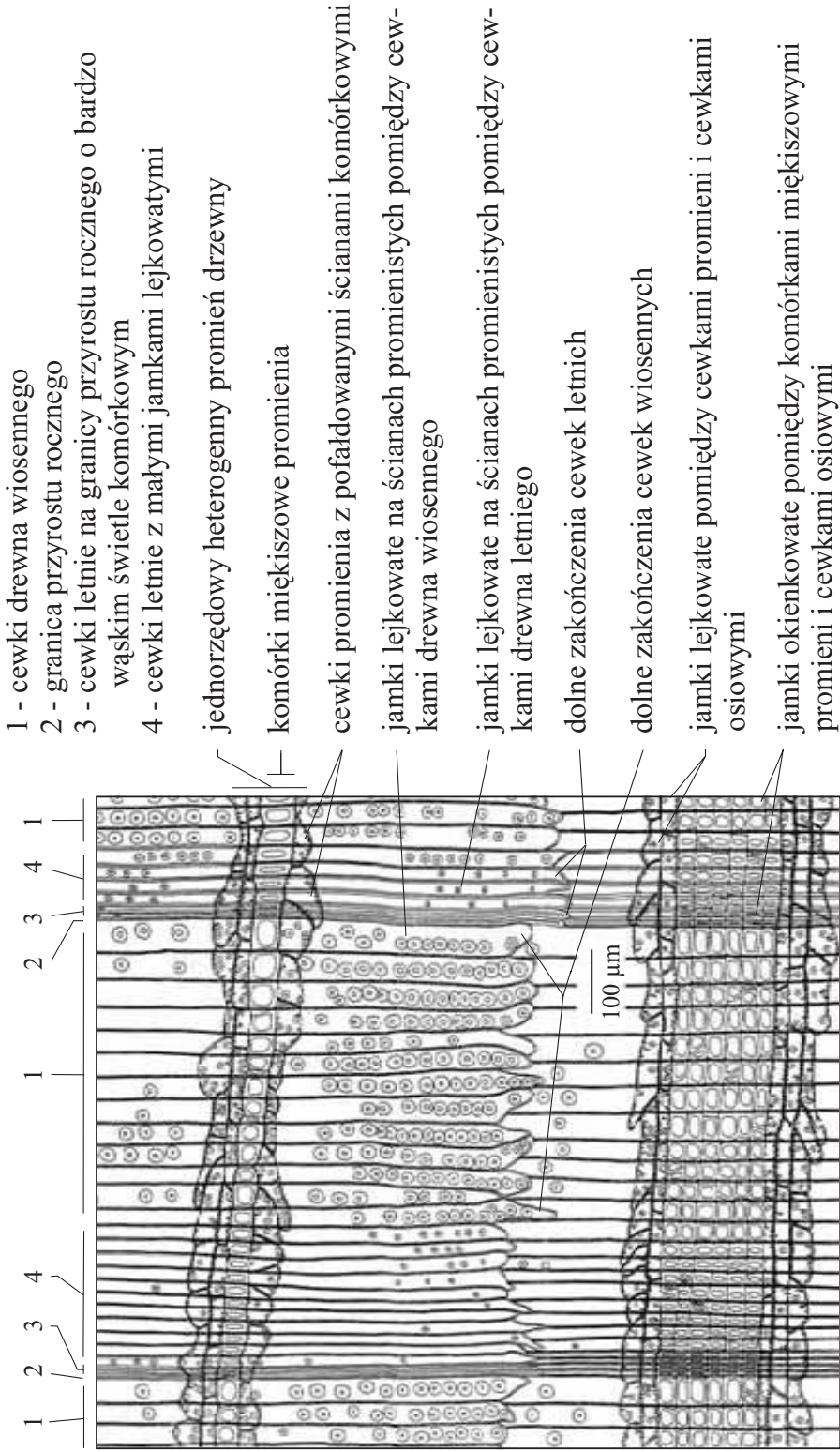
jamki lejkowate pomiędzy cewkami osiowymi drewna wiosennego

jamki lejkowate pomiędzy cewkami osiowymi drewna letniego

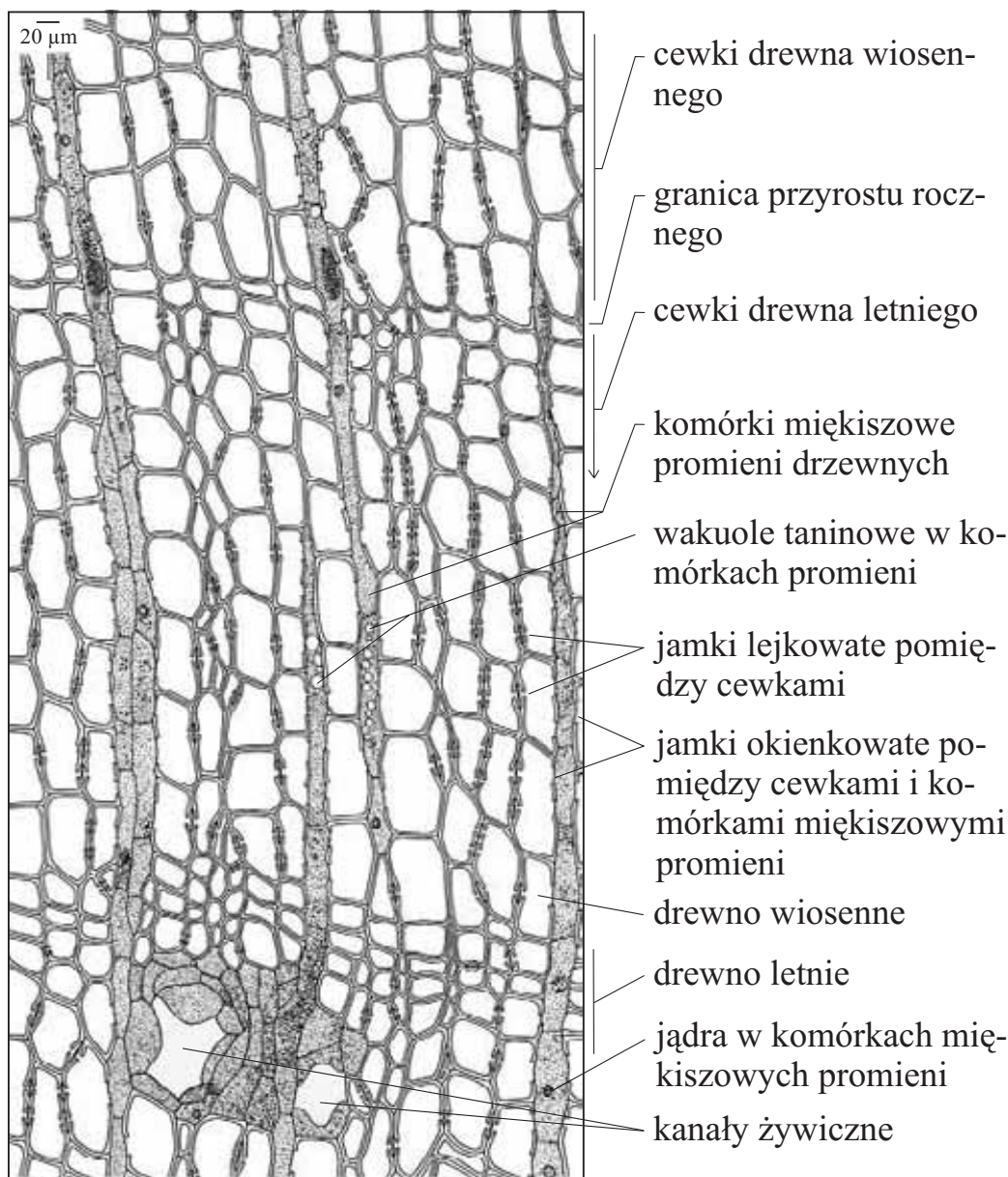
dolne zakończenia cewek z gęsto upakowanymi jamkami lejkowatymi

100 μ m

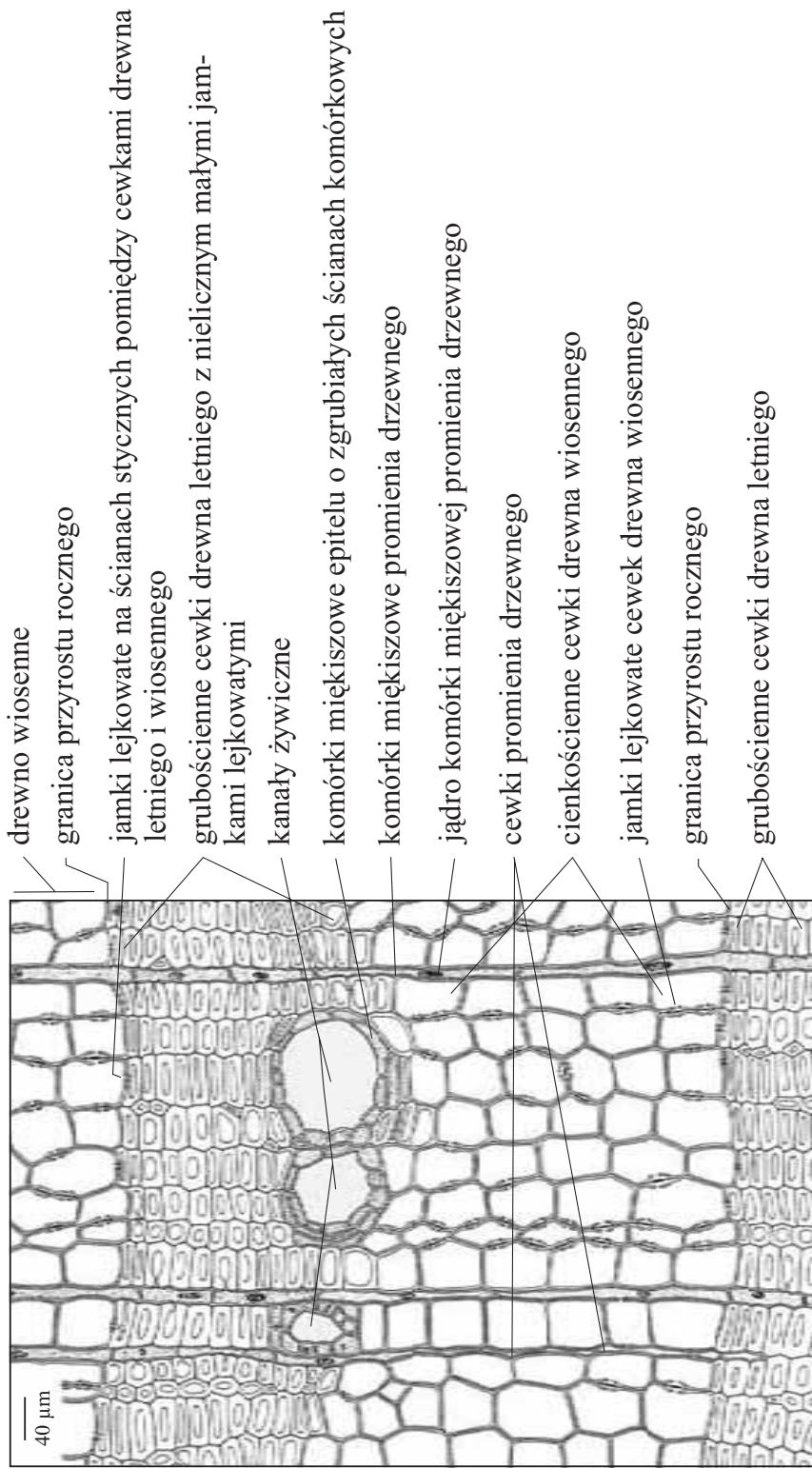
Przekrój podłużny promienisty przez drewno wtórne wieloletniej łodygi *Pinus sylvestris* L. (Sosna zwyczajna), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



Przekrój poprzeczny przez drewno wtórne korzenia *Pinus sylvestris* L. (Sosna zwyczajna), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Zwracają uwagę słabo zaznaczone granice przyrostów rocznych, cienkie ściany cewek i większe rozmiary poprzeczne cewek. Na podstawie preparatu dr. W. Pyszyńskiego.



Przekrój poprzeczny przez drewno wtórne wieloletniej łodygi *Larix decidua* Mill. (Modrzew europejski), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Aliny Hejnowicz.



drewno wiosenne

granica przyrostu rocznego

jamki lejkwate na ścianach stycznych pomiędzy cewkami drewna letniego i wiosennego

grubościenne cewki drewna letniego z nielicznym małymi jamkami lejkwatymi

kanały żywiczne

komórki miękiszowe epitelu o zgrubiałych ścianach komórkowych

komórki miękiszowe promienia drzewnego

jądro komórki miękiszowej promienia drzewnego

cewki promienia drzewnego

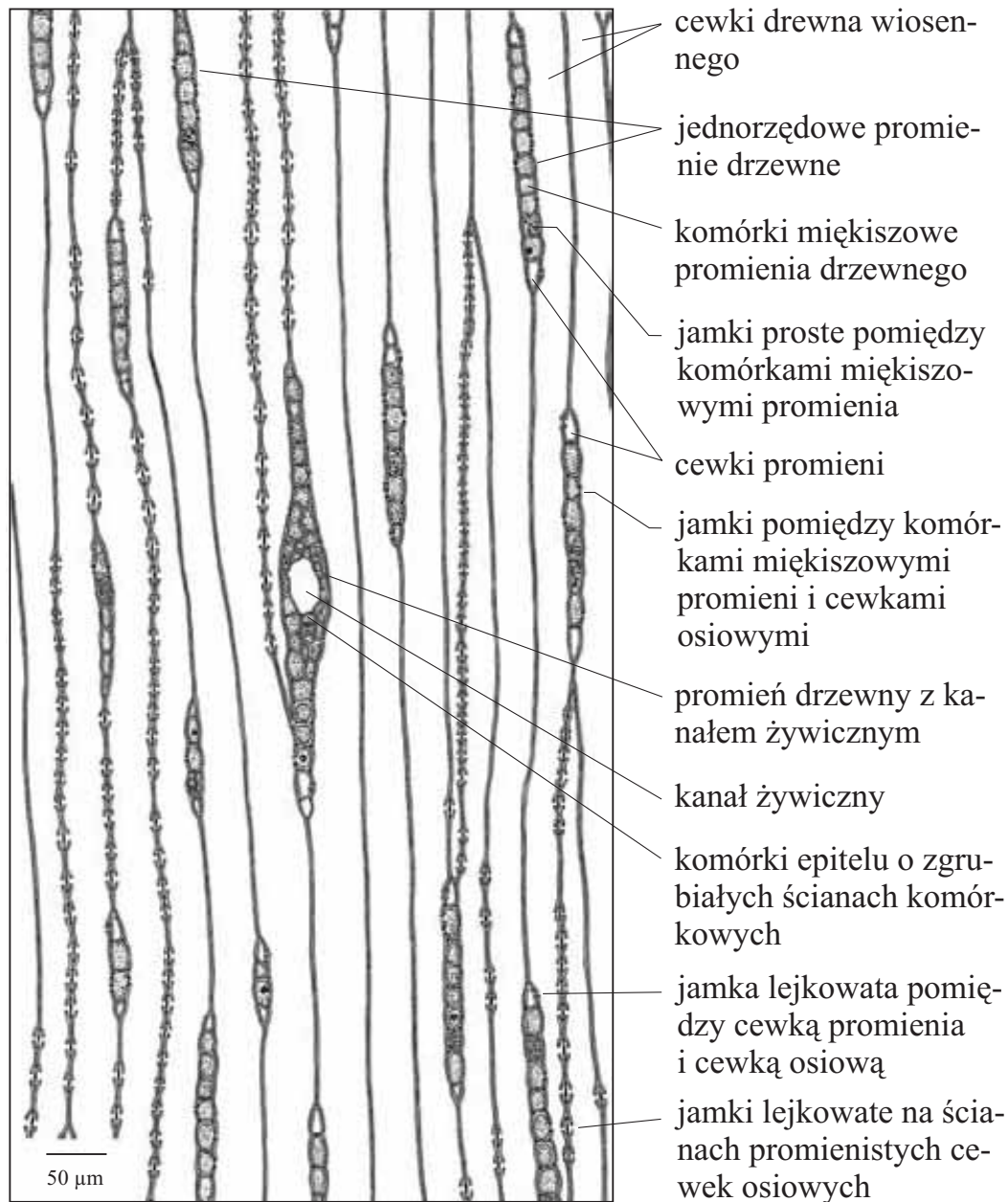
cienkościenne cewki drewna wiosennego

jamki lejkwate cewek drewna wiosennego

granica przyrostu rocznego

grubościenne cewki drewna letniego

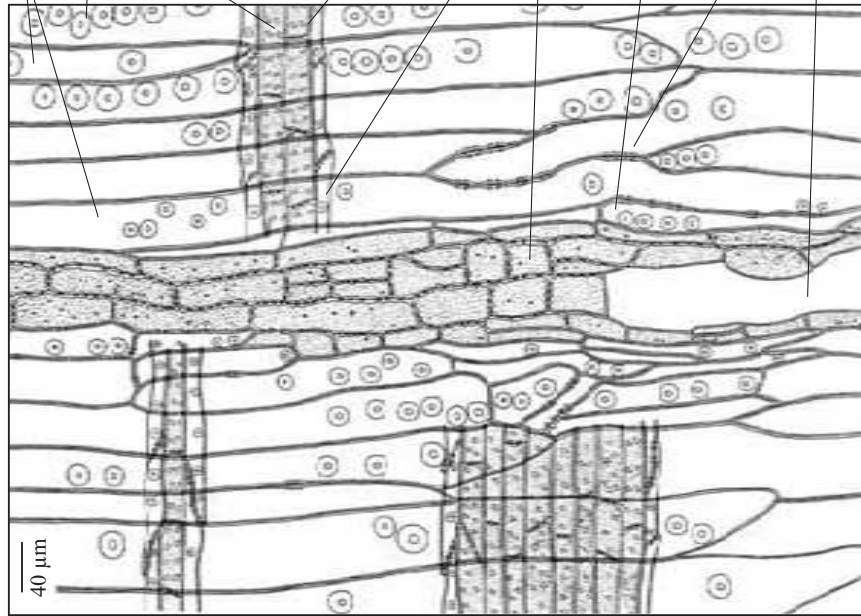
Przekrój podłużny styczny wiosennego drewna wtórnego wieloletniej łądygi *Larix decidua* Mill. (Modrzew europejski), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Aliny Hejnowicz.



Przekrój podłużny styczny letniego drewna wtórnego wieloletniej łodygi *Larix decidua* Mill. (Modrzew europejski), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Aliny Hejnowicz.



Przekrój podłużny promienisty wiosennego drewna wtórnego wieloletniej łodygi *Larix decidua* Mill. (Modrzew europejski), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Aliny Hejnowicz.



cienkościenne cewki drewna wiosennego

jamki lejkowate na ścianach promienistych pomiędzy cewkami

komórki miękiszowe promienia drzewnego

jednorzędowy heterogenny promień drzewny

jamki pomiędzy komórkami miękiszowymi promienia i cewkami osiowymi

cewki promieni

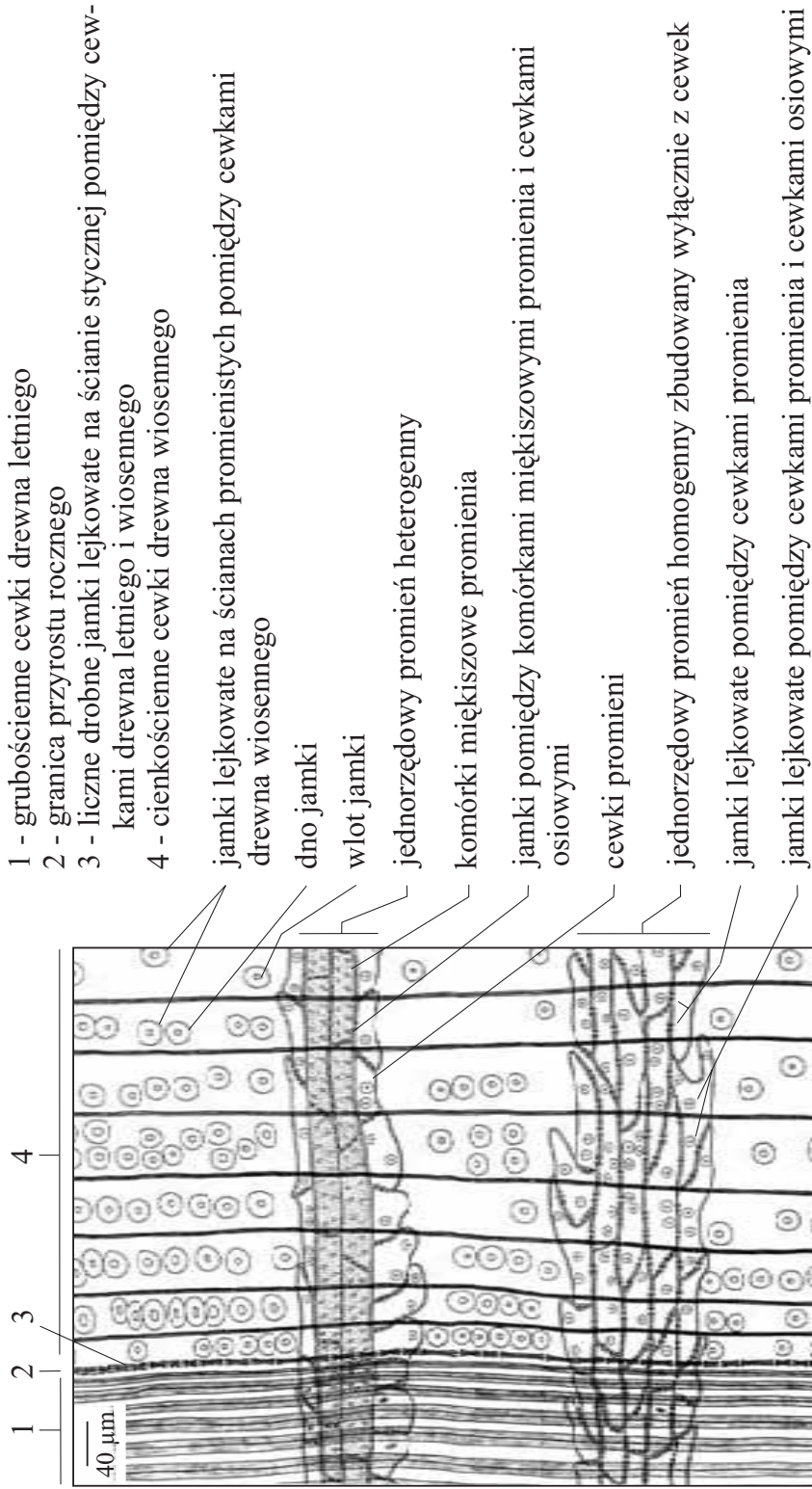
komórki epitelu otaczające kanał żywiczny, o zgrubiałych ścianach komórkowych i licznych jamkach prostych

krótkie cewki otaczające epitel

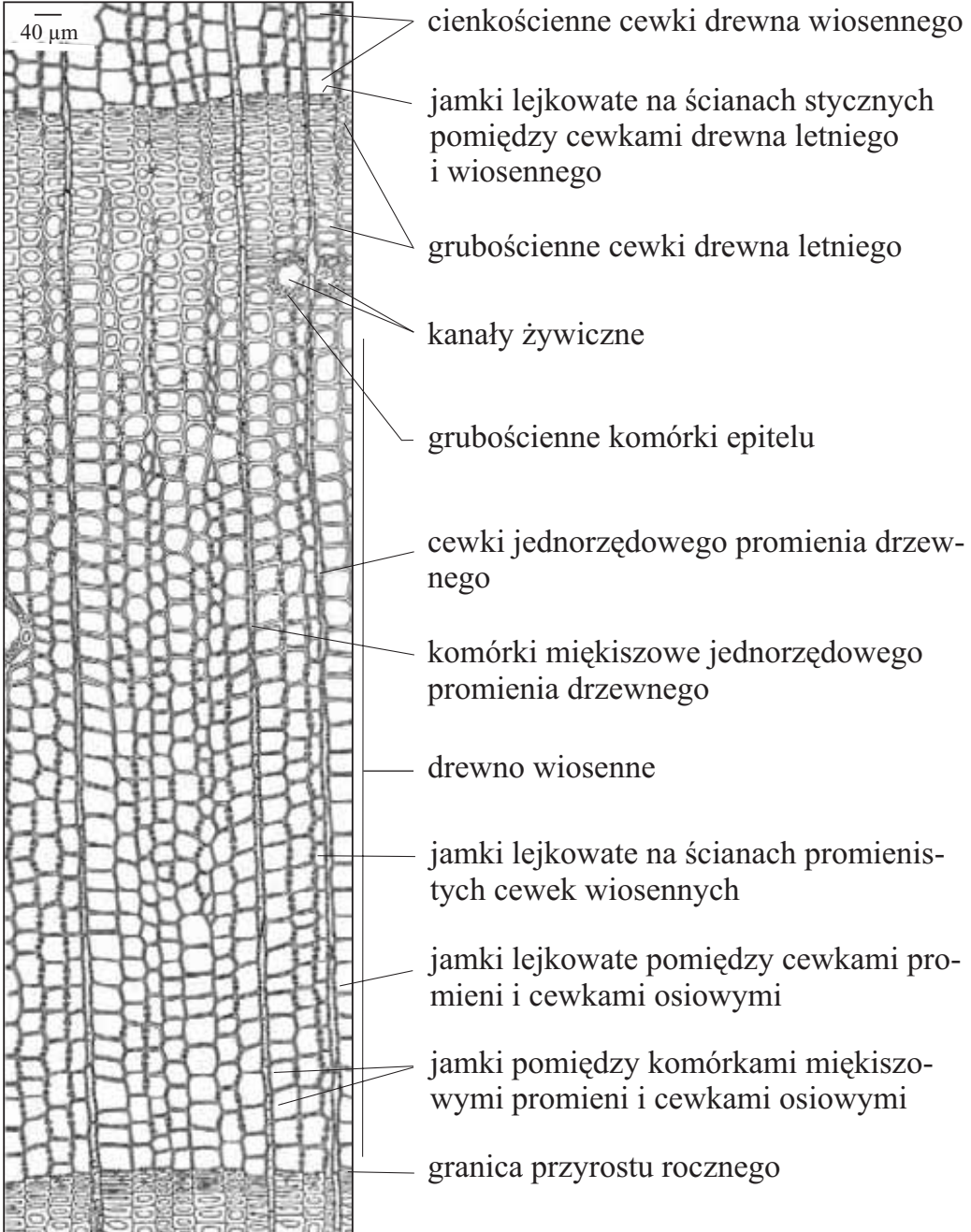
jamki lejkowate na ścianach stycznych cewek osiowych

kanał żywiczny

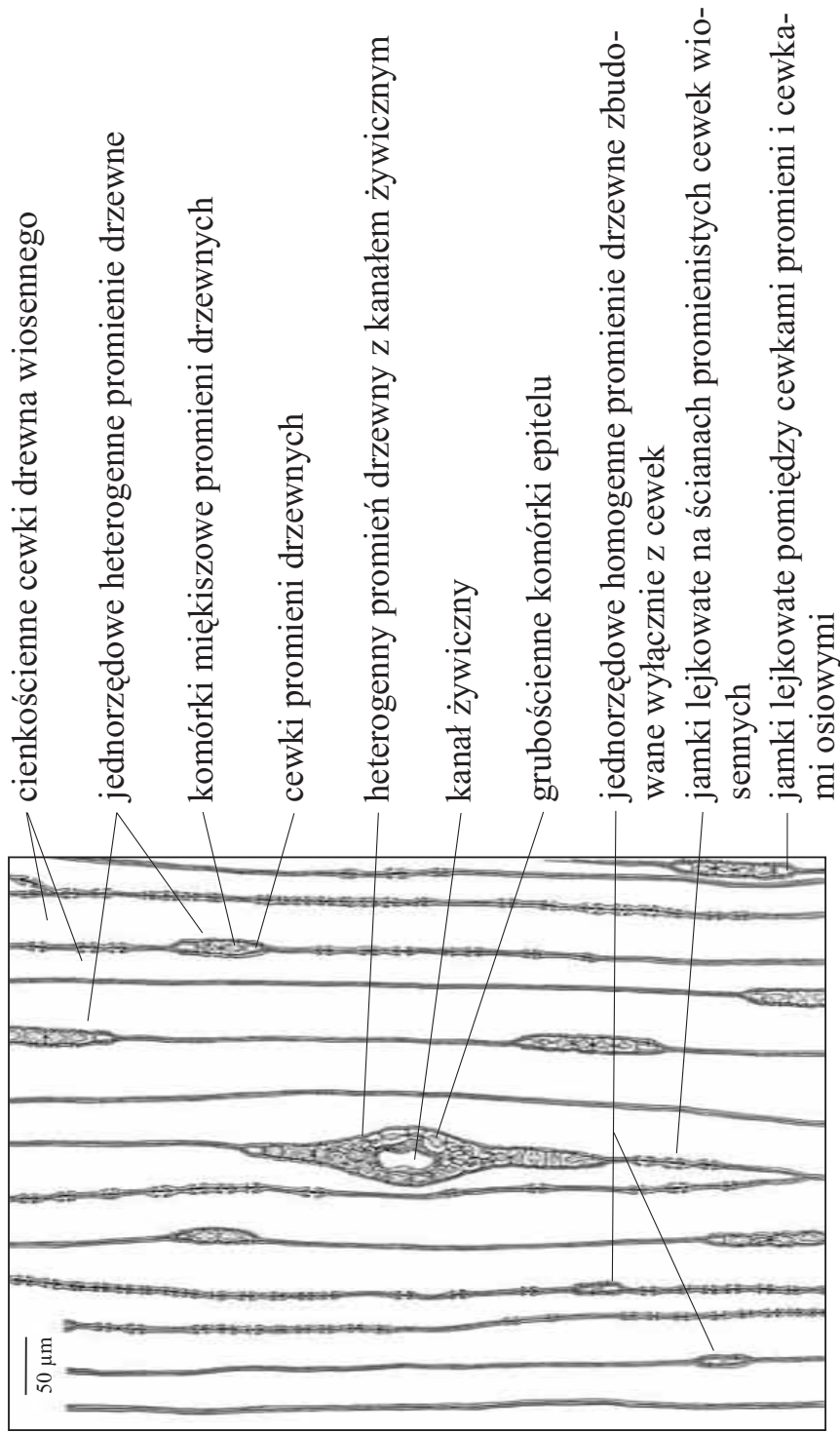
Fragment przekroju podłużnego promienistego, letniego i wiosennego drewna wtórnego, wieloletniej łodygi *Larix decidua* Mill. (Modrzew europejski), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Aliny Hejnowicz.



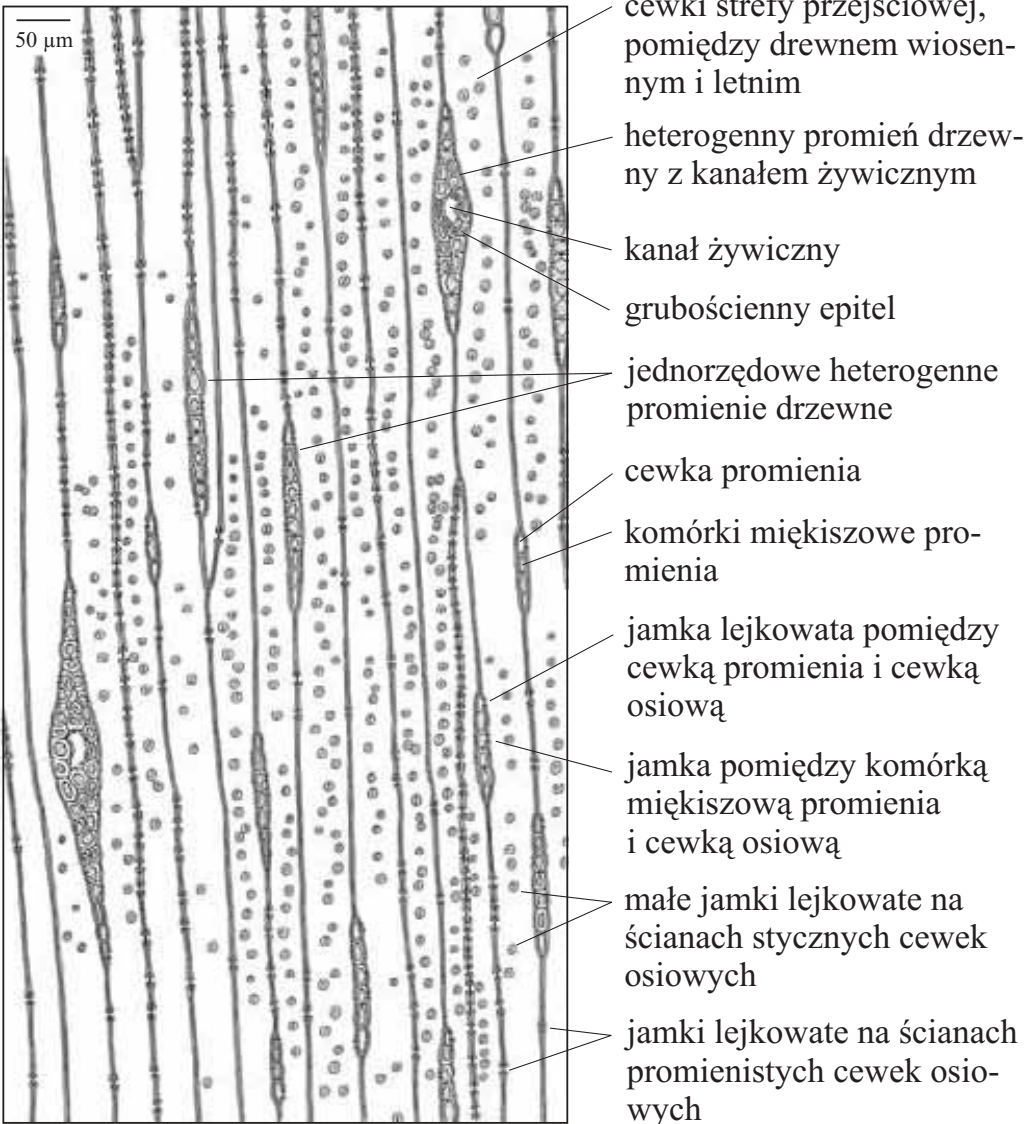
Przekrój poprzeczny przez drewno wtórne wieloletniej łądygi *Picea abies* (L.) H. Karst. (Świerk pospolity), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Aliny Hejnowicz.



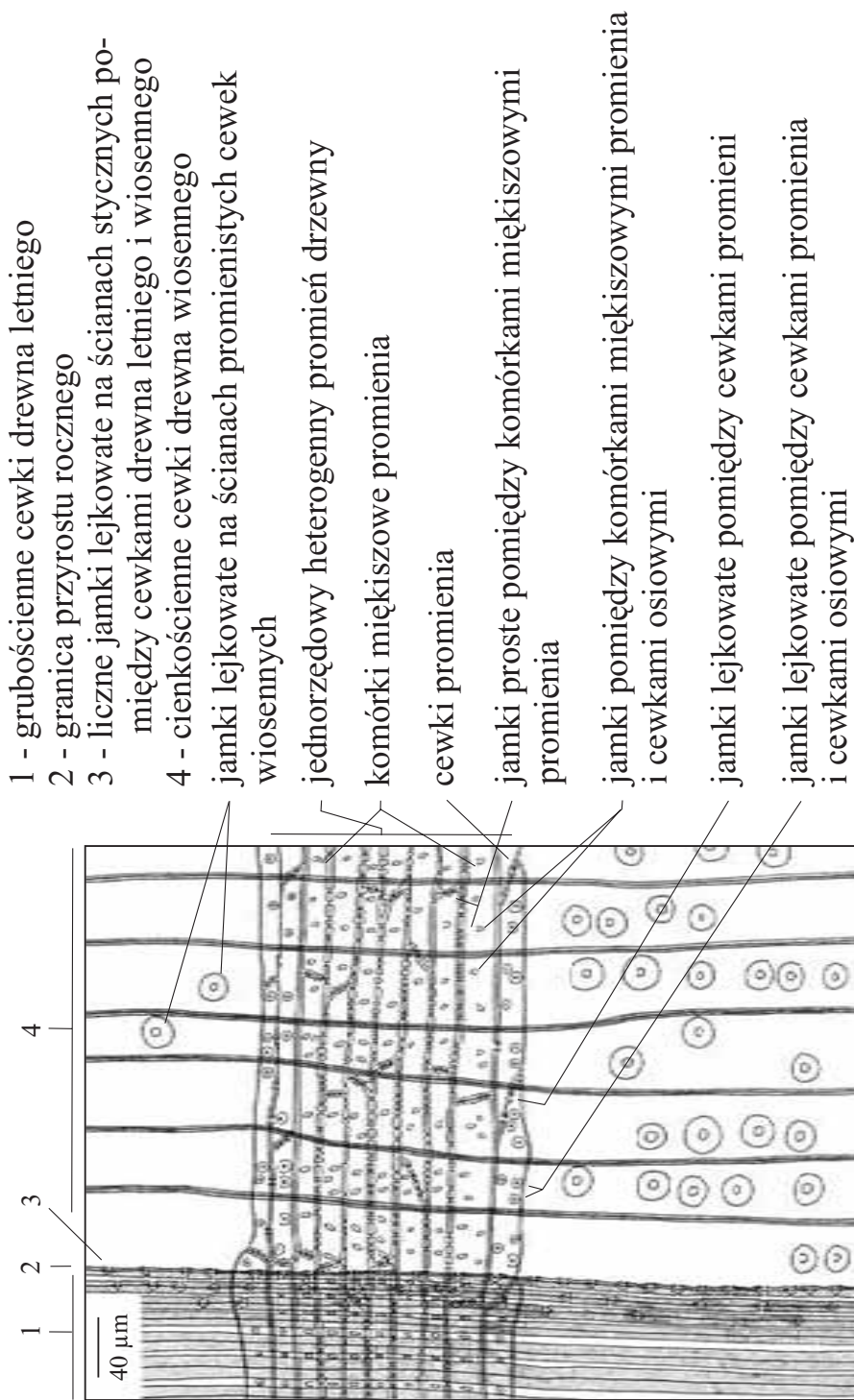
Przekrój podłużny stycznego, wiosennego drewna wtórnego, wieloletniej łodygi *Picea abies* (L.) H. Karst. (Świerk pospolity), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Aliny Hejnowicz.



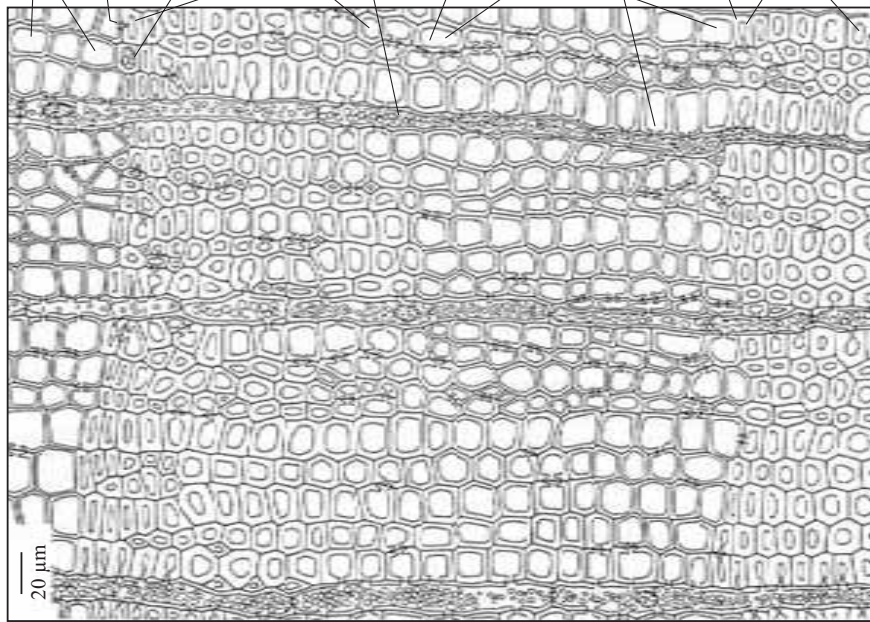
Przekrój podłużny styczny, przez strefę przejściową pomiędzy wiosennym i letnim drewnem wtórnym, wieloletniej łośdygi *Picea abies* (L.) H. Karst. (Świerk pospolity), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Nie wiadomo jaki czynnik spowodował wytworzenie dużej liczby jamek lejkowatych na ścianach stycznych cewek. Z reguły, w tej strefie drewna, jamki na ścianach cewek występują nielicznie i prawie wyłącznie na ścianach promienistych. Na podstawie preparatu prof. Aliny Hejnowicz.



Przekrój podłużny promienisty przez drewno wtórne wieloletniej łodygi *Picea abies* (L.) H. Karst. (Świerk pospolity), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Aliny Hejnowicz.



Przekrój poprzeczny przez drewno wtórne wieloletniej łodygi *Abies alba* Mill. (Jodła pospolita), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Aliny Hejnowicz.



20 μm

cewki drewna wiosennego

jamka lejkowata na ścianie stycznej pomiędzy cewką letnią i wiosenną

komórka miękiszowa występująca poza promieniami drzewnymi (z ziarnami skrobi)

cewki drewna letniego

komórki miękiszowe homogenne promienia drzewnego, zbudowanego wyłącznie z komórek miękiszowych (z ziarnami skrobi)

jamki lejkowate na ścianach promienistych cewek

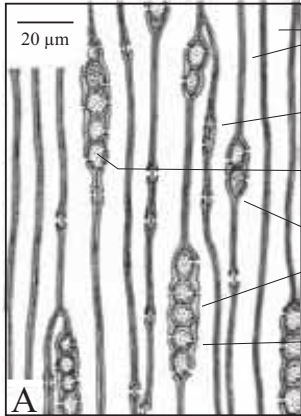
cewki drewna wiosennego

jamki pomiędzy komórkami miękiszowymi promieni i cewkami osiowymi

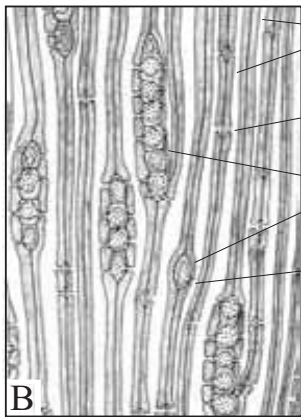
granica przyrostu rocznego

cewki drewna letniego

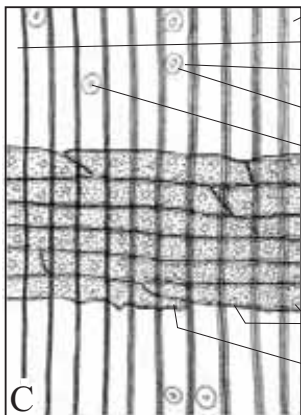
Przekroje podłużne przez drewno wtórne wieloletniej łodygi *Abies alba* Mill. (Jodła pospolita), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate); A - przekrój styczny przez drewno wiosenne, B - przekrój styczny przez drewno letnie, C - przekrój promienisty. Na podstawie preparatów prof. Aliny Hejnowicz.



- cienkościenne cewki drewna wiosennego
- jamki lejcowate pomiędzy cewkami
- jamki proste pomiędzy komórkami miękiszowymi promieni
- jednorzędowe promienie homogenne zbudowane wyłącznie z komórek miękiszowych
- jamki pomiędzy komórkami miękiszowymi promieni i cewkami

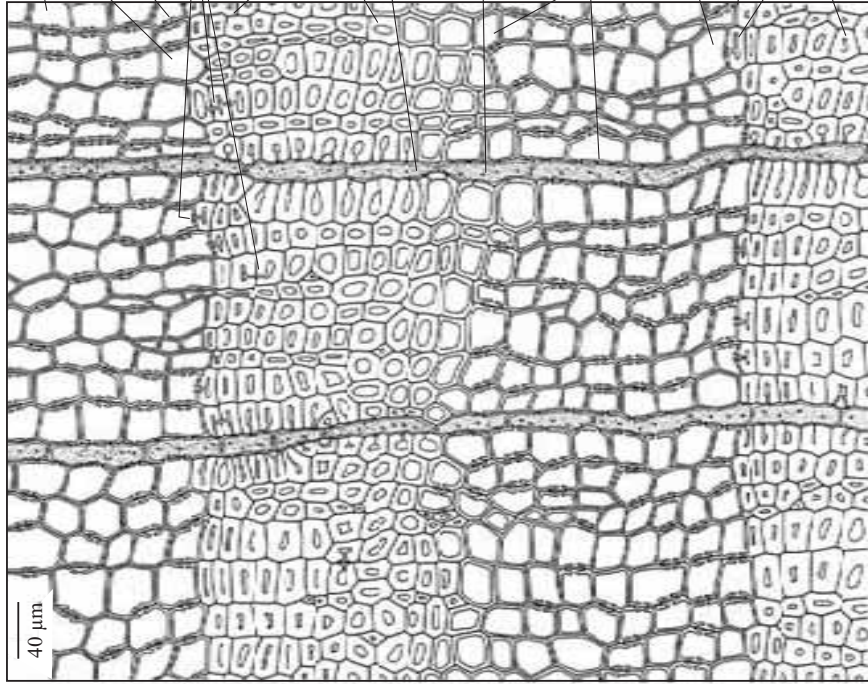


- grubościenne cewki drewna letniego
- jamki lejcowate pomiędzy cewkami
- jednorzędowe promienie drzewne
- jamki pomiędzy komórkami miękiszowymi promieni i cewkami



- cewki strefy przejściowej między drewnem wiosennym i letnim
- jamki lejcowate pomiędzy cewkami
- dno jamki
- owalny wlot jamki
- jednorzędowy promień drzewny zbudowany wyłącznie z komórek miękiszowych
- jamki pomiędzy komórkami miękiszowymi promienia i cewkami
- jamki proste między komórkami miękiszowymi promienia

Przekrój poprzeczny przez drewno wtórne wieloletniej łodygi *Thuja orientalis* L. (Żywotnik wschodni), z rodziny Cupressaceae (Cyprysowate). Na podstawie preparatu prof. Aliny Hejnowicz



cienkościenne cewki drewna wiosennego

jamki lejkwate na ścianach promienistych cewek wiosennych

jamki lejkwate na ścianach stycznych, pomiędzy cewkami drewna letniego i wiosennego oraz w głębiej leżących cewkach letnich

grubościenne cewki drewna letniego

komórki miękiszowe jednorzędowego heterogenego promienia drzewnego

jamki proste pomiędzy komórkami miękiszowymi promienia

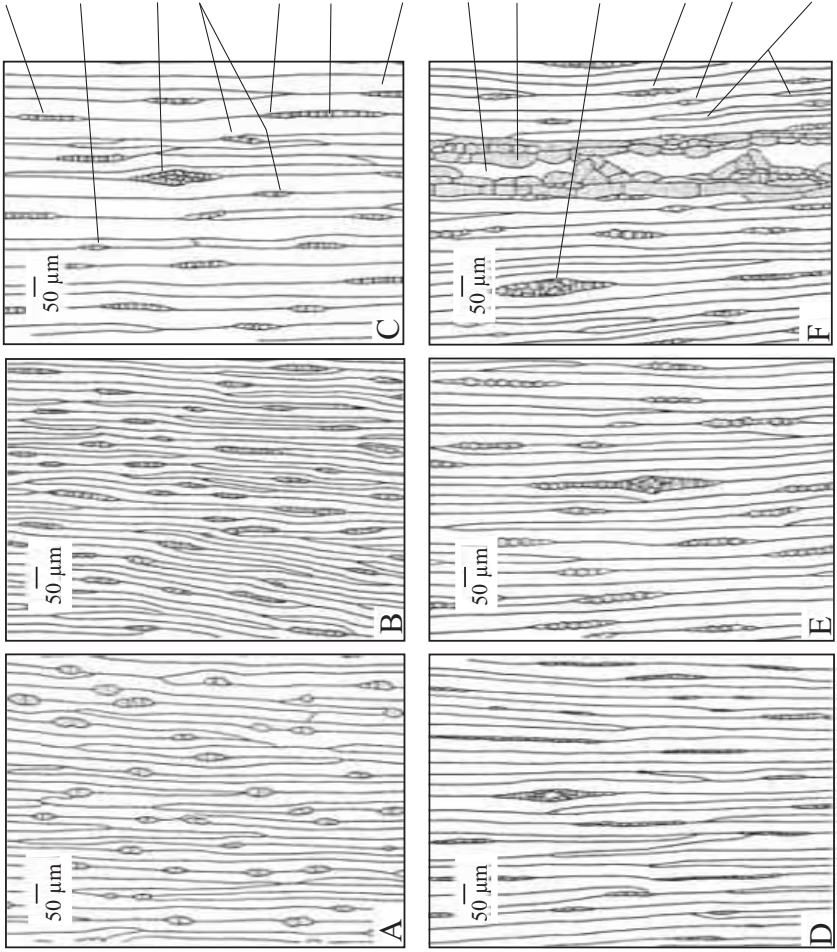
jamki pomiędzy komórkami miękiszowymi promienia i cewkami osiowymi

cienkościenne cewki drewna wiosennego

granica przyrostu rocznego

grubościenne cewki drewna letniego

Przekroje podłużne styczne przez drewno wtórne drzew należących do podgromady *Pinophyta* (Nagonasiennne drobnolistne); A - *Ginkgo biloba* L., B - *Abies alba* Mill., C - *Picea abies* (L.) Karst., D - *Larix decidua* Mill., E,F - *Pinus sylvestris* L.. U *Larix*, *Picea* i *Pinus* drewno z kanałami żywicznymi i z promieniami zawierającymi komórki miękiszowe oraz cewki.



jednorzędowy heterogeny promień drzewny

jednorzędowy homogeny promień zbudowany wyłącznie z cewek

promień z kanałem żywicznym

promienie homogenne zbudowane wyłącznie z komórek miękiszowych

cewki promieni

komórki miękiszowe promieni (zakropkowane)

cewki osiowe

kanał żywiczny

epitel, komórki miękiszowe wyścielające kanał żywiczny

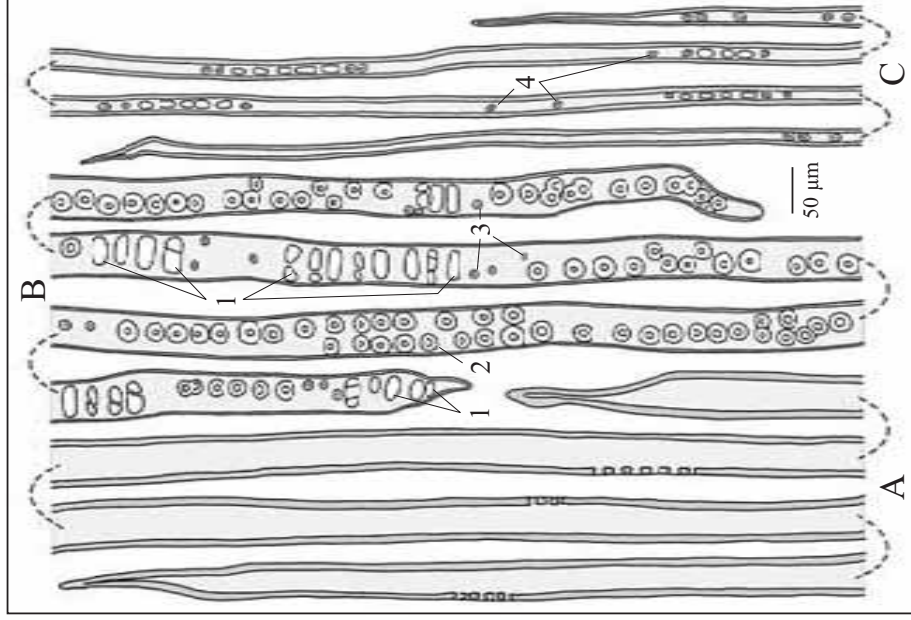
promień heterogeny z kanałem żywicznym

promień jednorzędowy heterogeny

promień jednorzędowy homogeny zbudowany wyłącznie z cewek

górny koniec cewki osiowej

Cewki ze zmacerowanego drewna wtórnego *Pinus sylvestris* L. (Sosna zwyczajna),
z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate)



A - grubościenna cewka drewna letniego widoczna od strony stycznej łądygi

B - cienkościenna cewka drewna wiosennego widoczna od strony promienistej łądygi

C - cewka drewna letniego widoczna od strony promienistej łądygi

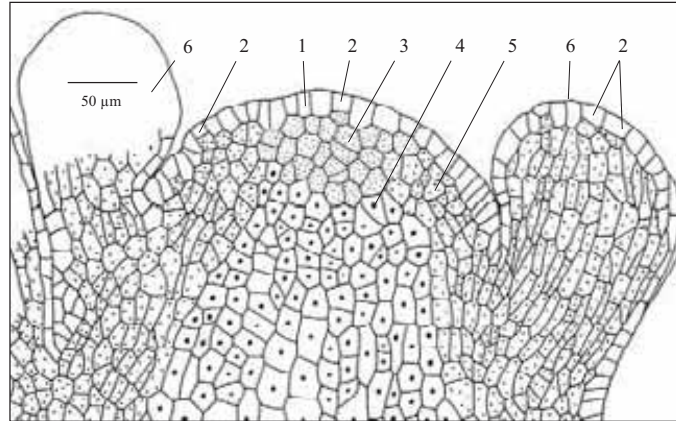
1 - jamki okienkowane łączące cewkę z komórkami miękiszowymi promieni drzewnych

2 - jamki lejkwate łączące cewki drewna wiosennego między sobą

3 - jamki lejkwate łączące cewki systemu osiowego drewna z cewkami promieni drzewnych

4 - jamki lejkwate o szczelinowym wlocie łączące cewki drewna letniego między sobą

Merystem wierzchołkowy żeńskiego kwiatostanu (szyszki) o nietrwałej jednowarstwowej tunice u *Picea abies* (L.) H. Karst. (Świerk pospolity), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate)

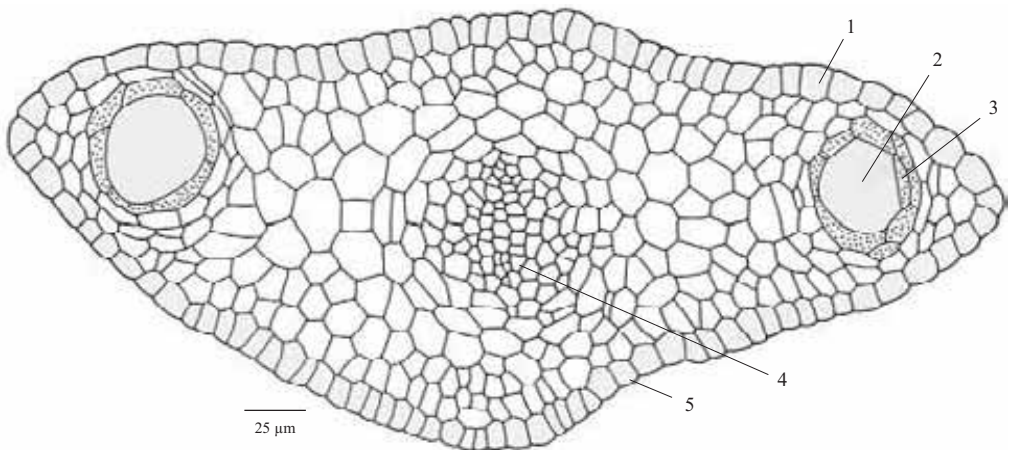


- 1 - praskórka (nietrwała jednowarstwowa tunika)
- 2 - peryklinalnie podzielone komórki praskórki
- 3 - komórki pramacierzyste
- 4 - komórki macierzyste miększu słupowego rdzenia osi szyszki
- 5 - komórki macierzyste "płaszczka" (tworzą korę pierwotną i system przewodzący osi szyszki oraz subepidermalne tkanki łusek wspierających i nasiennych)
- 6 - zawiązki łusek nasiennych

402

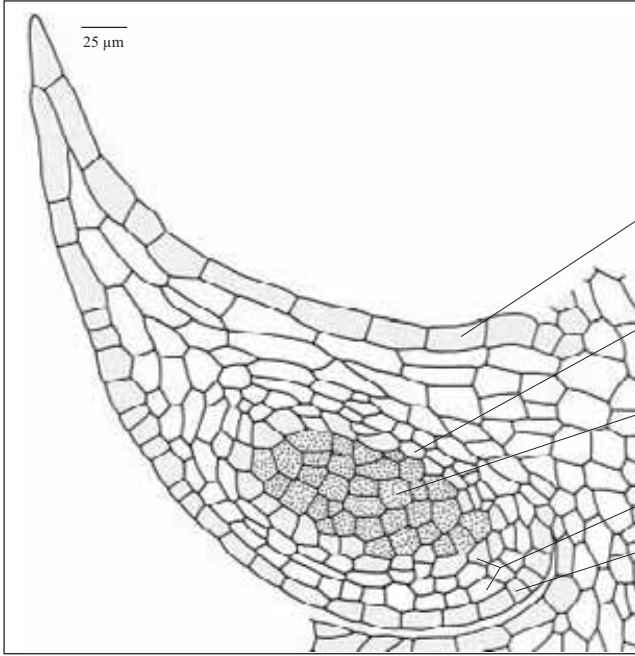
403

Przekrój poprzeczny przez młodą łuskę nasienną szyszki *Picea abies* (L.) H. Karst. (Świerk pospolity), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate)



- 1 - skórka doosiowej strony łuski
- 2 - kanał żywiczny
- 3 - epitel (komórki miększowe wyściełające kanał żywiczny)
- 4 - pasmo pramiągzi
- 5 - skórka strony odosiowej

Przekrój podłużny przez młody mikrosporofil *Pinus mugo* Turra (Kosodrzewina), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate)



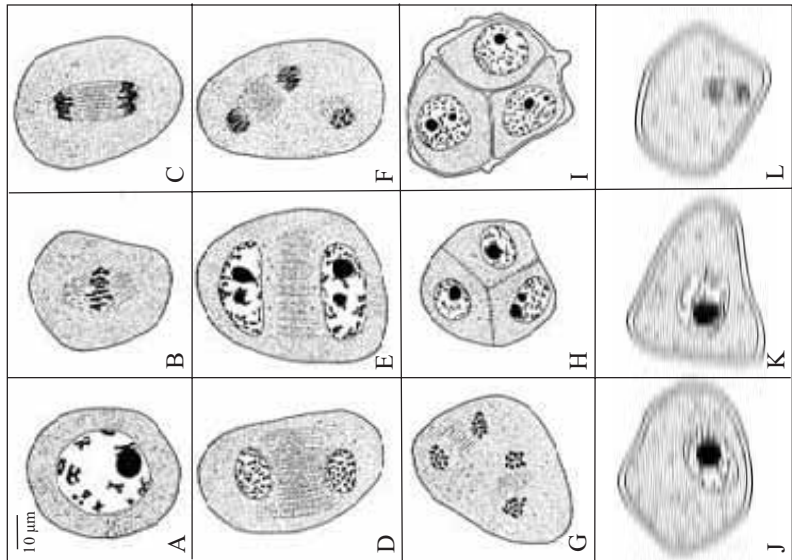
- skórka doosiowa
- wyróżnicowujące się tapetum
- komórki macierzyste mikrospor
- komórki ścienne
- skórka odosiowa (w dojrzałym pylniku w postaci włóknistej - egzotecjum)

404

405

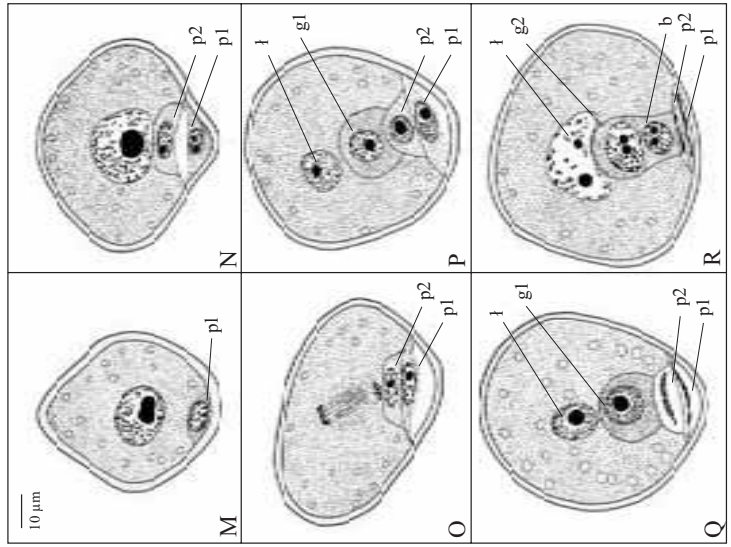
Mikrosporogeneza i rozwój ziarn pyłkowych u *Larix decidua* Mill. (Modrzew europejski), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate); A-R. Na podstawie preparatów prof. Sigmunda ze Stuttgartu.

A - komórka macierzysta mikrospor (KMP) w czasie I profazy mejozy (diakineza), B - KMP w okresie wczesnej anafazy I mejozy, C - KMP w okresie późnej anafazy I mejozy, D - KMP w okresie telofazy I mejozy, E - diada (profaza II mejozy), F, G - późna anafaza II mejozy, H, I - tetrady mikrospor, J - mikrospora, K - profaza mitozy w mikrosporze, L - anafaza w mikrosporze.



cd. Mikrosporoogeneza i rozwój ziarn pyłkowych u *Larix decidua* Mill.; A-R.

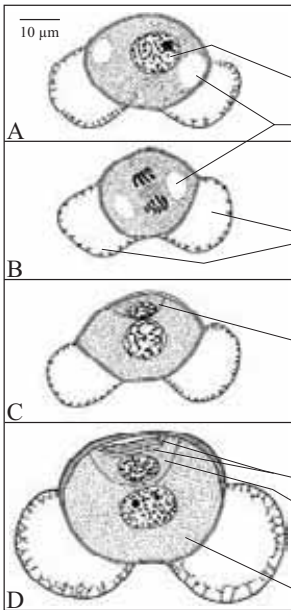
M - młode dwukomórkowe ziarno pyłku, N - trzykomórkowe ziarno pyłku, O - podział jądra w trzykomórkowym ziarnie pyłku, P - czterekomórkowe ziarno pyłku, Q - czterekomórkowe ziarno pyłku w czasie degeneracji komórek przedrosłowych, R - pięciokomórkowe ziarno pyłku; p1, p2 - komórki przedrosłowe, R - pięciokomórkowe ziarno pyłku; p1, p2 - komórki przedrosłowe, g1 - pierwotna komórka generatywna (anterydialna), t - jądro komórki wegetatywnej (flagiewkowej), b - komórka bazalna, g2 - właściwa komórka generatywna (komórka spermatogenna).



406

407

Rozwój ziarna pyłkowego w obrębie pylnika u *Pinus sylvestris* L. (Sosna zwyczajna), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate)



A - Mikrospora (jednojądrowe ziarno pyłku) w okresie profazy poprzedzającej powstanie pierwszej komórki przedrosłowej

jądro mikrospory

wakuole

B - Anafaza pierwszej mitozy w ziarnie pyłku poprzedzającej powstanie pierwszej komórki przedrosłowej

komory powietrzne

C - Dwukomórkowe ziarno pyłku z pierwszą komórką przedrosłową

pierwsza komórka przedrosłowa

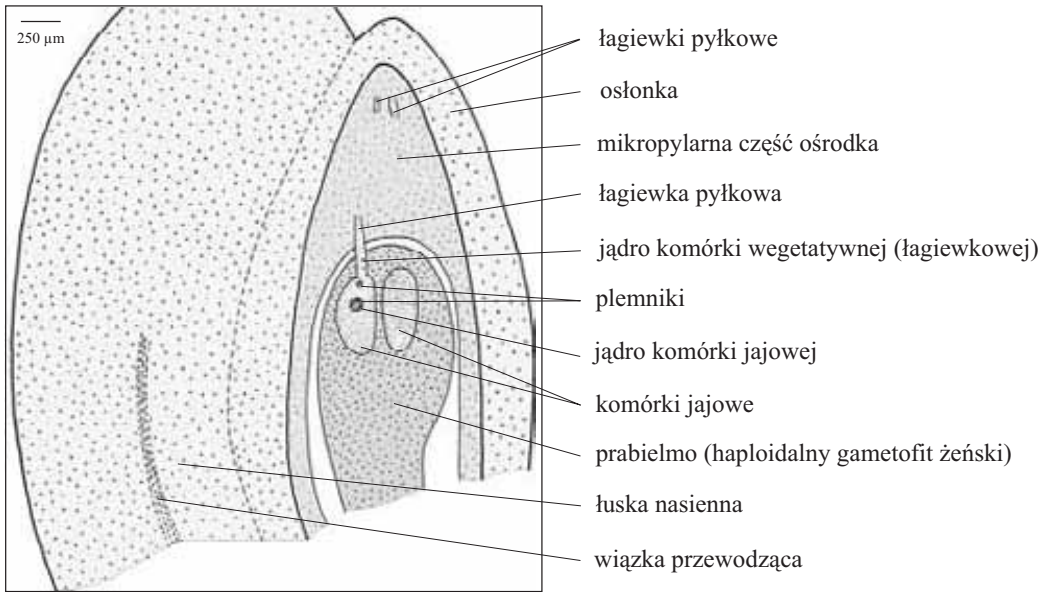
D - Czterekomórkowe ziarno pyłku

dwie zdegenerowane komórki przedrosłowe

pierwotna komórka generatywna (w dalszym rozwoju, w czasie kiełkowania łagiewki pyłkowej, dzieli się na komórkę bazalną i komórkę spermatogenną, z której powstają dwie komórki plemnikowe)

komórka wegetatywna

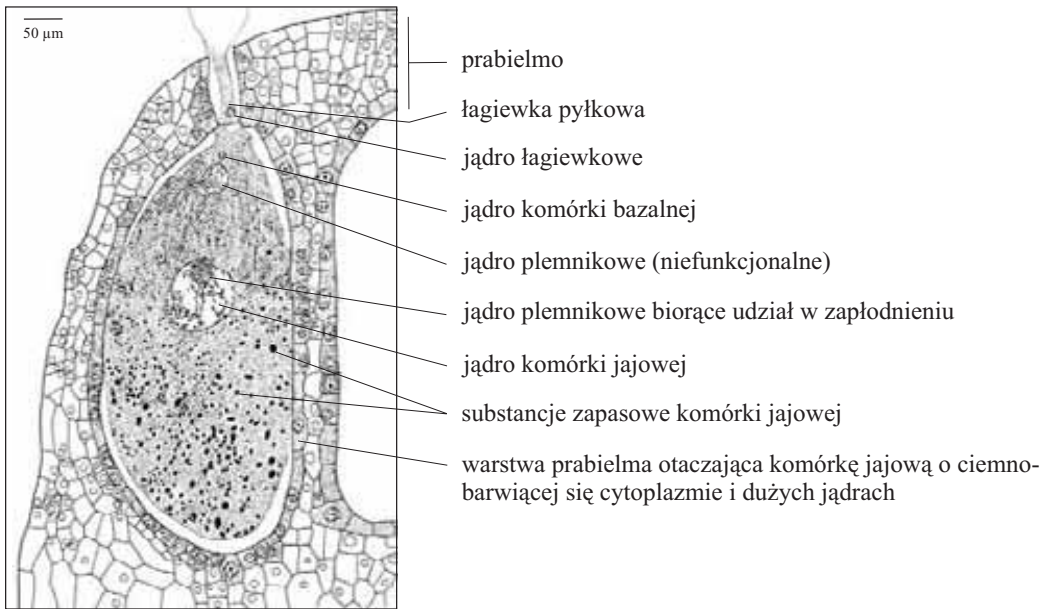
Schemat przekroju przez mikropylarną część zalążka z dwoma rodniami w momencie zapłodnienia u *Picea abies* (L.) H. Karst. (Świerk pospolity), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



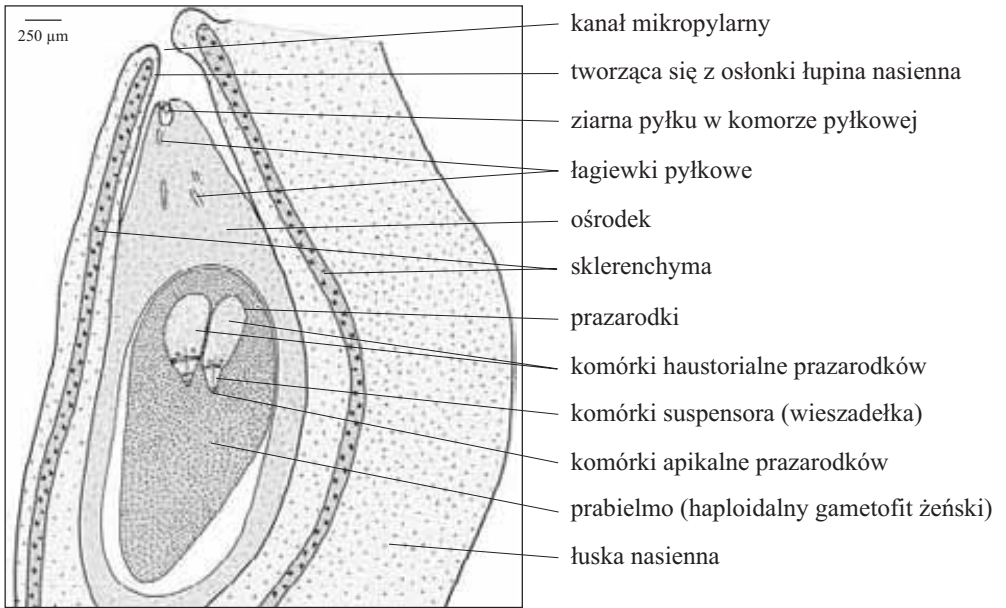
408

409

Fragment mikropylarnej części prabieliemo (przedrośla żeńskiego) z komórką jajową w czasie zapłodnienia u *Picea abies* (L.) H. Karst. (Świerk pospolity), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



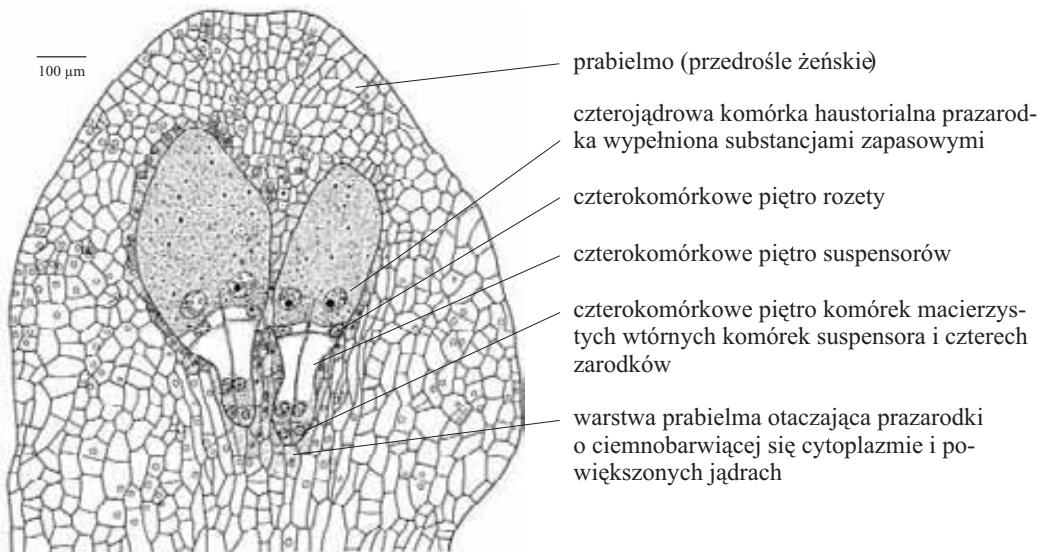
Schemat przekroju przez młode nasienie z dwoma prazarodkami u *Picea abies* (L.) H. Karst. (Świerk pospolity), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



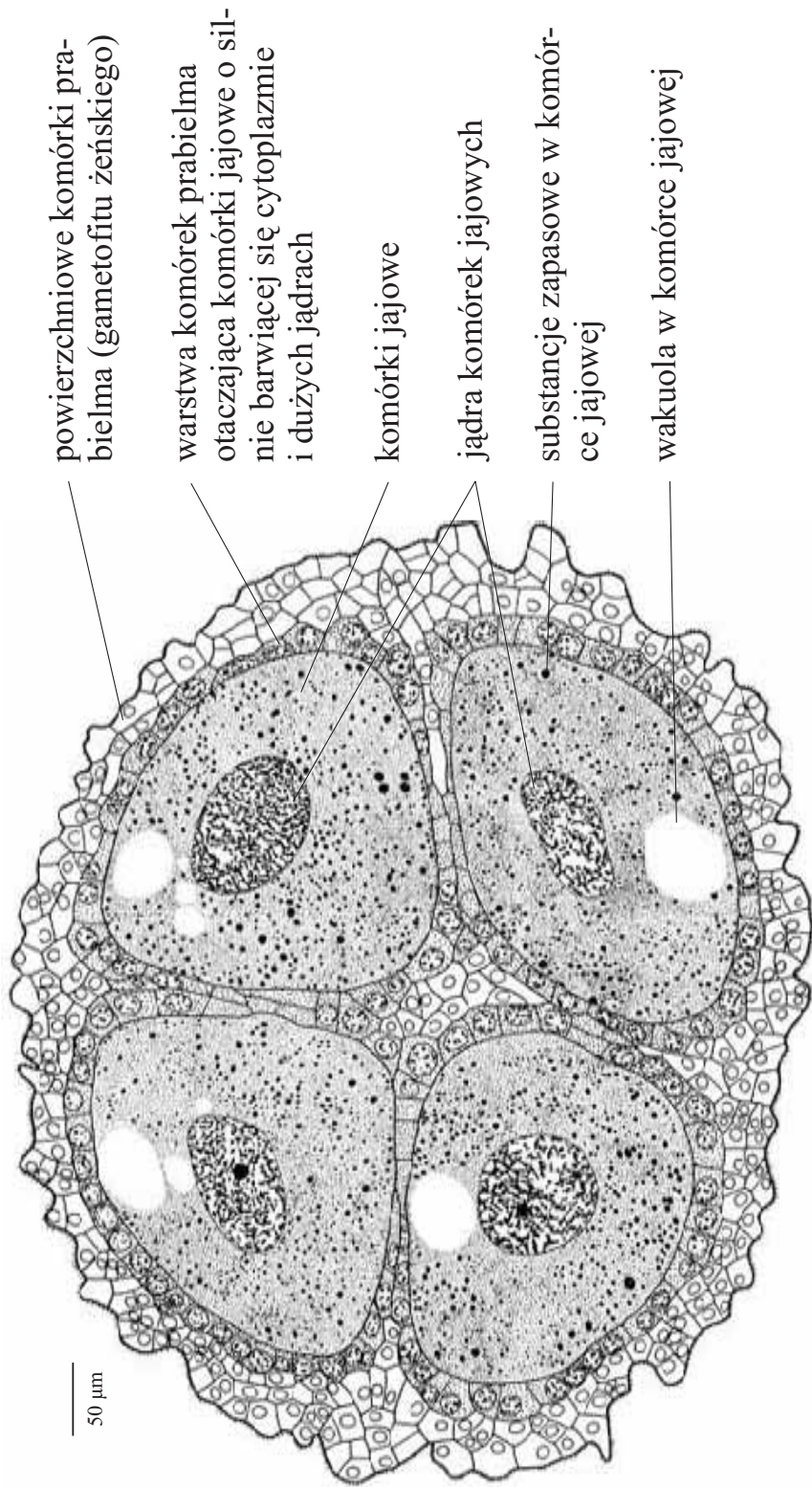
410

411

Fragment przekroju podłużnego mikropylarnej części prabelma (przedrośla żeńskiego) z dwoma młodymi prazarodkami o czterech piętrach komórek u *Picea abies* (L.) H. Karst. (Świerk pospolity), z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



Przekrój poprzeczny przez mikropylarną część prąbielma (przedrośla żeńskiego) z czterema rodniami u *Pinus pinea* L. z rodziny *Pinaceae* (Sosnowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



powierzchniowe komórki prąbielma (gametofitu żeńskiego)

warstwa komórek prąbielma otaczająca komórki jajowe o silnie barwiącej się cytoplazmie i dużych jądrach

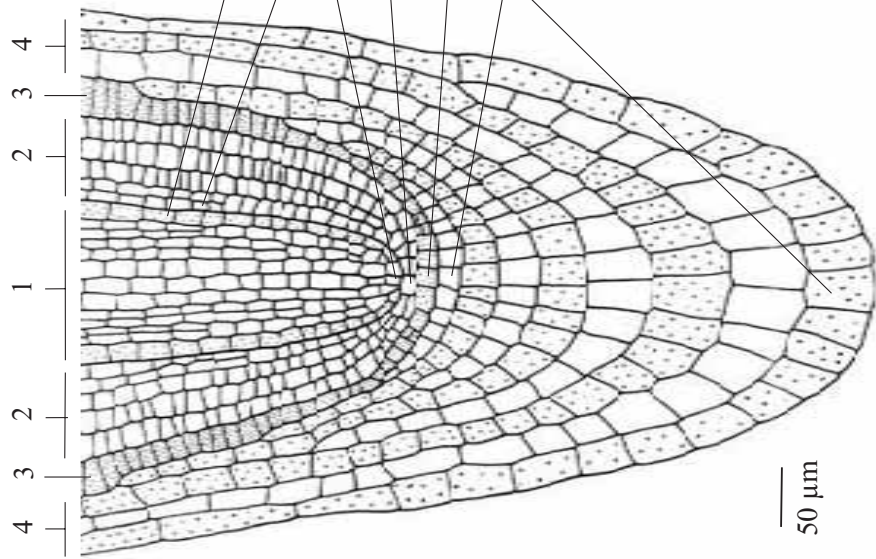
komórki jajowe

jądra komórek jajowych

substancje zapasowe w komórkach jajowej

wakuola w komórce jajowej

Merystem wierzchołkowy korzenia zarodkowego z trzema piętrami komórek inicjalnych, bez kolumelli, u *Raphanus sativus* L. var. *radicula* Pers. (Rzodkiewka) z rodziny *Brassicaceae* (Kapustowate)



perycykl

endoderma

komórka inicjalna pleromu (walca osiowego)

komórka inicjalna peryblemu (kory pierwotnej)

dermatokalyptrogen (komórki inicjalne skórki i czapeczki)

czapeczka (o łukowatym układzie kompleksów komórkowych, bez kolumelli)

1 - plerom

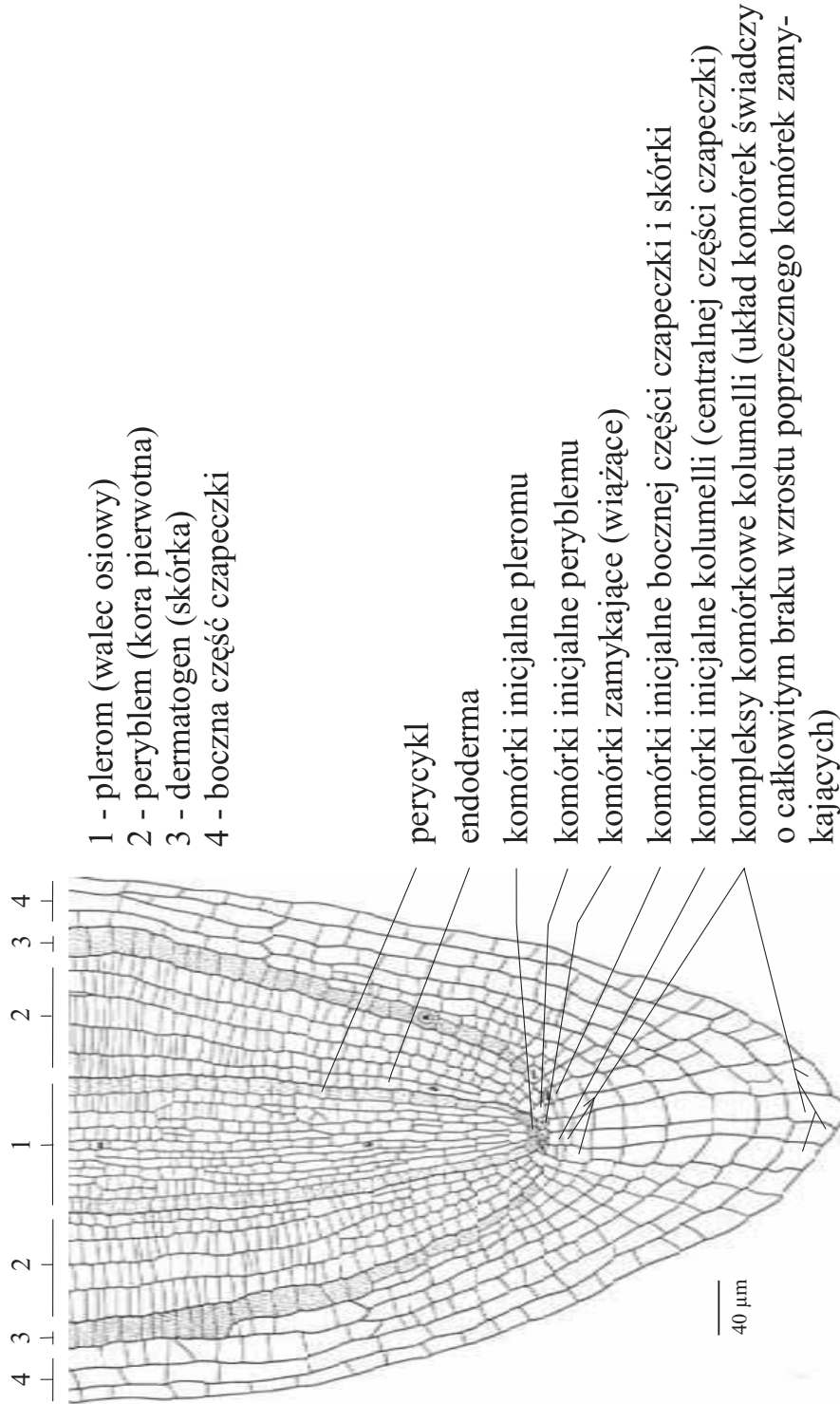
2 - peryblem

3 - dermatogen

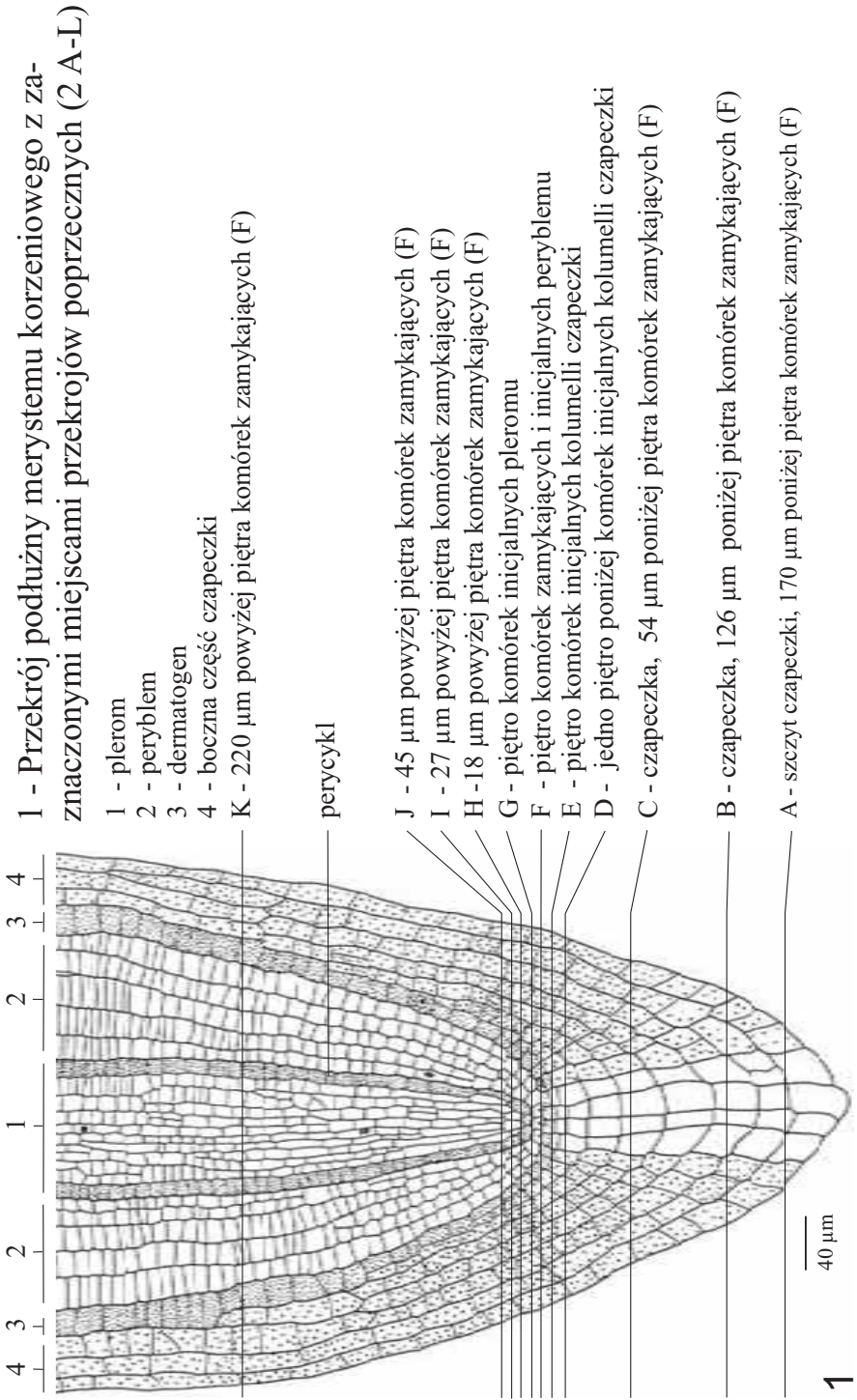
4 - boczne części czapeczki

50 µm

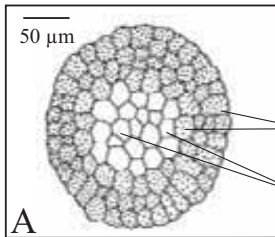
Przekrój podłużny przez zamknięty merystem wierzchołkowy korzenia z trzema piętrami komórek inicjalnych u *Raphanus sativus* L. (Rzodkiew zwyczajna), z rodziny *Brassicaceae* (Kapustowate). Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.



Przekroje, podłużny (1) i poprzeczne (2 A-L) przez zamknięty merystem wierzchołkowy korzenia z trzema piętrami komórek inicjalnych u *Raphanus sativus* L. (Rzodkiew zwyczajna), z rodziny *Brassicaceae* (Kapustowate)



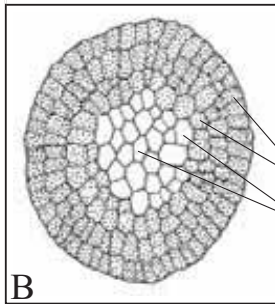
2 A-L. Przekroje poprzeczne przez zamknięty merystem wierzchołkowy korzenia o trzech piętrach komórek inicjalnych u *Raphanus sativus* L. (Rzodkiew zwyczajna), z rodziny *Brassicaceae* (Kapustowate). Na podstawie preparatów doc. Fr. Kadeja.



A - Przekrój poprzeczny apikalnej części czapeczki, około 170 μm poniżej piętra komórek zamykających peryblemu

boczna część czapeczki (zakropkowana) o promienistym układzie kompleksów komórkowych

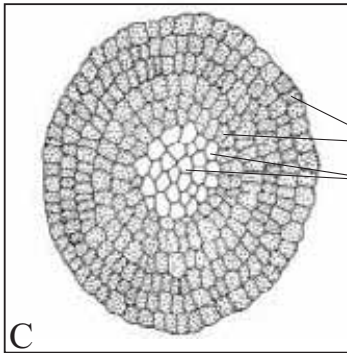
kolumella czapeczki z przekrojonymi w poprzek linearnymi kompleksami komórkowymi, ułożonymi wzdłuż osi merystemu



B - Przekrój poprzeczny czapeczki, około 126 μm poniżej piętra komórek zamykających peryblemu

boczna część czapeczki (zakropkowana)

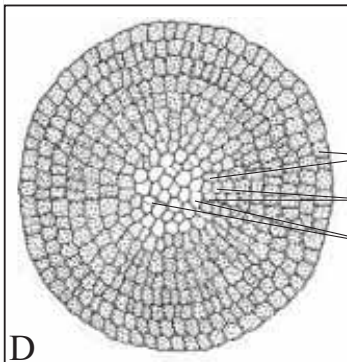
kolumella czapeczki



C - Przekrój poprzeczny czapeczki, około 54 μm poniżej piętra komórek zamykających peryblemu

boczna część czapeczki

kolumella czapeczki



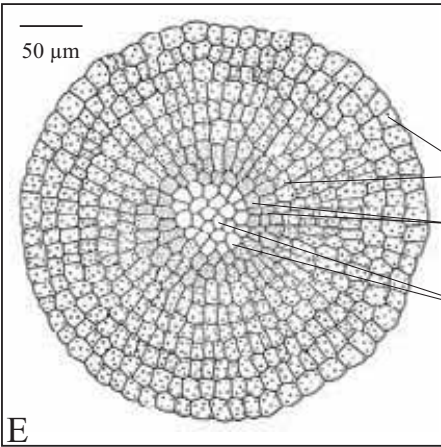
D - Przekrój poprzeczny czapeczki na poziomie jednego piętra komórek poniżej inicjałów kolumelli czapeczki

boczna część czapeczki (zakropkowana)

młode, różnicujące się komórki bocznej części czapeczki

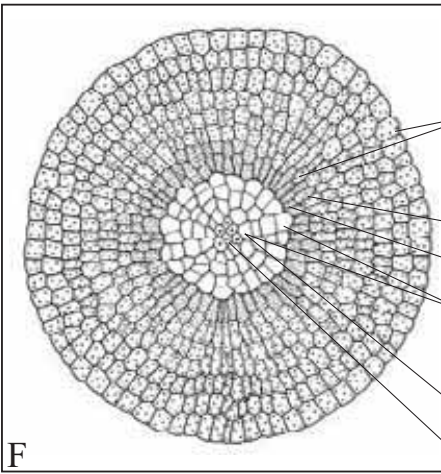
młode, różnicujące się komórki kolumelli czapeczki

cd. 2 A-L. Przekroje poprzeczne merystemu wierzchołkowego korzenia *Raphanus sativus* L.



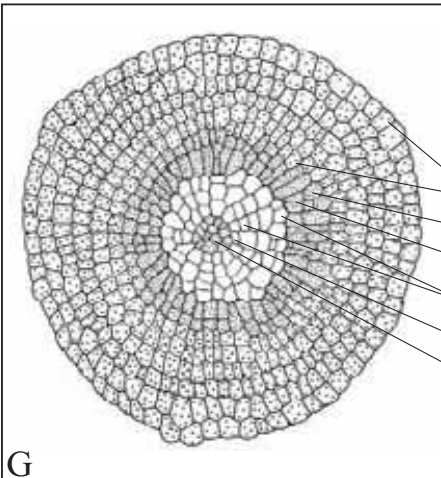
E - Przekrój poprzeczny czapeczki na poziomie piętra komórek inicjalnych czapeczki

- boczna część czapeczki (grubo kropkowana)
- komórki inicjalne dermatogenu i bocznej części czapeczki (drobno kropkowane)
- komórki inicjalne kolumelli czapeczki



F - Przekrój poprzeczny merystemu na poziomie piętra komórek zamykających peryblemu

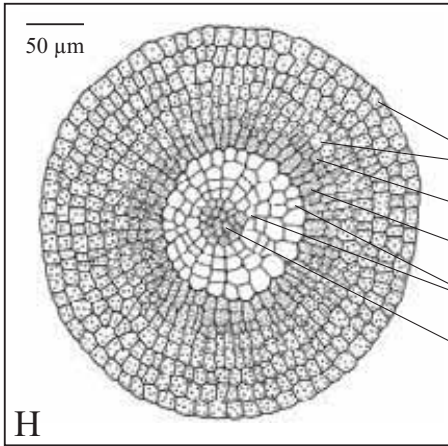
- boczna część czapeczki o promienistym układzie kompleksów komórkowych, obejmujących komórki inicjalne skórki
- komórki inicjalne bocznej części czapeczki
- komórki inicjalne dermatogenu
- komórki peryblemu tworzące promieniste kompleksy komórkowe obejmujące komórki inicjalne peryblemu
- komórki inicjalne peryblemu
- komórki zamykające peryblemu



G - Przekrój poprzeczny merystemu na poziomie piętra komórek inicjalnych pleromu

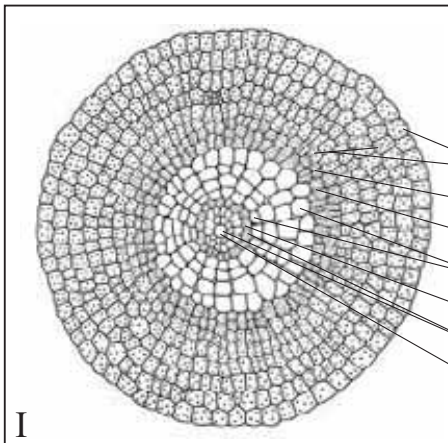
- boczna część czapeczki
- komórki inicjalne bocznej części czapeczki
- komórki inicjalne dermatogenu
- peryblem
- komórki inicjalne peryblemu
- komórki inicjalne pleromu (drobno kropkowane)

cd. 2 A-L. Przekroje poprzeczne merystemu wierzchołkowego korzenia *Raphanus sativus* L.



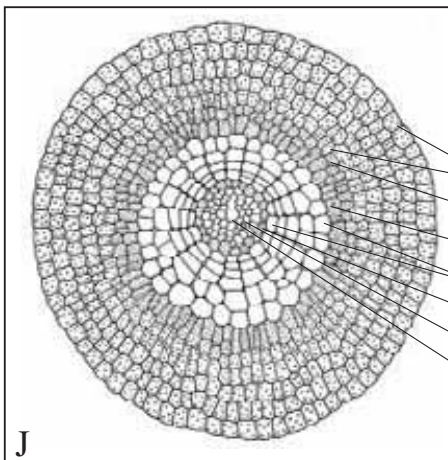
H - Przekrój poprzeczny merystemu na poziomie drugiej warstwy komórek pleromu

- boczna część czapeczki
- młode komórki bocznej części czapeczki
- młode komórki dermatogenu
- peryblem
- plerom



I - Przekrój poprzeczny merystemu na poziomie około 27 μm powyżej komórek zamykających peryblemu

- boczna część czapeczki
- młode komórki bocznej części czapeczki
- młode komórki dermatogenu
- peryblem
- perycykl
- plerom
- komórka macierzysta centralnego naczynia metaksylemu

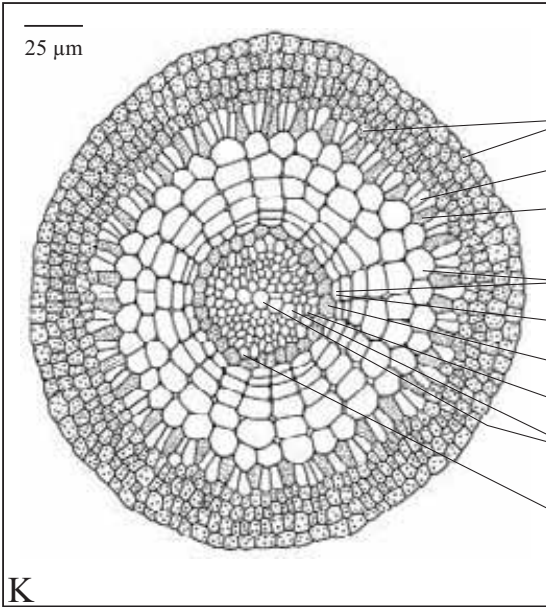


J - Przekrój poprzeczny merystemu na poziomie około 45 μm powyżej komórek zamykających peryblemu

- boczna część czapeczki
- młode komórki bocznej części czapeczki
- młode komórki dermatogenu
- peryblem
- perycykl
- plerom
- komórka macierzysta centralnego naczynia metaksylemu

cd. 2 A-L. Przekroje poprzeczne merystemu wierzchołkowego korzenia *Raphanus sativus* L.

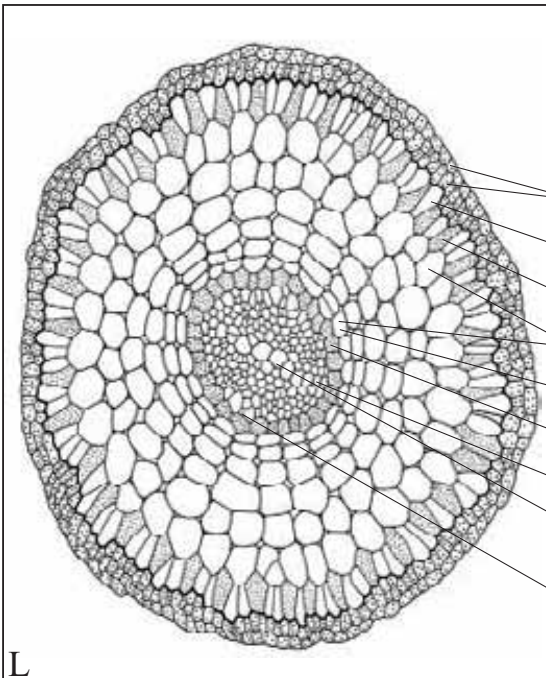
K - Przekrój poprzeczny przez merystem w odległości około 220 μm powyżej piętra komórek zamykających peryblemu



- boczna część czapeczki
- atrachoblasty
- trichoblasty (komórki macierzyste włósników)
- peryblem
- endoderma
- perycykl
- komórki macierzyste protoksylemu
- komórki macierzyste naczyń metaksylemu
- protofloem

K

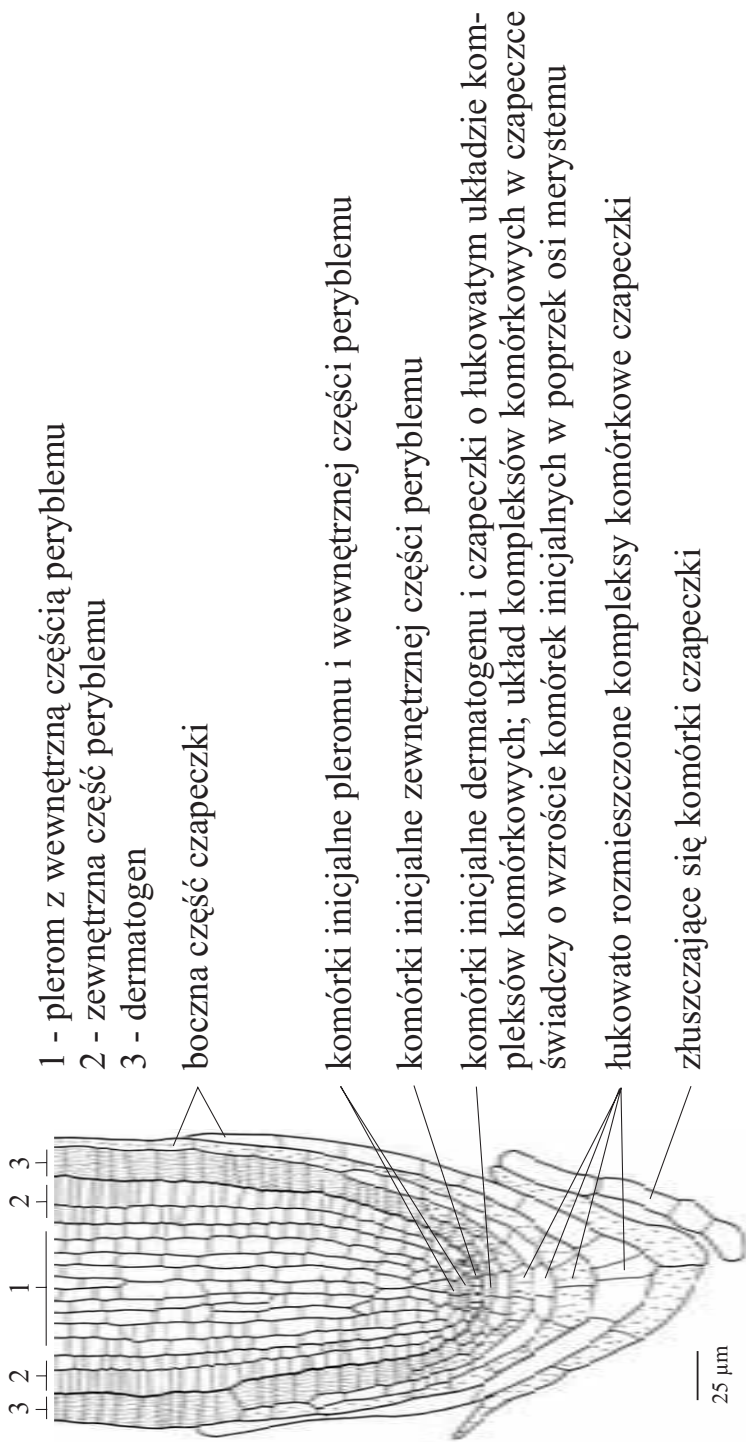
L - Przekrój poprzeczny przez merystem w odległości około 750 μm powyżej piętra komórek zamykających peryblemu



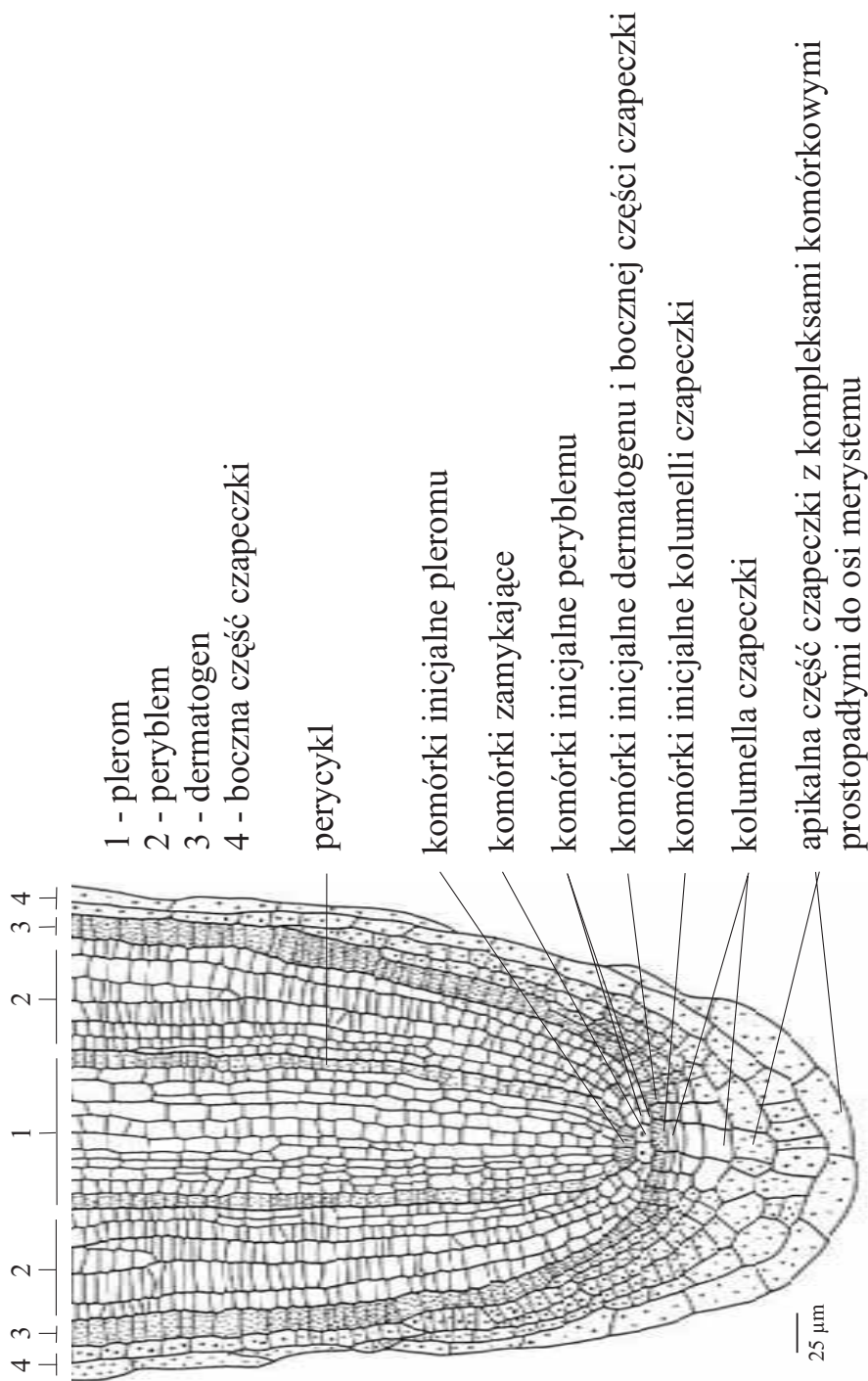
- boczna część czapeczki
- atrachoblasty
- trichoblasty
- peryblem
- endoderma
- perycykl
- komórki macierzyste protoksylemu
- komórki macierzyste naczyń metaksylemu
- protofloem

L

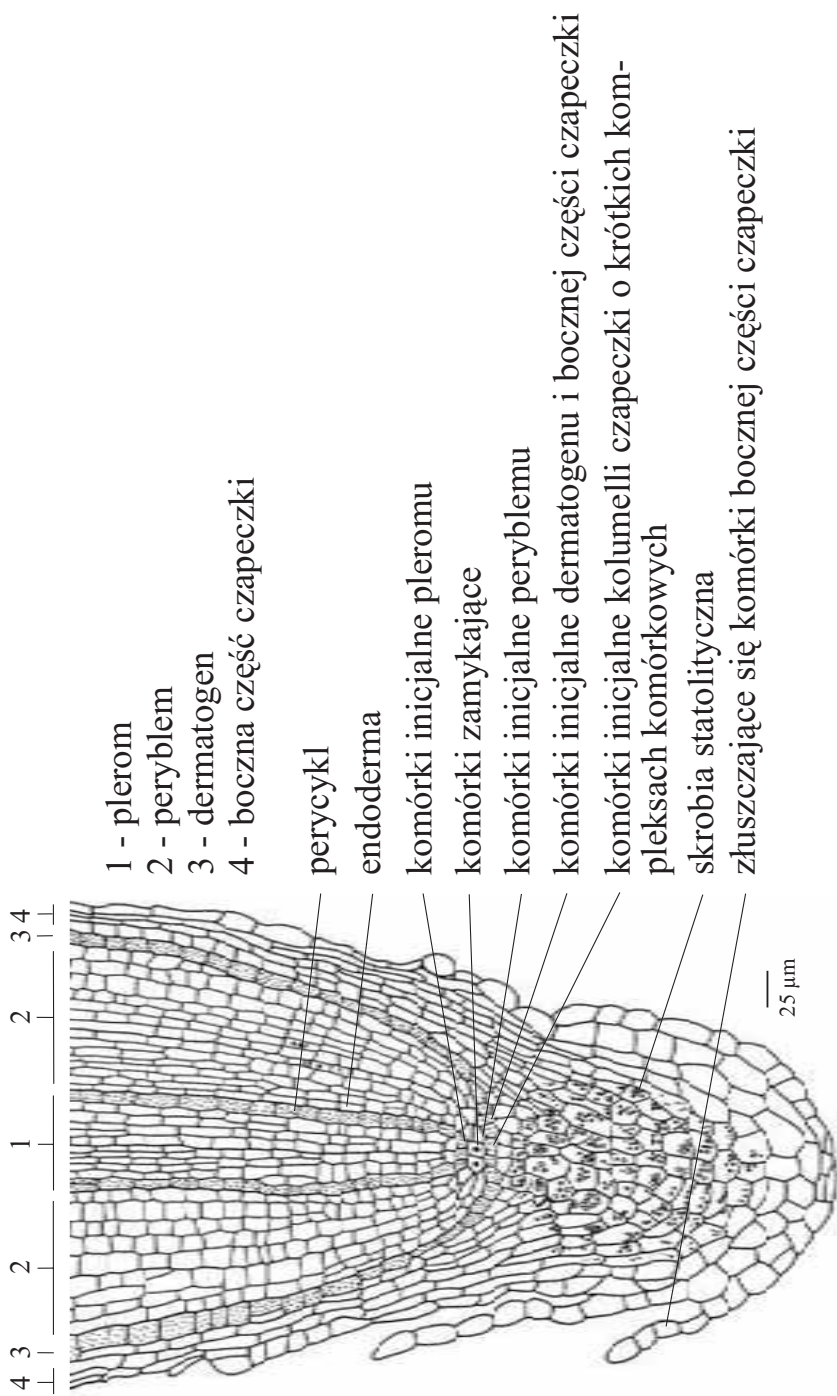
Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy korzenia z trzema piętrami komórek inicjalnych u *Dianthus squarrosus* M. Bieb. (Goździk najężony), z rodziny *Caryophyllaceae* (Goździkowate). Inicjały piętra zewnętrznego tworzą czapeczkę i dermatogen, komórki inicjalne piętra środkowego tworzą zewnętrzną część peryblemu, a wewnętrzne piętro inicjałów tworzy plerom i wewnętrzną część peryblemu. Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.



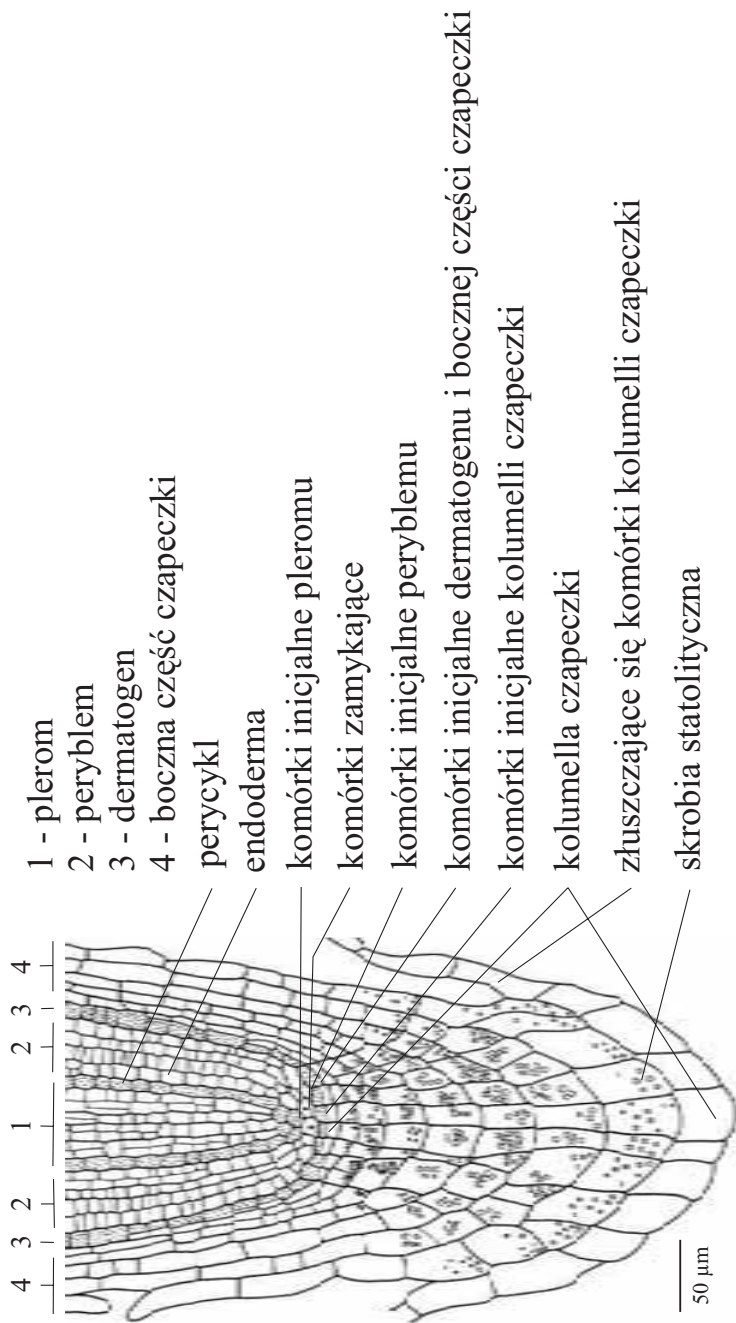
Przekrój podłużny przez zamknięty merystem wierzchołkowy korzenia o trzech piętrach komórek inicjalnych u *Impatiens balsamina* L. (Niecierpek balsamina), z rodziny *Balsaminaceae* (Niecierpkowate). Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.



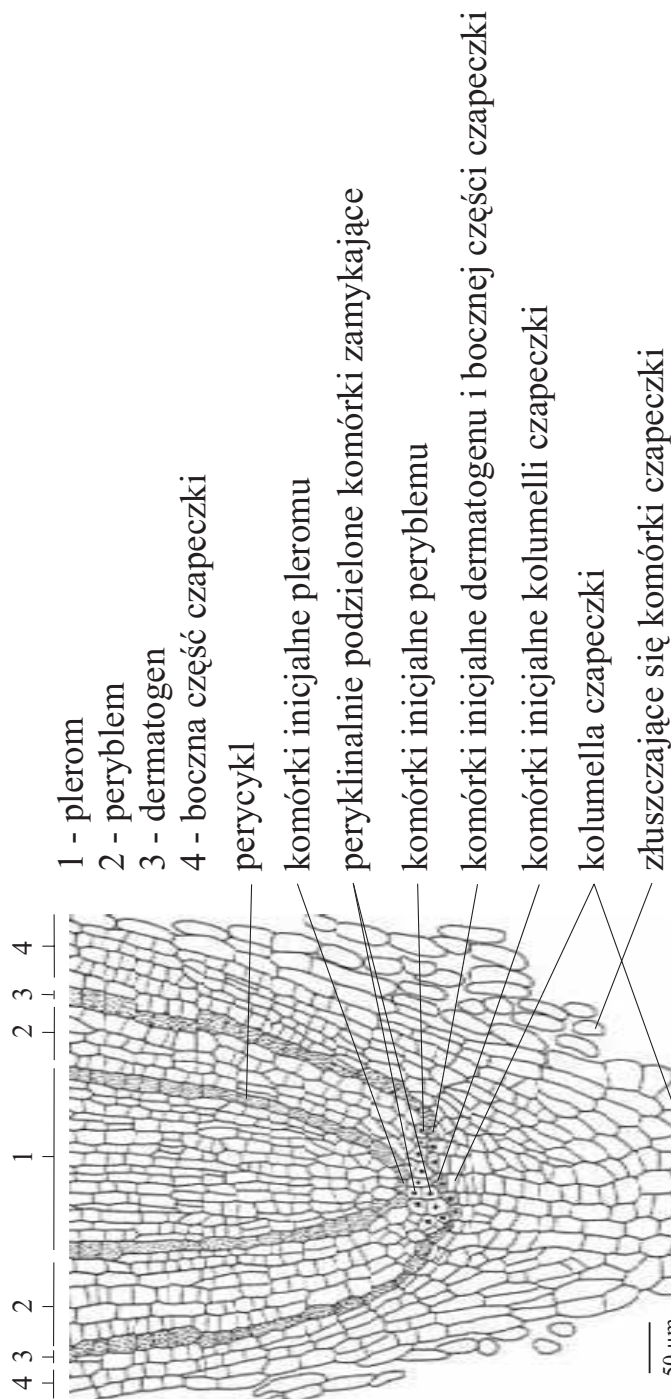
Przekrój podłużny przez zamknięty merystem wierzchołkowy korzenia o trzech piętrach komórek inicjalnych, i słabo wyróżnicowanej kolumelli czapeczki u *Scorzoneria hispanica* L. (Wężymord czarny korzeń), z rodziny *Asteraceae* (Astrówate). Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.



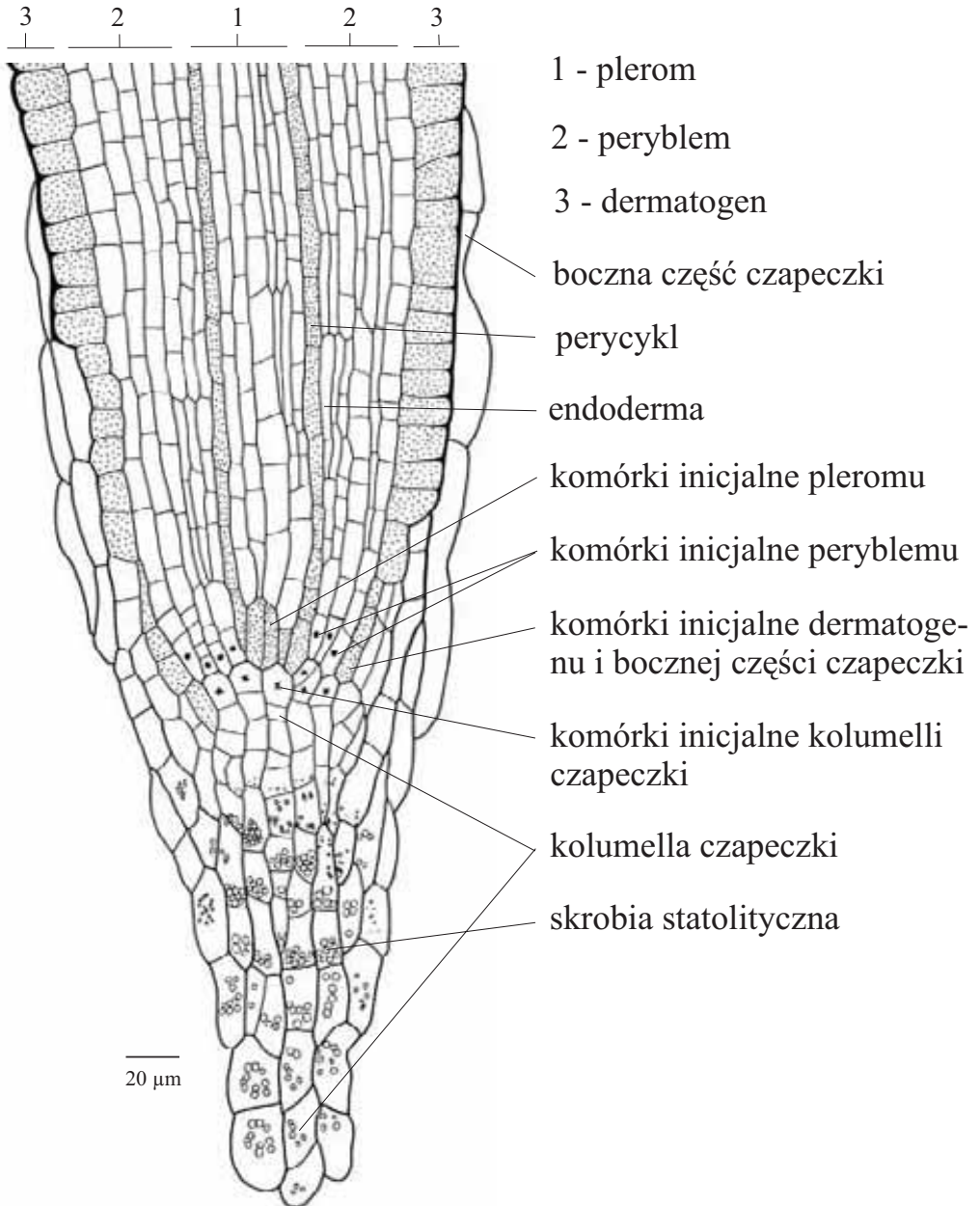
Przekrój podłużny przez zamknięty merystem wierzchołkowy korzenia z trzema piętrami komórek inicjalnych, i dobrze wykształconą kolumellą czapeczki u *Spinacia oleracea* L. (Szpinak warzywny), z rodziny *Chenopodiaceae* (Komosowate). Długie kompleksy komórkowe kolumelli czapeczki świadczą o braku wzrostu w poprzek osi merystemu oraz komórek zamykających i komórek inicjalnych kolumelli. Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.



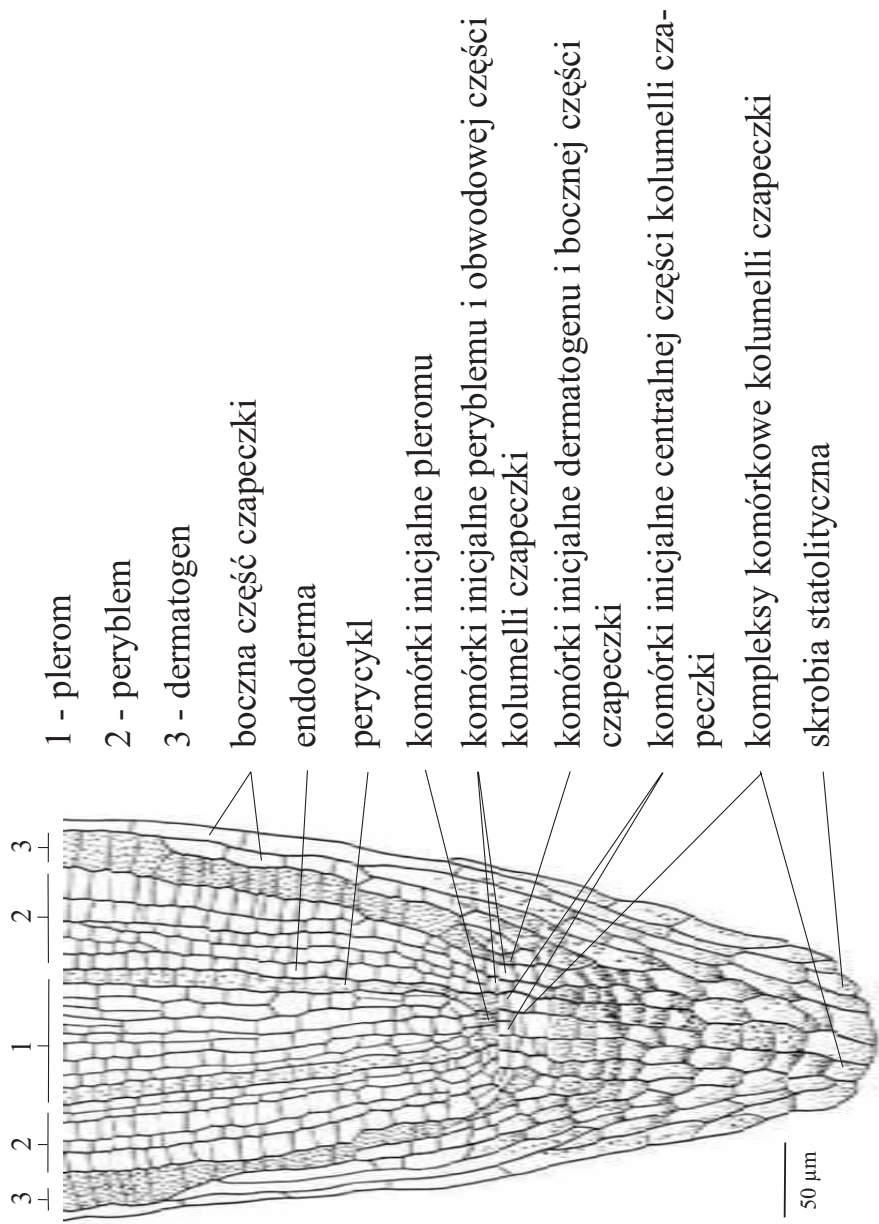
Przekrój podłużny przez reorganizujący się zamknięty merystem wierzchołkowy ko-
rzenia o trzech piętrach komórek inicjalnych u *Cephalaria tatarica* Schrad. (Głowa-
czek tatarski), z rodziny *Dipsacaceae* (Szczeciowate). Zachodzące podziały perykli-
nalne w piętrze środkowym mogą prowadzić do utworzenia nowego merystemu otwartego
o dwóch piętrach komórek inicjalnych, lub do powstania nowego piętra komórek ini-
cjalnych kolumelli czapeczki. Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.



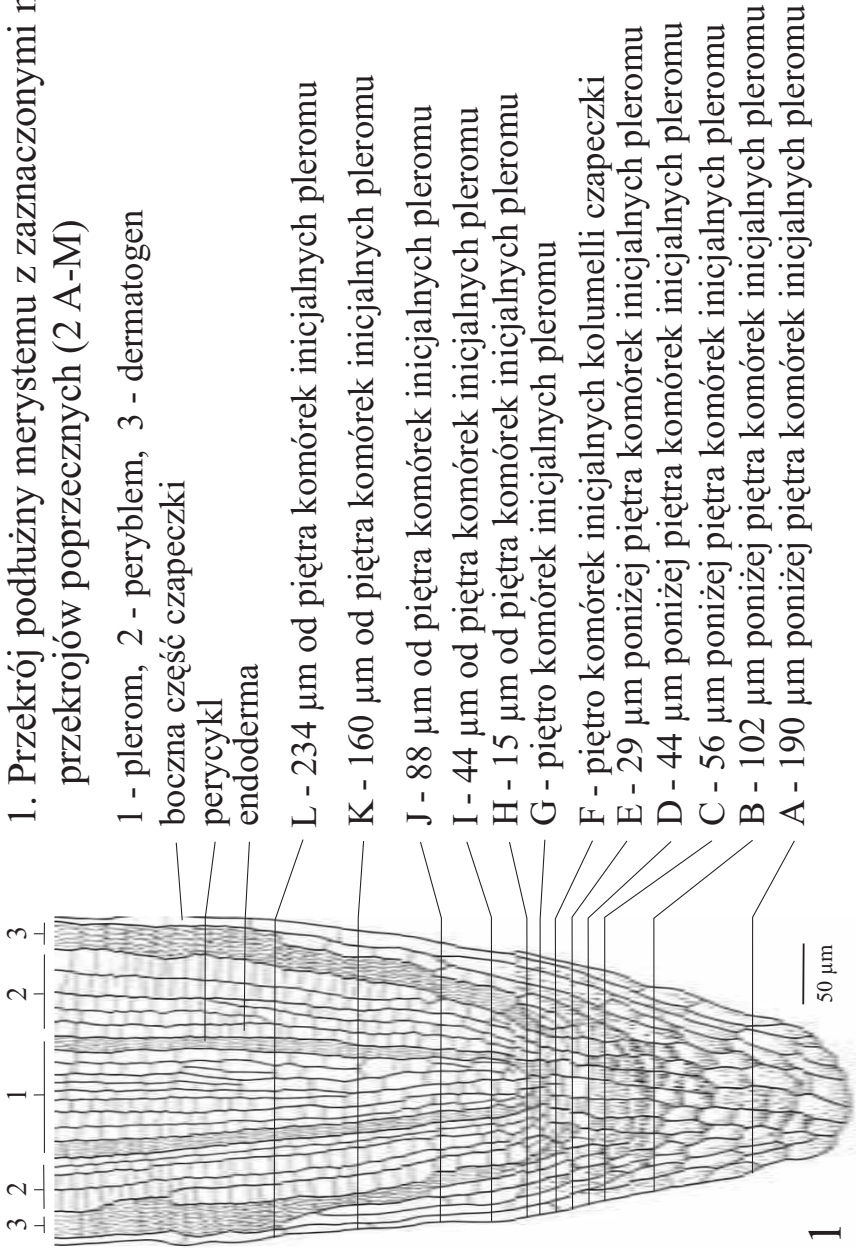
Przekrój podłużny przez otwarty merystem wierzchołkowy korzenia o dwóch piętrach komórek inicjalnych u *Anemone virginiana* L. (Zawilec wirginijski), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate). Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.



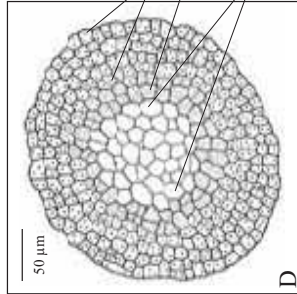
Przekrój podłużny przez otwarty merystem wierzchołkowy korzenia z dwoma piętrami komórek inicjalnych u *Aquilegia* sp. (Orlik), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate). Na podstawie preparatu mgr J. Kołkiewicz.



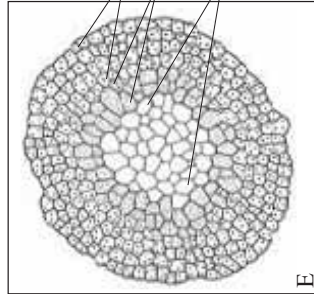
Przekrój podłużny (1) i przekroje poprzeczne (2 A-M) przez otwarty merystem wierzchołkowy korzenia z dwoma piętrami komórek inicjalnych u *Aquilegia* sp. (Orlik), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate). Na podstawie preparatów mgr J. Kólkiewicz.



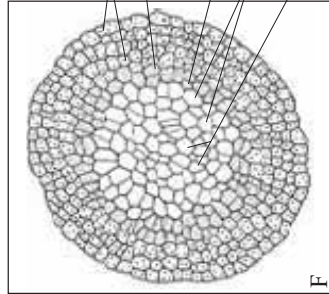
cd. 2 A-M. Przekroje poprzeczne merystemu wierzchołkowego korzenia *Aquilegia* sp.



D - Przekrój czapeczki; 44 µm poniżej piętra komórek inicjalnych pleromu
 boczna część czapeczki (zakropkowana) pierścieni komórek o wspólnym pochodzeniu z dermatogenem
 kolumella czapeczki

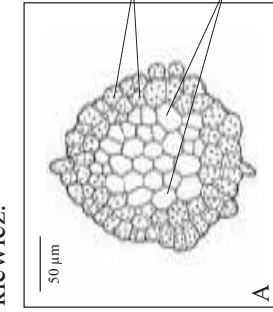


E - Przekrój czapeczki; 29 µm poniżej piętra komórek inicjalnych pleromu
 boczna część czapeczki (zakropkowana) pierścieni komórek inicjalnych dermatogenu i bocznej części czapeczki
 kolumella czapeczki

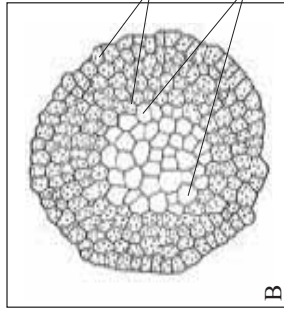


F - Przekrój przez piętro komórek inicjujących centralną część kolumelli, peryblem i obwodową część kolumelli, oraz dermatogen z bocznią częścią czapeczki
 boczna część czapeczki (wyróżnicowana) komórki inicjalne bocznej części czapeczki o wspólnym pochodzeniu z komórkami inicjalnymi dermatogenu
 komórki inicjalne dermatogenu
 komórki inicjalne peryblemu i obwodowej części kolumelli czapeczki
 komórki inicjalne centralnej części kolumelli czapeczki

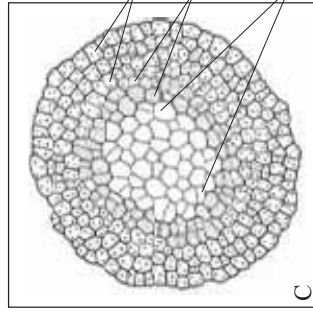
2 A-M. Przekroje poprzeczne przez otwarty merystem wierzchołkowy korzenia z dwoma piętrami komórek inicjalnych u *Aquilegia* sp. (Orlik), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate). Na podstawie preparatów mgr J. Kołkiewicz.



A - Przekrój apikalnej części czapeczki; 190 µm poniżej piętra komórek inicjalnych pleromu
 boczna część czapeczki (zakropkowana); o promienistym układzie komórek
 kolumella czapeczki z kompleksami komórkowymi ułożonymi wzdłuż osi merystemu

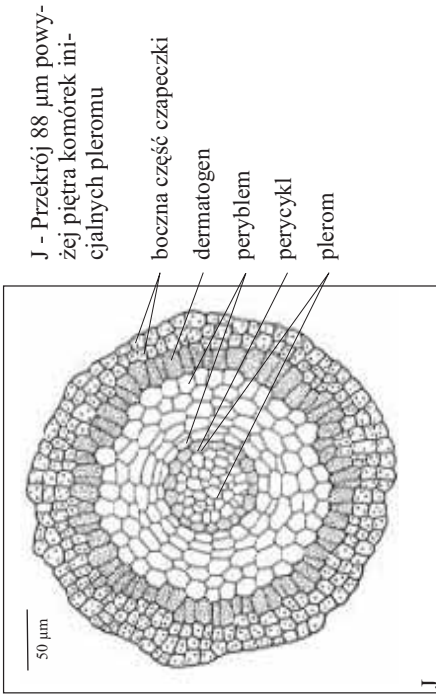


B - Przekrój w połowie czapeczki, 102 µm poniżej komórek inicjalnych pleromu
 boczna część czapeczki (zakropkowana); o promienistym układzie komórek
 kolumella czapeczki



C - Przekrój czapeczki; 56 µm poniżej piętra komórek inicjalnych pleromu
 boczna część czapeczki (zakropkowana)
 pierścieni komórek (gęstokropkowany) o wspólnym pochodzeniu z dermatogenem
 kolumella czapeczki

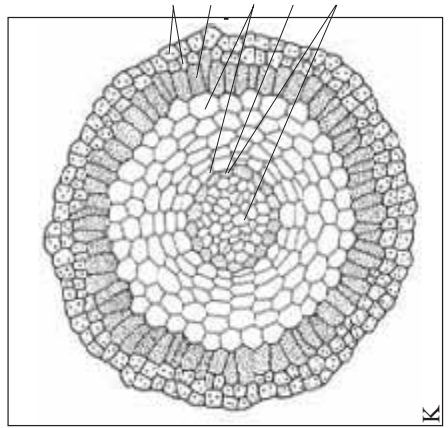
cd. 2 A-M. Przekroje poprzeczne merystemu wierzchołkowego korzenia *Aquilegia* sp.



J - Przekrój 88 μm powyżej piętra komórek inicjalnych pleromu

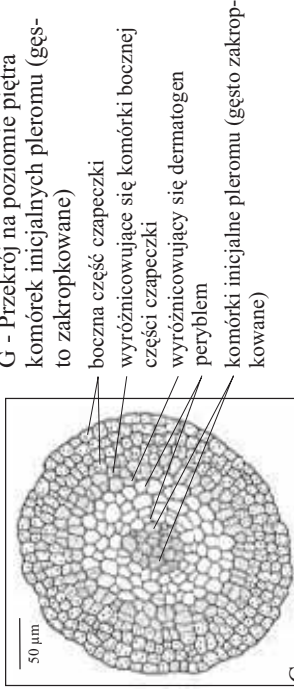
boczna część czapeczki
dermatogen
peryblem
pericykl
plerom

K - Przekrój 160 μm powyżej piętra komórek inicjalnych pleromu



boczna część czapeczki
dermatogen
peryblem
pericykl
plerom

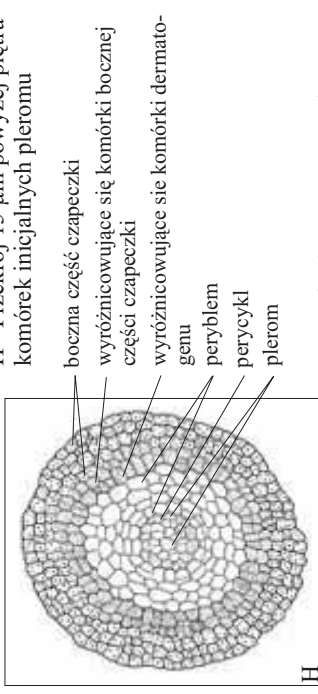
cd. 2 A-M. Przekroje poprzeczne merystemu wierzchołkowego korzenia *Aquilegia* sp.



G - Przekrój na poziomie piętra komórek inicjalnych pleromu (gęsto zakropkowane)

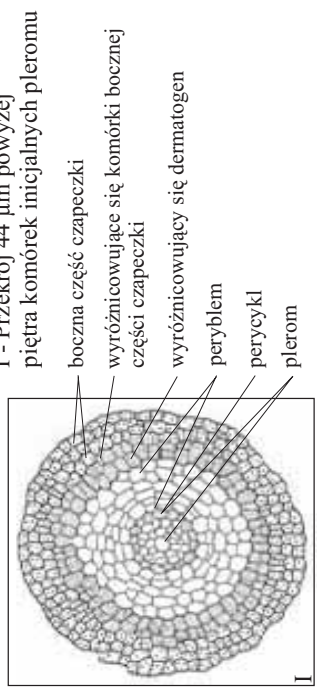
boczna część czapeczki
wyróżnicowujące się komórki bocznej części czapeczki
wyróżnicowujący się dermatogen peryblem
komórki inicjalne pleromu (gęsto zakropkowane)

H - Przekrój 15 μm powyżej piętra komórek inicjalnych pleromu



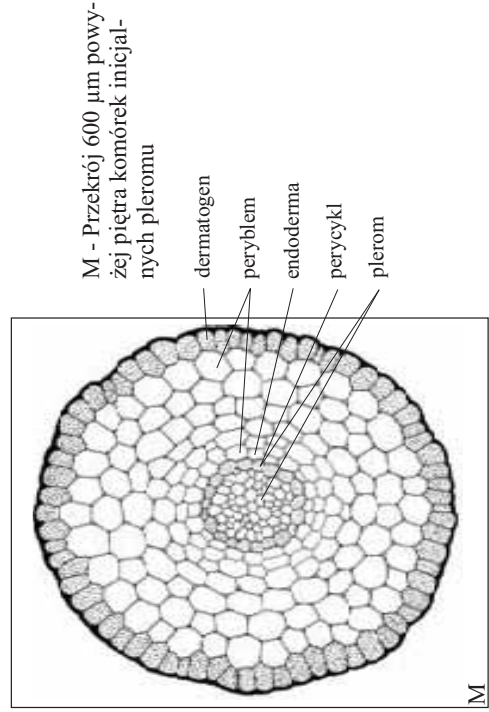
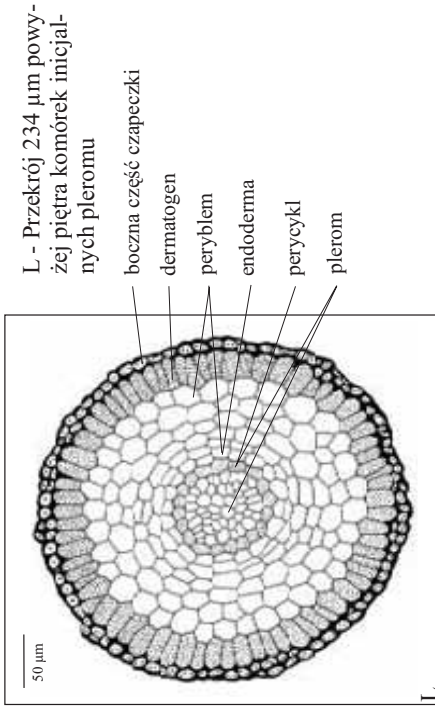
boczna część czapeczki
wyróżnicowujące się komórki bocznej części czapeczki
wyróżnicowujące się komórki dermatogenu peryblem
pericykl plerom

I - Przekrój 44 μm powyżej piętra komórek inicjalnych pleromu



boczna część czapeczki
wyróżnicowujące się komórki bocznej części czapeczki
wyróżnicowujący się dermatogen peryblem
pericykl plerom

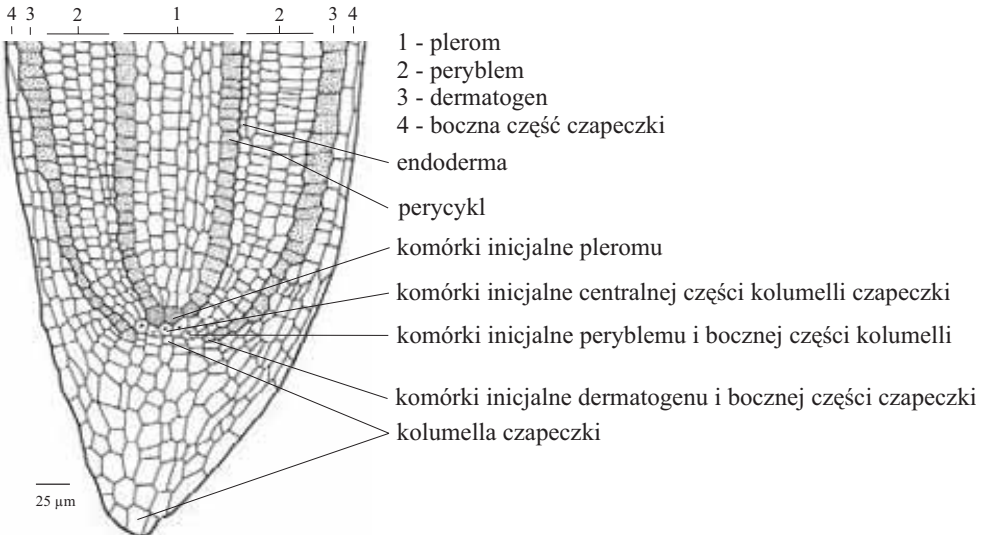
cd. 2 A-M. Przekroje poprzeczne merystemu wierzchołkowego korzenia *Aquilegia* sp.



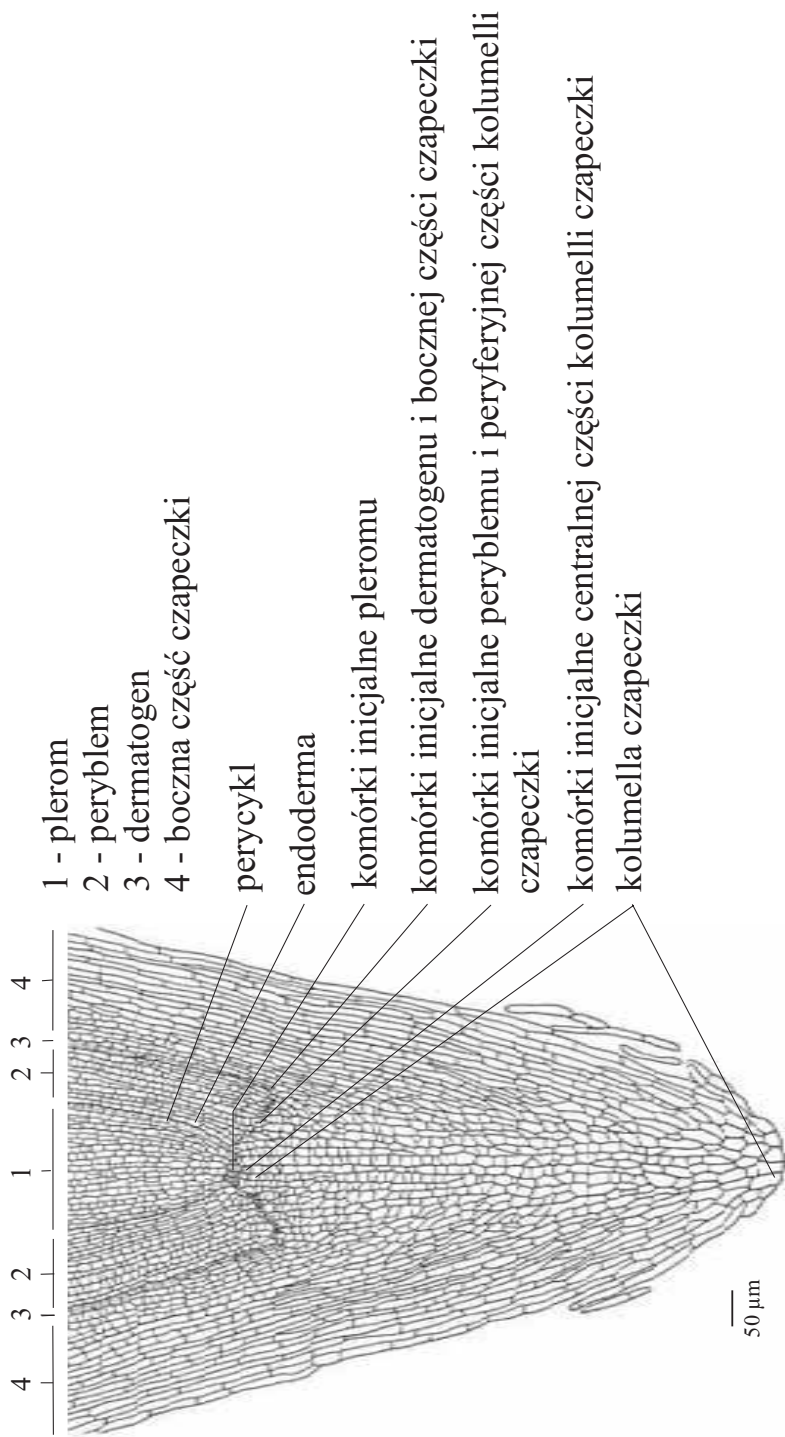
432

433

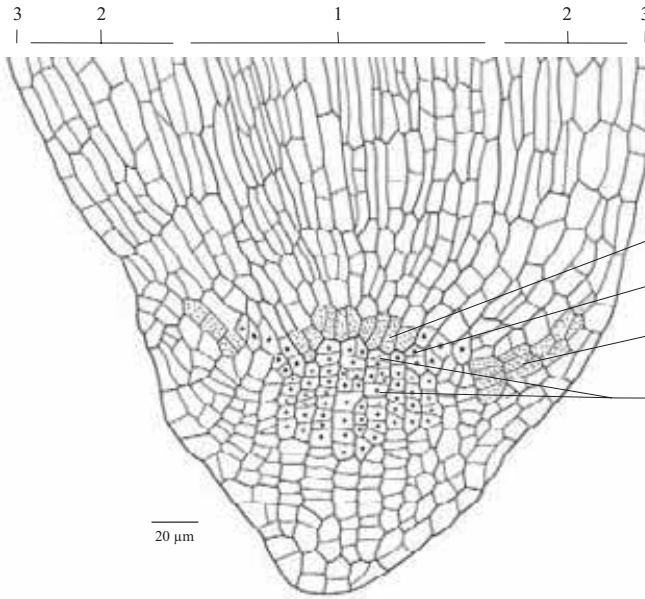
Przekrój podłużny przez otwarty merystem wierzchołkowy korzenia z dwoma piętrami komórek inicjujących plerom i centralną część kolumelli czapeczki, z jednopiętrowym pierścieniem komórek inicjujących peryblem i peryferyjną część kolumelli, oraz dermatogen i boczną część czapeczki u *Daucus carota* L. (Marchew zwyczajna), z rodziny *Apiaceae* (Selerowate). Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.



Przekrój podłużny przez otwarty merystem wierzchołkowy korzenia z dwoma piętrami komórek inicjujących plerom i centralną część kolumelli czapeczki, z jednopiętrowym pierścieniem komórek inicjujących peryblem i peryferyjną część kolumelli oraz dermatogen i boczną część czapeczki u *Lupinus albus* L. (Łubin biały), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate). Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.



Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy korzenia zarodkowego o dwóch piętrach komórek inicjalnych u *Magnolia acuminata* L. (*Magnolia* drzewiasta), z rodziny *Magnoliaceae* (Magnoliowate)

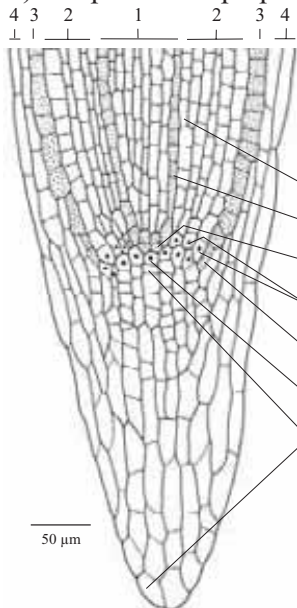


- 1 - plerom
- 2 - peryblem
- 3 - dermatogen
- komórki inicjalne pleromu
- komórki inicjujące korę pierwotną
- komórki inicjujące boczne części czapeczki i skórę
- kompleksy komórkowe centralnej części czapeczki

435

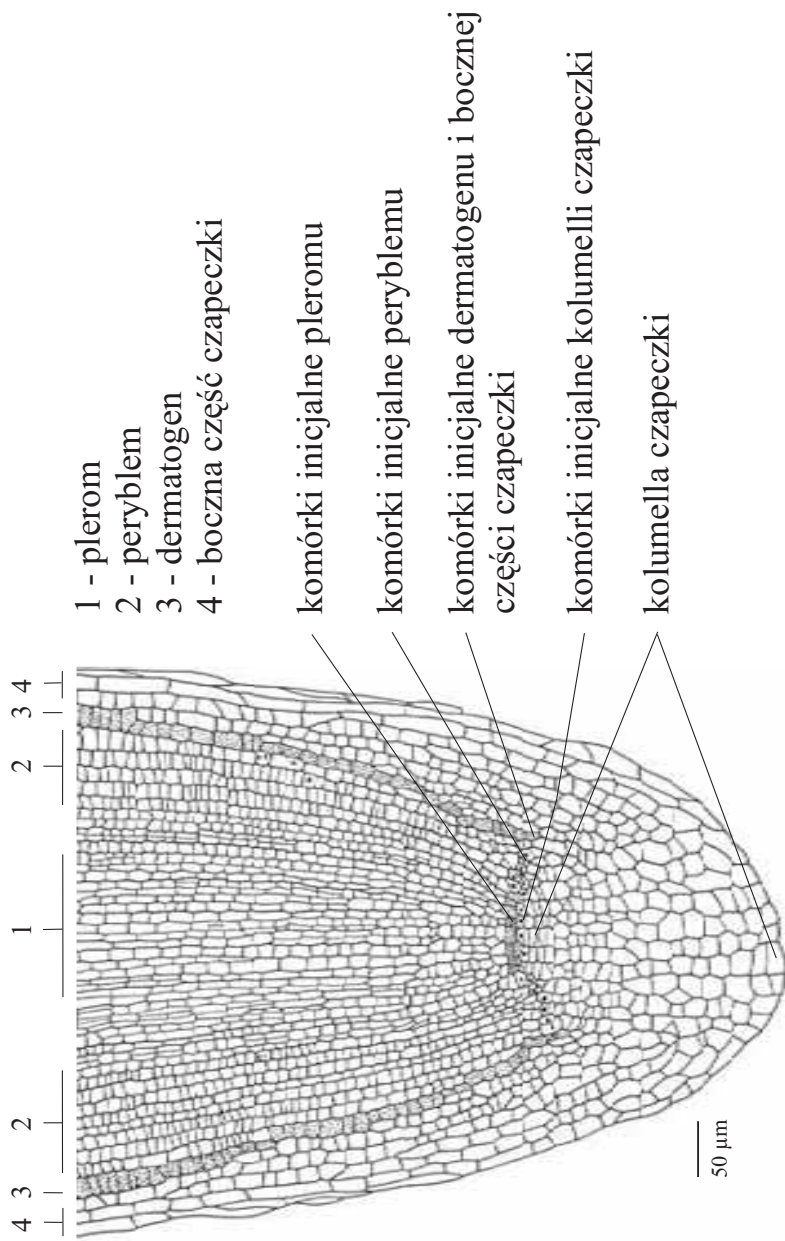
436

Przekrój podłużny przez otwarty merystem wierzchołkowy korzenia o dwóch piętrach komórek inicjalnych u *Nigella* sp. (Czarnuszka), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate). Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.

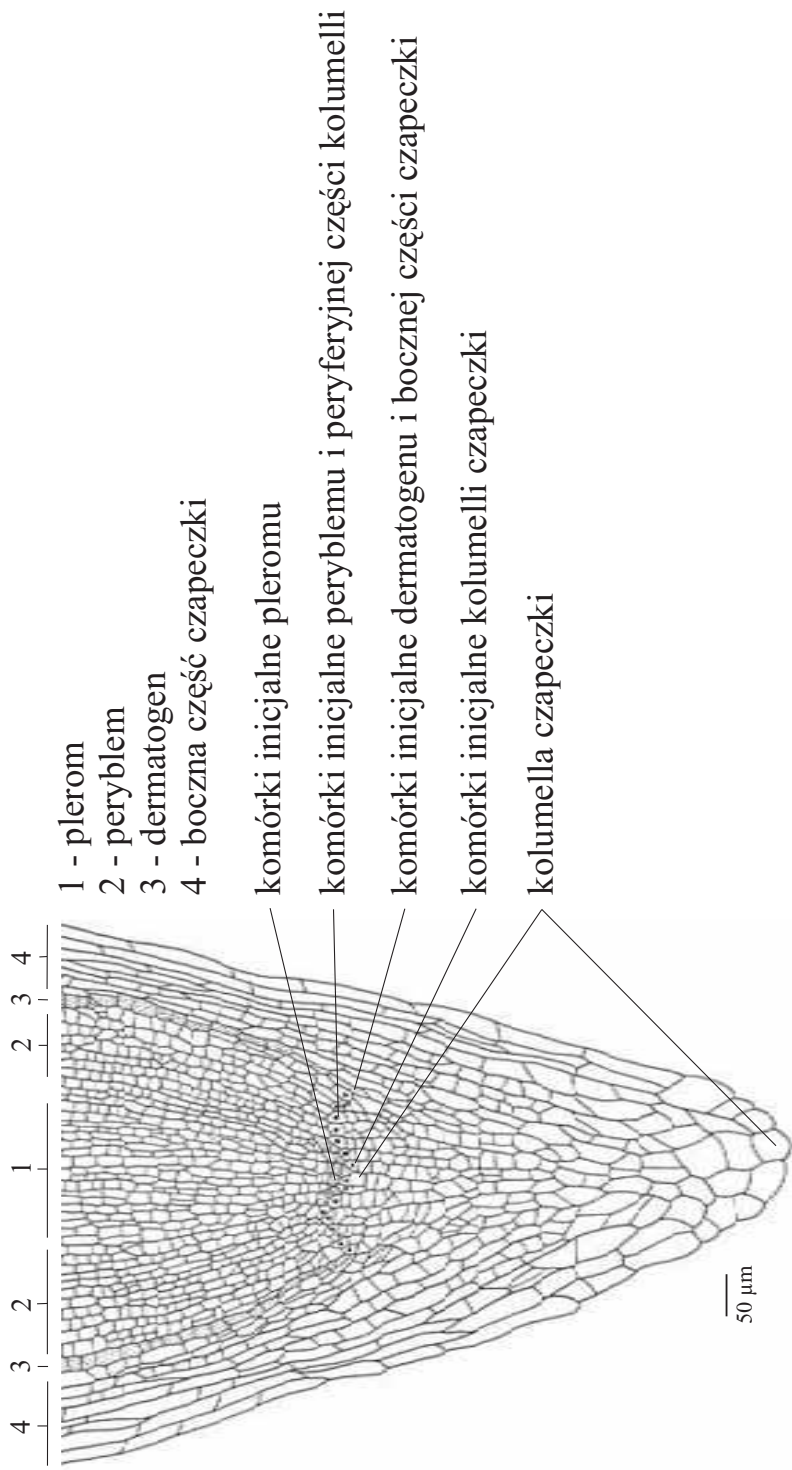


- 1 - plerom
- 2 - peryblem
- 3 - dermatogen
- 4 - boczna część czapeczki
- endoderma
- pericykl
- komórki inicjalne pleromu
- komórki inicjalne peryblemu
- komórki inicjalne dermatogenu i bocznej części czapeczki
- komórki inicjalne kolumelli czapeczki
- kolumella czapeczki

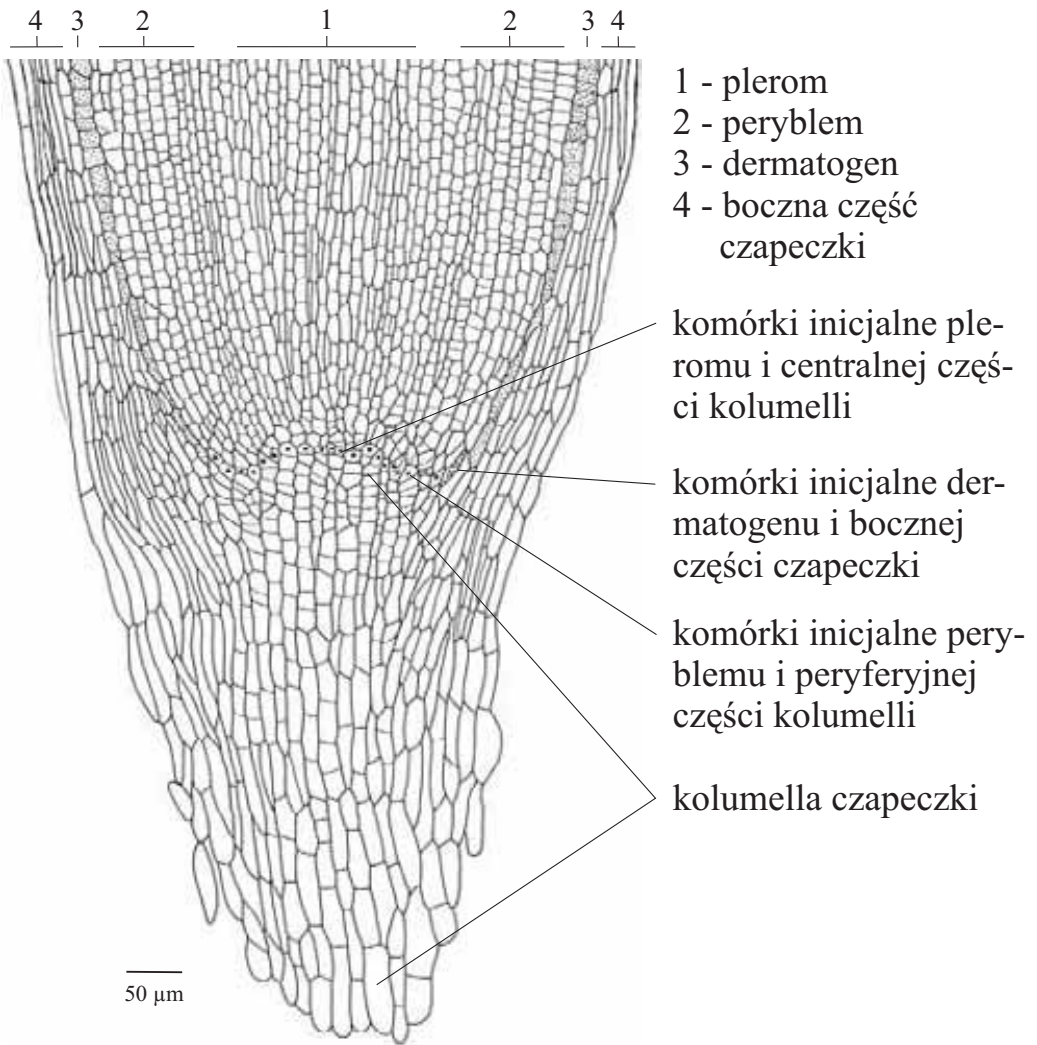
Przekrój podłużny przez otwarty merystem wierzchołkowy korzenia z dwoma piętrami komórek inicjujących plerom i centralną część kolumelli czapeczki i z jednopiętrowym pierścieniem komórek inicjujących peryblem z peryferyjną częścią kolumelli, oraz dermatogen z boczną częścią czapeczki u *Phaseolus* sp. (Fasola), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate). Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.



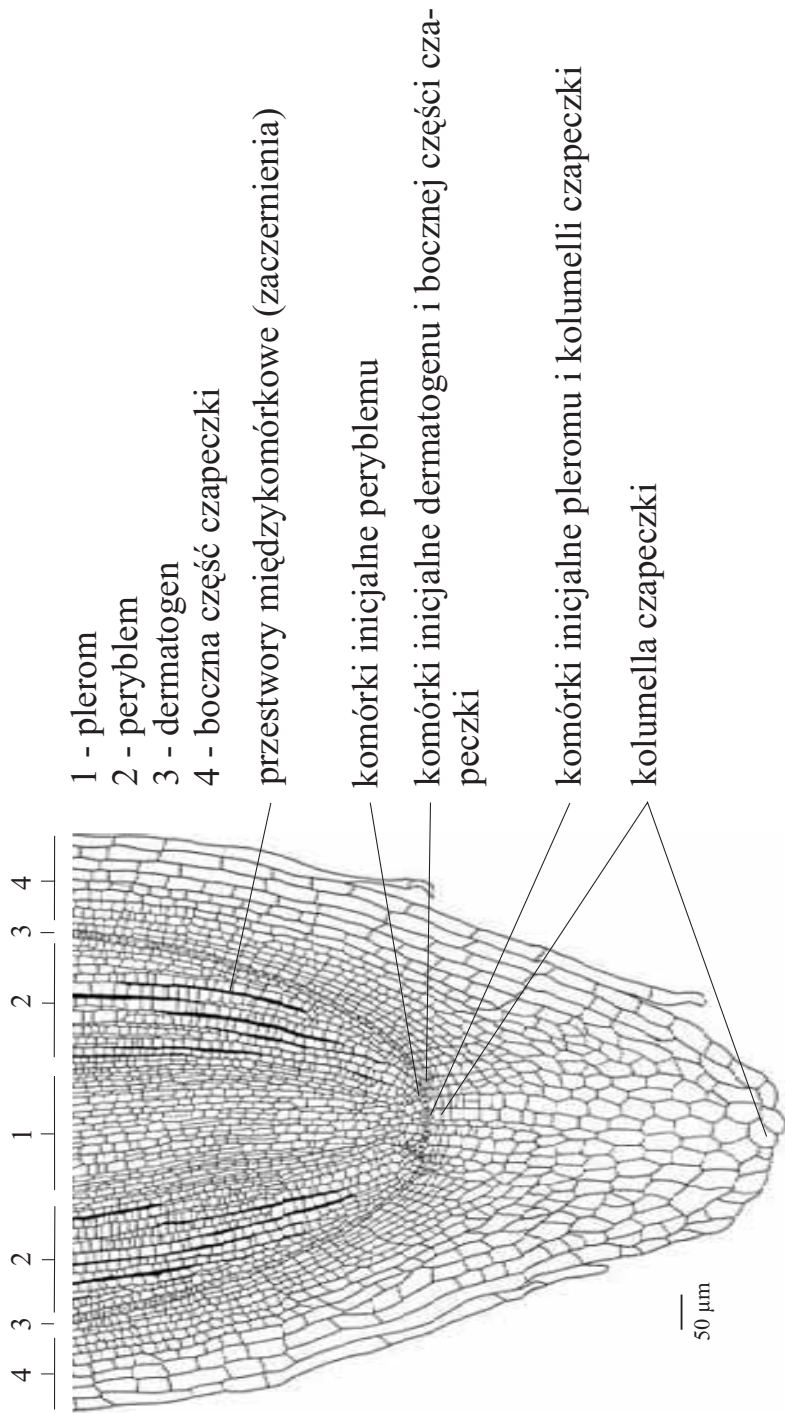
Przekrój podłużny przez otwarty merystem wierzchołkowy korzenia z dwoma piętrami komórek inicjujących plerom i centralną część kolumelli czapeczki, z jednopiętrowym pierścieniem komórek inicjujących peryblem z peryferyjną częścią kolumelli, oraz dermatogen z boczną częścią czapeczki u *Vicia faba* L. (Bób), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate). Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.



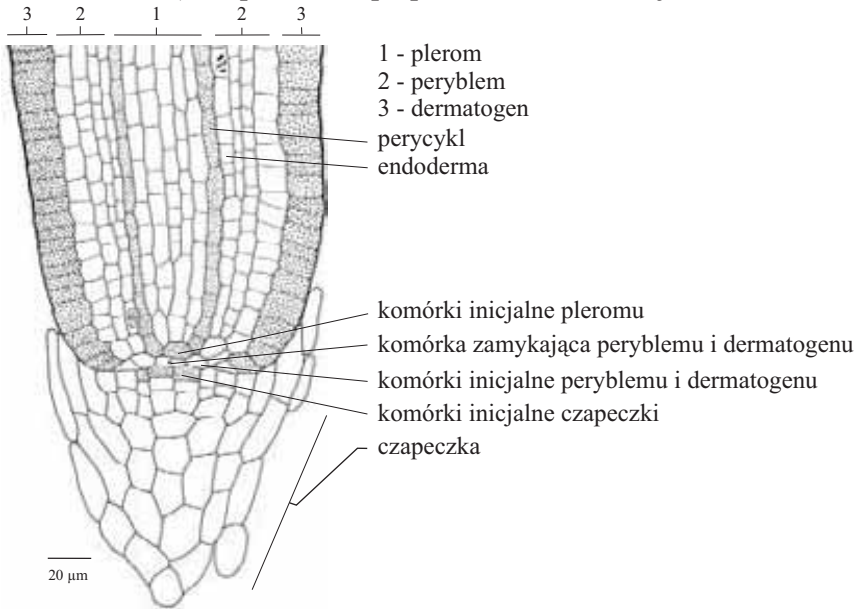
Przekrój podłużny przez otwarty merystem wierzchołkowy korzenia z jednym wspólnym piętnem komórek inicjalnych dla pleromu i centralnej części kolumelli czapeczki, peryblemu z peryferyjną częścią kolumelli czapeczki, oraz dermatogenu z boczną częścią czapeczki u *Pisum sativum* L. (Groch zwyczajny), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate). Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.



Przekrój podłużny przez otwarty merystem wierzchołkowy korzenia z jednym wspólnym piętrem komórek inicjalnych dla pleromu i kolumelli czapeczki, oraz z pierścieniem komórek inicjalnych dla peryblemu i dermatogenu z boczną częścią czapeczki u *Nuphar luteum* (L.) Sm. (Grażel żółty), z rodziny *Nymphaeaceae* (Grzybieniowate).
Na podstawie preparatu dr A. Kadej.



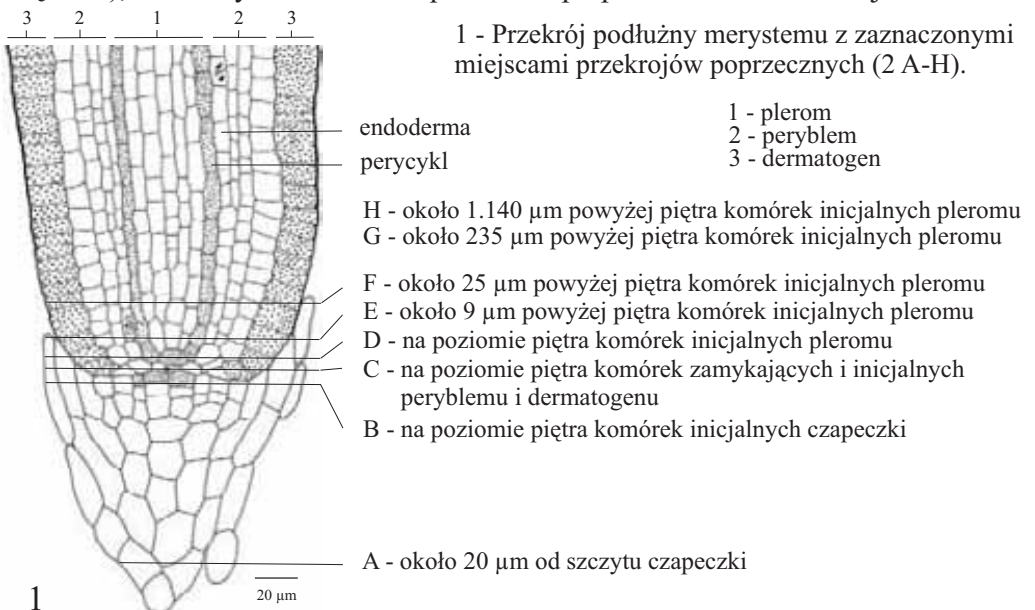
Przekrój podłużny przez zamknięty merystem wierzchołkowy korzenia z trzema piętrami komórek inicjalnych u *Phleum pratense* L. (Tymotka łąkowa), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate). Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.



441

442

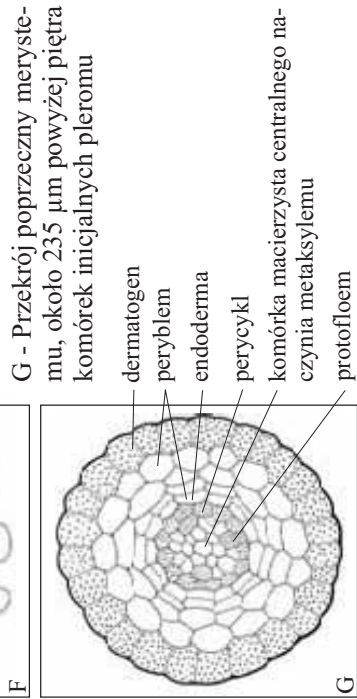
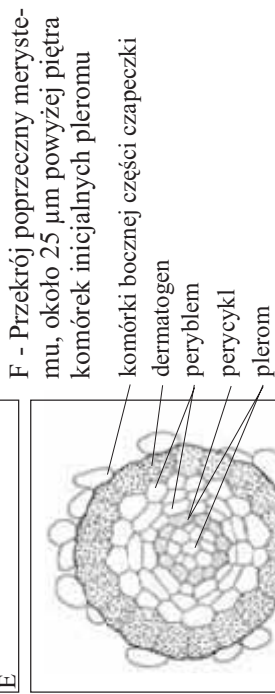
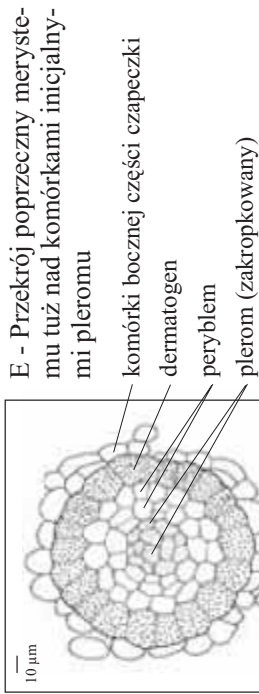
Przekroje, podłużny (1) i poprzeczne (2 A-H) przez zamknięty merystem wierzchołkowy korzenia z trzema piętrami komórek inicjalnych u *Phleum pratense* L. (Tymotka łąkowa), z rodziny *Poaceae*. Na podstawie preparatów doc. Fr. Kadeja.



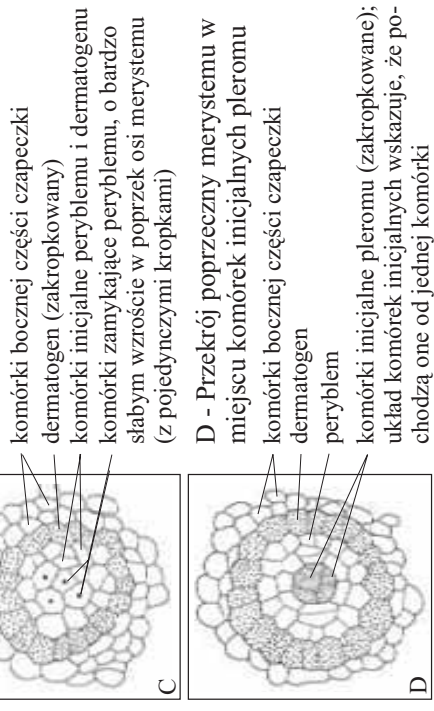
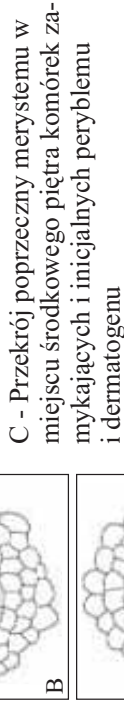
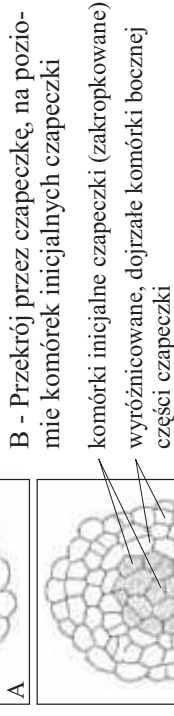
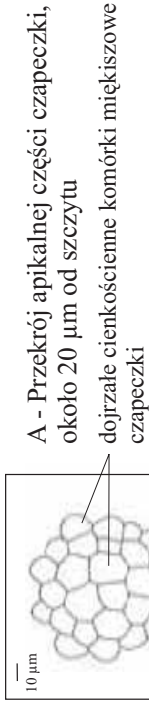
1

20 µm

cd. 2 A-H. Przekroje poprzeczne merystemu wierzchołkowego korzenia *Phleum pratense* L.



2 A-H. Przekroje poprzeczne przez zamknięty merystem wierzchołkowy korzenia z trzema piętrami komórek inicjalnych u *Phleum pratense* L.

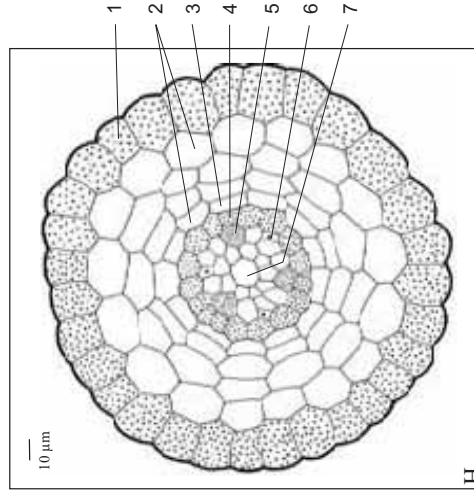


443

444

cd. 2 A-H. Przekroje poprzeczne merystemu wierzchołkowego korzenia *Phlaeum pratense* L.

H - Przekrój poprzeczny merystemu, około 1140 μm powyżej piętra komórek inicjalnych pleromu

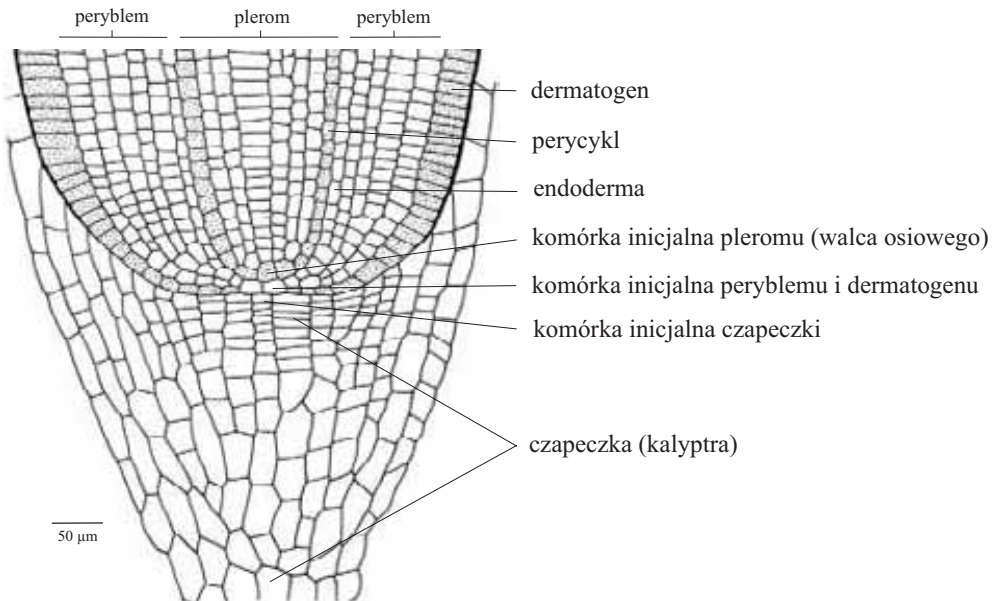


- 1 - dermatogen
- 2 - peryblem o promienistym układzie komórek
- 3 - endoderma
- 4 - perycykl
- 5 - protofloem
- 6 - protoksyłem
- 7 - komórka macierzysta centralnego naczynia metaksyłemu

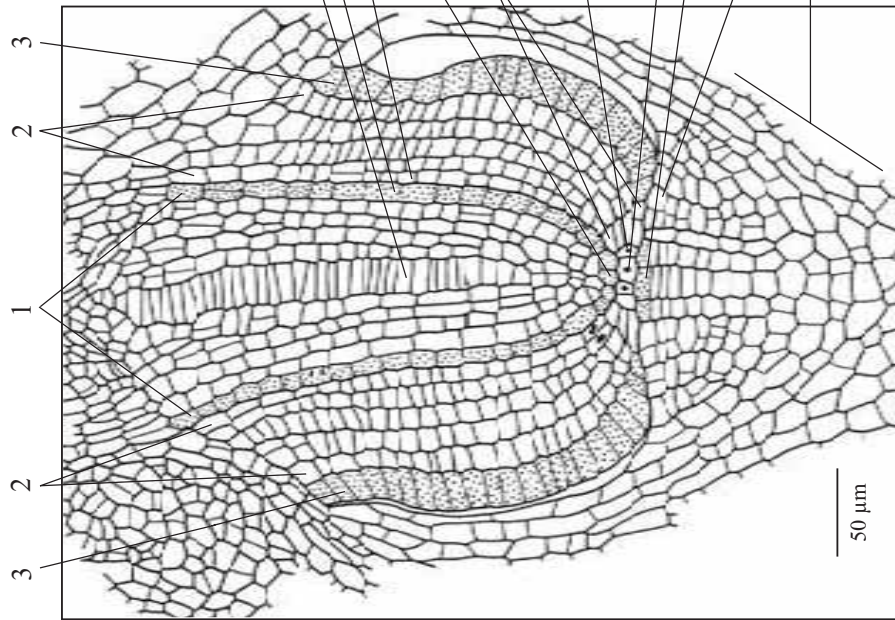
445

446

Przekrój podłużny przez zamknięty merystem wierzchołkowy korzenia z trzema piętrami komórek inicjalnych u *Triticum vulgare* Vill. (Pszenvica zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



Przekrój podłużny przez zamknięty, zarodkowy merystem wierzchołkowy korzenia z trzema piętrami komórek inicjalnych u *Secale cereale* L. (Żyto zwyczajne), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



1 - plerom

2 - peryblem

3 - dermatogen

komórki macierzyste centralnego naczynia metaksylemu
perycykl

endoderma

komórki inicjalne pleromu

kompleks komórkowy pochodzący od pojedynczej komórki inicjalnej peryblemu i dermatogenu

komórka inicjalna peryblemu i dermatogenu

komórki zamykające

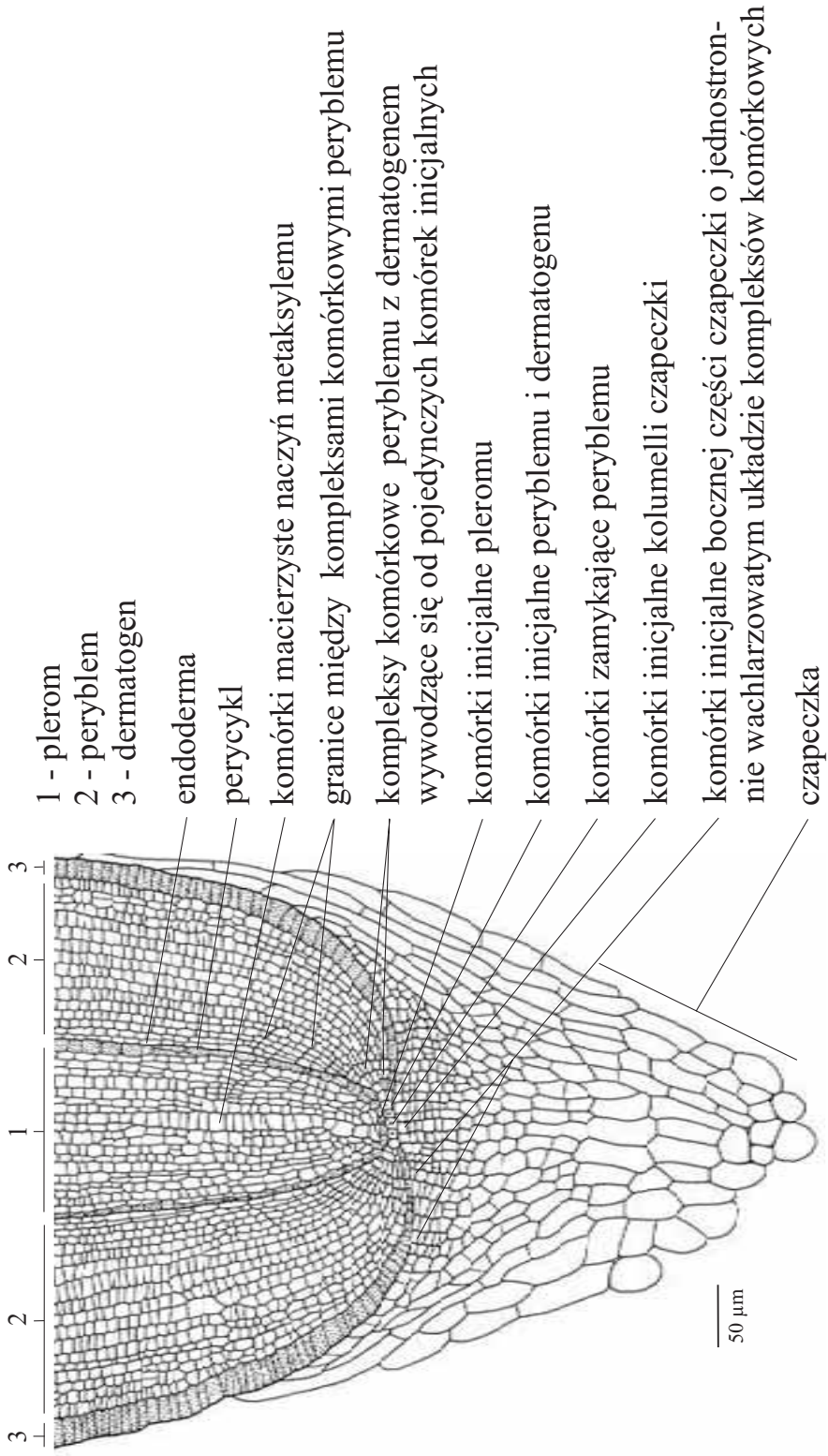
komórki inicjalne kolumelli czapeczki

komórki inicjalne bocznej części czapeczki

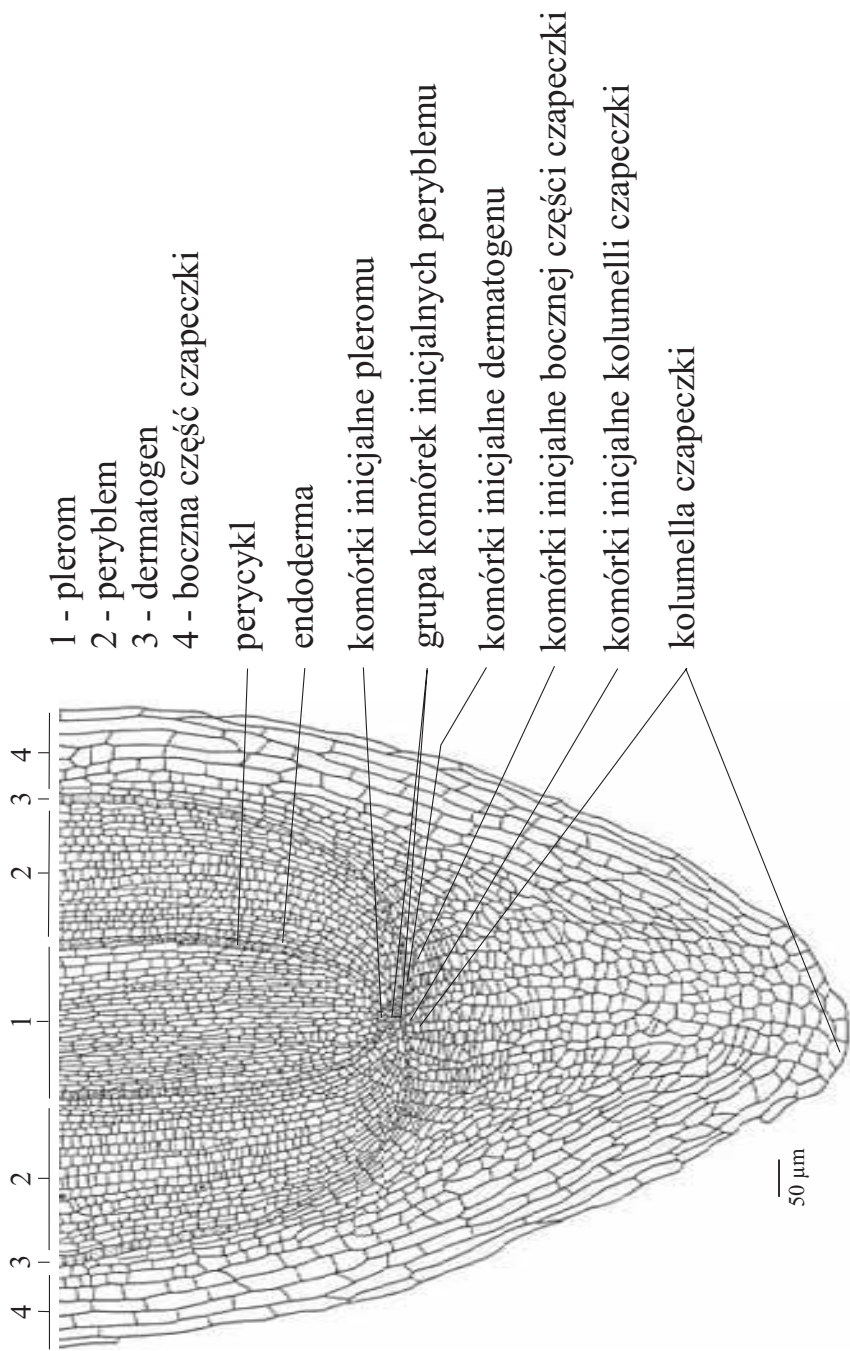
czapeczka

50 μm

Przekrój podłużny przez zamknięty merystem wierzchołkowy korzenia z trzema piętrami komórek inicjalnych u *Cyperus* sp. (Cibora), z rodziny *Cyperaceae* (Turzycowate). Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.



Przekrój podłużny przez zamknięty merystem wierzchołkowy korzenia z czterema piętrami komórek inicjalnych u *Canna indica* L. (Paciorecznik indyjski), z rodziny *Cannaceae* (Kannowate). Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.



Przekroje podłużne (A,B,C) przez spontanicznie reorganizujący się merystem wierzchołkowy korzenia, z typu zamkniętego o trzech piętrach komórek inicjalnych (A), na typ otwarty o dwóch piętrach komórek inicjalnych (C) u *Triticum vulgare* Vill. (Pszenvica zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate).

A - Typowy dla traw zamknięty merystem wierzchołkowy korzenia o trzech piętrach komórek inicjalnych

1 - plerom

2 - peryblem

3 - dermatogen

komórki macierzyste naczyń metaksylemu

perycykl

endoderma

komórki inicjalne pleromu

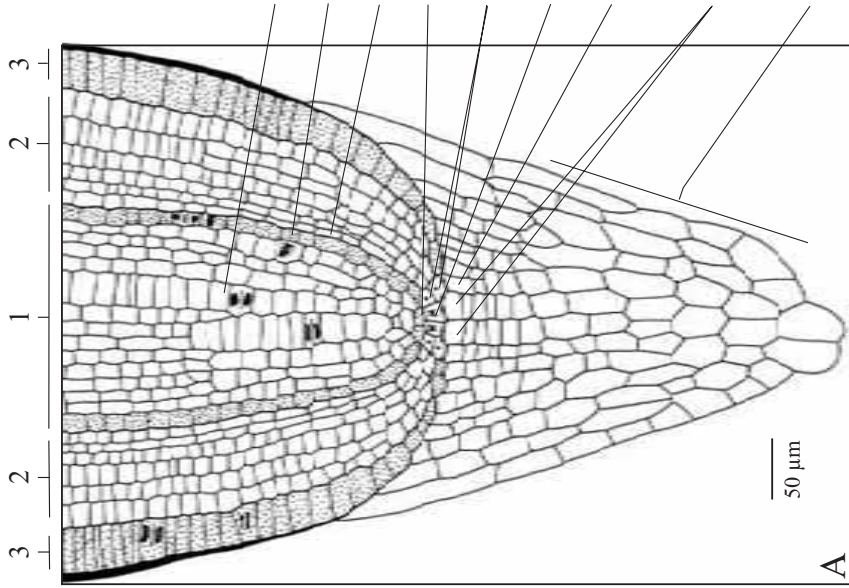
komórki inicjalne peryblemu i dermatogenu

komórki zamykające peryblemu i dermatogenu

komórki inicjalne bocznej części czapeczki o wachlarzowym układzie komórek

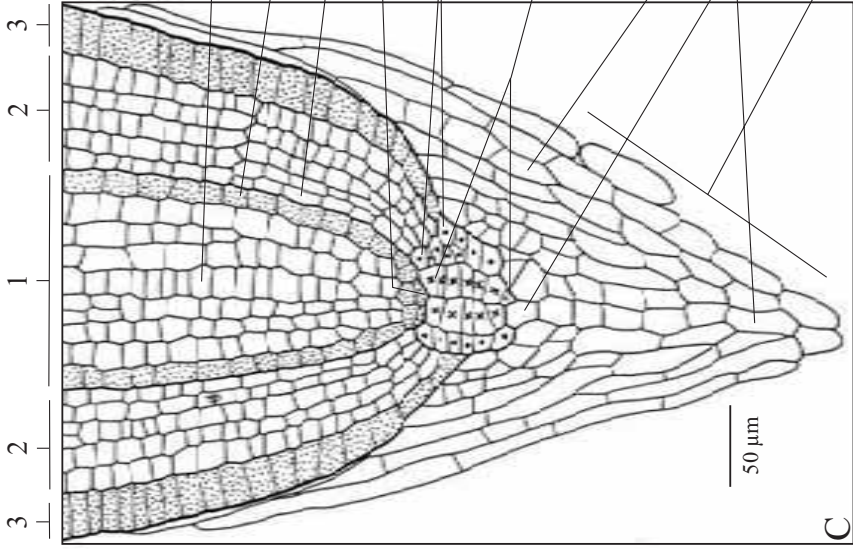
komórki inicjalne kolumelli czapeczki o linearnym układzie kompleksów komórkowych

czapeczka



cd. Spontanicznie reorganizujący się merystem wierzchołkowy korzenia *Triticum vulgare* Vill.; A,B,C).

C - Zaawansowana faza reorganizacji; z komórek zamykających powstały kompleksy komórkowe



1 - plerom

2 - peryblem

3 - dermatogen

komórki macierzyste naczyń metaksylemu

pericykl

endoderma

komórki inicjalne pleromu

kompleks komórek inicjalnych dających początek

peryblemowi, dermatogenowi i bocznej części czapeczki

kompleksy komórkowe o linearnym układzie komórek,

utworzone z komórek zamykających, dające początek

nowej kolumelli

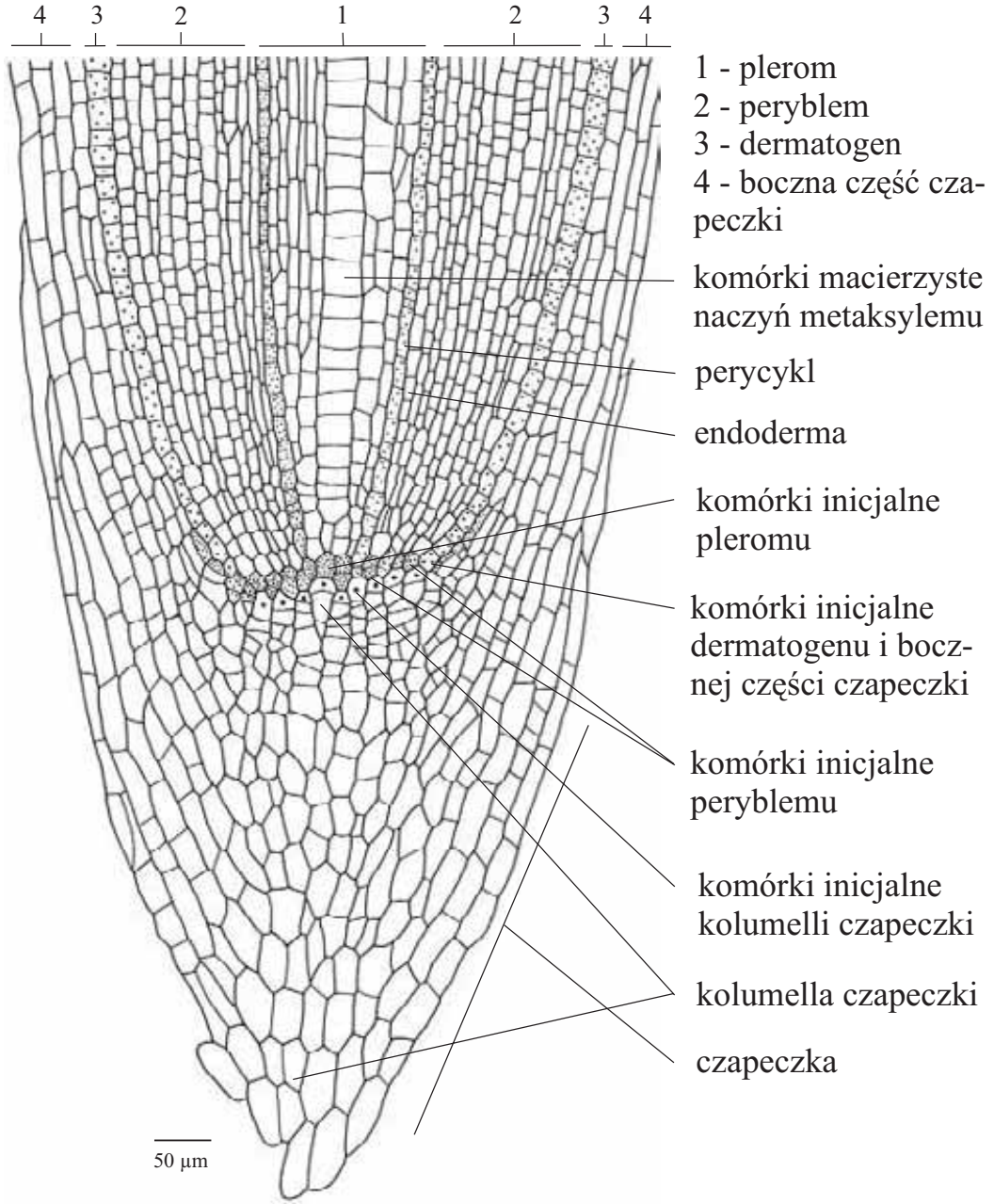
boczna część czapeczki wytworzona przed reorganizacją

linearne kompleksy komórkowe kolumelli czapeczki

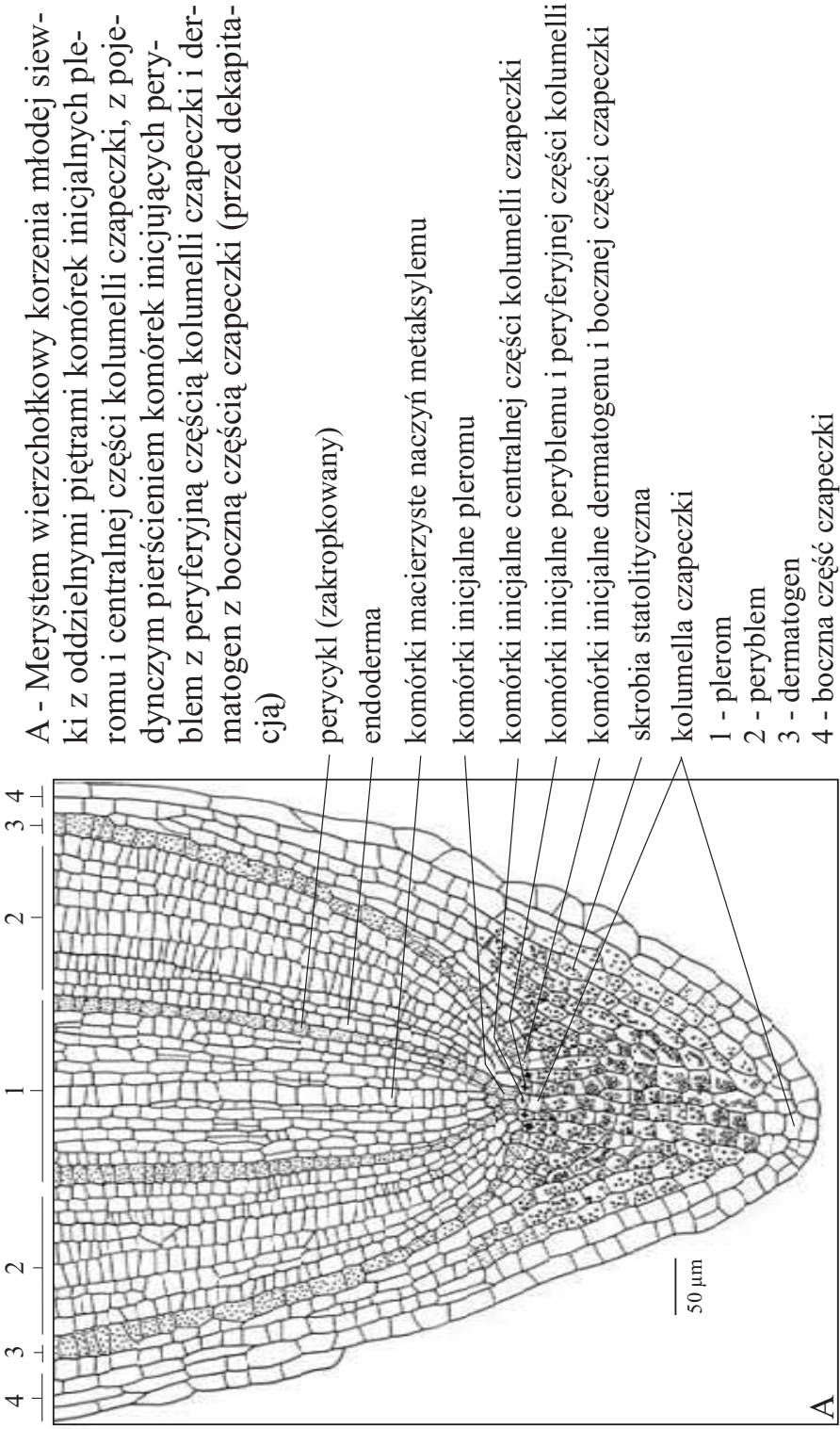
wytworzone przed reorganizacją

czapeczka

Otwarty merystem wierzchołkowy korzenia z dwoma piętrami komórek inicjalnych, o wspólnym pochodzeniu dermatogenu i bocznych części czapeczki u *Allium cepa* L. (Cebula), z rodziny *Alliaceae* (Czosnkowate)



Przekroje podłużne przez regenerujący otwarty merystem wierzchołkowy korzenia *Helianthus annuus* L. (Słonecznik zwyczajny) z rodziny *Asteraceae* (Asterowate); (A-E). Na podstawie preparatów mgr. L. Sochańskiego.



cd. Regeneracja otwartego merystemu wierzchołkowego korzenia *Helianthus annuus* L.; (A-E).

B - Merystem wierzchołkowy korzenia w początkowym okresie po dekapitacji obejmującej komórki inicjalne pleromu, peryblemu, dermatogenu i czapeczki. W okresie podekapitacyjnym w korzeniu tym doszło do wytworzenia skrobi statolitycznej w obszarze wyodrębniającej się czapeczki, oraz do skośnych podziałów w obrębie peryblemu, prowadzących do utworzenia komórek inicjalnych dermatogenu i bocznej części czapeczki.

perycykl (zakropkowany)

komórki macierzyste naczyń metaksylemu

grupa komórek peryblemu po skośnych podziałach prowadzących do powstania komórek inicjalnych dermatogenu i bocznej części czapeczki

linearne kompleksy komórkowe o wspólnym pochodzeniu, obejmujące plerom z perycyklem i tworzącą się kolumellę czapeczki

skrobia w komórkach bocznej części czapeczki

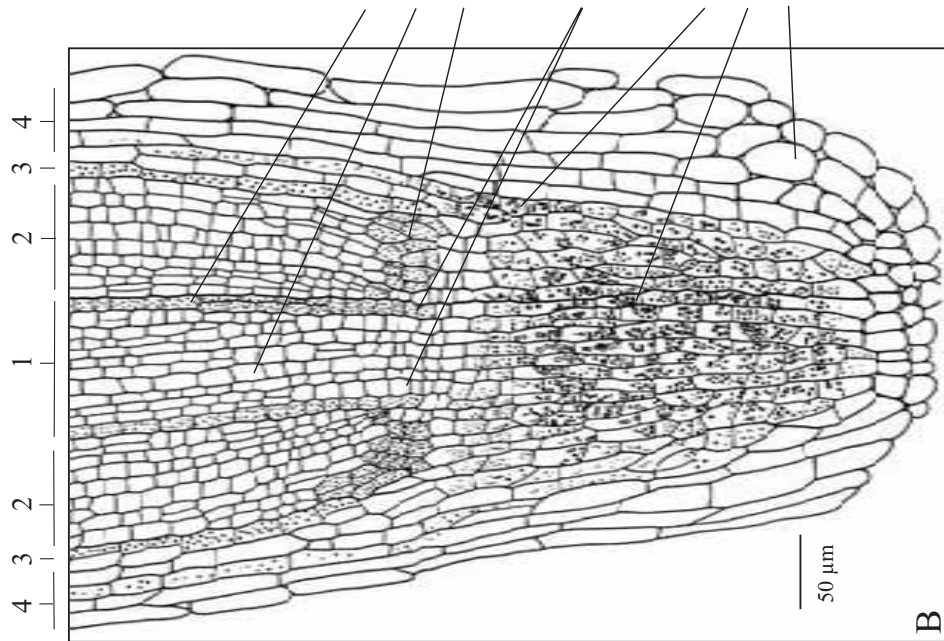
skrobia statolityczna w obszarze wyodrębniającej się czapeczki złuszczejacej się komórki apikalnej i bocznej części czapeczki

1 - plerom

2 - peryblem

3 - dermatogen (zakropkowany)

4 - ulegająca złuszczeniu boczna część czapeczki



cd. Regeneracja otwartego merystemu wierzchołkowego korzenia *Helianthus annuus* L.; (A-E).

C - Merystem wierzchołkowy korzenia w zaawansowanej fazie regeneracji, z wyraźnie wyodrębnioną czapeczką, z podziałami komórkowymi zlokalizowanymi na granicy pleromu i kolumelli czapeczki.

- 1 - plerom
- 2 - peryblem
- 3 - dermatogen (zakropkowany)
- 4 - boczna część czapeczki

perycykl

komórki macierzyste naczyń metaksylemu

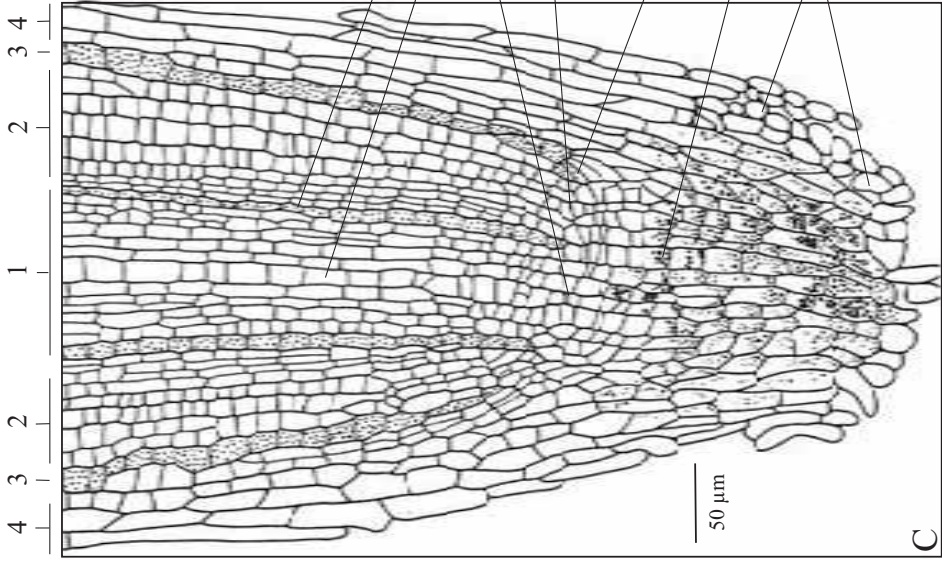
tworzące się komórki inicjalne pleromu i kolumelli czapeczki

tworzące się komórki inicjalne peryblemu i peryferyjnej części kolumelli czapeczki

komórki inicjalne dermatogenu i bocznej części czapeczki

skrobia statolityczna na obszarze wyodrębnionej czapeczki

złuszczone komórki apikalnej i bocznej części czapeczki



cd. Regeneracja otwartego merystemu wierzchołkowego korzenia *Helianthus annuus* L.; (A-E).

D - Merystem wierzchołkowy korzenia w końcowej fazie regeneracji, po wytworzeniu dwóch pięter komórek inicjalnych dla pleromu i centralnej części kolumelli, jednego wspólnego piętra komórek inicjalnych dla peryblemu i peryferyjnej części kolumelli, oraz dermatogenu z boczną częścią czapeczki.

- 1 - plerom 3 - dermatogen (zakropkowany)
 2 - peryblem 4 - boczna część czapeczki

pericykl (zakropkowany)

komórki macierzyste naczyni metaksylemu

komórki inicjalne pleromu (zakropkowane)

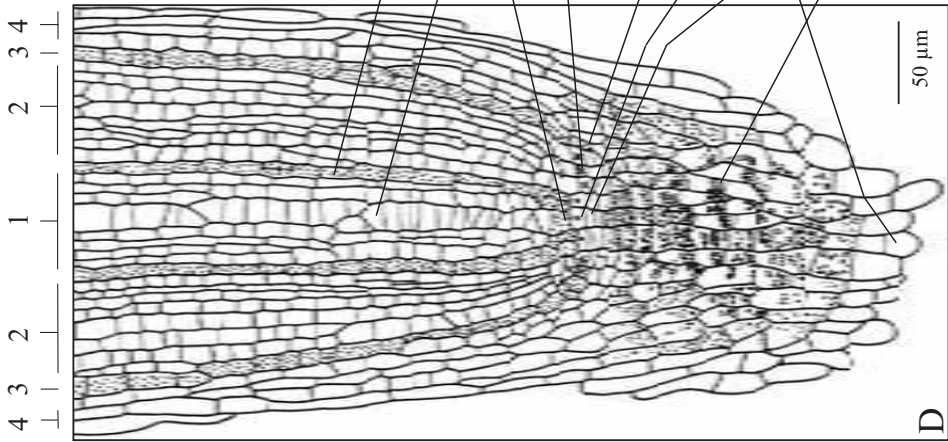
komórki inicjalne peryblemu i peryferyjnej części kolumelli czapeczki

komórki inicjalne dermatogenu i bocznej części czapeczki

komórki inicjalne centralnej części czapeczki

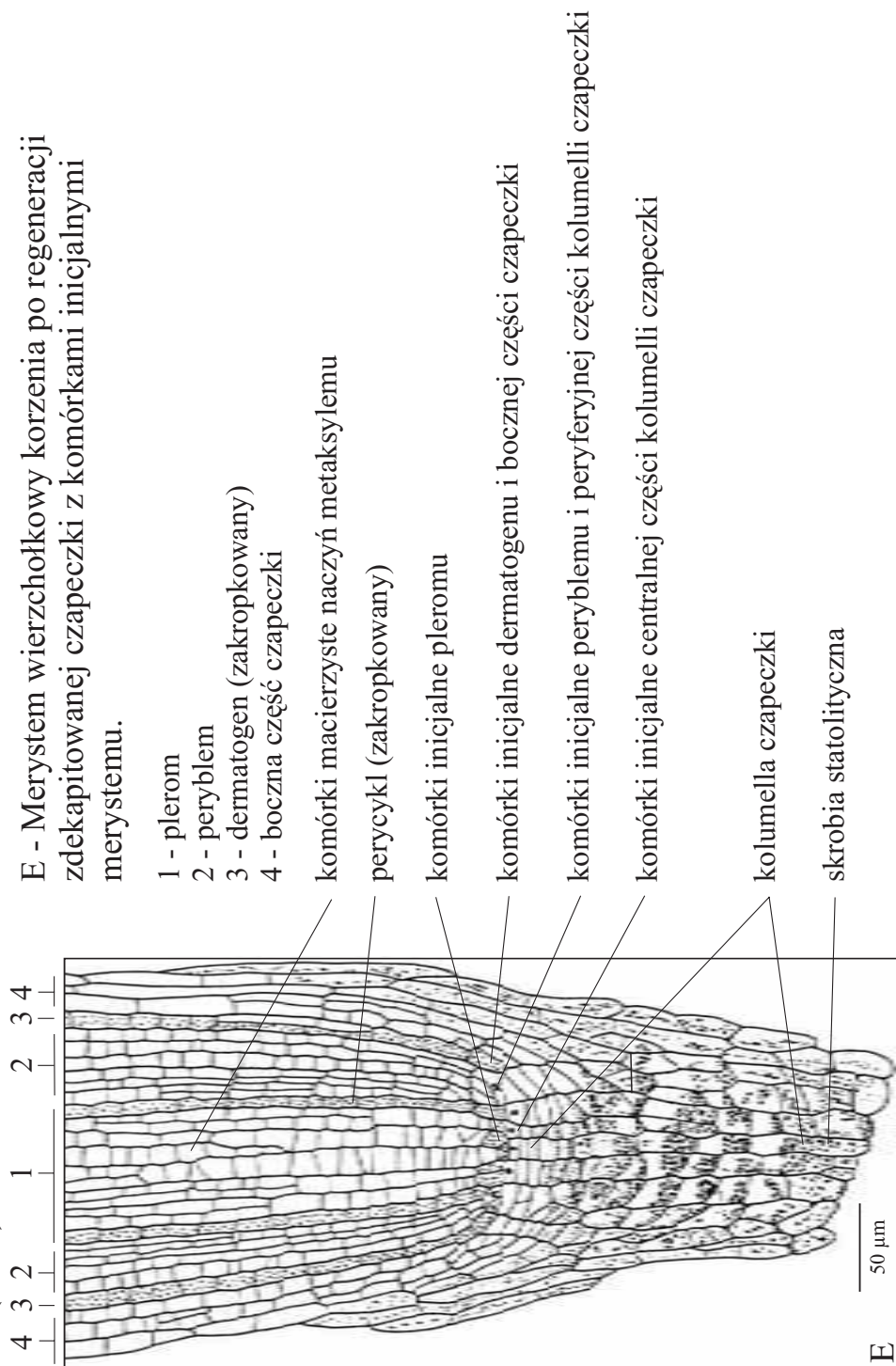
kolumella czapeczki

skrobia statolityczna

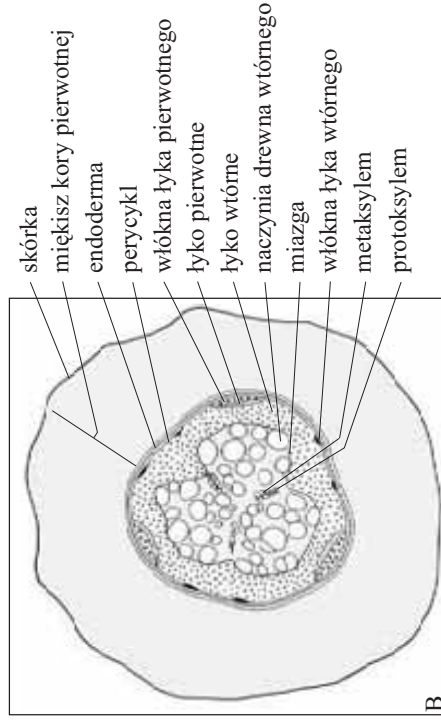
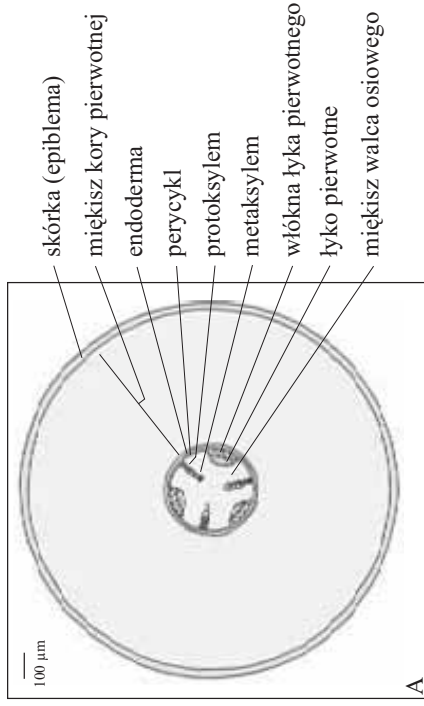


D

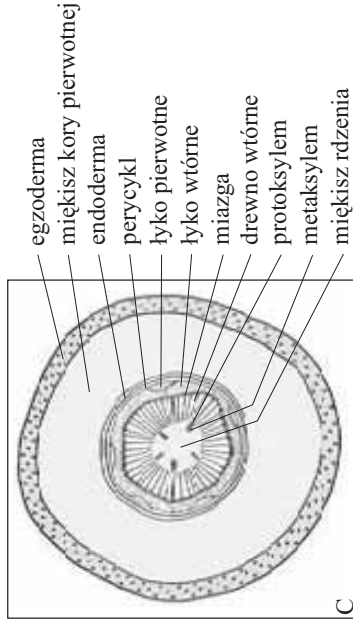
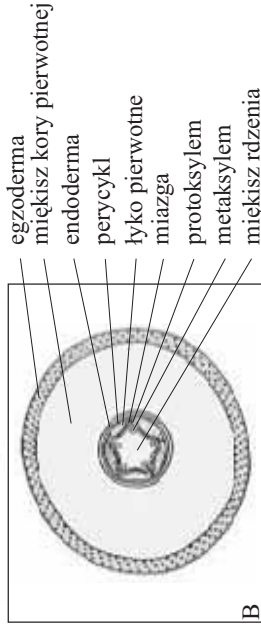
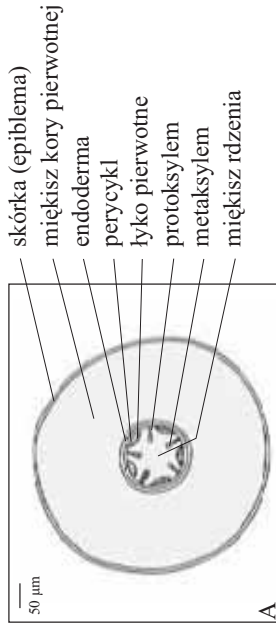
cd. Regeneracja otwartego merystemu wierzchołkowego korzenia *Helianthus annuus* L.; (A-E).



Schematy poprzecznych przekrojów przez triarchiczny korzeń *Pisum arvense* L. (Groch błękitnopurpurowy - peluszką), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate); A - o budowie pierwotnej, B - o budowie wtórnej. Na podstawie preparatów inż. J. Gomzara.



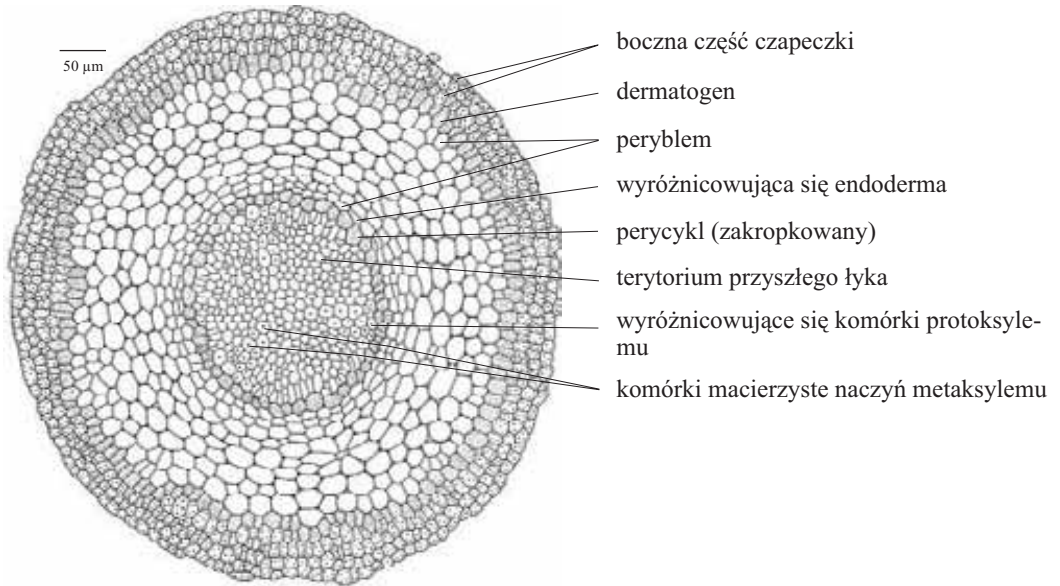
Schematy przekrojów poprzecznych przez pentaarchiczny korzeń *Lamium album* L. (Jasnota biała), z rodziny *Lamiaceae* (Jasnotowate); A - o budowie pierwotnej, B - w miejscu zakładania się miazgi, C - o budowie wtórnej.



459

460

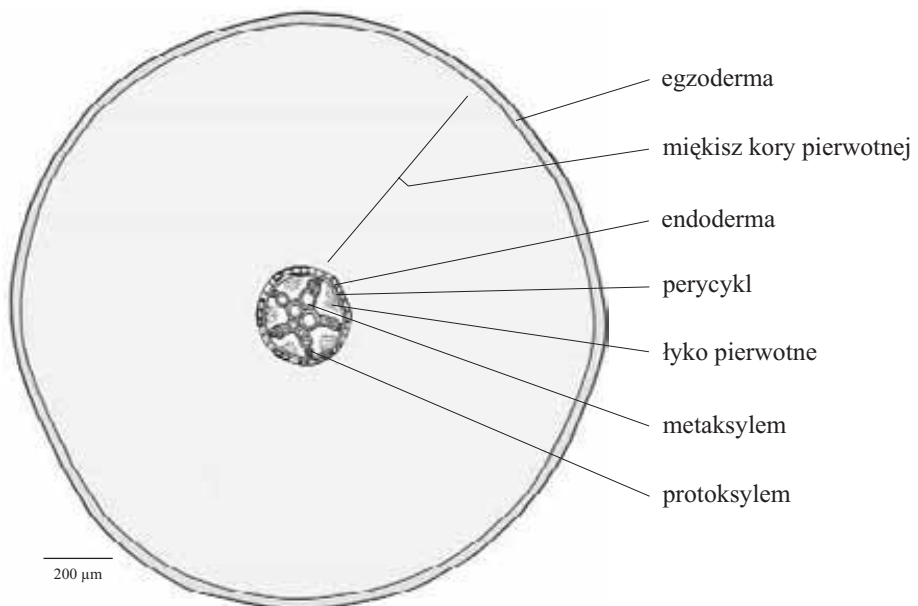
Przekrój poprzeczny przez merystem wierzchołkowy korzenia w strefie różnicowania się tkanek u *Pisum arvense* L. (Groch błękitnopurpurowy - peluszka), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate). Na podstawie preparatu inż. J. Gomzara.



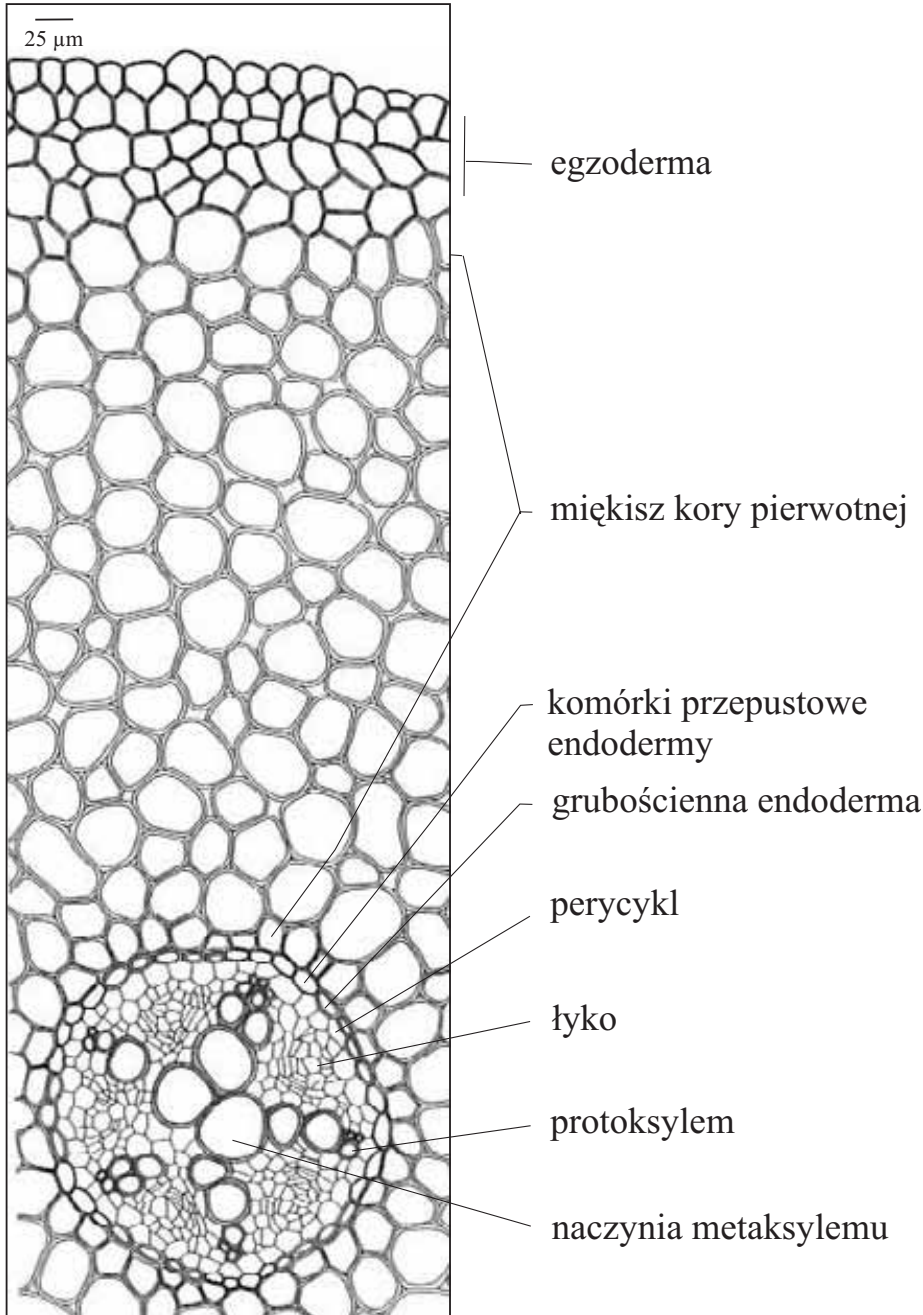
461

462

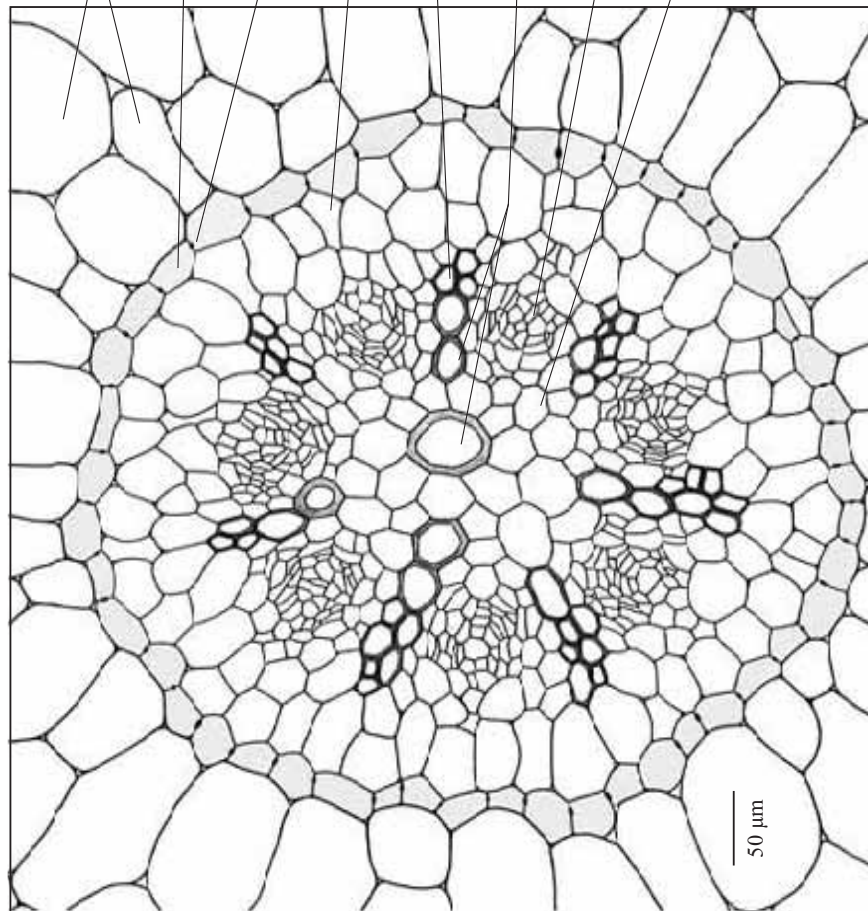
Schemat przekroju poprzecznego korzenia o budowie pierwotnej, u dwuliściennej rośliny zielnej nie posiadającej przyrostu wtórnego - *Ranunculus repens* L. (Jaskier rozłogowy), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate)



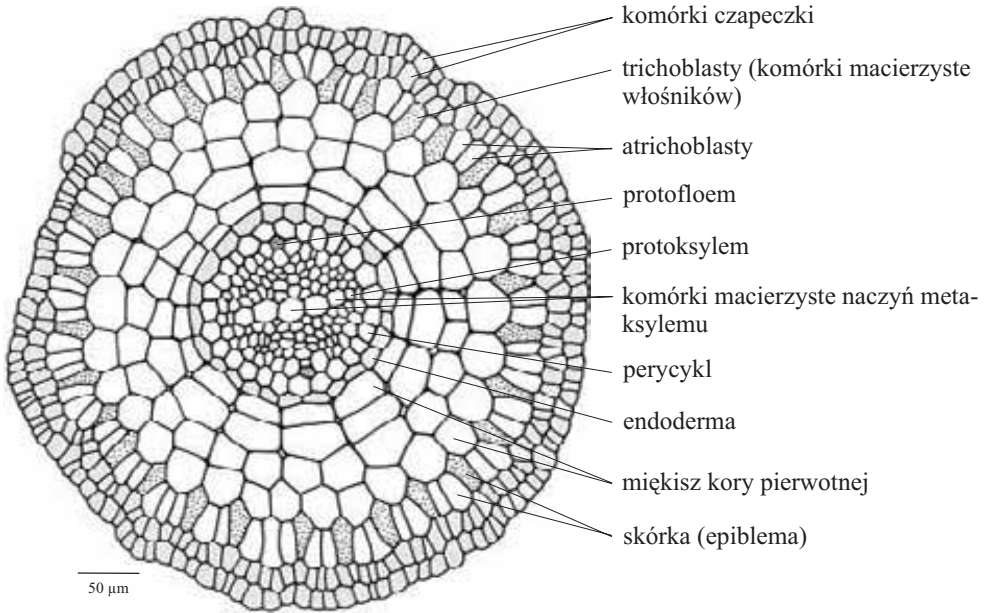
Fragment przekroju poprzecznego korzenia o budowie pierwotnej u dwuliściennej rośliny zielnej bez przyrostu wtórnego - *Ranunculus repens* L. (Jaskier rozłogowy), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate)



Przekrój poprzeczny walca osiowego bulwki korzeniowej o budowie pierwotnej u *Ficaria verna* Huds. (Ziarnopłon wiosenny), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate).
Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.

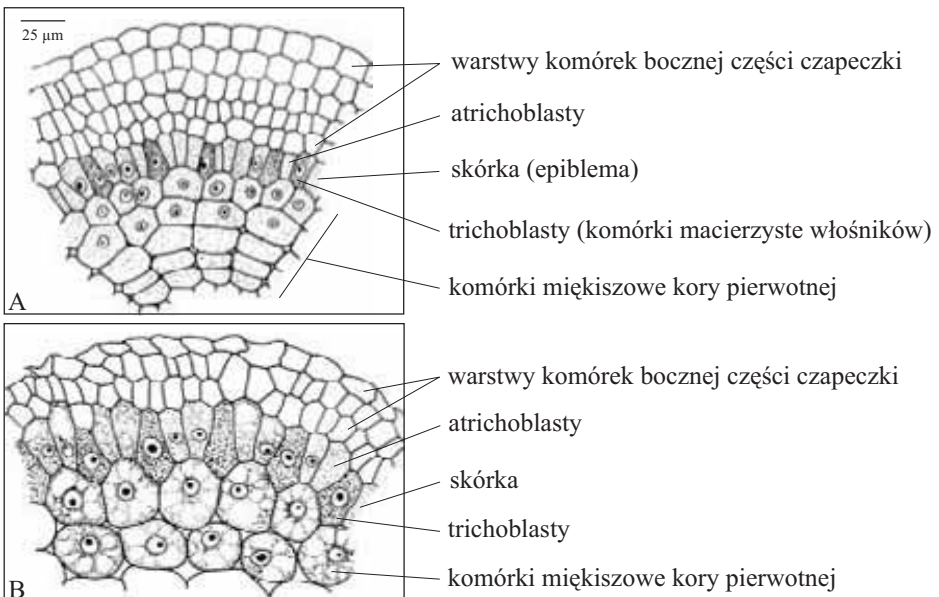


Przekrój poprzeczny przez diarchiczny korzeń w strefie różnicowania się komórek u *Raphanus sativus* L. subvar. *radicula* Pers. (Rzodkiewka), z rodziny *Brassicaceae* (Kapustowate)

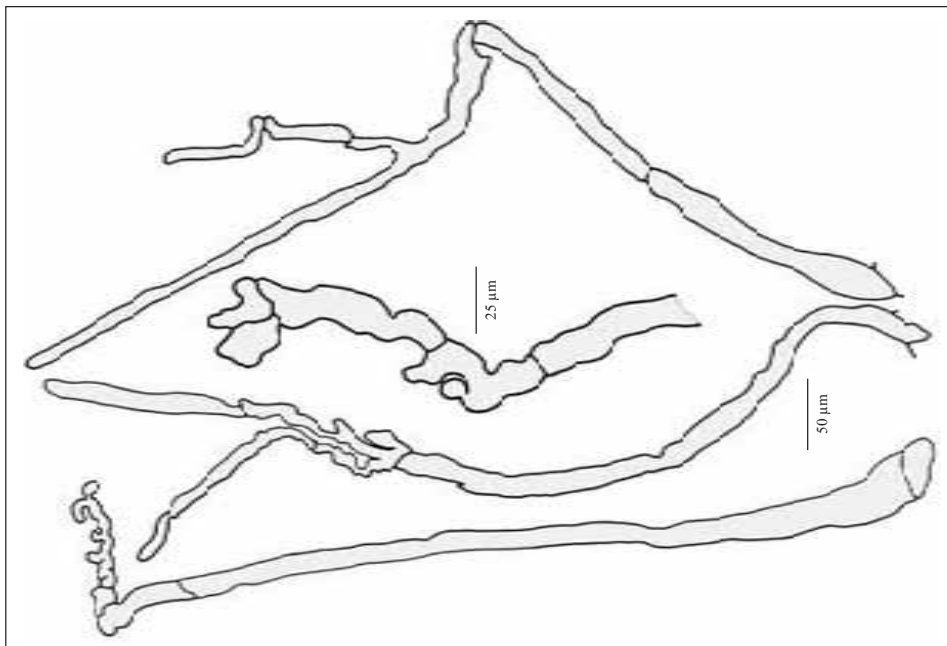


465
466

Fragmety przekrojów poprzecznych korzenia w strefie różnicowania się trichoblastów (komórek macierzystych włosników) u *Raphanus sativus* L. subvar. *radicula* Pers. (Rzodkiewka), z rodziny *Brassicaceae* (Kapustowate); A - bliżej, B - dalej od komórek inicjalnych merystemu.



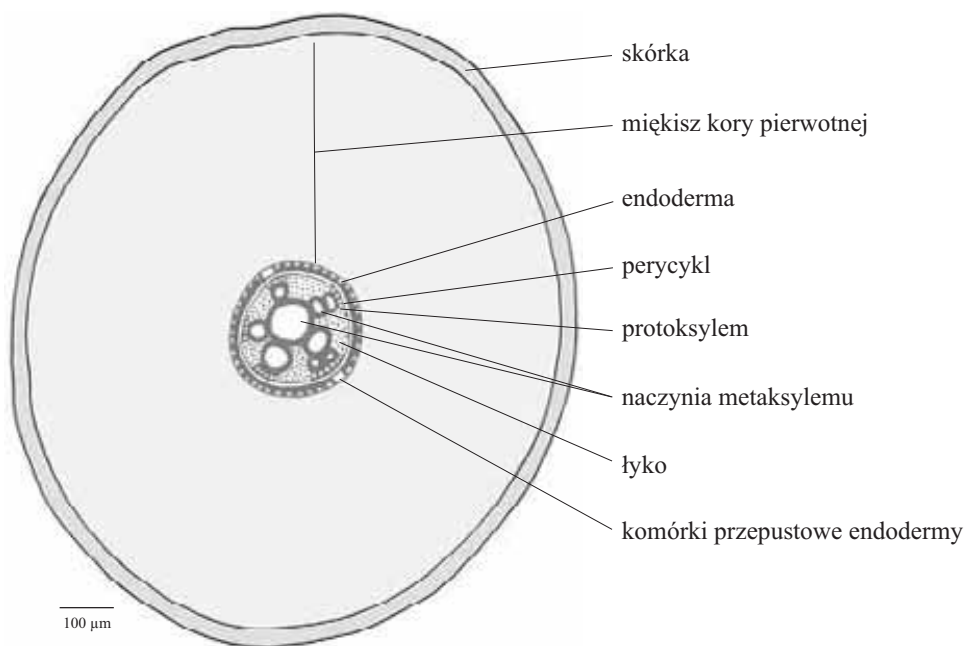
Wielokomórkowe włosniki na bulwach korzeniowych
Dahlia sp. (Dalia), z rodziny *Asteraceae* (Asterowate)



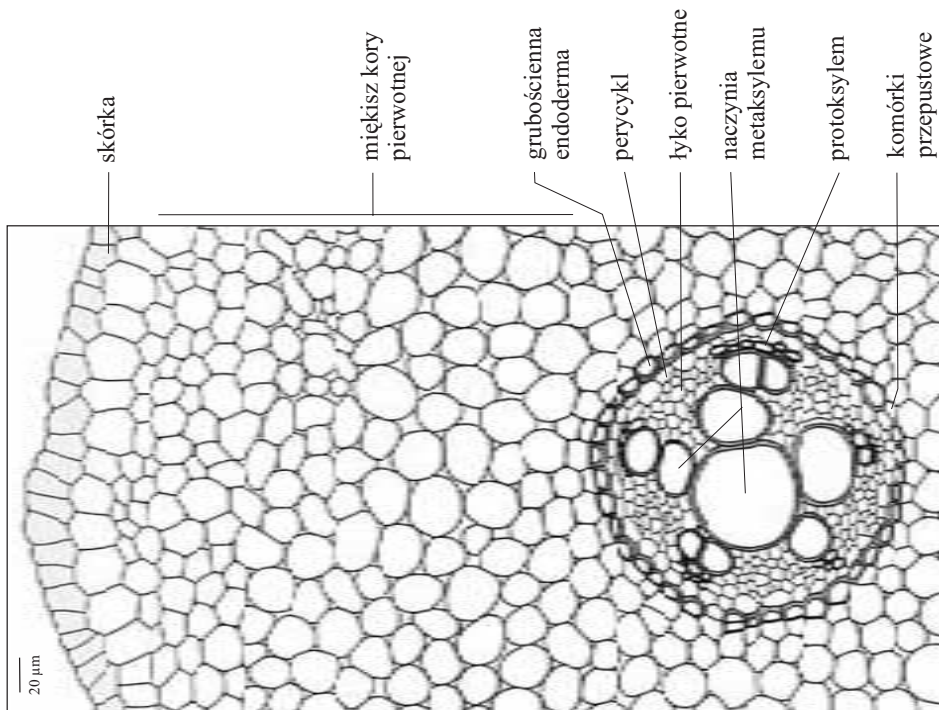
467

468

Schemat przekroju poprzecznego przez korzeń *Allium fistulosum* L. (Czosnek dęty),
z rodziny *Alliaceae* (Czosnkowate)



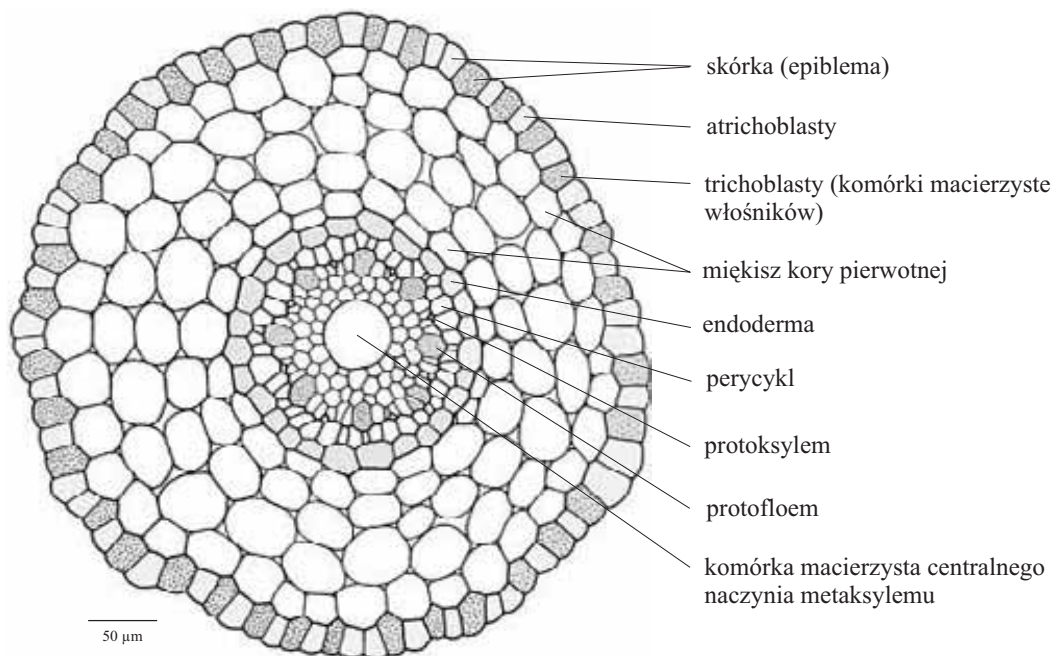
Fragment przekroju poprzecznego korzenia *Allium fistulosum* L. (Czosnek dęty), z rodziny *Alliaceae* (Czosnkowate)



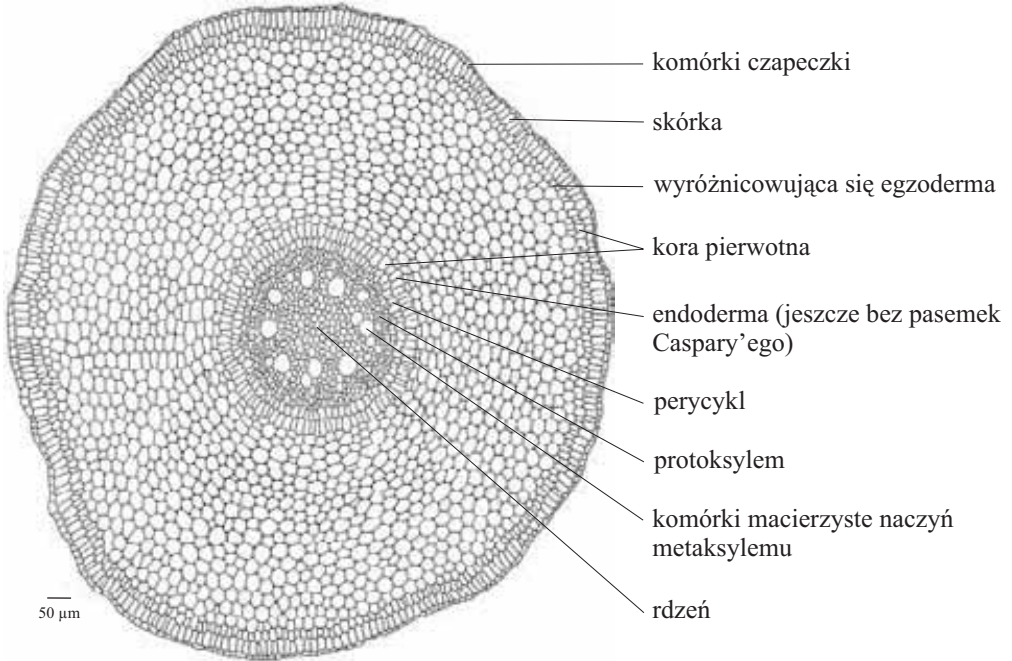
469

470

Przekrój poprzeczny przez korzeń w strefie różnicowania się tkanek u *Triticum vulgare* Vill. (Pszemica zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



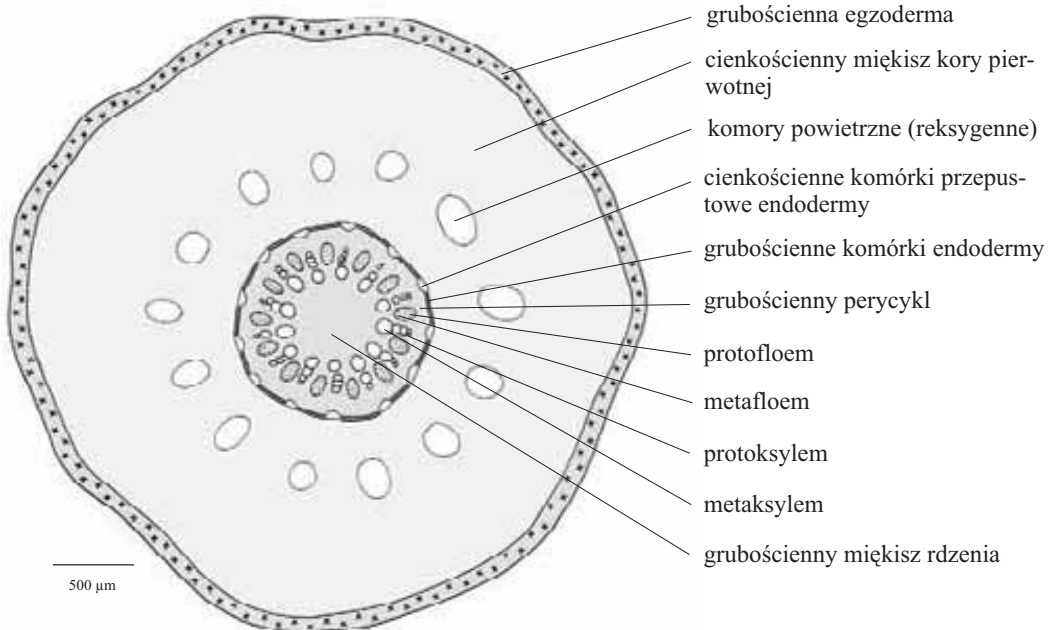
Przekrój poprzeczny przez merystematyczną część poliarchicznego korzenia *Iris germanica* L. (Kosaciec niemiecki), z rodziny *Iridaceae* (Kosaćcowate)



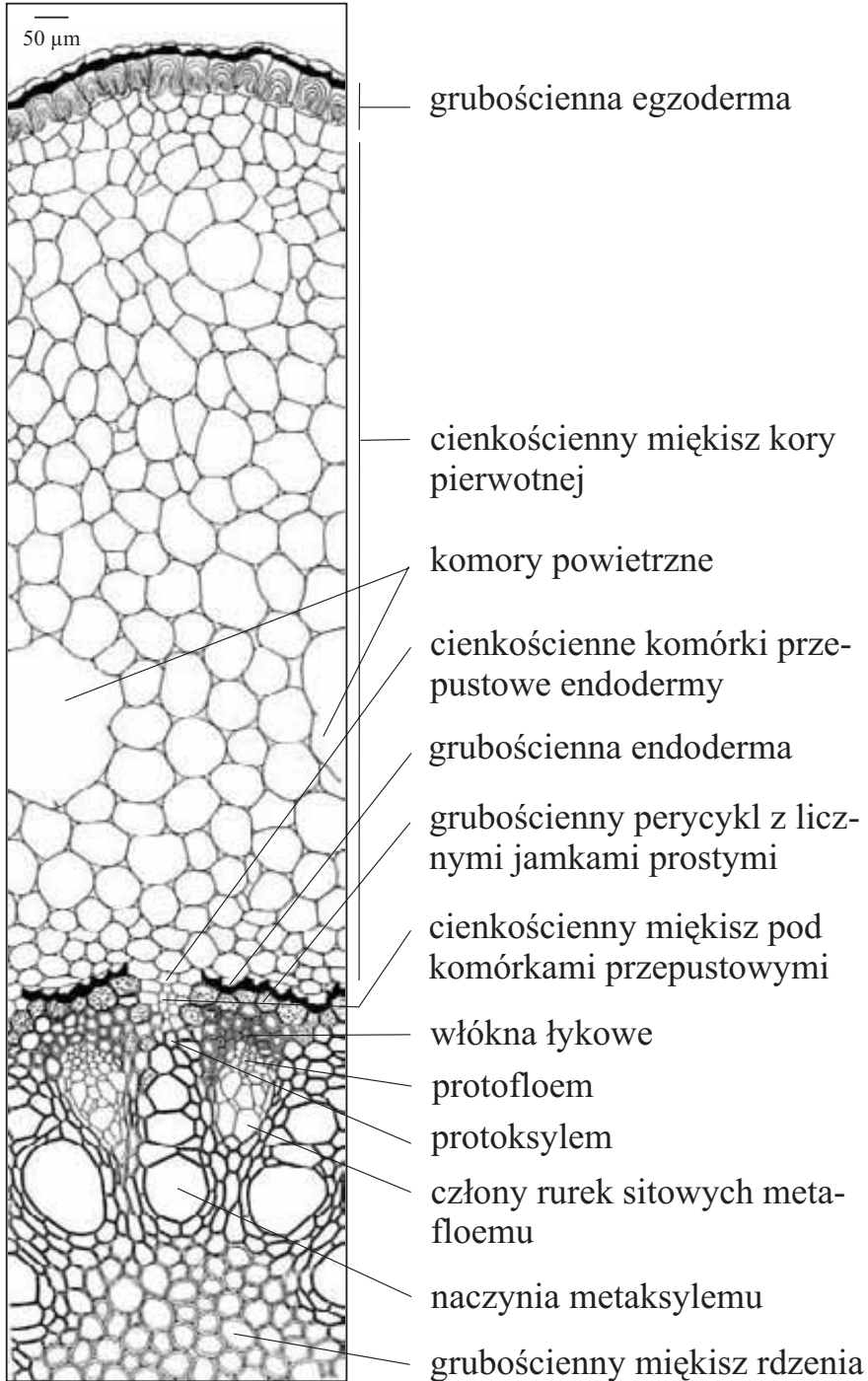
471

472

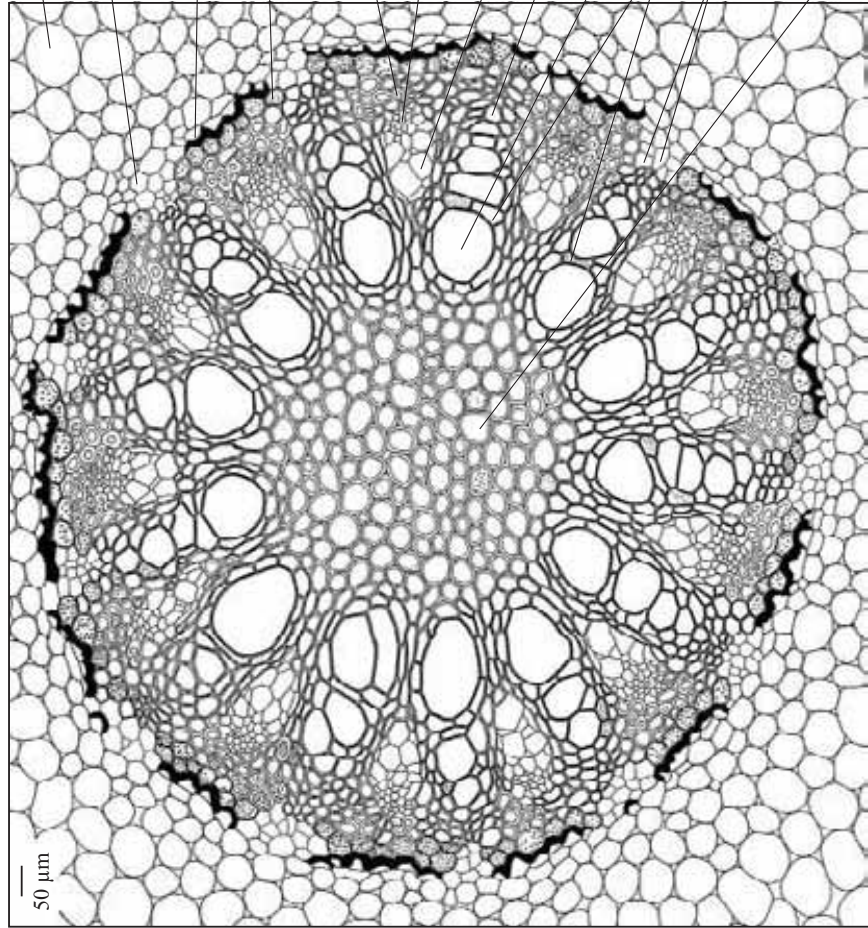
Schemat przekroju poprzecznego korzenia *Vanilla planifolia* Andrews (Wanilia płaskolistna), z rodziny *Orchidaceae* (Storczykowate)



Fragment przekroju poprzecznego korzenia *Vanilla planifolia* Andrews (Wanilia płaskolistna), z rodziny *Orchidaceae*. Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.

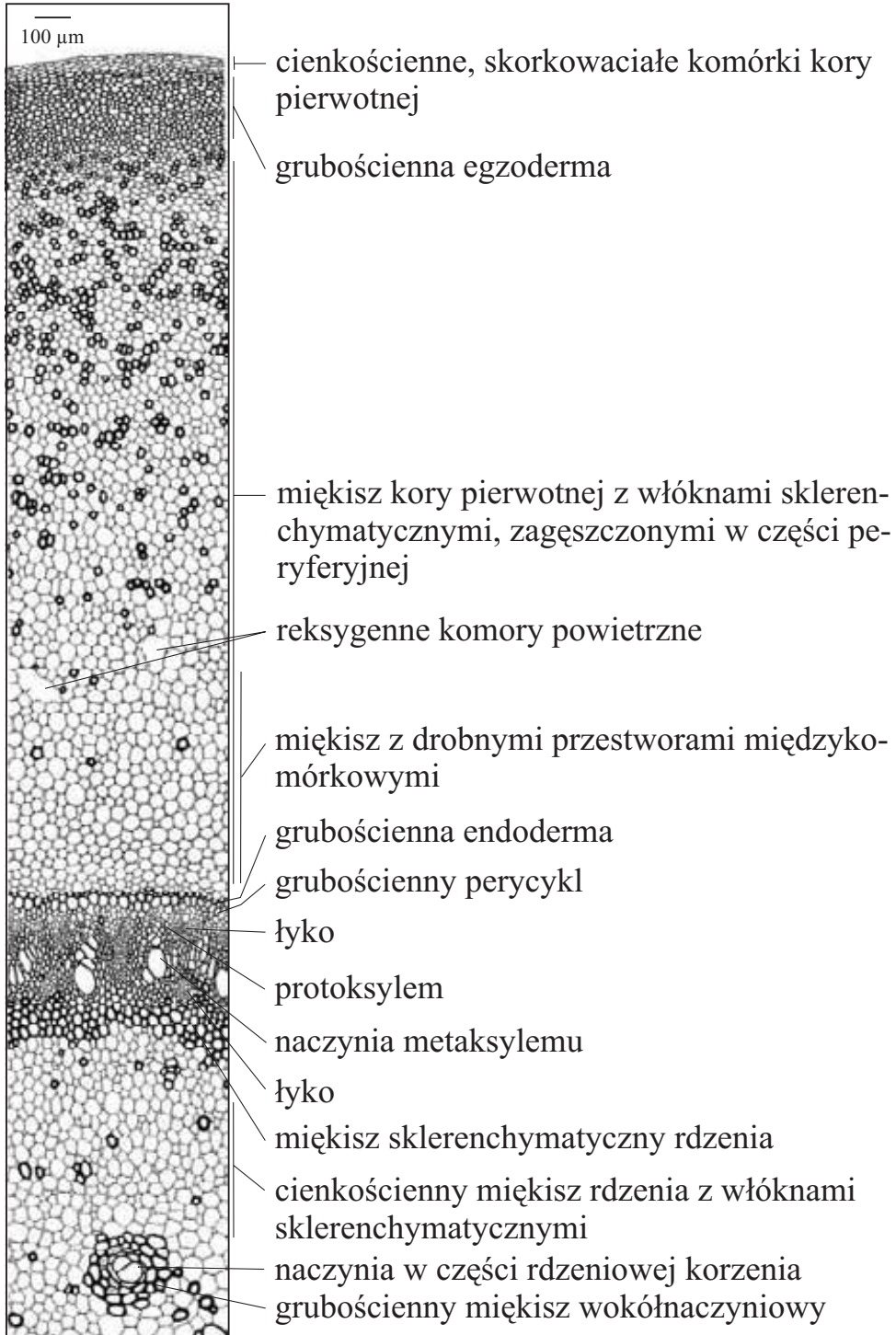


Przekrój poprzeczny przez walec osiowy korzenia *Vanilla planifolia* Andrews (Wanilia płaskolistna), z rodziny *Orchidaceae* (Storczykowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.

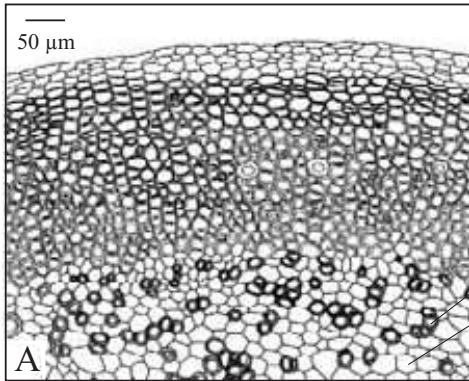


- cienkościenny miękisz kory pierwotnej
- cienkościennie komórki przepustowe endodermis z pasenkami Caspary'ego
- grubościennie komórki endodermis
- grubościenny perycykl z licznymi jamkami prostymi
- włókna łykowe
- protofloem
- człony rurek sitowych metafloemu
- protoksylem
- człony naczyń metaksylemu
- miękisz drzewny
- cienkościennie komórki miękiszowe perycyklu i protoksylemu pod komórkami przepustowymi
- grubościenny miękisz rdzenia

Fragment przekroju poprzecznego korzenia *Chamaedorea* sp., z rodziny *Arecaceae* (Palmy)



Fragmenty przekroju poprzecznego korzenia *Chamaedorea* sp., z rodziny *Arecaceae* (Palmy); A-D.



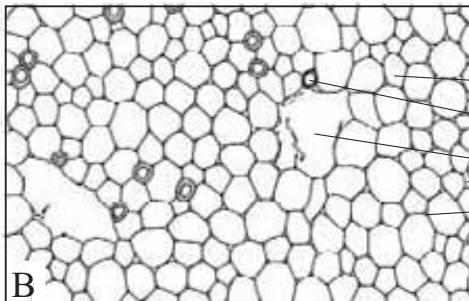
A - Powierzchniowa część kory pierwotnej

cienkościenne, skorkowaciałe komórki kory pierwotnej

grubościenne egzoderma

włókna sklerenchymatyczne

cienkościenny miękisz kory pierwotnej



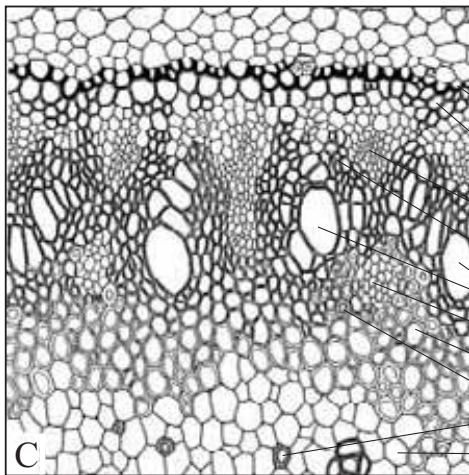
B - Kora pierwotna w odległości około 1440 μm od powierzchni

cienkościenny miękisz

włókna sklerenchymatyczne

reksygenne komory powietrzne

przestwory międzykomórkowe



C - Zewnętrzna część walca osiowego w odległości 2130 μm od powierzchni korzenia

cienkościenny miękisz kory pierwotnej

grubościenne endoderma

sklerenchymatyczny pericykl

łyko

protoksylem

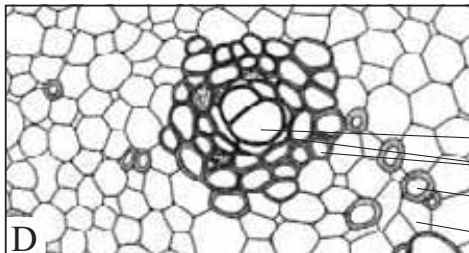
naczynia metaksylemu

łyko

grubościenne miękisz

włókna sklerenchymatyczne

cienkościenny miękisz rdzenia



D - Rdzeń walca osiowego, w odległości 3060 μm od powierzchni korzenia

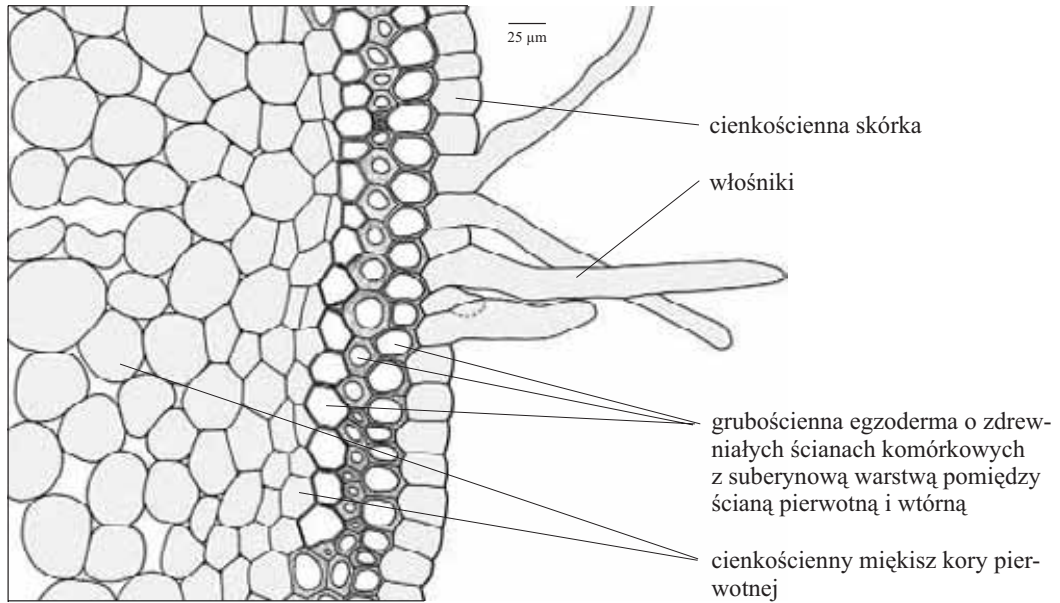
naczynia części rdzeniowej korzenia

grubościenne miękisz wokółnaczyniowy

włókna sklerenchymatyczne

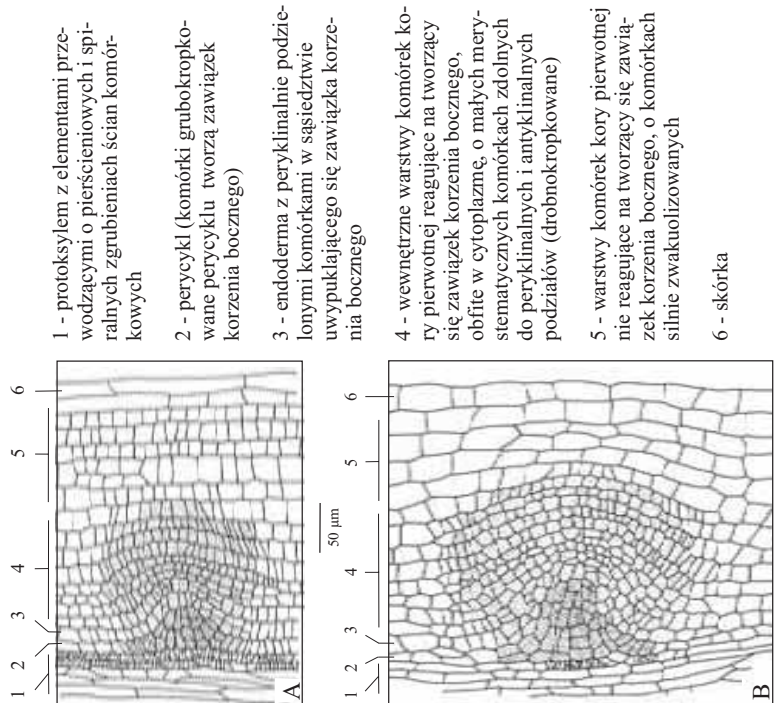
cienkościenny miękisz rdzenia

Fragment przekroju poprzecznego peryferyjnej części korzenia *Hemerocallis citrina* Baroni (Liliowiec cytrynowy), z rodziny *Hemerocallidaceae* (Liliowcowate)



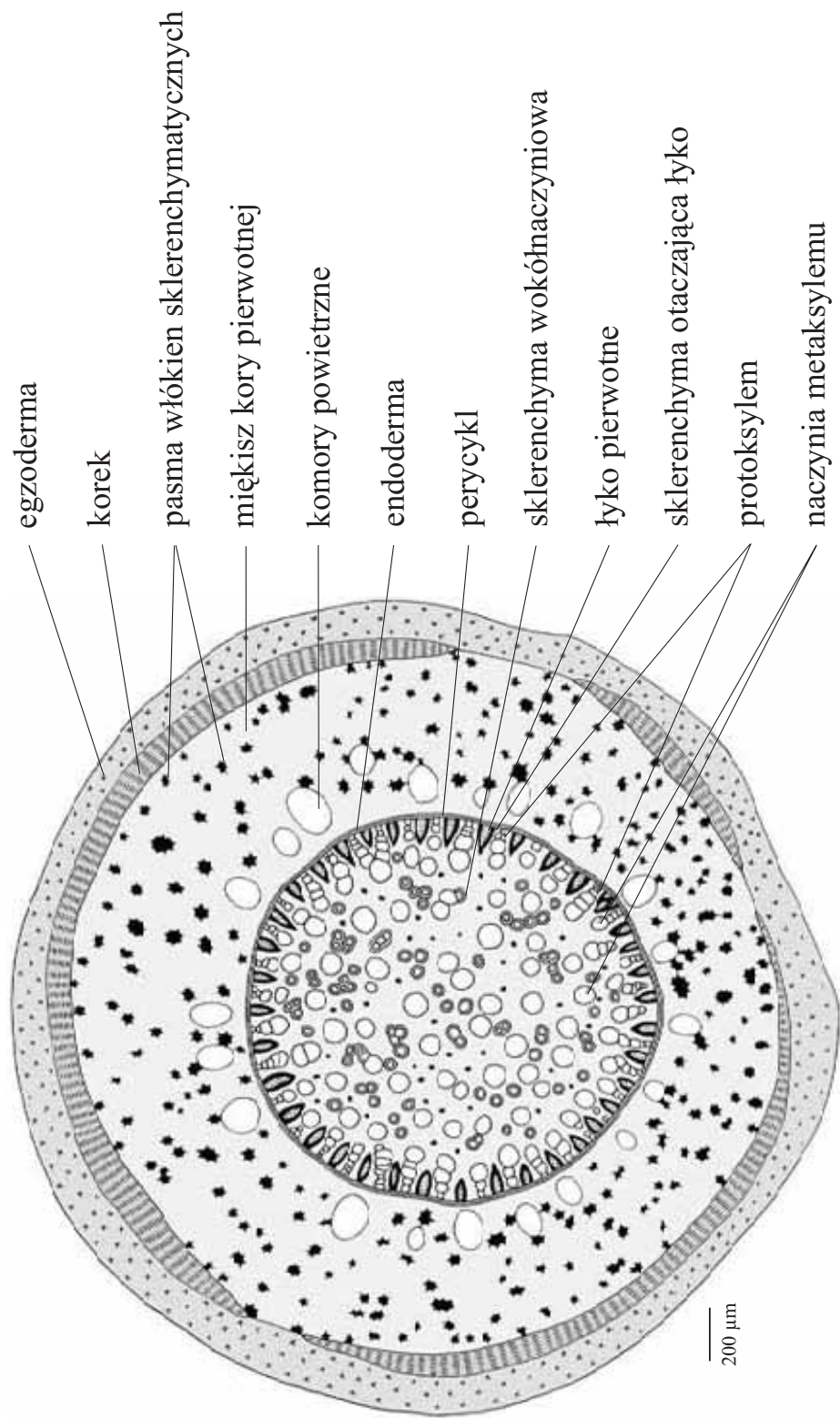
477
478

Przekroje podłużne przez fragment korzenia z tworzącym się merystem wierzchołkowym korzenia bocznego u *Cucurbita pepo* L. (Dyń), z rodziny *Cucurbitaceae* (Dyniowate). Komórki zakropkowane to komórki silnie barwiące się o charakterze merystematycznym. Lokalizacja tych komórek wskazuje, że w wypuklaniu się zawiązka korzenia bocznego zaangażowane są oprócz perycyklu najbliższej leżącej warstwy kory pierwotnej; A - wczesny etap inicjacji, B - późniejszy. Na podstawie preparatów doc. Fr. Kadeja.



- 1 - protoksylem z elementami przewodzącymi o pierścieniowych i spiralnych zgrubieniach ścian komórkowych
- 2 - perycykl (komórki grubokropkowane perycyklu tworzą zawiązek korzenia bocznego)
- 3 - endoderma z peryklinalnie podzielnymi komórkami w sąsiedztwie wypuklającego się zawiązka korzenia bocznego
- 4 - wewnętrzne warstwy komórek kory pierwotnej reagujące na tworzący się zawiązek korzenia bocznego, obfite w cytoplazmę, o małych merystematycznych komórkach zdolnych do peryklinalnych i antyklinalnych podziałów (drobnokropkowane)
- 5 - warstwy komórek kory pierwotnej reagujące na tworzący się zawiązek korzenia bocznego, o komórkach silnie zwakuolizowanych
- 6 - skórka

Schemat przekroju poprzecznego przez korzeń podporowy *Pandanus* sp., z rodziny *Pandanaceae* (Pandanowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



egzoderma

korek

pasma włókien sklerenchymatycznych

mięszisz kory pierwotnej

komory powietrzne

endoderma

perycki

sklerenchyma wokónaczyniowa

łyko pierwotne

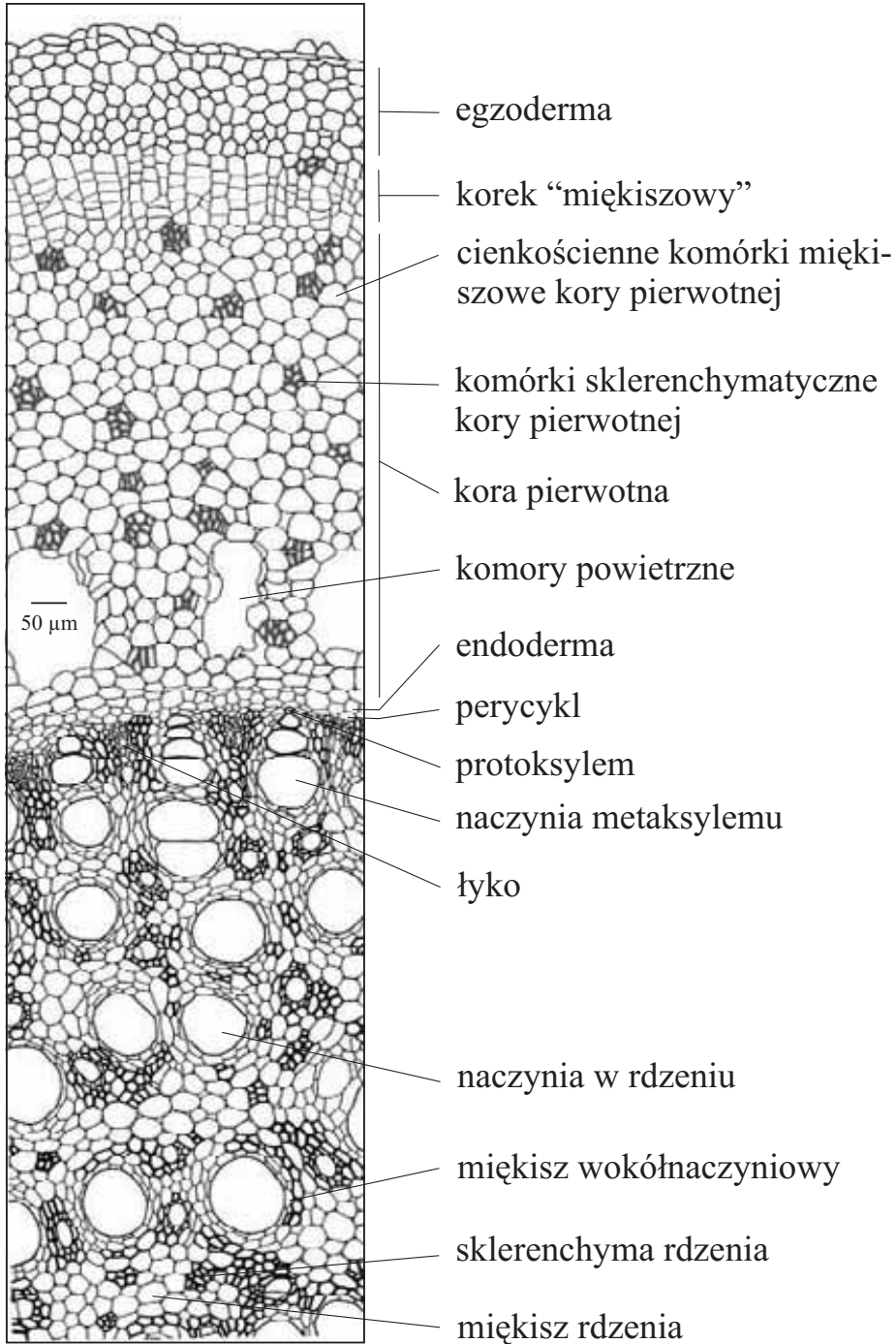
sklerenchyma otaczająca łyko

protoksylem

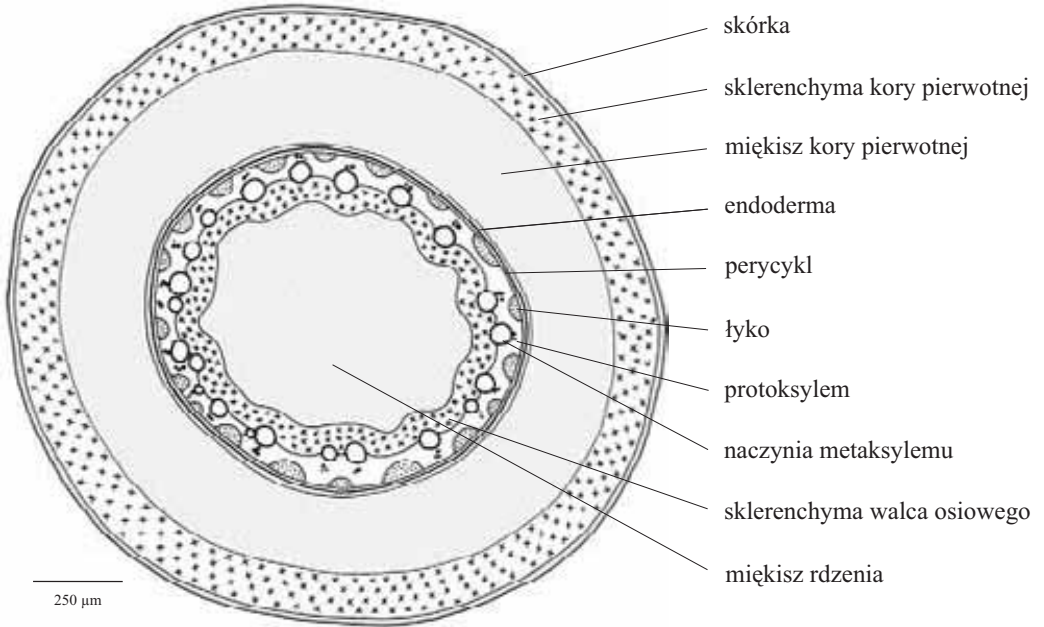
naczynia metaksylemu

200 μm

Fragment przekroju poprzecznego młodego korzenia podporowego *Pandanus* sp., z rodziny *Pandanaceae* (Pandanowate)



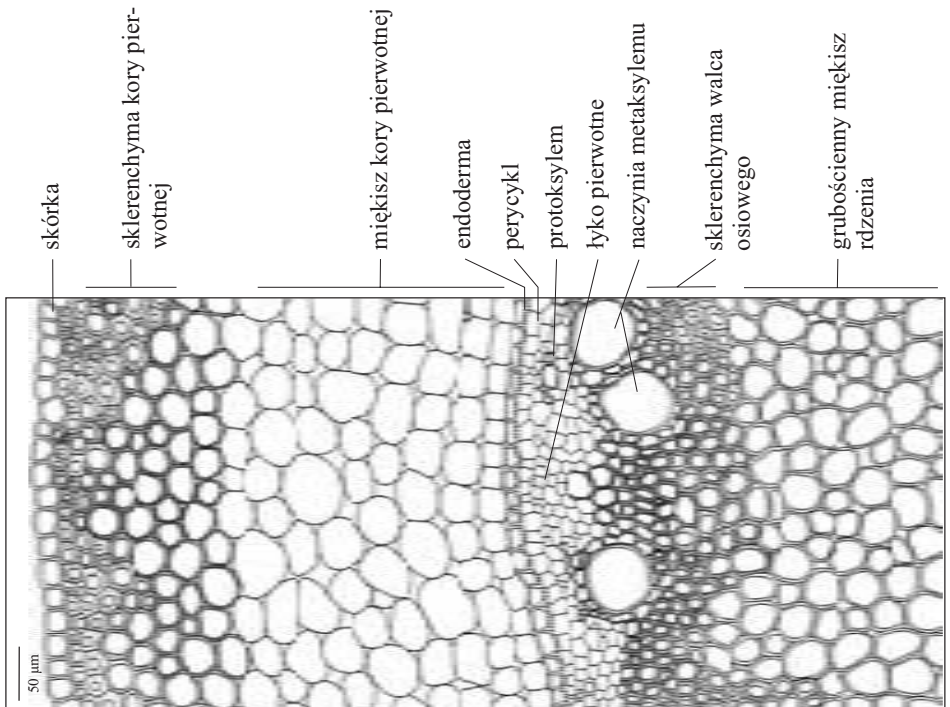
Schemat przekroju poprzecznego przez korzeń podporowoy *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



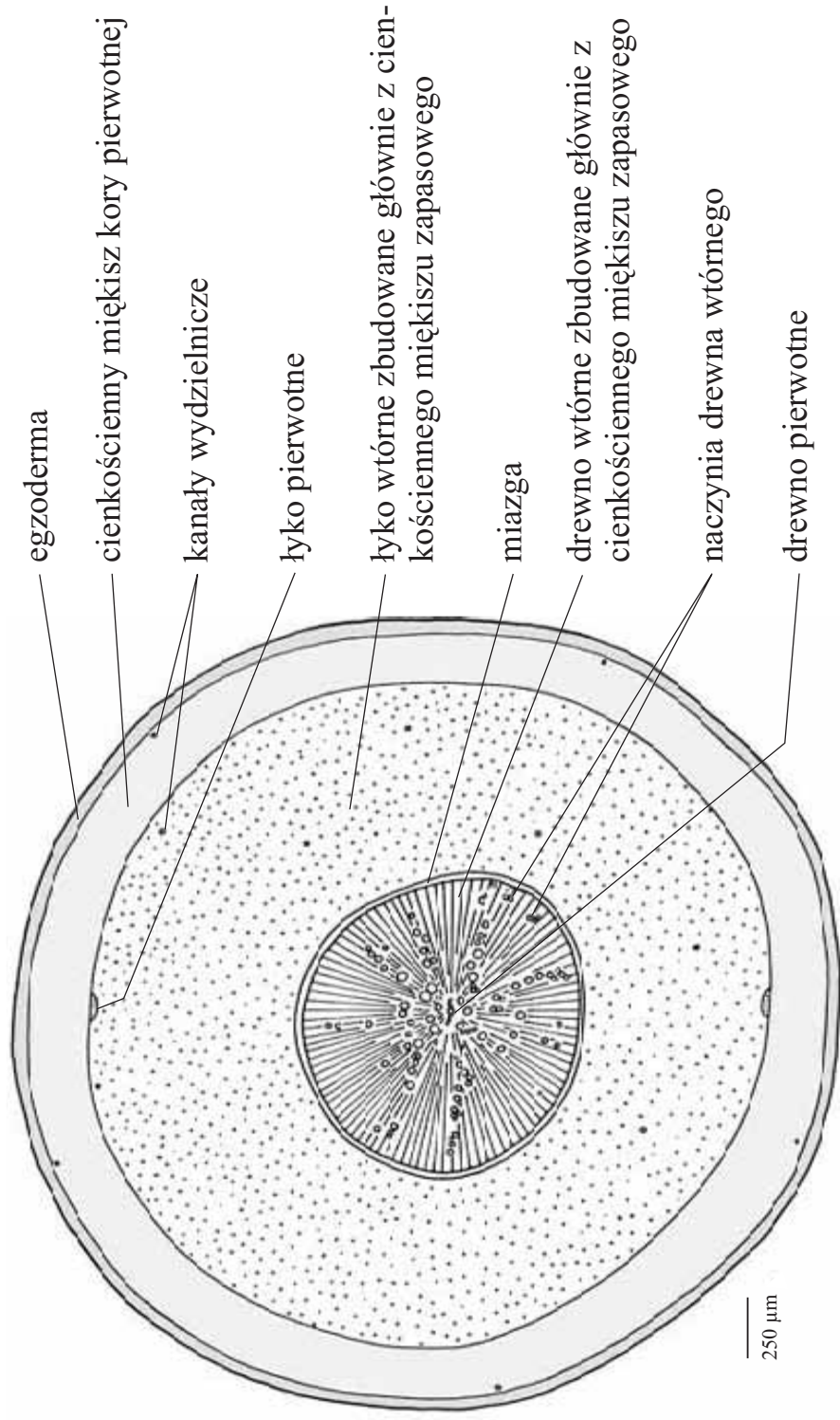
481

482

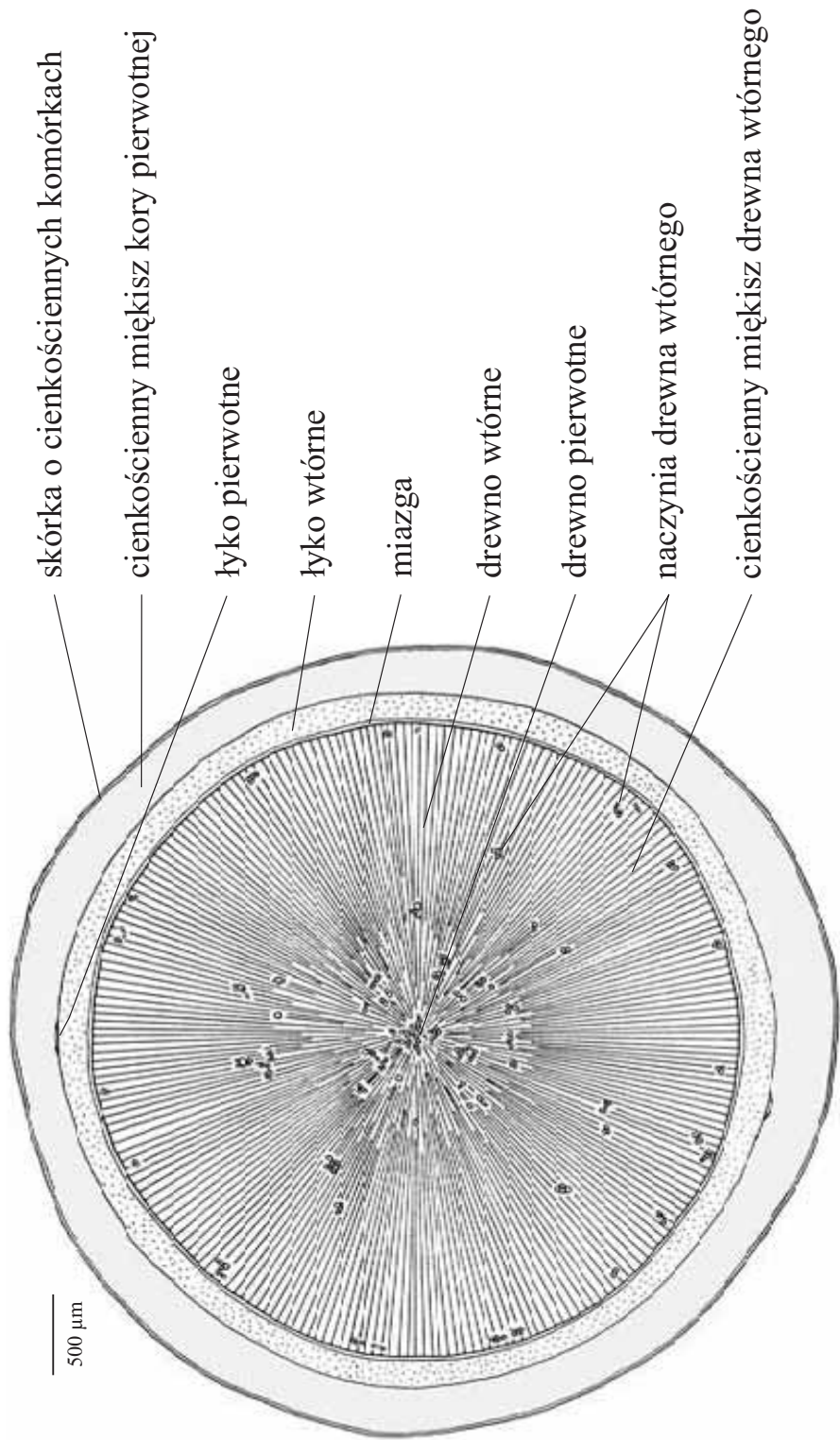
Fragment przekroju poprzecznego korzenia podporowego *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



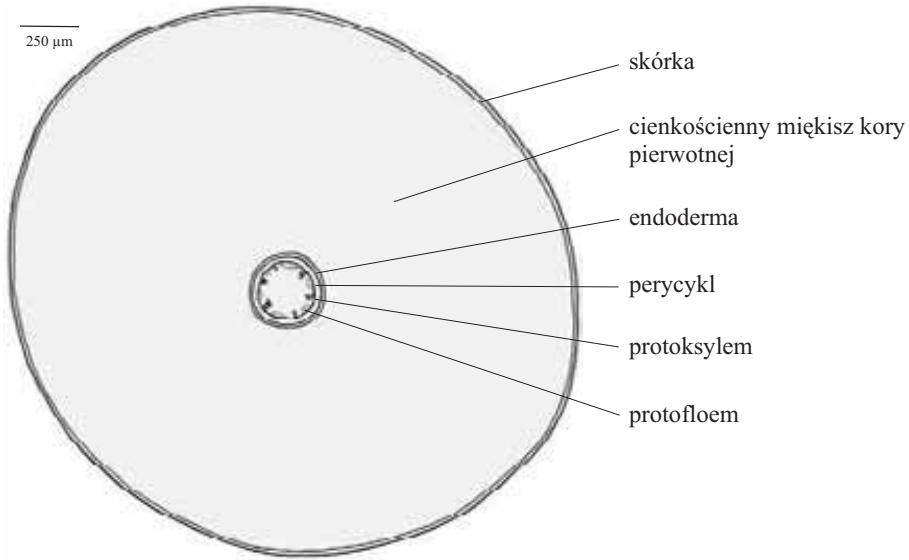
483 | Schemat przekroju poprzecznego diarchicznego korzenia zapasowego *Daucus carota* L. (Marchew zwyczajna), z rodziny *Apiaceae* (Selerowate). Tkankę zapasową stanowi głównie miękisz łyka wtórnego.



Schemat przekroju poprzecznego diarchicznego korzenia zapasowego *Raphanus sativus* L. subvar. *radicula* Pers. (Rzodkiewka), z rodziny *Brassicaceae* (Kapustowate).
 Tkanekę zapasową stanowi głównie miękisz drewna wtórnego.

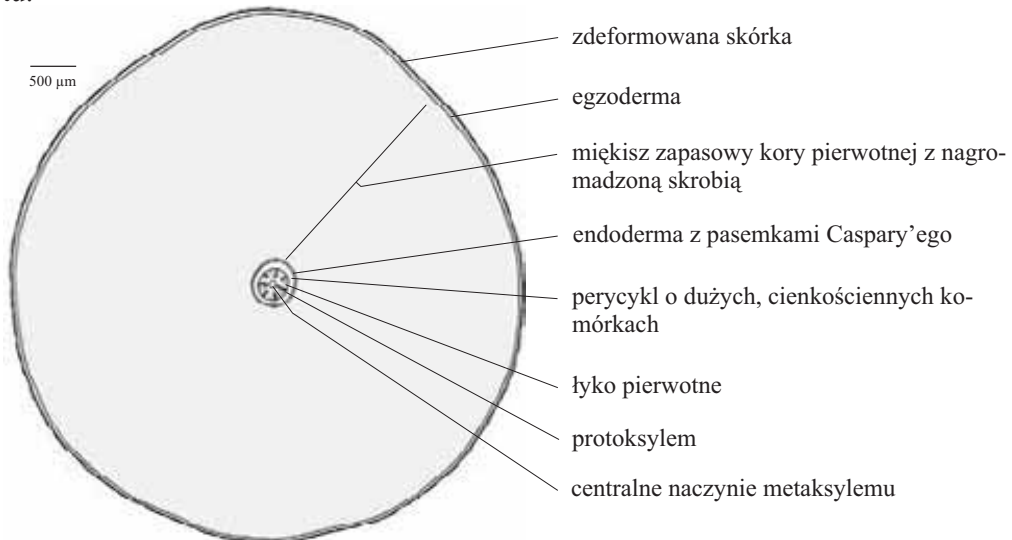


Schemat przekroju poprzecznego młodej bulwki korzeniowej dwuliściennej rośliny zielnej nie posiadającej przyrostu wtórnego - *Ficaria verna* Huds. (Ziarnopłon wiosenny), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.

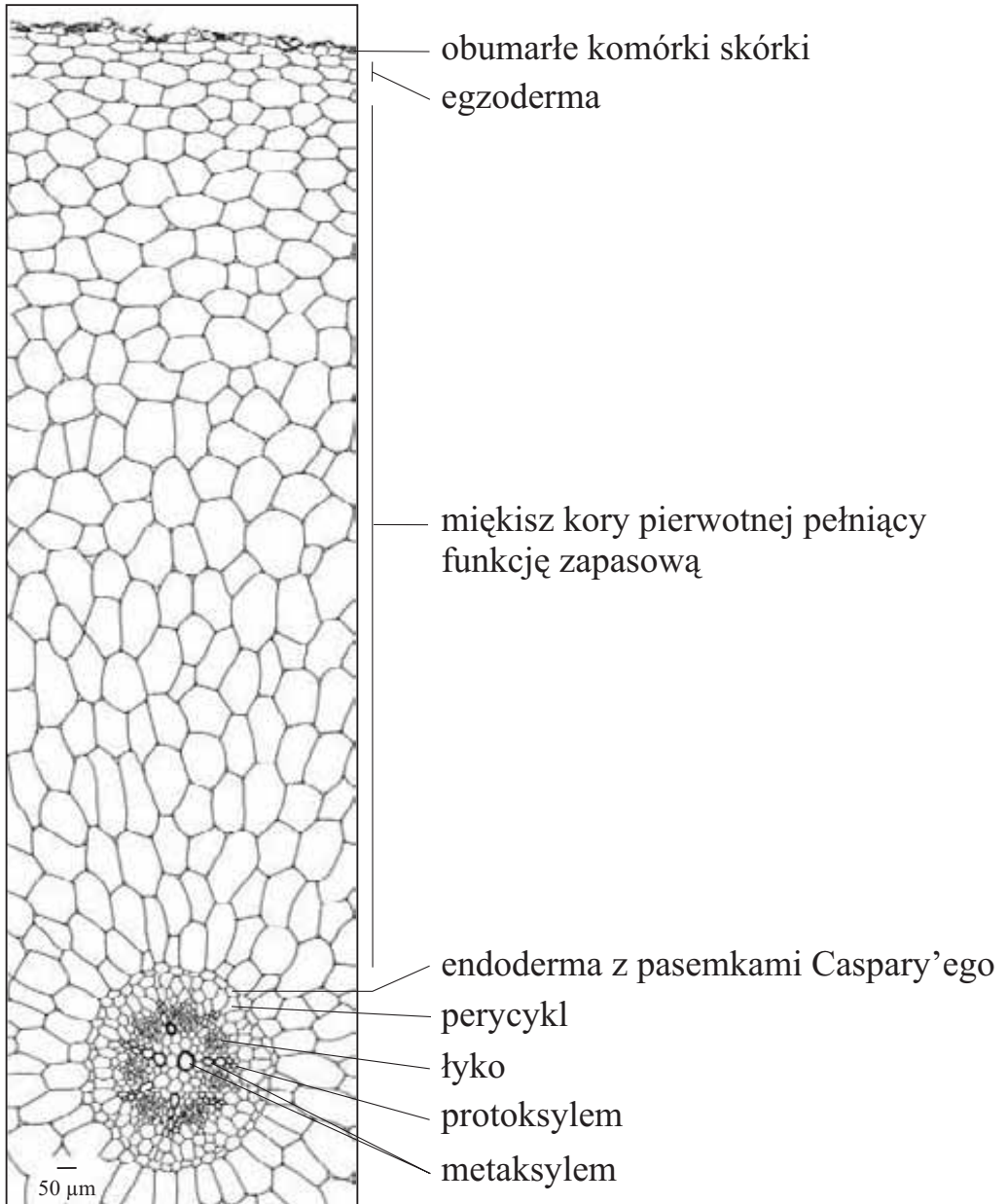


485
486

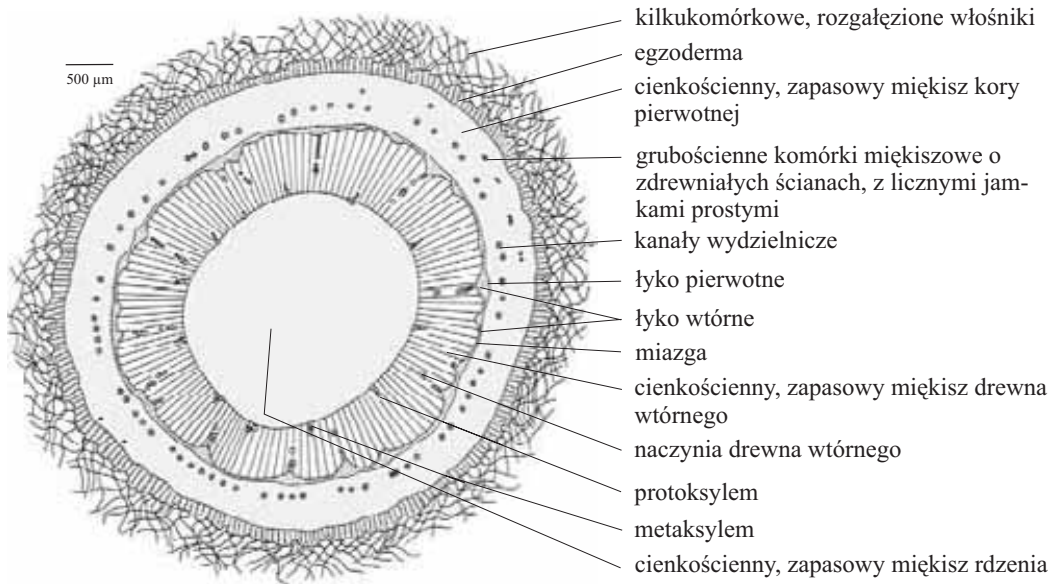
Schemat przekroju poprzecznego dojrzałej bulwki korzeniowej dwuliściennej rośliny zielnej, nie posiadającej przyrostu wtórnego - *Ficaria verna* Huds. (Ziarnopłon wiosenny), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate). Tkankę zapasową stanowi cienkościenny miękisz kory pierwotnej. Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



Fragment przekroju poprzecznego dojrzałej bulwki korzeniowej, nie posiadającej przyrostu wtórnego, dwuliściennej rośliny zielnej - *Ficaria verna* Huds. (Ziarnopłon wiosenny), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate). Tkankę zapasową stanowi cienkościenne miękisz kory pierwotnej. Na podstawie preparatu prof. Sigmunda.



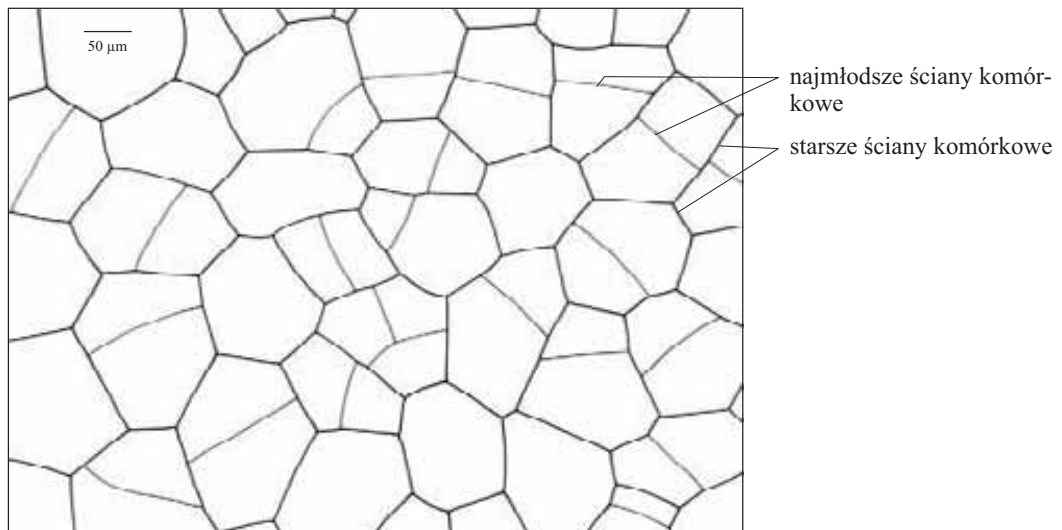
Schemat przekroju poprzecznego bulwy korzeniowej z zapasowym miękiszem rdzenia, drewna wtórnego i kory pierwotnej u *Dahlia variabilis* (Willd.) Desf. (Dalia zmienna), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate)



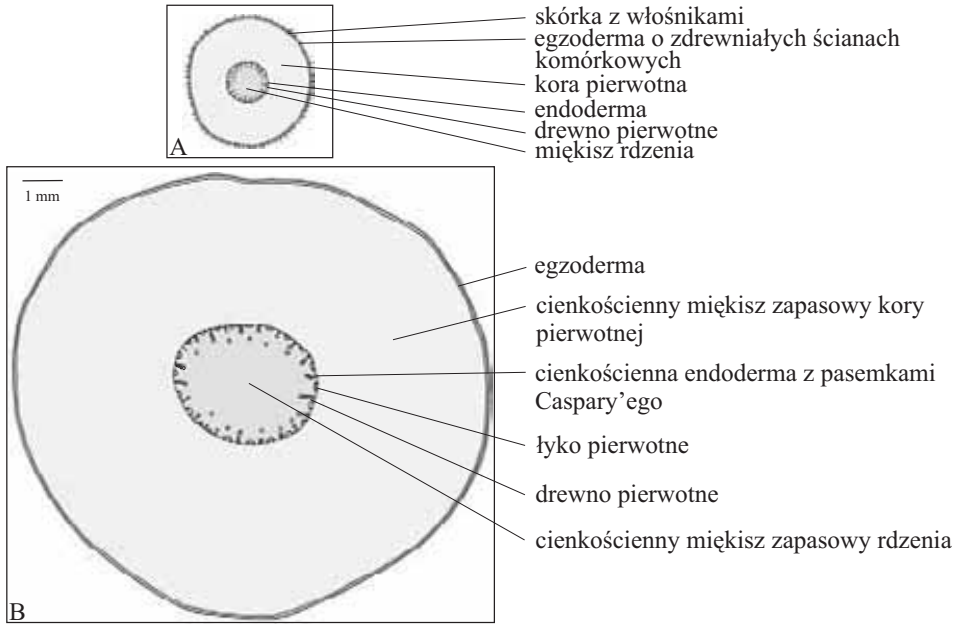
488

489

Fragment przekroju poprzecznego cienkościennego miękiszu zapasowego rdzenia bulwy korzeniowej *Dahlia variabilis* (Willd.) Desf. (Dalia zmienna), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate). Układy kompleksów komórkowych wskazują, że wzrost i podziały komórkowe zachodzą w tej tkance równomiernie we wszystkich kierunkach.



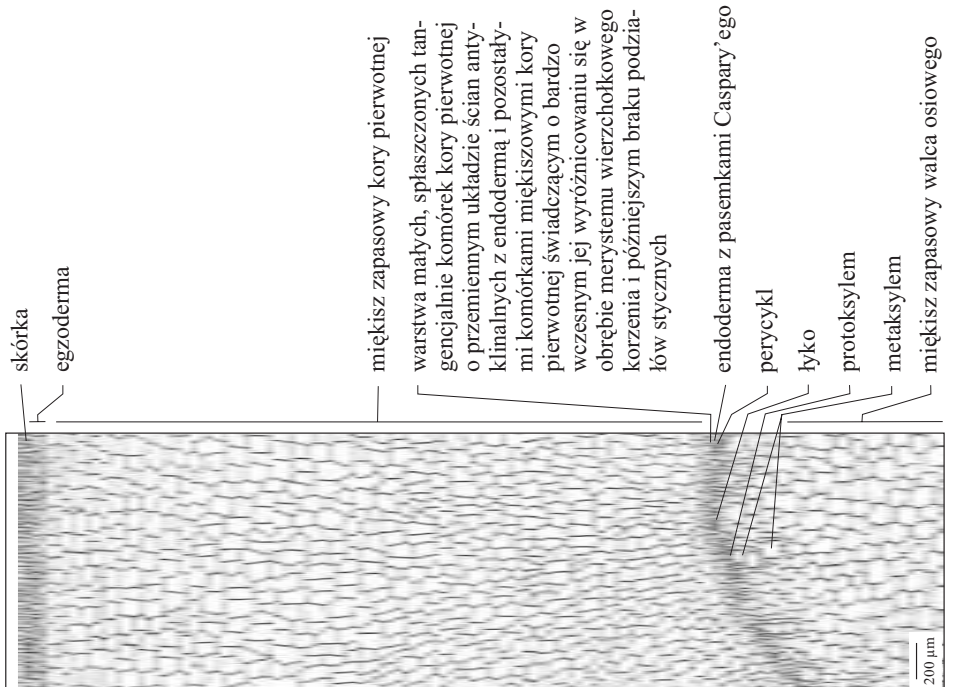
Schemat przekroju poprzecznego przez korzeń, o poliarchicznej budowie pierwotnej (A) i bulwę korzeniową z mięszkiem zapasowym kory pierwotnej i rdzenia (B) u *Hemerocallis fulva* L. (Liliowiec), z rodziny *Hemerocallidaceae* (Liliowcowate)



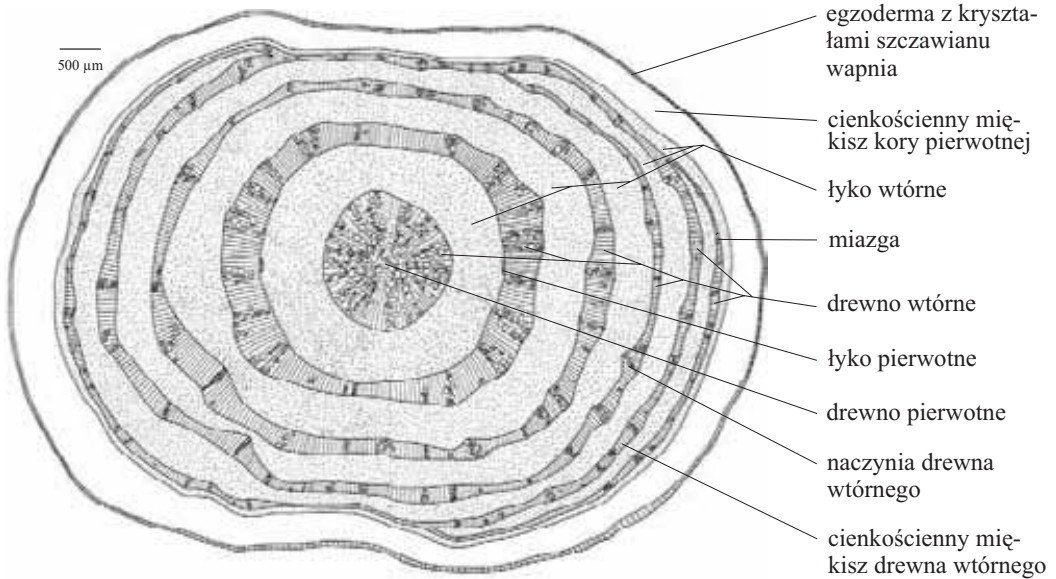
490

491

Fragment przekroju poprzecznego bulwy korzeniowej *Hemerocallis citrina* Baroni (Liliowiec cytrynowy), z rodziny *Hemerocallidaceae* (Liliowcowate)



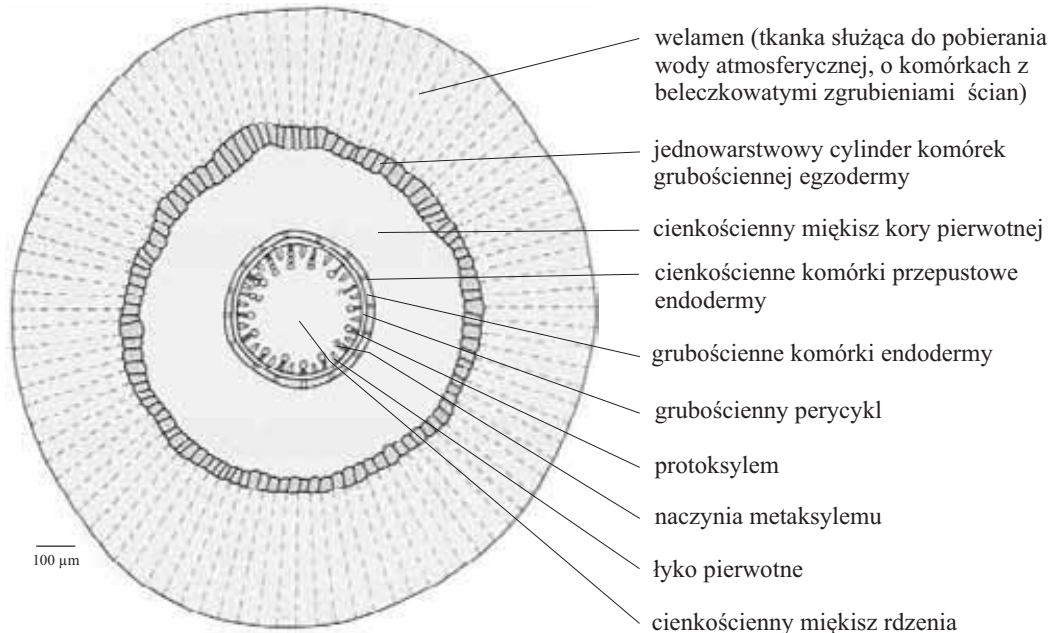
Schemat przekroju poprzecznego korzenia zapasowego *Beta vulgaris* L. (Burak zwyczajny), z rodziny *Chenopodiaceae* (Komosowate). Tkankę zapasową stanowi miękisz drewna wtórnego, łyka wtórnego i kory pierwotnej.



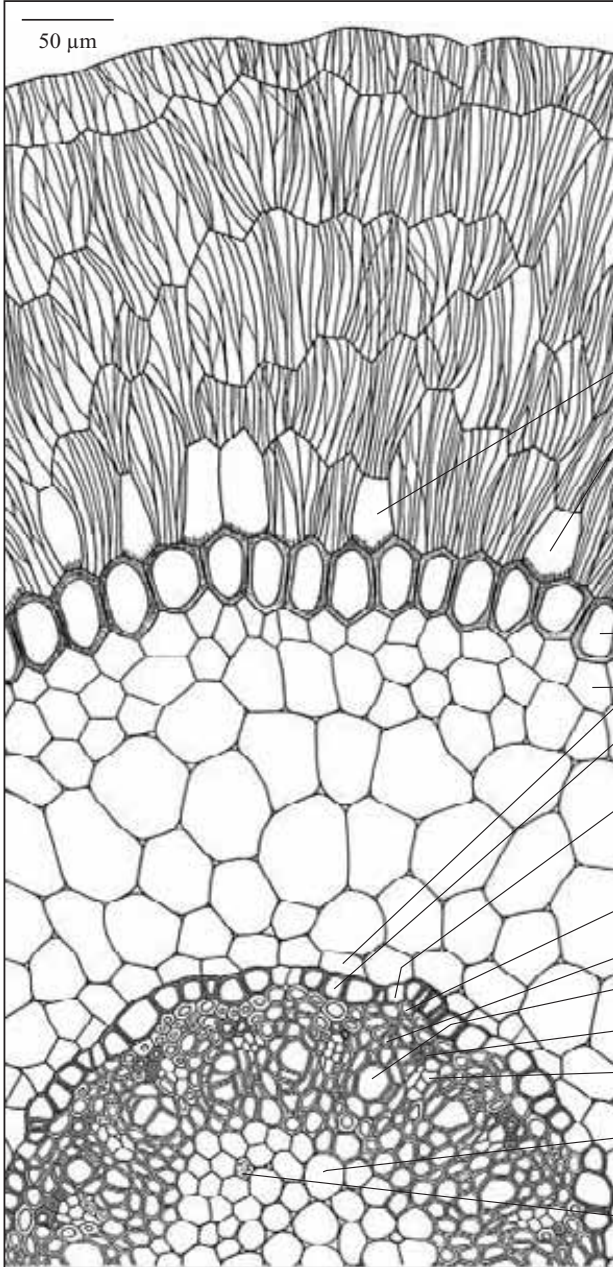
492

493

Schemat przekroju poprzecznego przez korzeń z welamenem epifitycznego storczyka z rodzaju *Oncidium*, z rodziny *Orchidaceae* (Storczykowate)

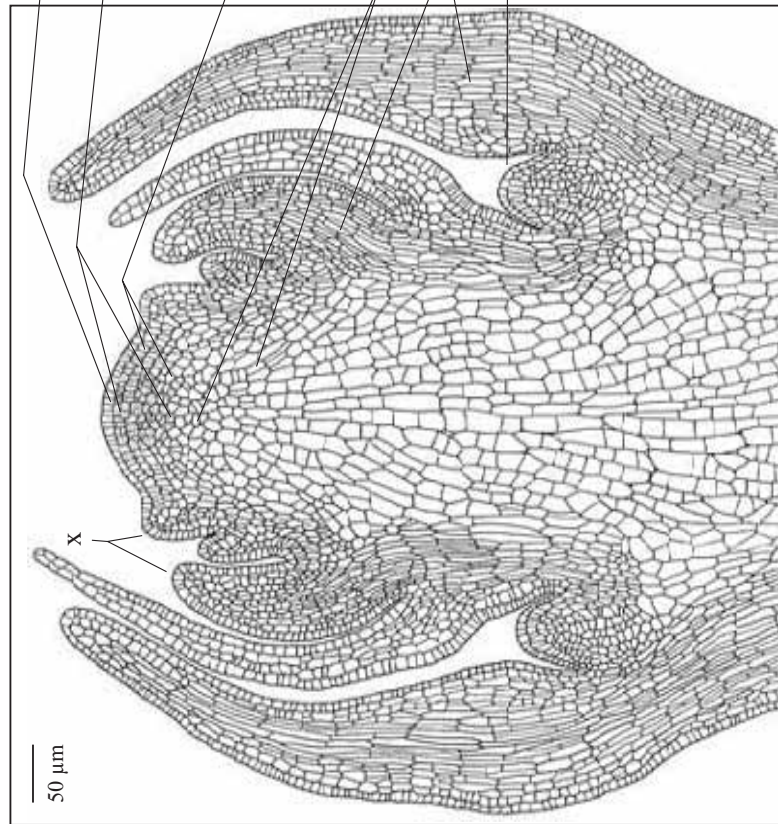


Fragment przekroju poprzecznego przez korzeń z welamenem u epifitycznego storczyka z rodzaju *Oncidium*, z rodziny *Orchidaceae* (Storczykowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



- welamen (tkanka służąca do pobierania wody atmosferycznej, o komórkach z bełczkowatymi zgrubieniami ścian)
- komórki ze ścianami transferowymi
- grubościenne egzoderma
- cienkościenny miękisz kory pierwotnej
- grubościenne komórki endodermy
- cienkościenne, przepustowe komórki endodermy
- grubościenne perycykl
- protoksylem
- metaksylem
- włókna
- łyko
- cienkościenny miękisz rdzenia
- jamki proste w miękiszu rdzenia

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu z jedną warstwą tuniki, z dużym zespołem komórek pramacierzystych rdzenia, tkanek przewodzących i kory pierwotnej, u *Humulus lupulus* L. (Chmiel zwyczajny), z rodziny *Cannabaceae* (Konopiowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



jednowarstwowa tunika (praskórka)

komórki pramacierzyste rdzenia, tkanek przewodzących i kory pierwotnej (zakropkowane)

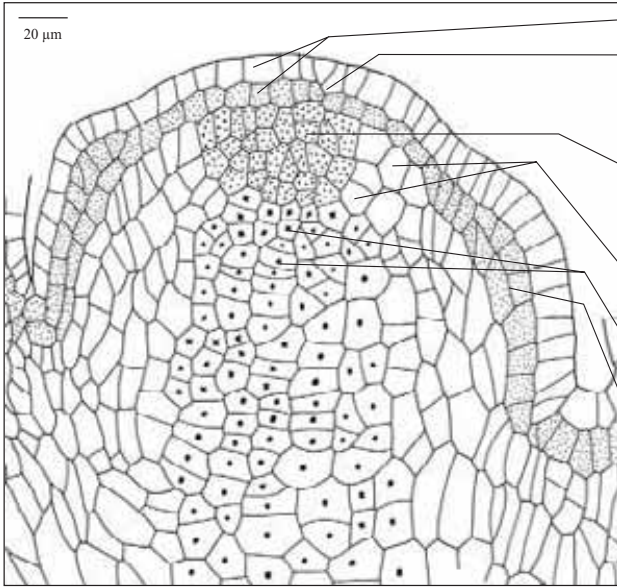
komórki macierzyste tkanek przewodzących, kory pierwotnej i subepidermalnych tkanek liści

komórki macierzyste miększu rdzenia
pramiazga

pąk pachwinowy

x - zawiązki liści

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu o niestabilnej dwuwarstwowej tunicy u *Cornus mas* L. (Dereń właściwy), z rodziny *Cornaceae* (Dereniowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.

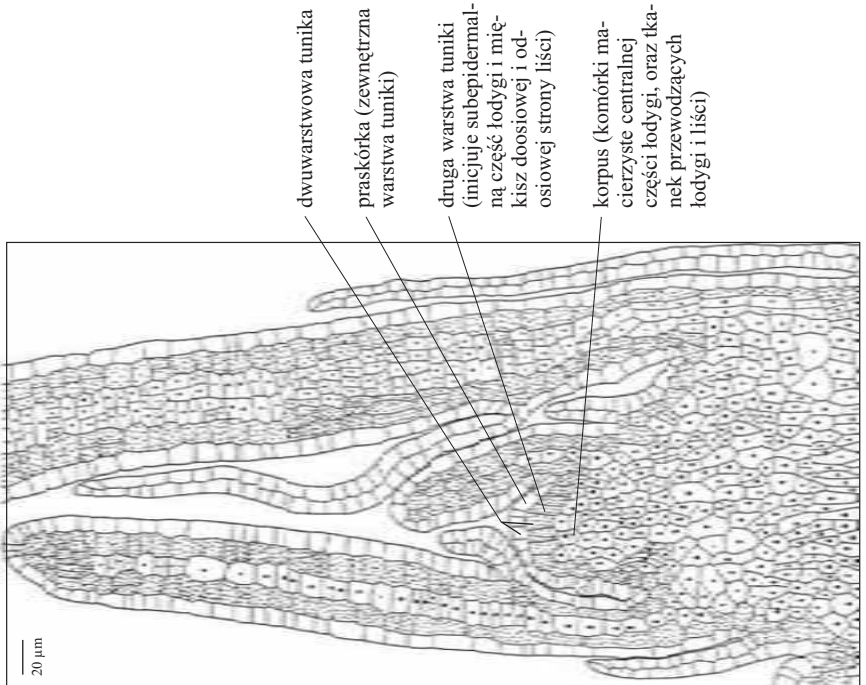


- dwuwarstwowa tunika
- układ ścian komórkowych i rozmiary komórek wskazujące na możliwość wystąpienia peryklinalnego podziału w pierwszej warstwie tuniki
- komórki macierzyste rdzenia, tkanek przewodzących i wewnętrznych warstw kory pierwotnej (grubokropkowe)
- komórki macierzyste tkanek przewodzących i wewnętrznych warstw kory pierwotnej
- komórki macierzyste rdzenia o słupowym układzie komórek (z pojedynczymi kropkami i krzyżykami)
- peryklinalnie podzielone komórki w drugiej warstwie tuniki, w miejscu inicjacji najmłodszych zawiązków liściowych

496

497

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu o dwóch warstwach tuniki, z korpusem nieodróżnionym na część peryferyjną i rdzeniową u *Heteranthera dubia* (Jacq.) Mac. Millon, z rodziny *Pontederiaceae*. Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



- dwuwarstwowa tunika
- praskórka (zewewnętrzna warstwa tuniki)
- druga warstwa tuniki (inicjuje subepidermalną część łodygi i młokisz doosiowej i osiowej strony liści)
- korpus (komórki macierzyste centralnej części łodygi, oraz tkanek przewodzących łodygi i liści)

Przekrój podłużny przez terminalny merystem wierzchołkowy pędu z dwoma warstwami tuniki u *Hakea* sp., z rodziny *Proteaceae* (Srebrnikowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



dwuwarstwowa tunika

praskórka (zewnątrzna warstwa tuniki)

komórki pramacierzyste rdzenia, tkanek przewodzących i wewnętrznych warstw kory pierwotnej (grubokropkowane)

komórki macierzyste miększu rdzenia o słupowym układzie kompleksów komórkowych (pojedynczokropkowane)

włoski

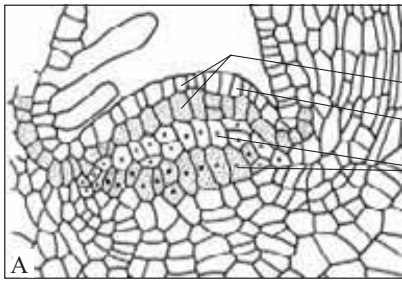
komórki macierzyste tkanek przewodzących i wewnętrznych warstw kory pierwotnej

pramiazga

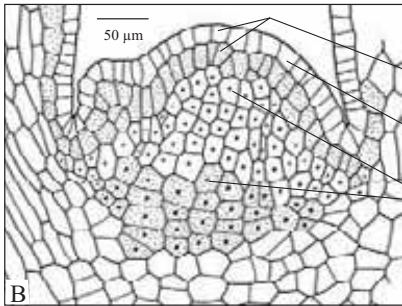
1 - zawiązki liści

2 - tworzący się pąk pachwinowy

Przekroje podłużne przez dwa (A,B) uwypuklające się pachwinowe merystemy wierzchołkowe pędu *Hakea* sp., z rodziny *Proteaceae* (Srebrnikowate). Na podstawie preparatów prof. H. Teleżyńskiego.



- A - Tworzący się pąk pachwinowy z wyodrębnionymi czterema warstwami komórek
- tworząca się dwuwarstwowa tunika
 - praskórka
 - warstwy komórek powodujące dzięki peryklinalnym podziałom uwypuklenie się pąka pachwinowego

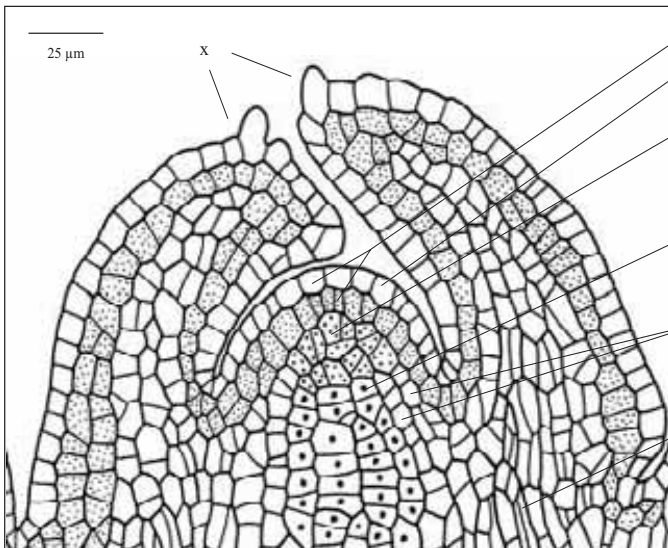


- B - Uwypuklony pąk pachwinowy z pierwszym zawiązkiem liściowym
- dwuwarstwowa tunika o niestabilnej drugiej warstwie
 - praskórka
 - słupowe kompleksy komórkowe wytworzone w wyniku peryklinalnych podziałów trzeciej i czwartej warstwy uwypuklającego się pąka pachwinowego

499

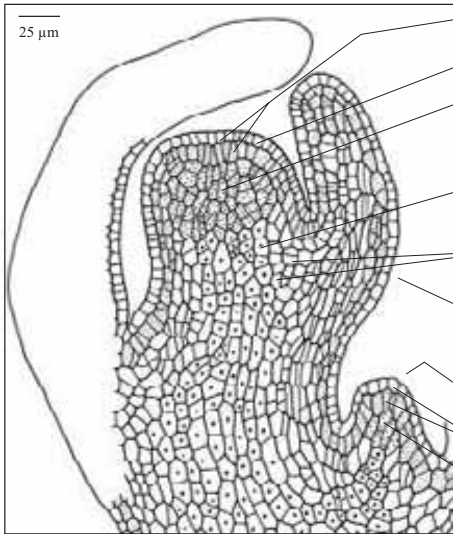
500

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu z dwoma warstwami tuniki u *Berberis* sp. (Berberys), z rodziny *Berberidaceae* (Berberysowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



- dwuwarstwowa tunika
 - praskórka (zewnątrzna warstwa tuniki)
 - komórki pramacierzyste rdzenia, tkanek przewodzących i wewnętrznych warstw kory pierwotnej (grubokropkowane)
 - komórki macierzyste rdzenia o słupowym układzie komórek (z pojedynczymi kropkami)
 - komórki macierzyste tkanek przewodzących i wewnętrznych warstw kory pierwotnej
 - tworząca się pramiazga
- x - zawiązki liści (powstały przy dużym udziale komórek macierzystych wewnętrznych warstw kory pierwotnej i tkanek przewodzących)

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu z dwoma warstwami tuniki i dużą grupą komórek pramacierzystych rdzenia oraz tkanek przewodzących i wewnętrznych warstw kory pierwotnej dzielących się peryklinalnie i antyklinalnie u *Aristolochia clematitidis* L. (Kokornak powojnikowy), z rodziny *Aristolochiaceae* (Kokornakowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.

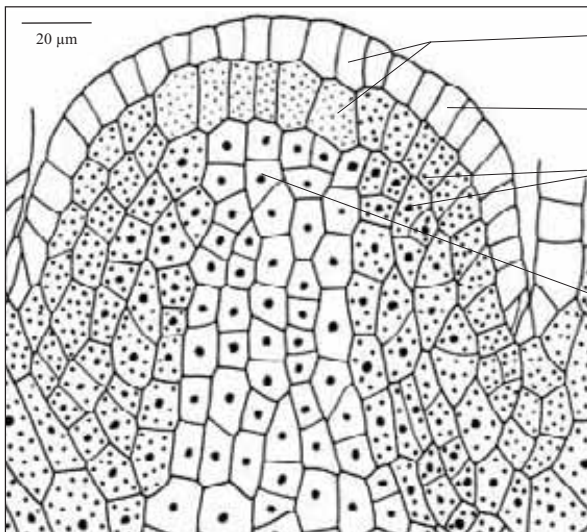


- dwuwarstwowa tunika
- praskórka (zewnętrzna warstwa tuniki)
- komórki pramacierzyste rdzenia, tkanek przewodzących i wewnętrznych warstw kory pierwotnej (grubokropkowane)
- komórki macierzyste rdzenia o linearnych kompleksach komórkowych (pojedynczokropkowane)
- komórki macierzyste tkanek przewodzących i wewnętrznych warstw kory pierwotnej (niekropkowane)
- związek liścia (tworzony przy dużym udziale komórek macierzystych wewnętrznych warstw kory pierwotnej i tkanek przewodzących)
- pąk pachwinowy
- dwuwarstwowa tunika pąka pachwinowego
- komórki macierzyste rdzenia oraz tkanek przewodzących i wewnętrznych warstw kory pierwotnej

501

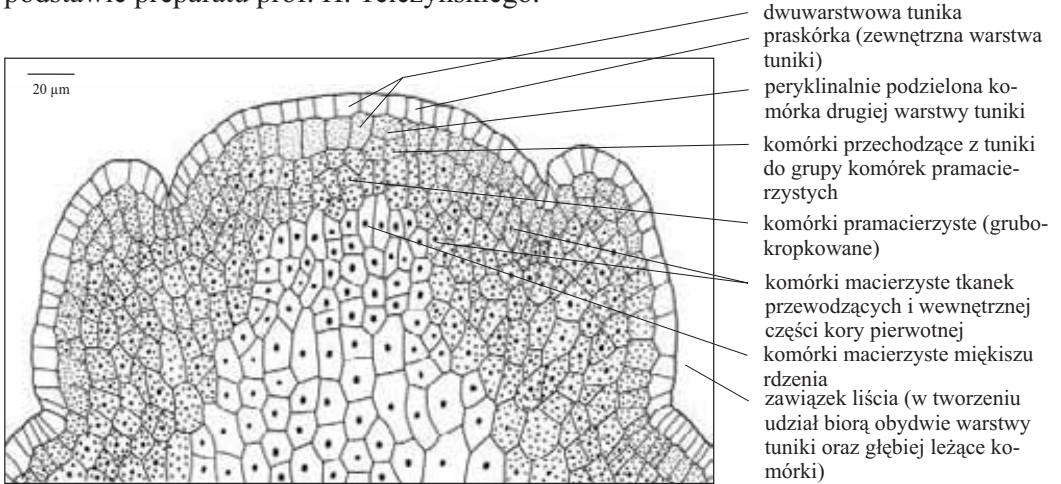
502

Przekrój podłużny przez pąk pachwinowy z dwoma warstwami tuniki u *Scrophularia nodosa* L. (Trędownik bulwiasty), z rodziny *Scrophulariaceae* (Trędownikowate). Do uwypuklenia tego pąka doszło dzięki peryklinalnym podziałom w drugiej subepidermalnej warstwie pachwiny liściowej. Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



- dwuwarstwowa tunika
- praskórka (zewnętrzna warstwa tuniki)
- komórki macierzyste tkanek przewodzących i wewnętrznej części kory pierwotnej (grubo- i drobnokropkowane)
- komórki macierzyste miększu rdzenia (z pojedynczymi kropkami)

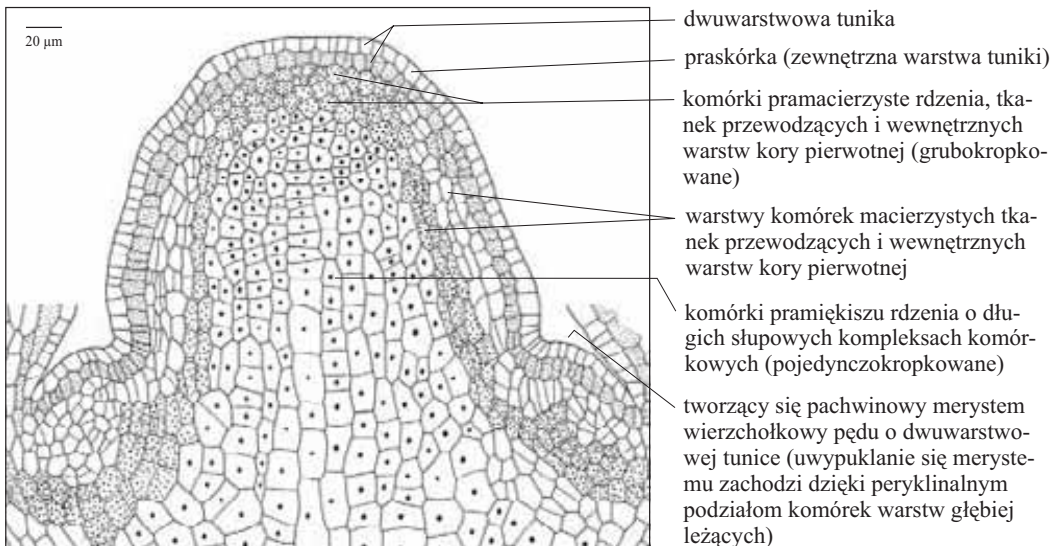
Przekrój podłużny przez terminalny merystem wierzchołkowy pędu z dwoma warstwami tuniki u *Scrophularia nodosa* L. (Trędownik bulwiasty), z rodziny *Scrophulariaceae* (Trędownikowate). Merystem ten różni się od pąka pachwinowego większymi rozmiarami oraz wykształconymi zawiązkami liściowymi i obecnością w części dystalnej, pod drugą warstwą tuniki, grupy komórek pramacierzystych miększu rdzenia, tkanek przewodzących i miększu wewnętrznej części kory pierwotnej. Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



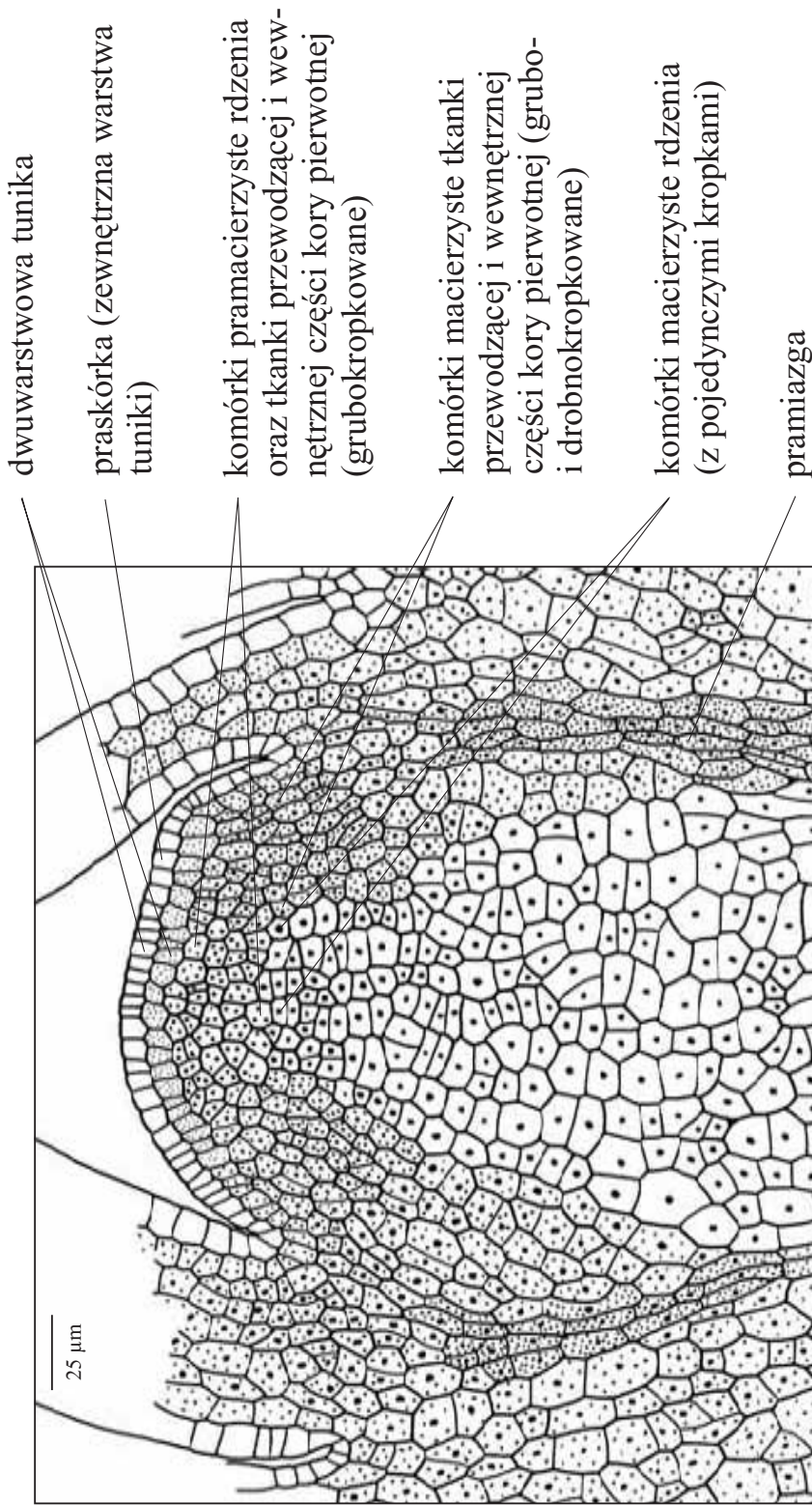
503

504

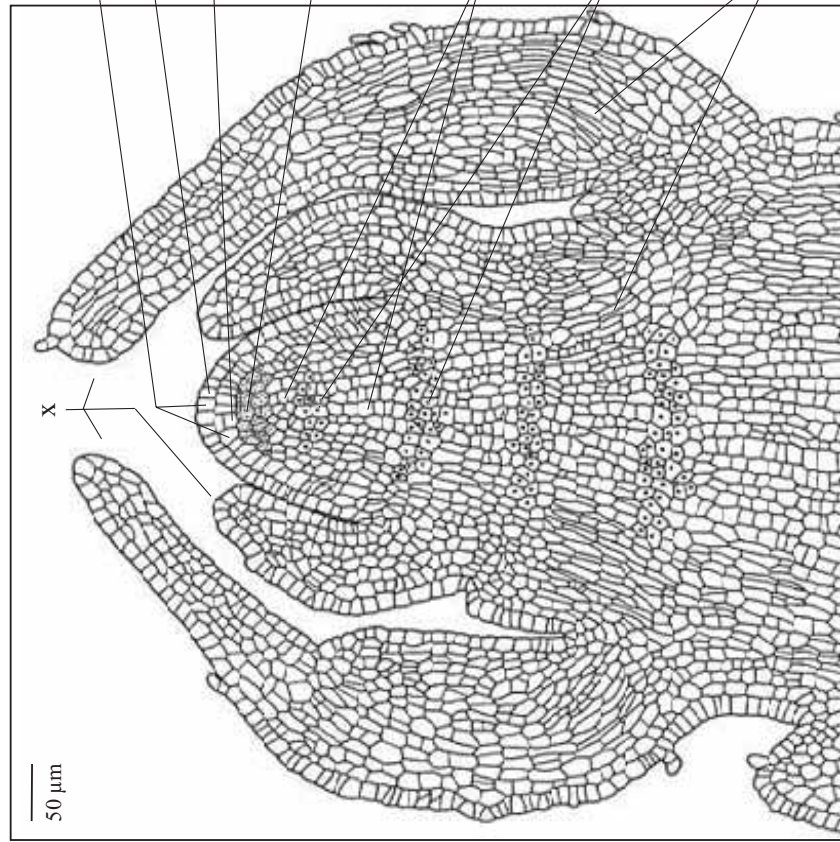
Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu o dwuwarstwowej tunice i dużej grupie komórek pramacierzystych rdzenia, tkanek przewodzących i wewnętrznych warstw kory pierwotnej u *Sambucus nigra* L. (Bez czarny), z rodziny *Caprifoliaceae* (Przewiertniowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu z dwoma warstwami tuniki i dużą grupą komórek pramacierzystych rdzenia i „płaszczą” u *Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc. (Grujecznik japoński), z rodziny *Cercidiphyllaceae* (Grujecznikowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu o dwóch warstwach tuniki, z dużym zespołem pramacierzystych rdzenia, tkanek przewodzących i kory pierwotnej u *Clematis vitalba* L. (Powojniki pnący), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



x - zawiązki liści

dwuwarstwowa tunika

praskórka (zewnątrzna warstwa tuniki)

peryklinalnie podzielona komórka w drugiej, niestabilnej warstwie tuniki

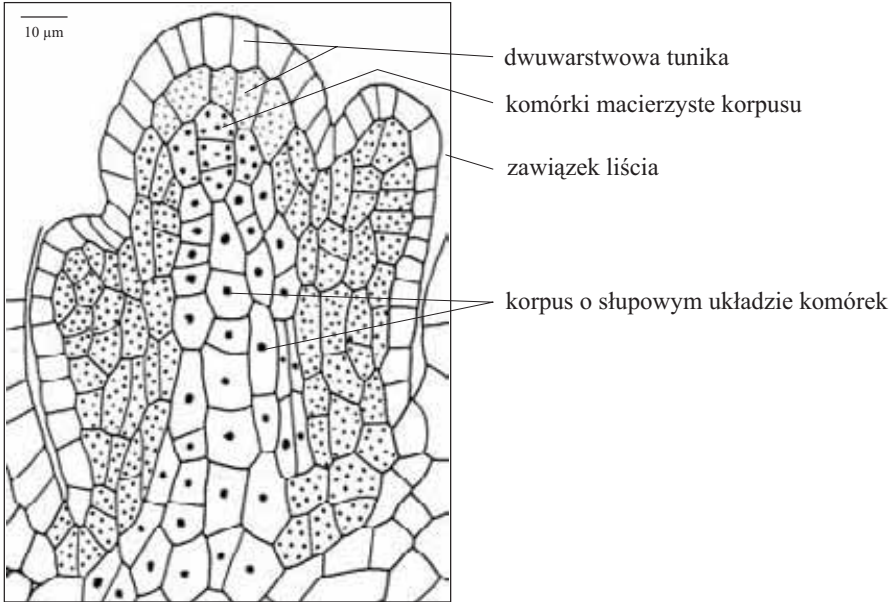
komórki pramacierzyste rdzenia, tkanek przewodzących i wewnętrznych warstw kory pierwotnej

komórki macierzyste rdzenia inicjujące miękisz słupowy w międzywęzłach

komórki macierzyste rdzenia, inicjujące miękisz w węzłach, o nieregularnym układzie komórek

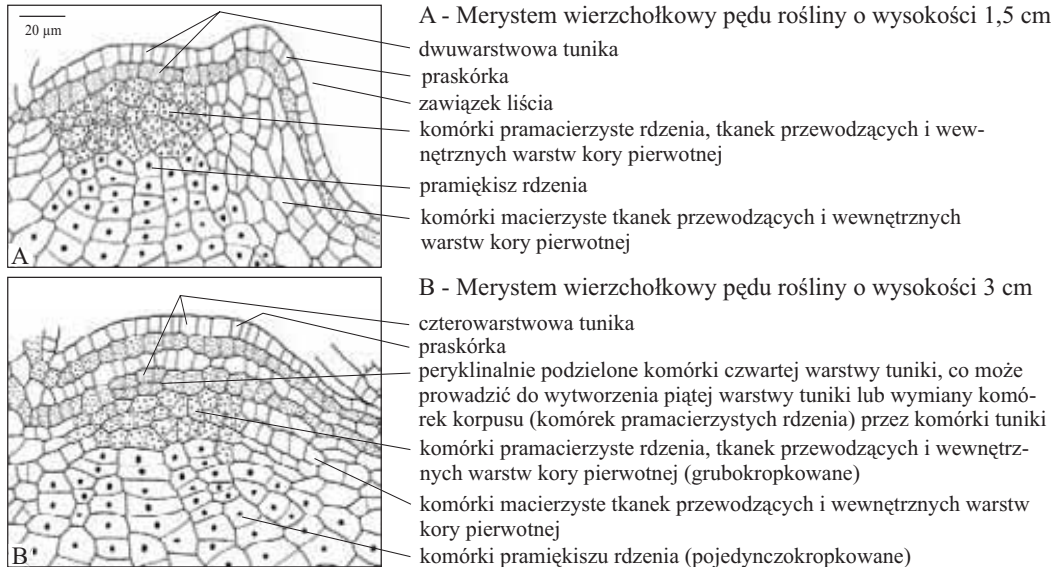
pramiazga

Przekrój podłużny przez pachwinowy merystem wierzchołkowy pędu z dwoma warstwami tuniki u *Galium* sp. (Przytulia), z rodziny *Rubiaceae* (Marzanowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.

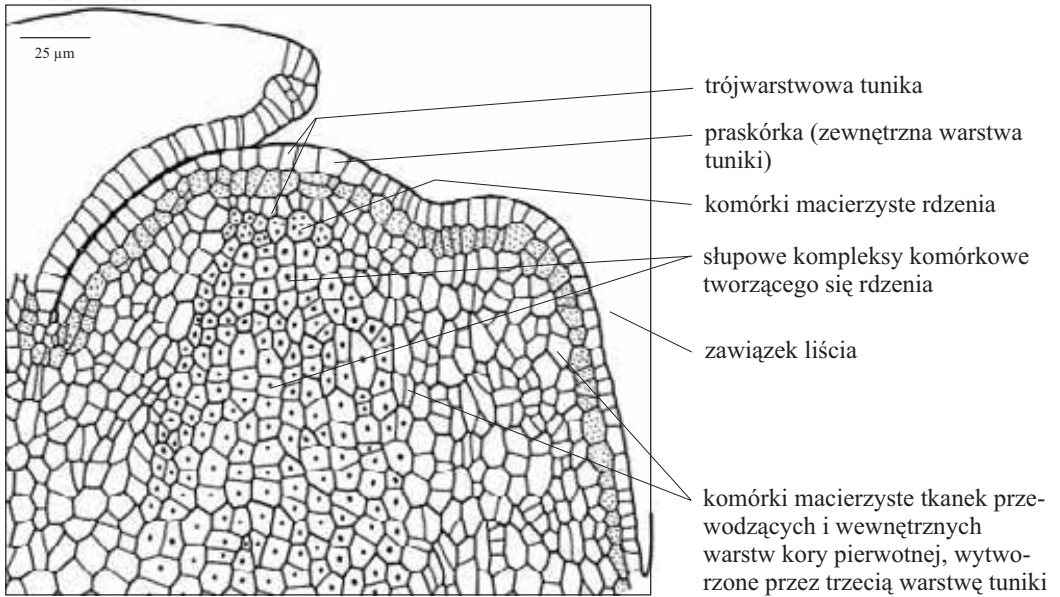


507
508

Przekroje podłużne przez merystemy wierzchołkowe pędu o dwu- (A) i czterowarstwowej (B) tunice u *Brassica napus* L. var. *oleifera* (Rzepak ozimy), z rodziny *Brassicaceae* (Kapustowate). Rośliny pochodziły z kultur tkankowych prof. B. Skucińskiej, dr H. Kruczkowskiej i dr H. Pawłowskiej z AR w Krakowie.



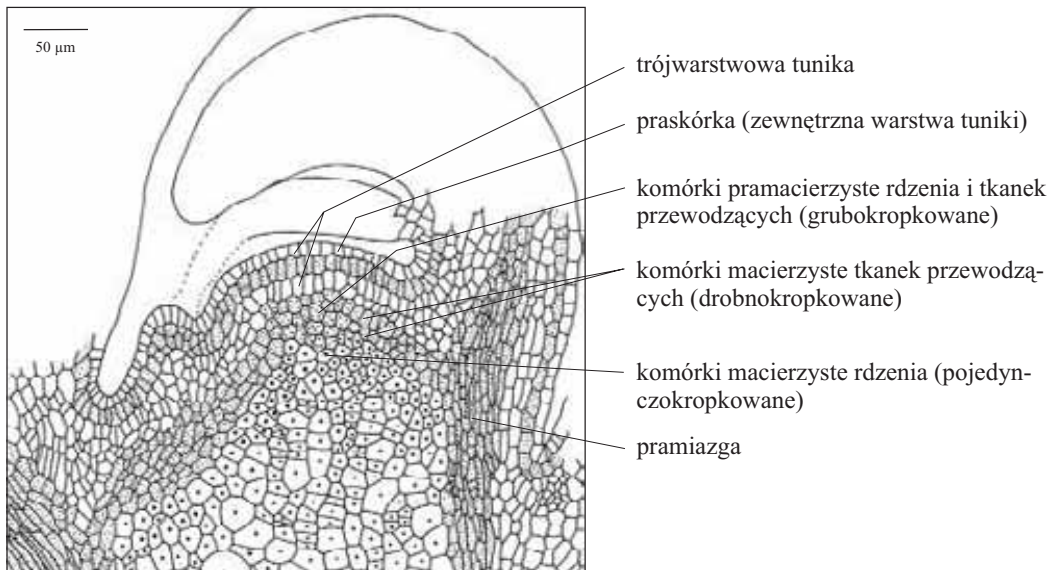
Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu z trójwarstwową tuniką u *Corylus avellana* L. (Leszczyna), z rodziny *Betulaceae* (Brzozowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



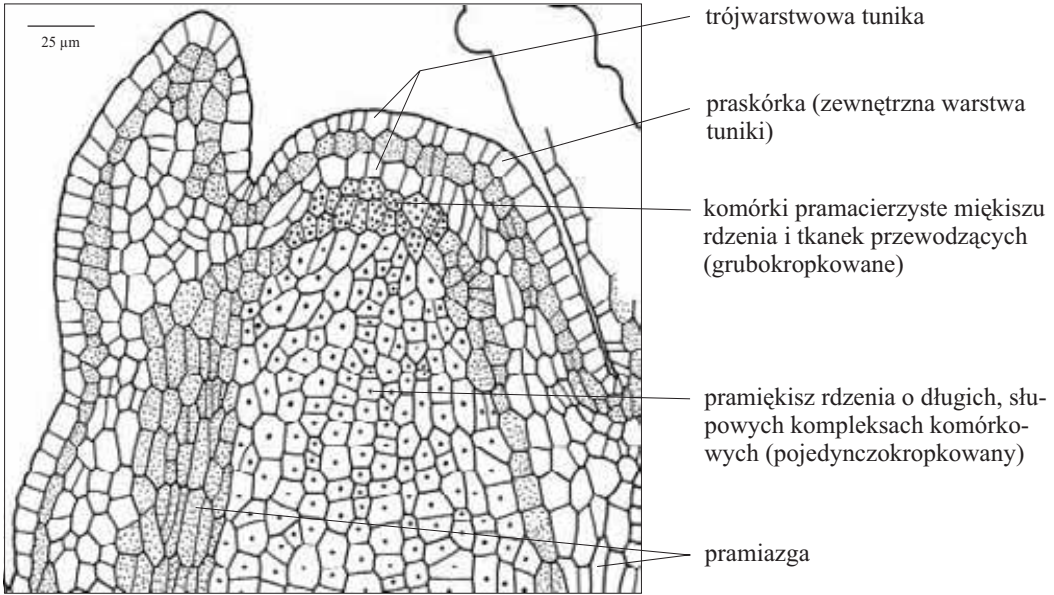
509

510

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu z trzema warstwami tuniki i dużą grupą komórek pramacierzystych rdzenia i tkanek przewodzących u *Liriodendron tulipifera* L. (Tulipanowiec amerykański), z rodziny *Magnoliaceae* (Magnoliowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.

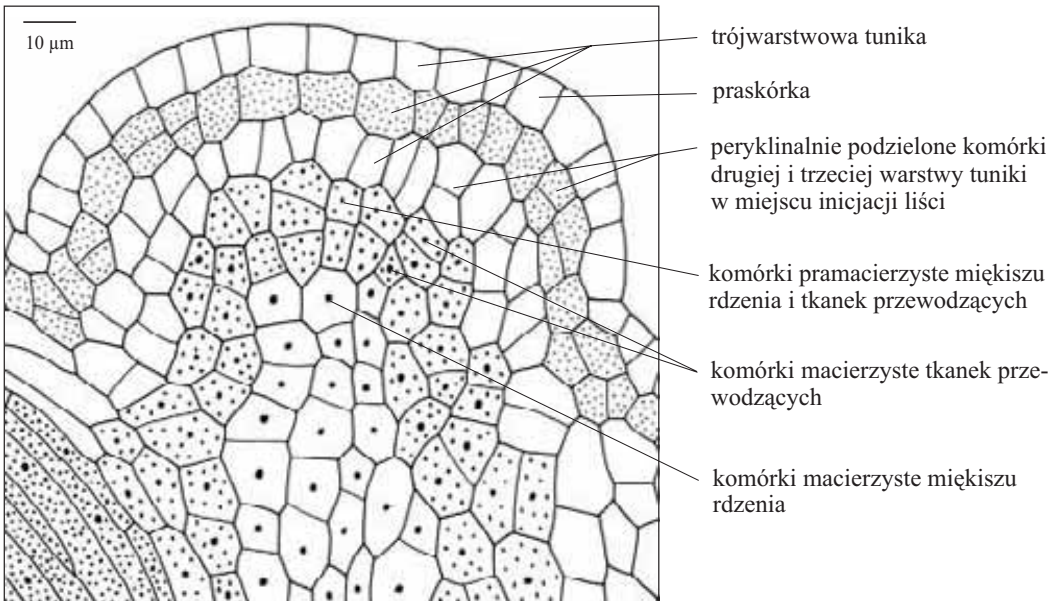


Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu z trzema warstwami tuniki u *Parrotia* sp., z rodziny *Hammamelidaceae* (Oczarowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.

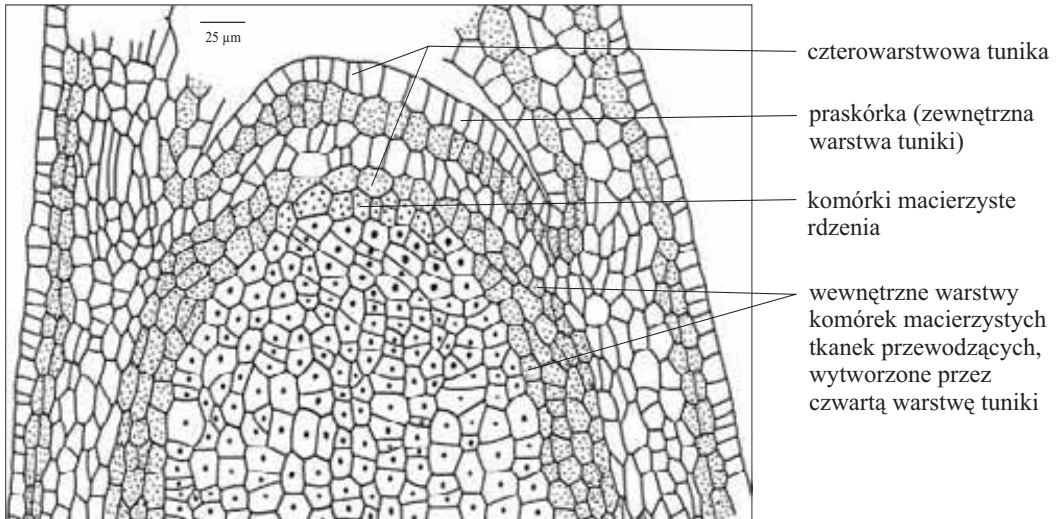


511
512

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu z trzema warstwami tuniki u *Sedum* sp. (Rozchodnik), z rodziny *Crassulaceae* (Gruboszowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



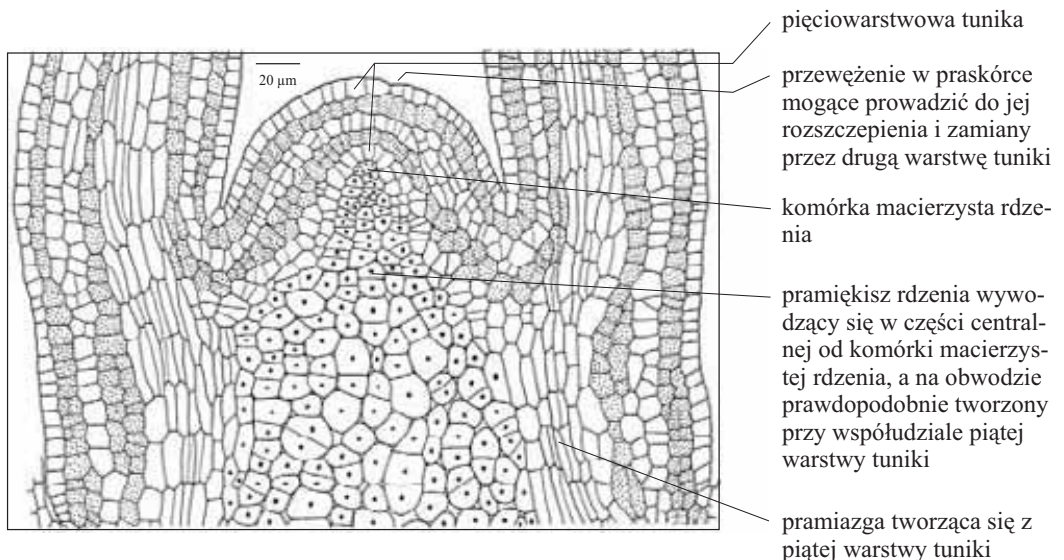
Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu o czterech warstwach tuniki u *Magnolia acuminata* L. (Magnolia drzewiasta), z rodziny *Magnoliaceae* (Magnoliowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



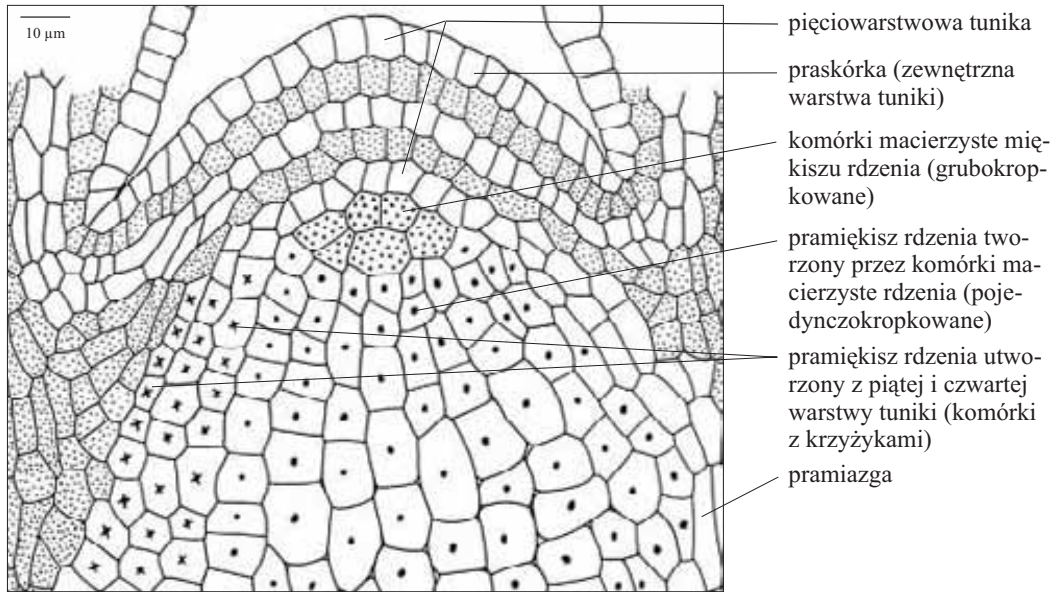
513

514

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu o pięciowarstwowej tunice u *Fraxinus excelsior* L. (Jesion wyniosły), z rodziny *Oleaceae* (Oliwkowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.

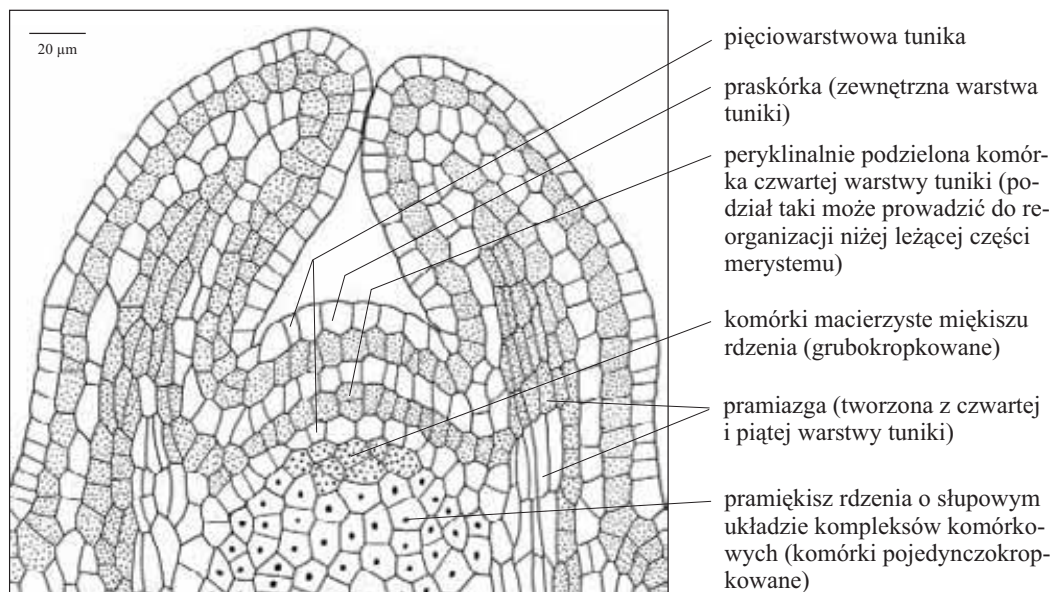


Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu o pięciowarstwowej tunice u *Veronica* sp. (Przetacznik), z rodziny *Scrophulariaceae* (Trędownikowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.

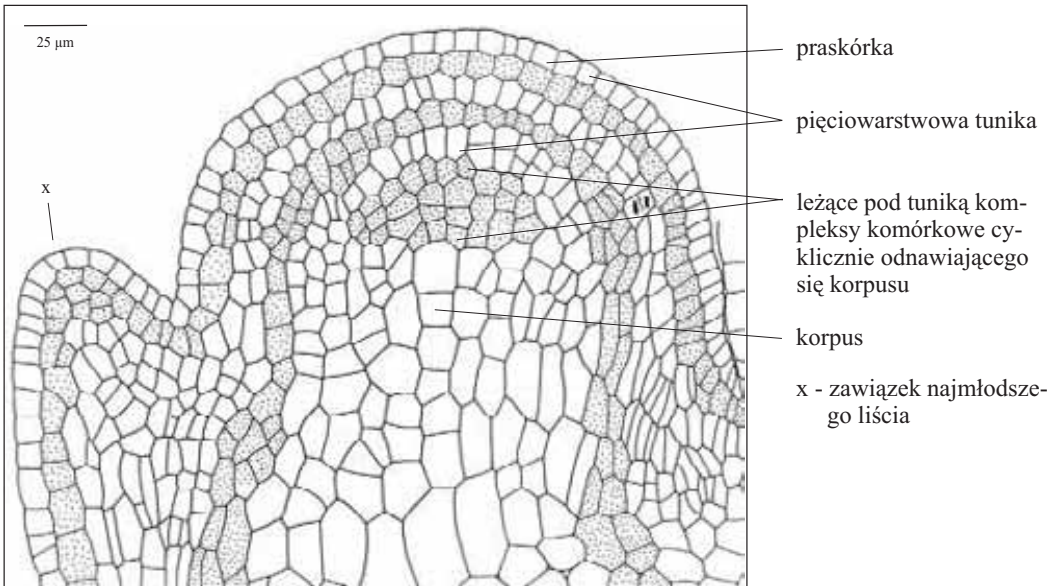


515
516

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu o pięciowarstwowej tunice u *Vinca minor* L. (Barwinek pospolity), z rodziny *Apocynaceae* (Toinowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



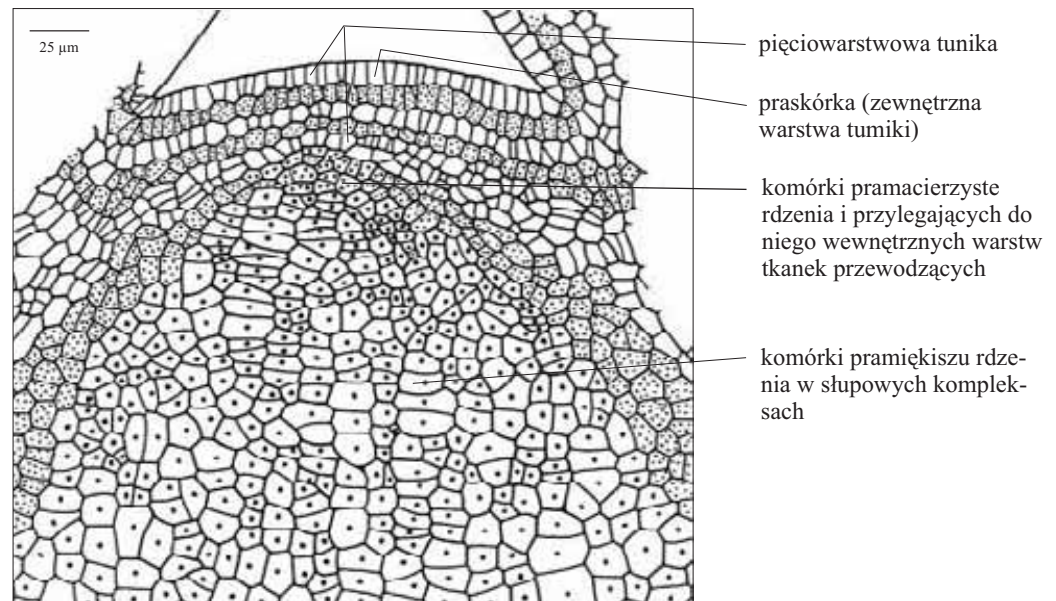
Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu o pięciowarstwowej tunicy u *Solanum tuberosum* L.var. *Desi* (Ziemniak odmiany *Desi*), z rodziny *Solanaceae* (Psiankowate)



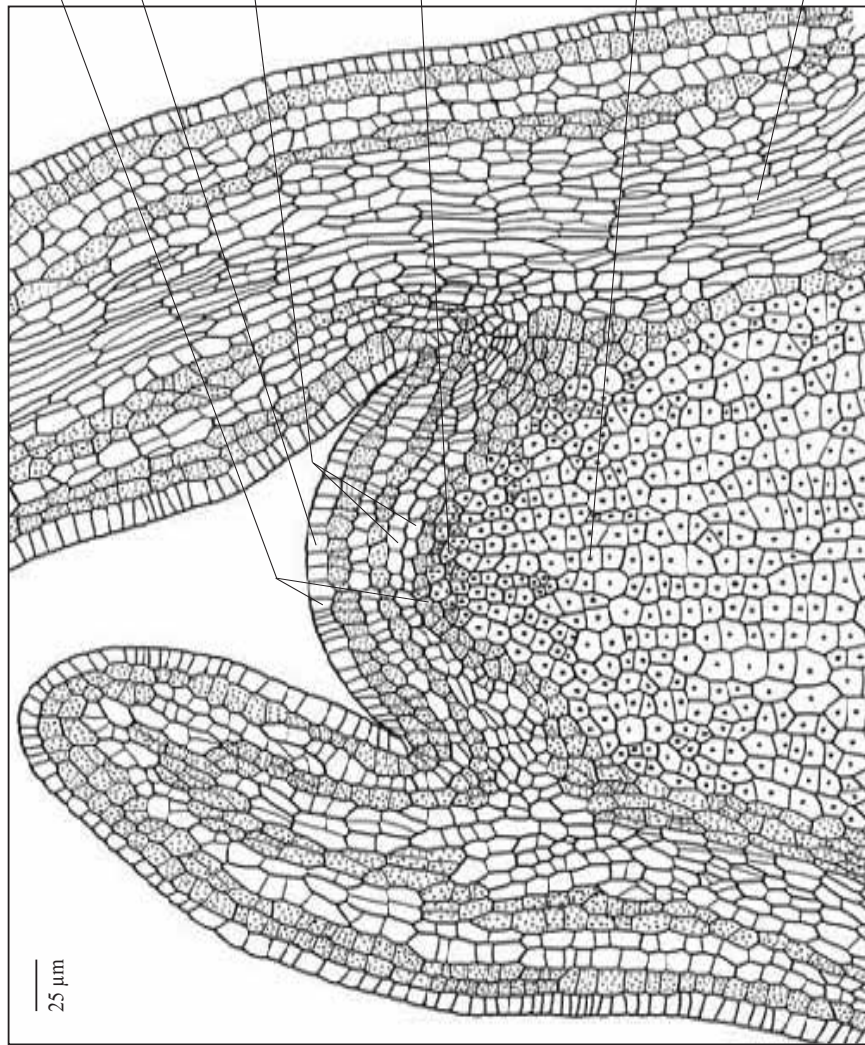
517

518

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu o pięciowarstwowej tunicy u *Mespilus germanica* L. (Nieszpułka zwyczajna), z rodziny *Rosaceae* (Różowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu o sześciowarstwowej tunicy u peryklinalnej chimery *Crataegomespilus dardari Simon - Luis*, z rodziny *Rosaceae* (Różowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



25 μ m

sześciowarstwowa tunika

praskórka (zewnątrzna warstwa tuniki)

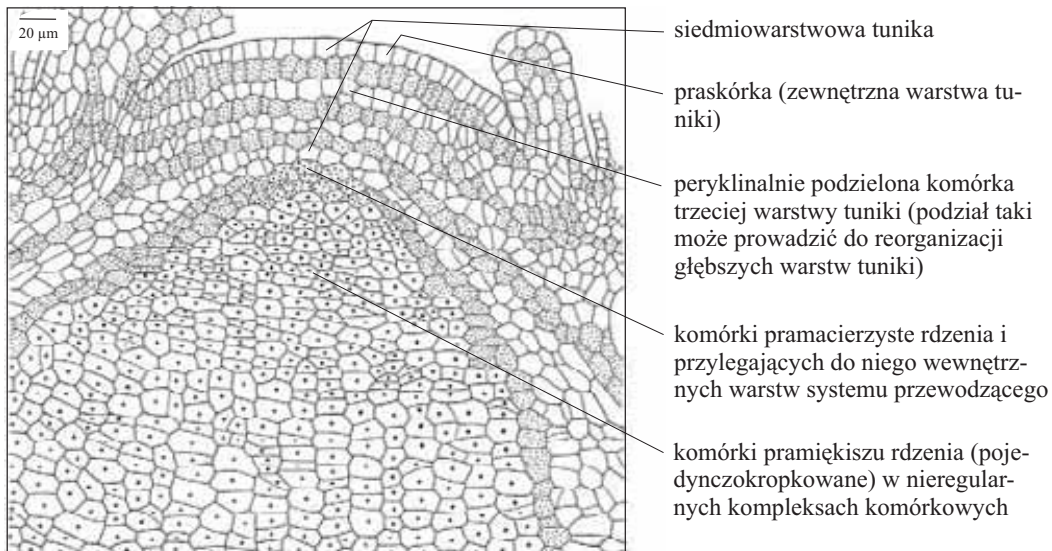
piąta warstwa tuniki częściowo peryklinalnie rozszereżona

komórki pramiększy rdzenia i przylegających do niego wewnętrznych warstw tkanek przewodzących

komórki pramiększu rdzenia o długich, słupowych kompleksach komórkowych

pramięzga wytworzona przez piątą warstwę tuniki

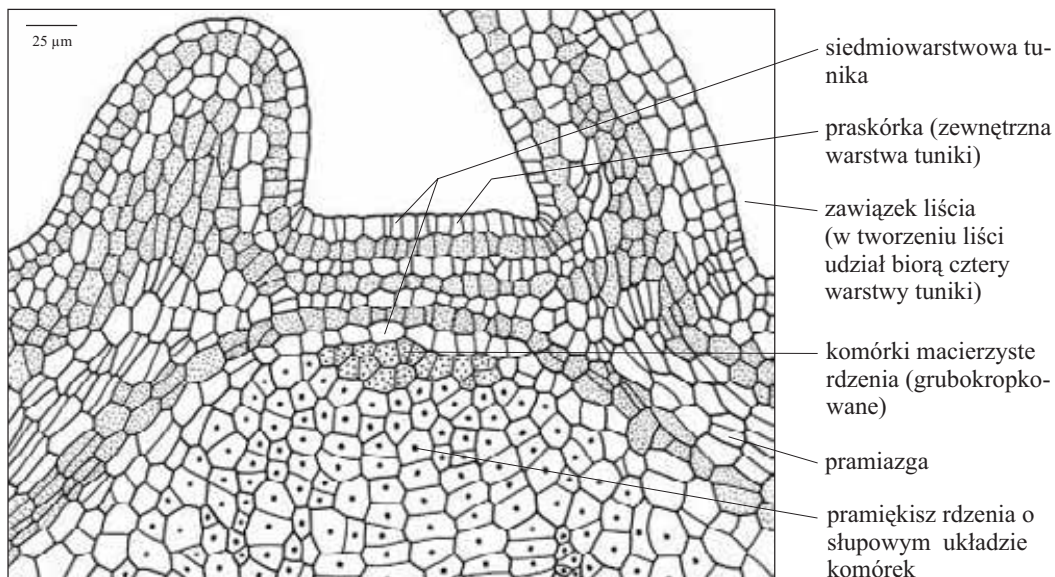
Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu o siedmiowarstwowej tunice u *Hedera helix* L. (Bluszcz pospolity), z rodziny *Araliaceae* (Araliowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



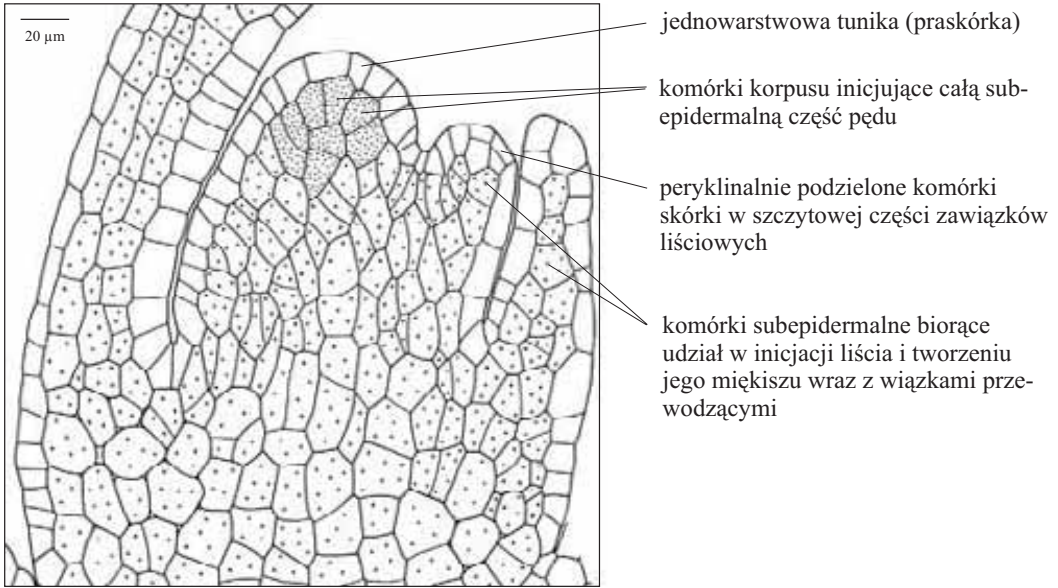
520

521

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu o siedmiowarstwowej tunice u *Nyssa sylvatica* R. S. Marsh. (Klęza leśna), z rodziny *Nyssaceae* (Klęzowate). Na podstawie preparatu dr A. Kadej.



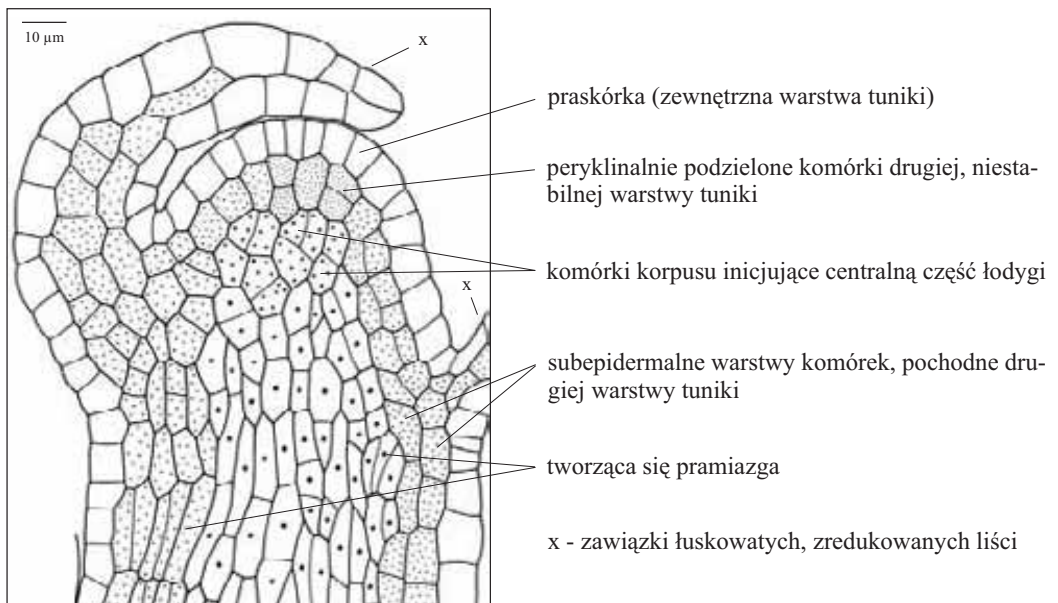
Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu o jednej warstwie tuniki u *Avena sativa* L. (Owies zwyczajny), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate). Na podstawie preparatu dr Neumann z 1937 r.



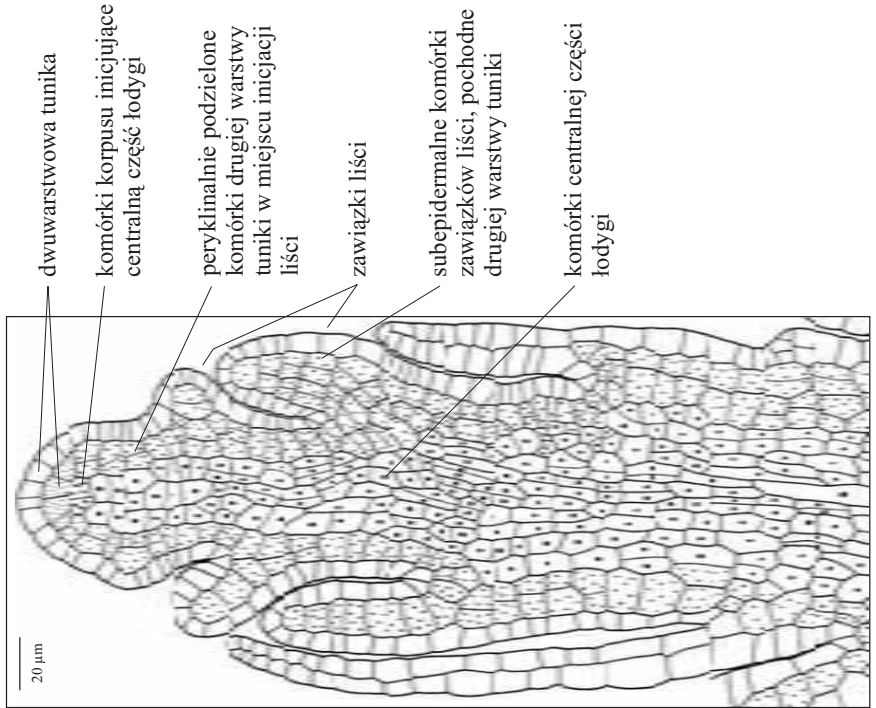
522

523

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu o niestabilnej dwuwarstwowej tunice u *Asparagus plumosus* Baker (Szparag pierzasty), z rodziny *Asparagaceae* (Szparagowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



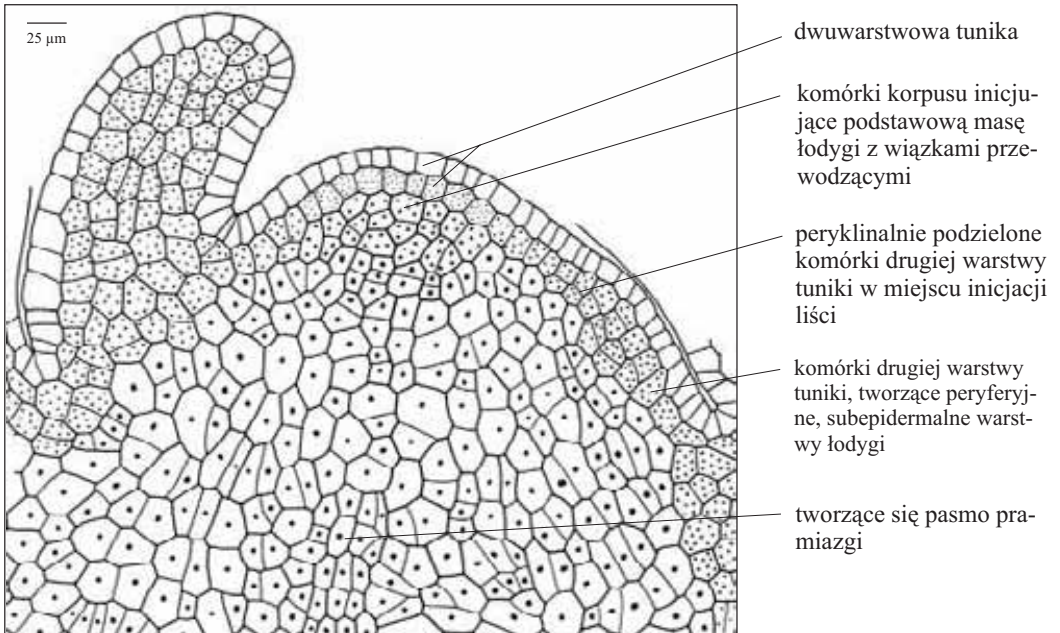
Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu o dwóch warstwach tuniki u rośliny wodnej *Potamogeton crispus* L. (Rdestnica kędzierzawa), z rodziny *Potamogetonaceae* (Rdestnicowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



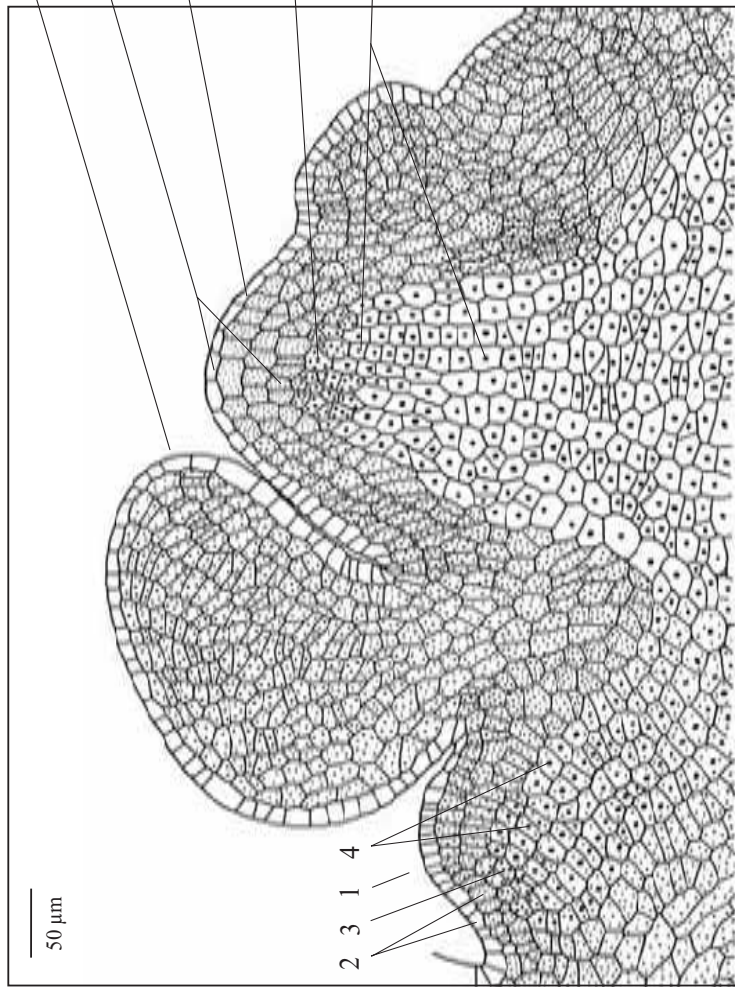
524

525

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy pędu z dwoma warstwami tuniki u *Cymbidium* sp., z rodziny *Orchidaceae* (Storczykowate)



Przekrój podłużny przez terminalny merystem wierzchołkowy pędu z czterema warstwami tuniki i merystem pachwinowy z dwoma warstwami tuniki u *Iris germanica* L. (Kosaciec niemiecki), z rodziny *Iridaceae* (Kosańcowate). Na podstawie preparatu prof. H. Teleżyńskiego.



związek unifacialnego liścia

czterowarstwowa tunika

praskórka (zewnątrzna warstwa tuniki)

komórki macierzyste korpusu

korpus o słupowym układzie komórek (merystem słupowy)

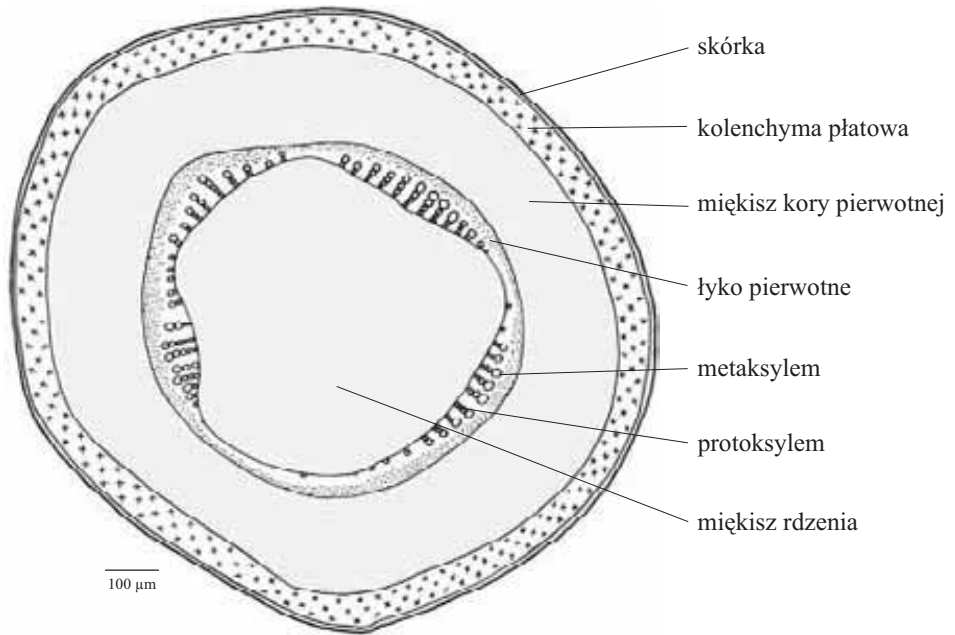
1 - pachwinowy merystem wierzchołkowy pędu

2 - dwuwarstwowa tunika

3 - komórki macierzyste korpusu

4 - słupowe kompleksy komórkowe korpusu pąka pachwinowego, wytworzone z tuniki pąka terminalnego

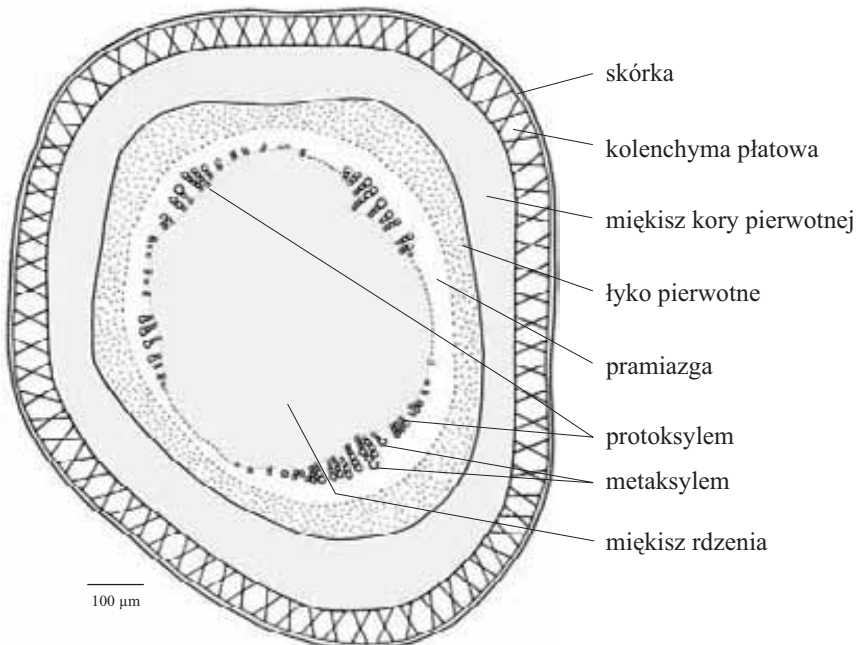
Schemat przekroju poprzecznego łodygi w strefie o budowie pierwotnej u *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)



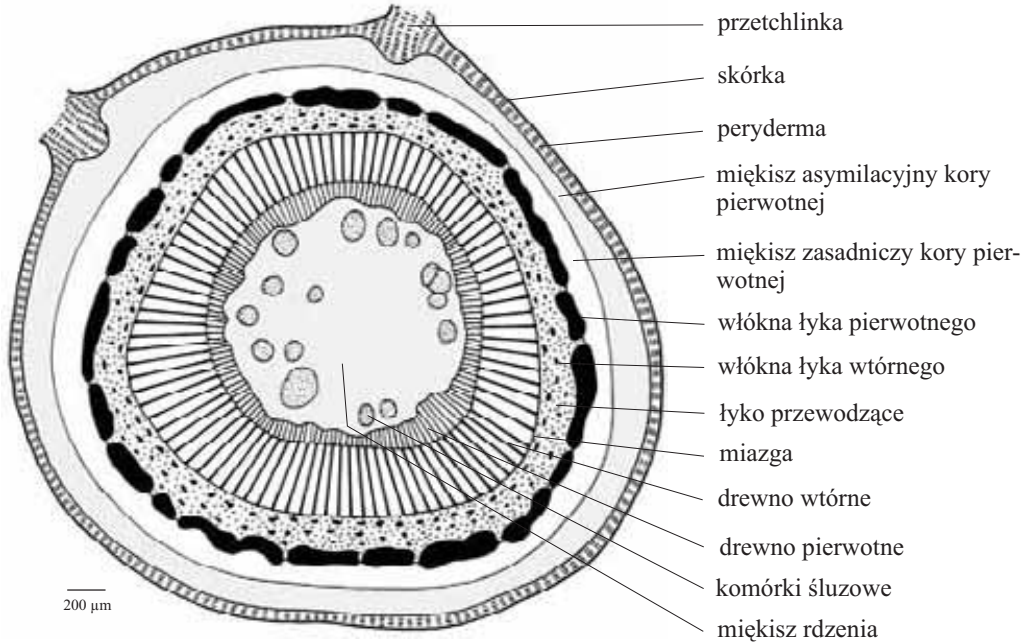
527

528

Schemat przekroju poprzecznego jednorocznej łodygi w strefie o budowie pierwotnej u *Tilia platyphyllos* Scop. (Lipa szerokolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)



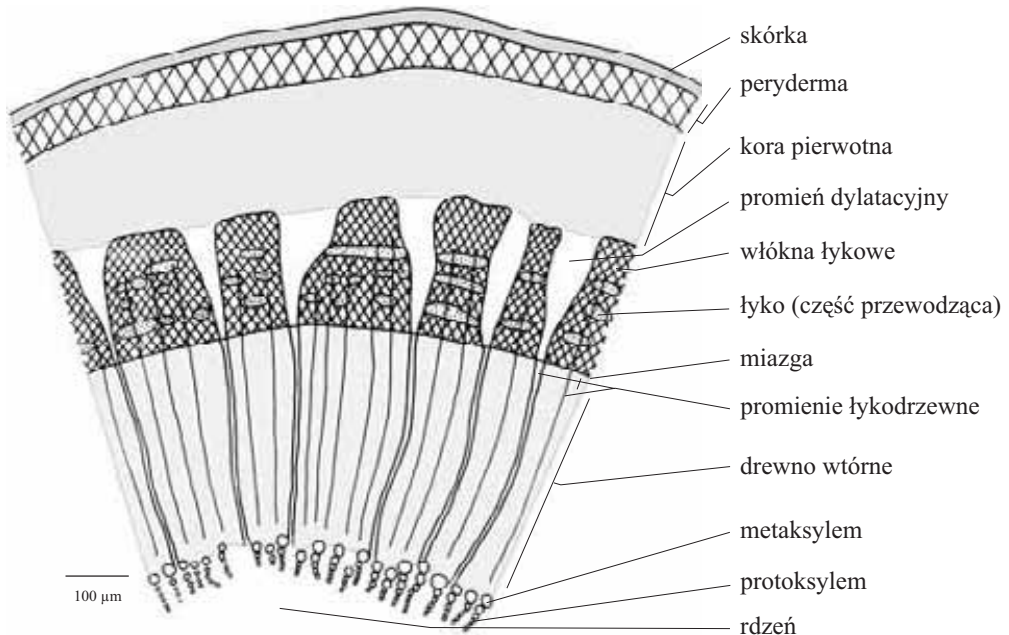
Schemat przekroju poprzecznego jednorocznej łodygi o budowie wtórnej u *Tilia platyphyllos* Scop. (Lipa szerokolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)



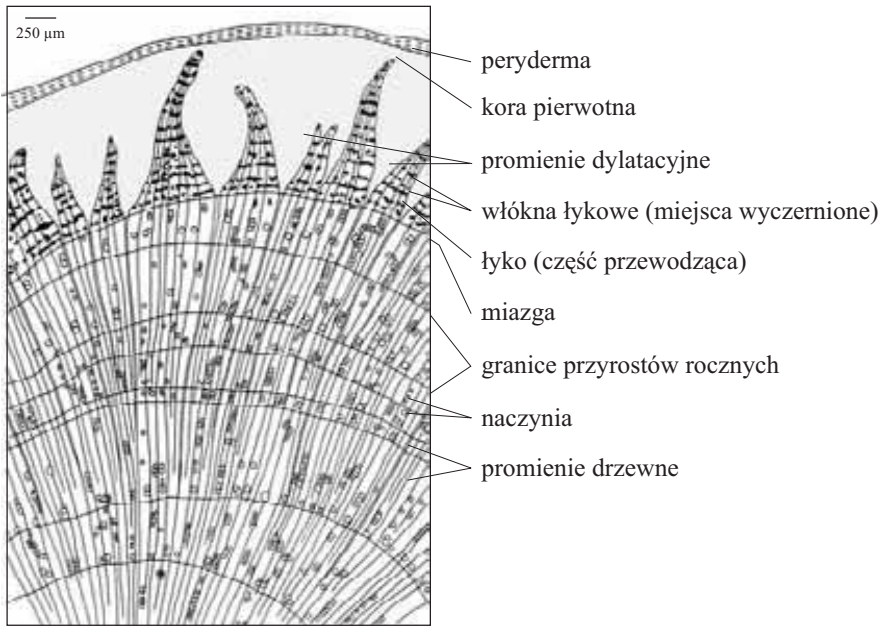
529

530

Schemat przekroju poprzecznego jednorocznej łodygi z wtórnym przyrostem u *Tilia platyphyllos* Scop. (Lipa szerokolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)



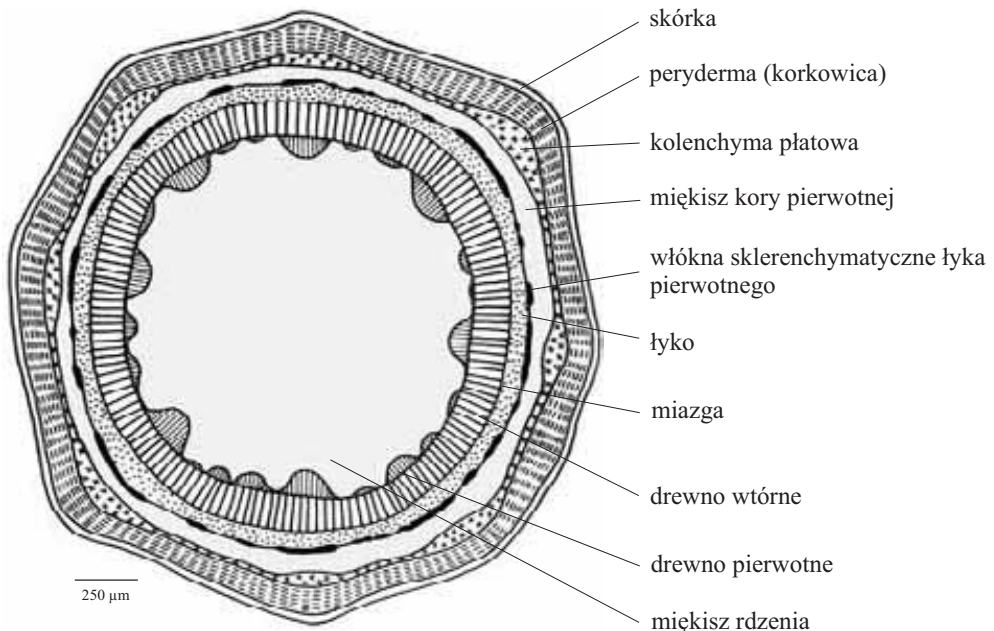
Schemat przekroju poprzecznego wieloletniej łodygi *Tilia platyphyllos* Scop. (Lipa szerokolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



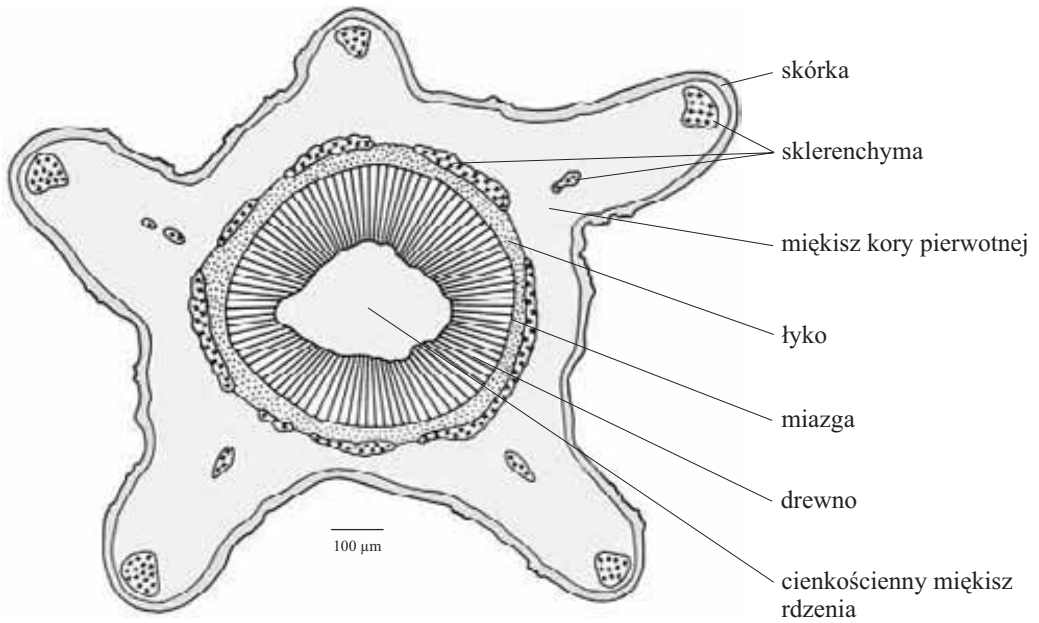
531

532

Schemat przekroju poprzecznego jednorocznej łodygi z przyrostem wtórnym u *Sambucus nigra* L. (Bez czarny), z rodziny *Caprifoliaceae* (Przewiertniowate)

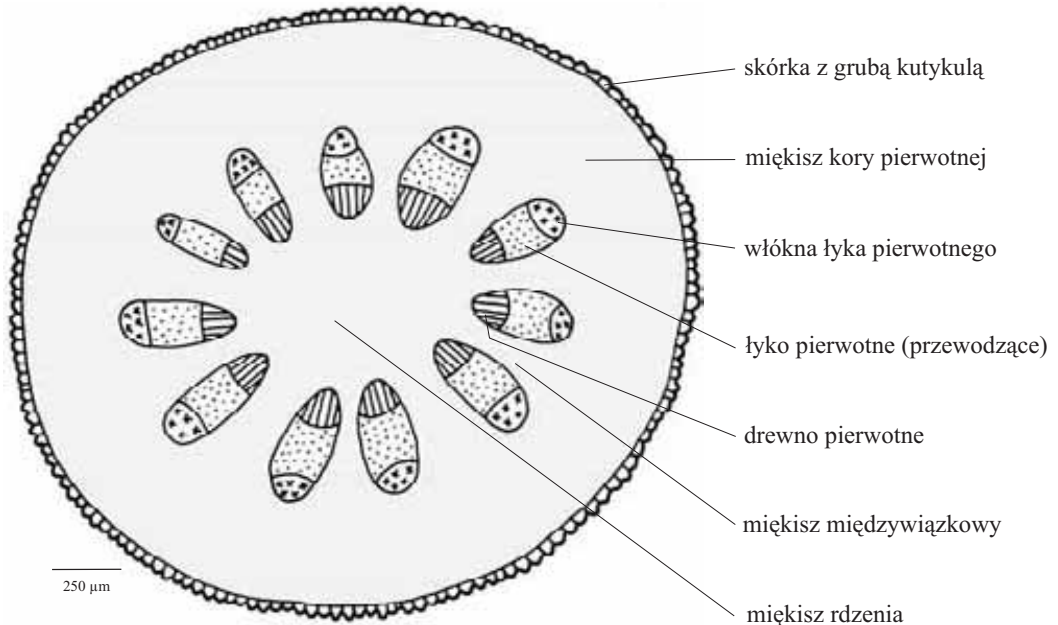


Schemat przekroju poprzecznego jednorocznej łodygi kseromorficznego krzewu - *Sarothamnus scoparius* (L.) W. D. J. Koch. (Żarnowiec miotlasty), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate)

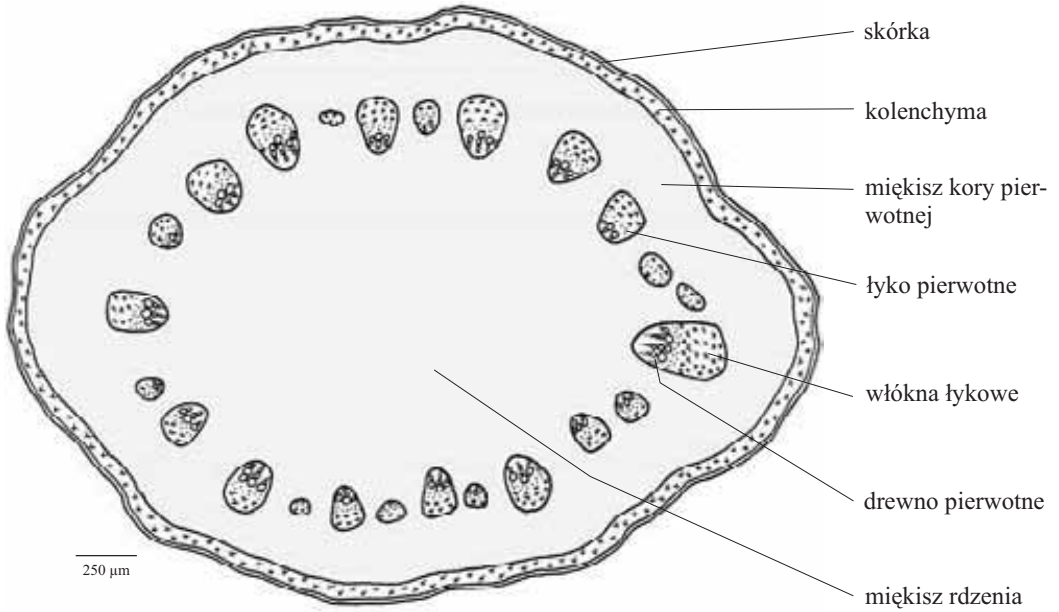


533
534

Schemat przekroju poprzecznego jednorocznej łodygi o budowie pierwotnej u *Viscum album* L. (Jemiola pospolita), z rodziny *Loranthaceae* (Gazewnikowate)



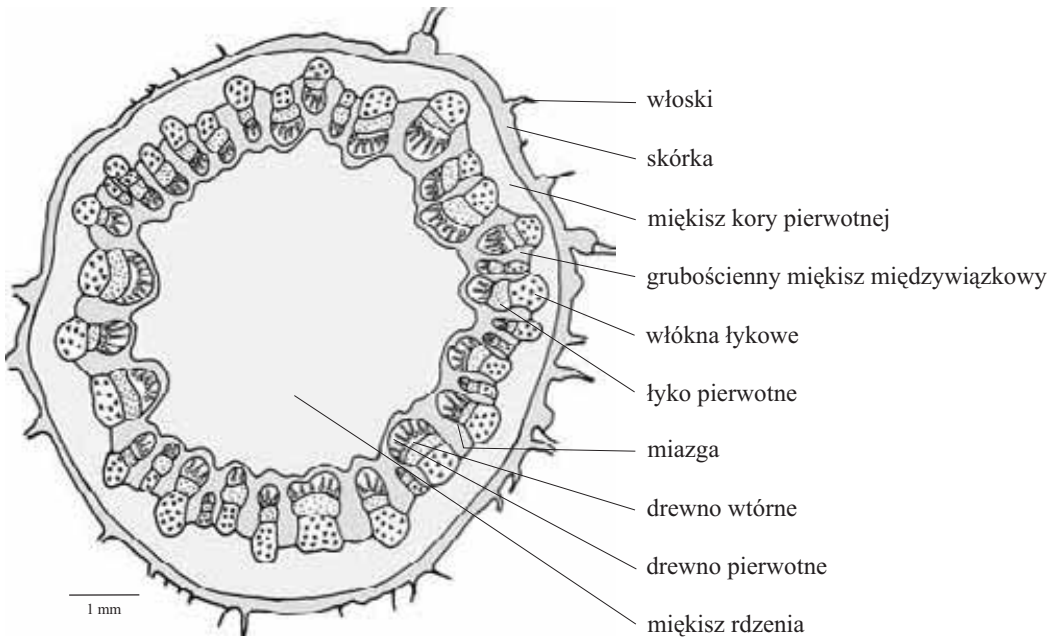
Schemat przekroju poprzecznego łodygi w fazie budowy pierwotnej u *Helianthus annuus* L. (Słonecznik zwyczajny), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate)



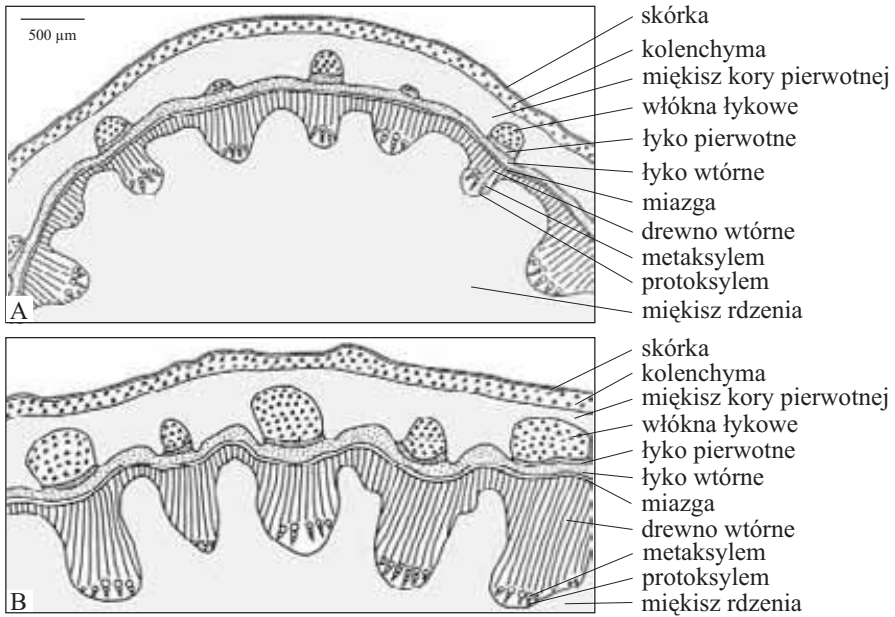
535

536

Schemat przekroju poprzecznego łodygi w czasie zakładania się miazgi wiązkowej u *Helianthus annuus* L. (Słonecznik zwyczajny), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate)

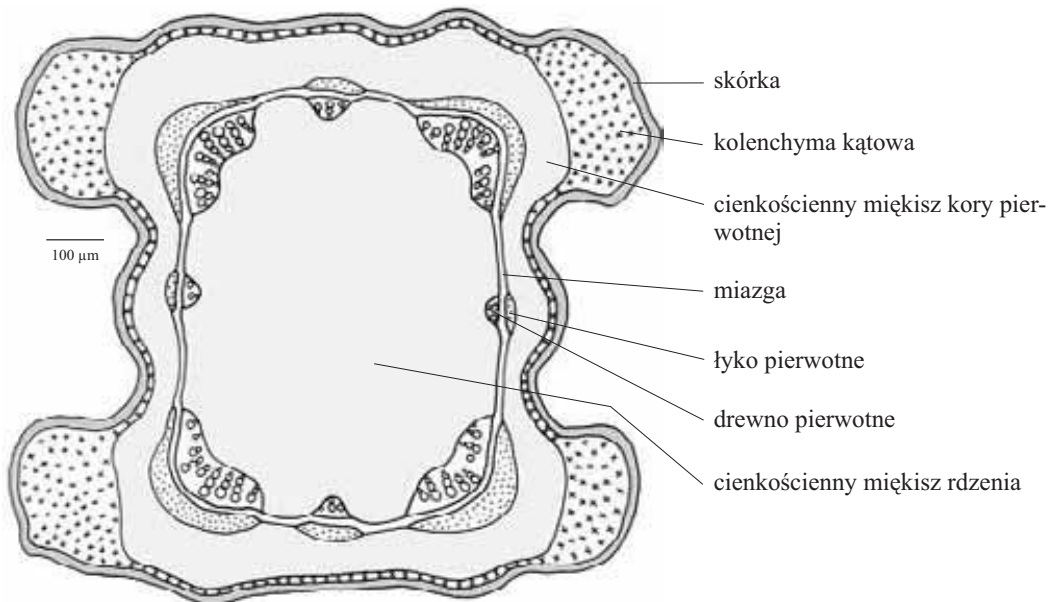


Schemat przekroju poprzecznego łodygi, o słabszym (A) i silniejszym (B) przyroście wtórnym u *Helianthus annuus* L. (Słonecznik zwyczajny), z rodziny *Asteraceae* (Asterowate)

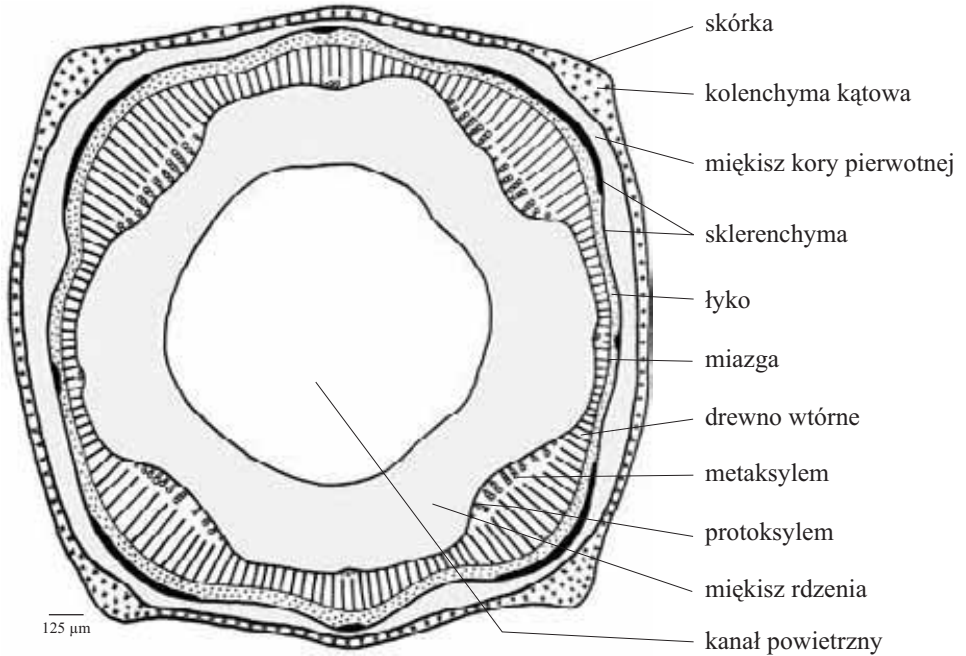


537
538

Schemat przekroju poprzecznego łodygi o budowie pierwotnej w czasie zakładania się miazgi u rośliny zielnej - *Lamium album* L. (Jasnota biała), z rodziny *Lamiaceae* (Jasnotowate)



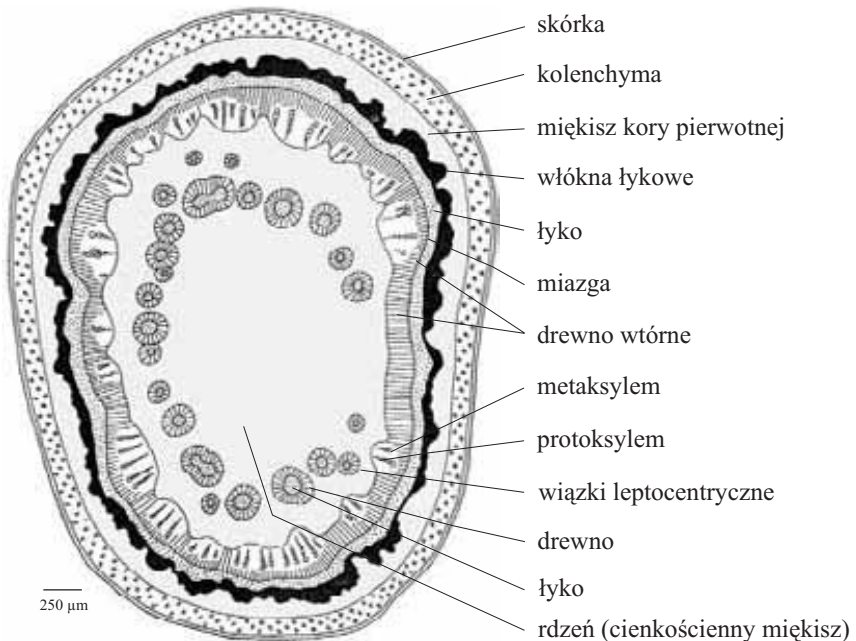
Schemat przekroju poprzecznego łodygi w strefie o budowie wtórnej u *Lamium album* L. (Jasnota biała), z rodziny *Lamiaceae* (Jasnotowate)



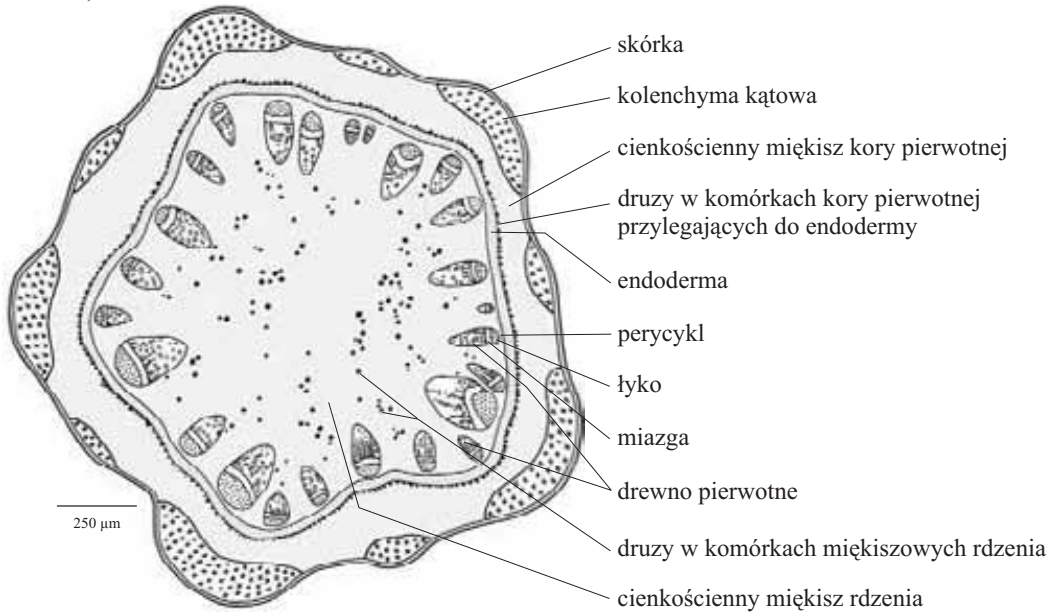
539

540

Schemat przekroju poprzecznego przez łodygę *Ricinus communis* L. (Rącznik zwyczajny), z rodziny *Euphorbiaceae* (Wilczomleczowate)



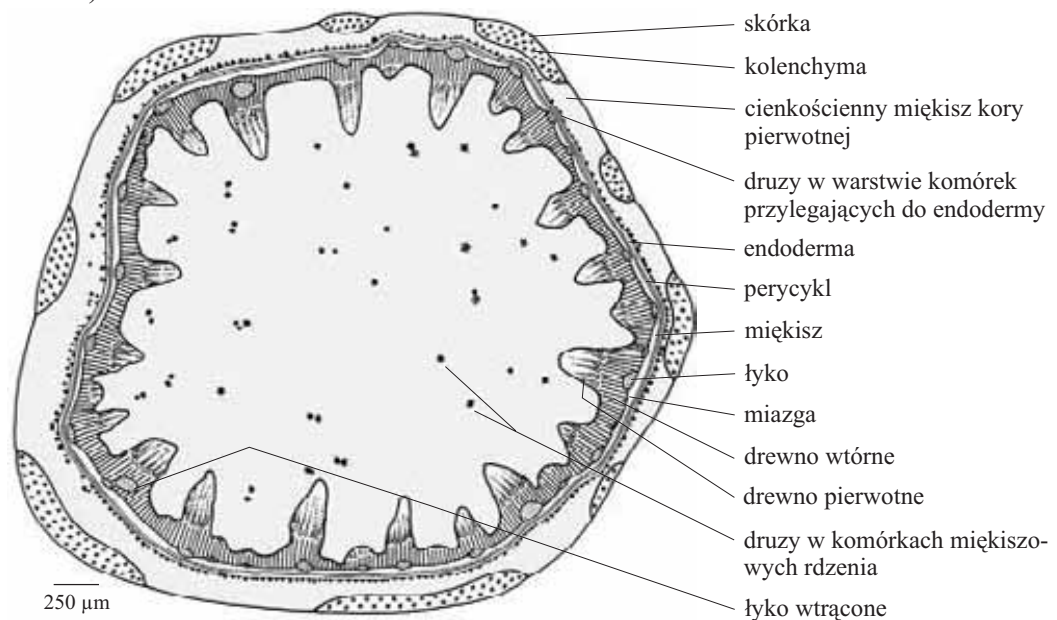
Schemat przekroju poprzecznego przez łodygę w czasie powstawania miazgi wiązkowej u *Chenopodium album* L. (Komosa biała), z rodziny *Chenopodiaceae* (Komo-sowate)



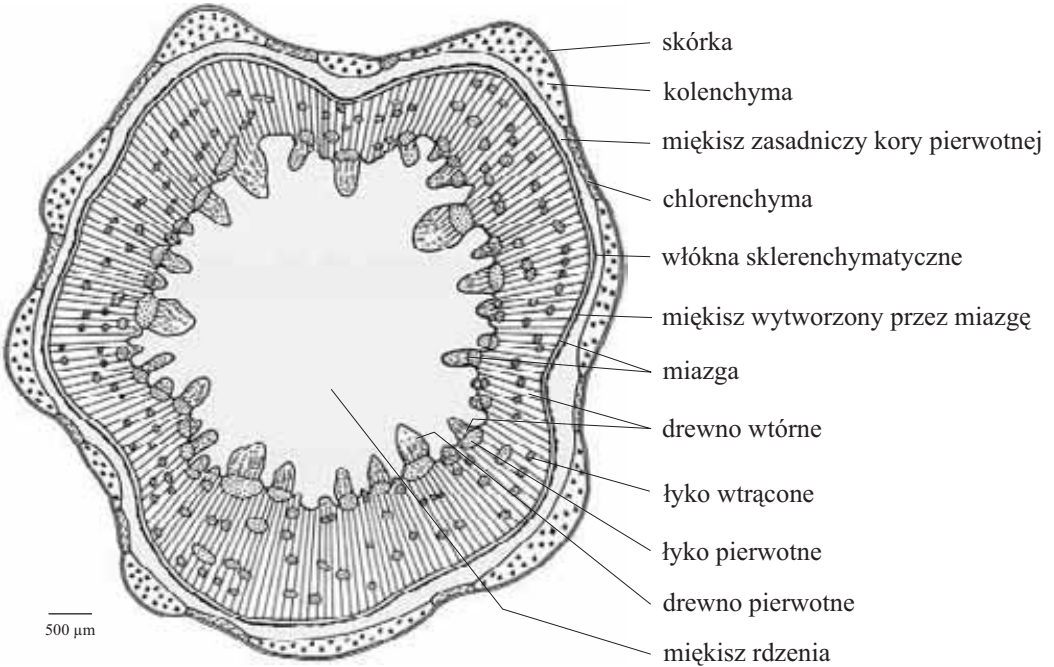
541

542

Schemat przekroju poprzecznego przez łodygę w początkowej fazie przyrostu wtórnego u *Chenopodium album* L. (Komosa biała), z rodziny *Chenopodiaceae* (Komo-sowate)

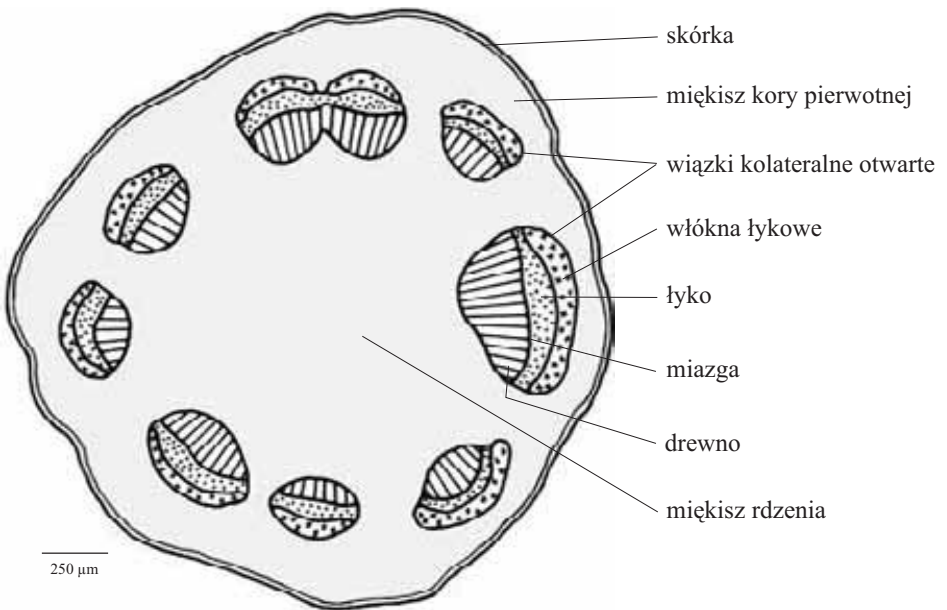


Budowa wtórna łodygi z łykiem wtrąconym u *Chenopodium album* L. (Komosa biała), z rodziny *Chenopodiaceae* (Komosowate)

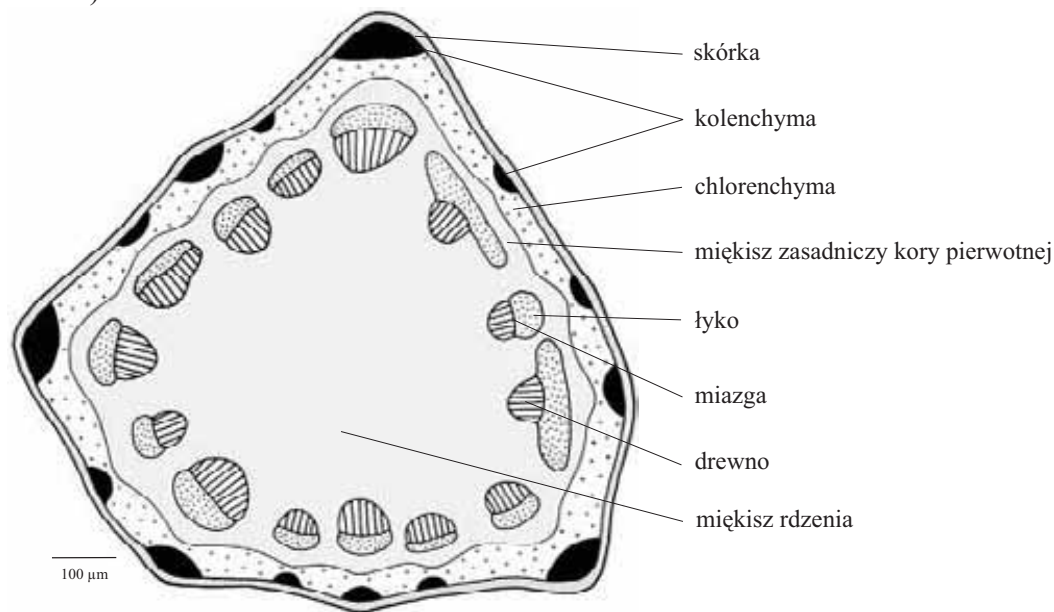


543
544

Schemat przekroju poprzecznego łodygi z przyrostem wtórnym, z pierścieniem wiązek kolateralnych otwartych u *Trifolium repens* L. (Koniczyna biała), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate)



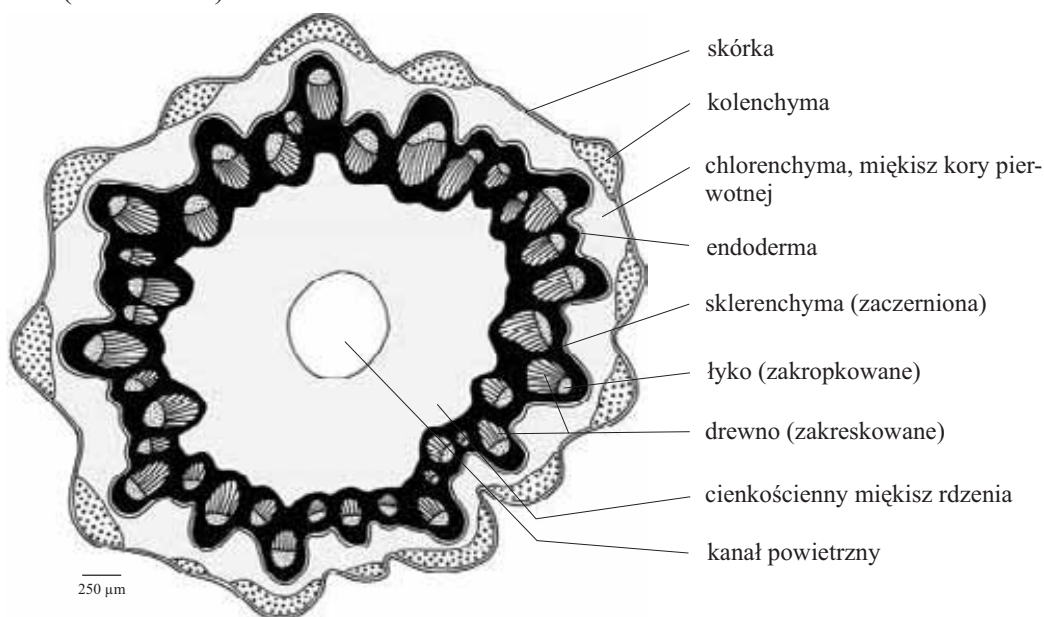
Schemat przekroju poprzecznego przez łodygę w miejscu wytwarzania się miazgi wiązkowej u *Polygonum aviculare* L. (Rdest ptasi), z rodziny *Polygonaceae* (Rdestowate)



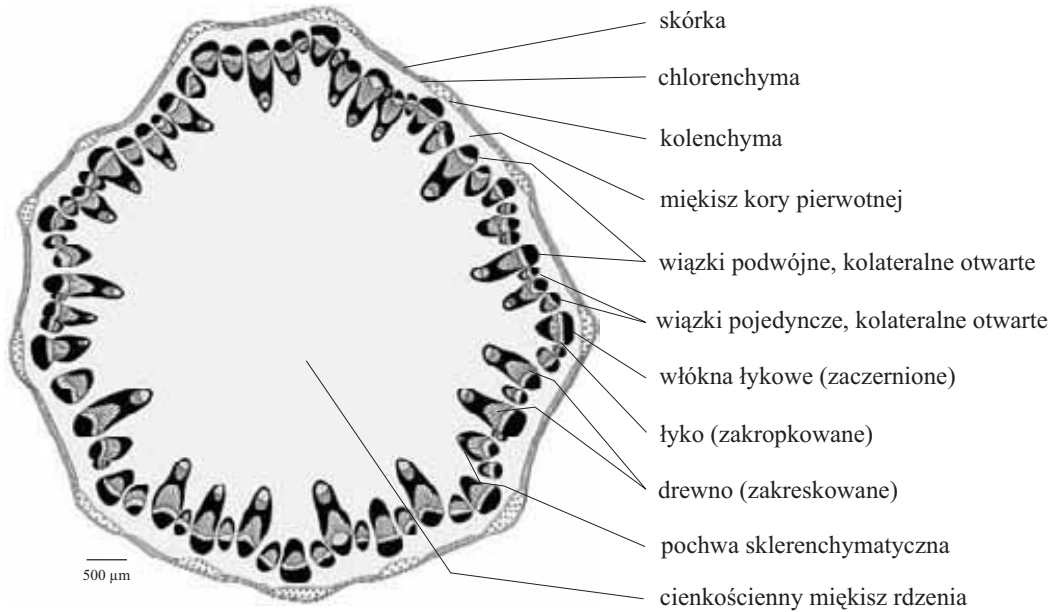
545

546

Schemat przekroju poprzecznego łodygi z pojedynczym pierścieniem wiązek kolaralnych otwartych u *Rumex acetosa* L. (Szczał zwyczajny), z rodziny *Polygonaceae* (Rdestowate)



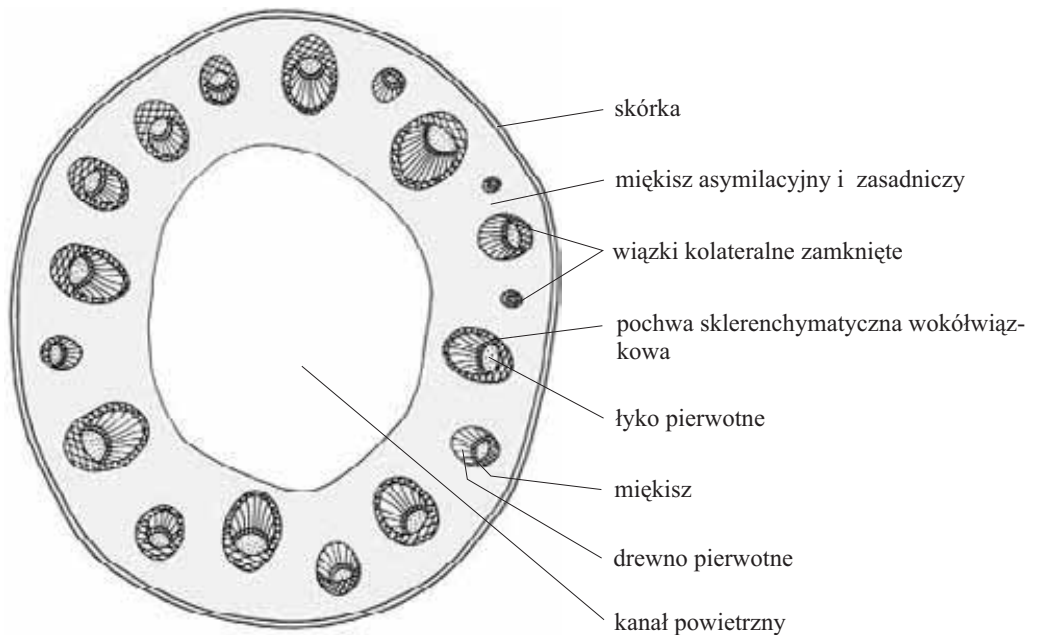
Schemat przekroju poprzecznego łodygi z podwójnymi wiązkami u *Rumex crispus* L. (Szczałw kędzierzawy), z rodziny *Polygonaceae* (Rdestowate). Na podstawie preparatu prof. P. Maheshwary'ego z Delhi.



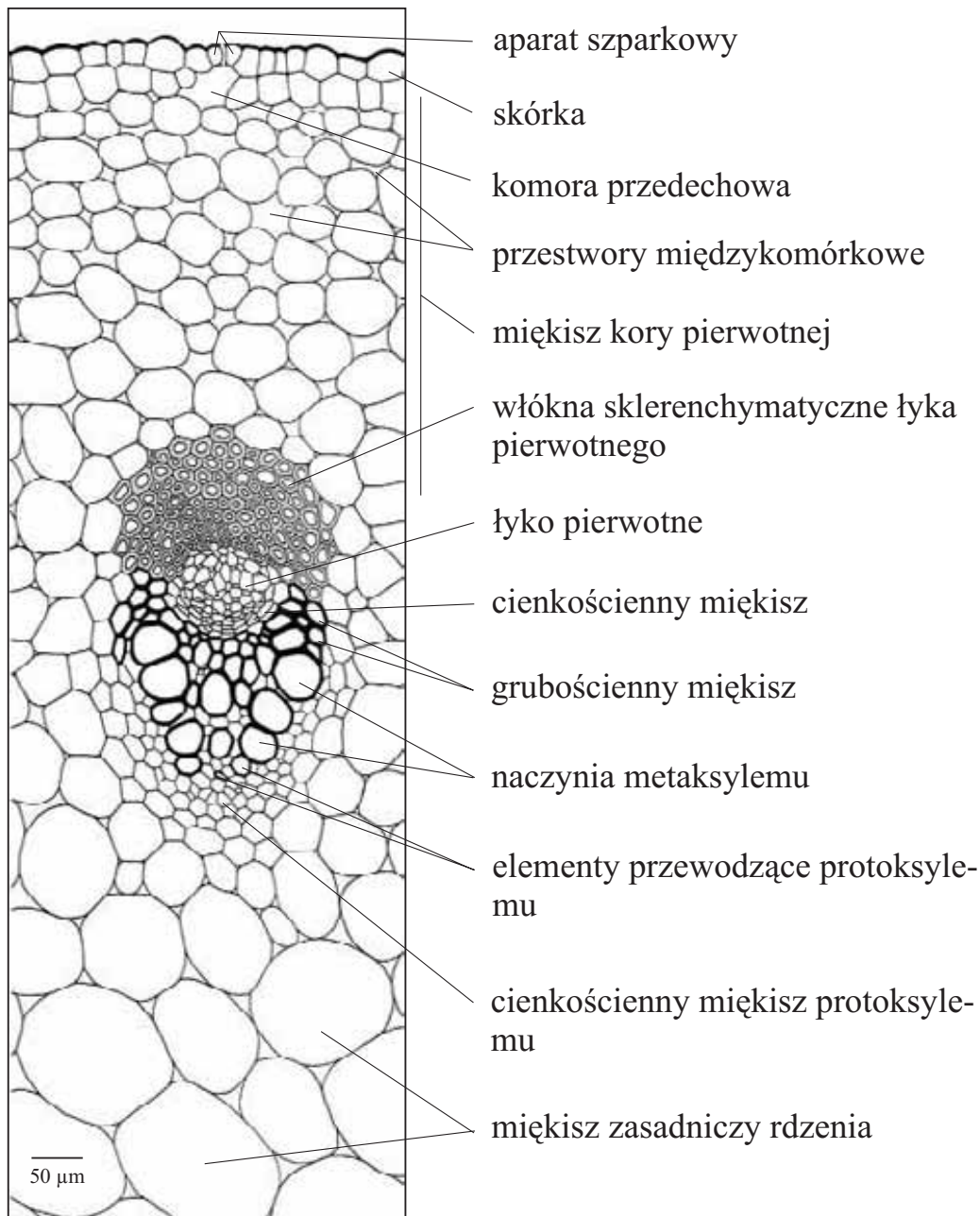
547

548

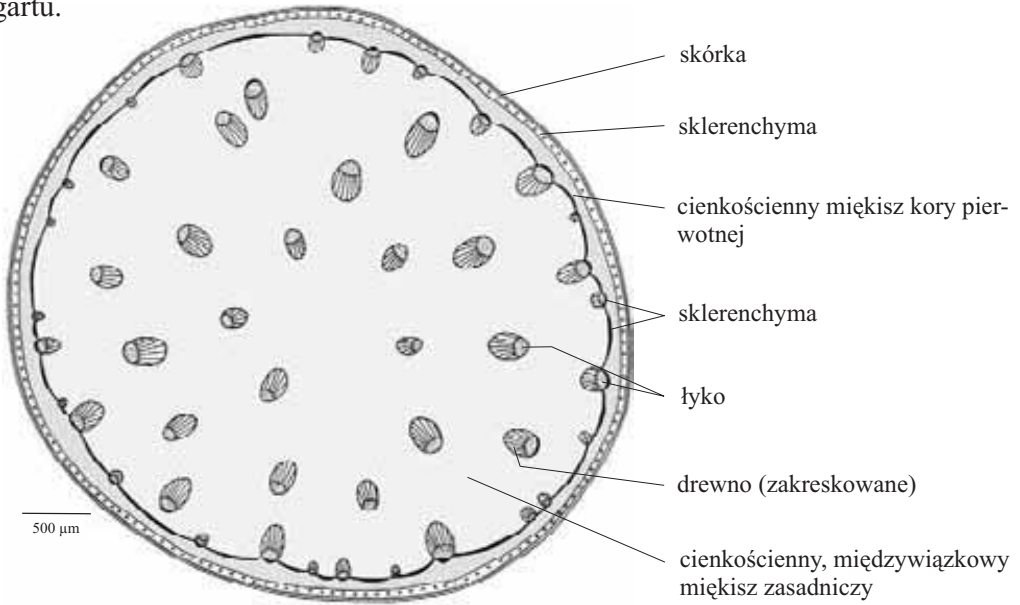
Schemat przekroju poprzecznego łodygi, dwuliściennej rośliny zielnej bez przyrostu wtórnego - *Ranunculus acer* L. (Jaskier ostry), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate)



Fragment przekroju poprzecznego łodygi, obejmujący wiązkę kolateralną zamkniętą, u dwuliściennej rośliny zielnej bez przyrostu wtórnego - *Ranunculus polyanthemos* L. (Jaskier wielokwiatowy), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate)



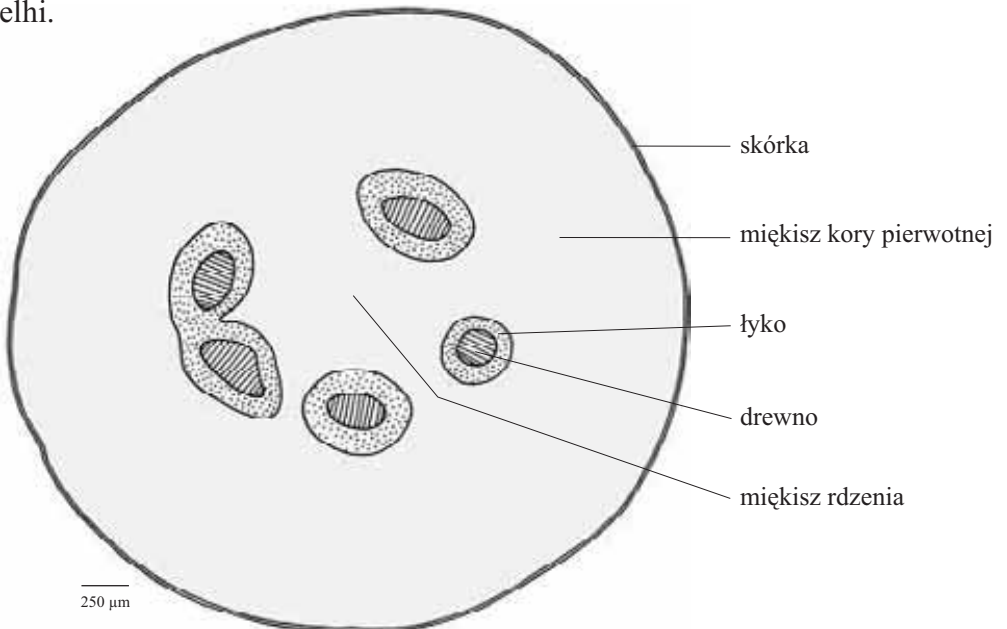
Schemat przekroju poprzecznego przez łodygę z systemem przewodzącym typu ataktosteli u dwuliściennej rośliny zielnej, bez przyrostu wtórnego - *Podophyllum peltatum* L. z rodziny *Podophyllaceae*. Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



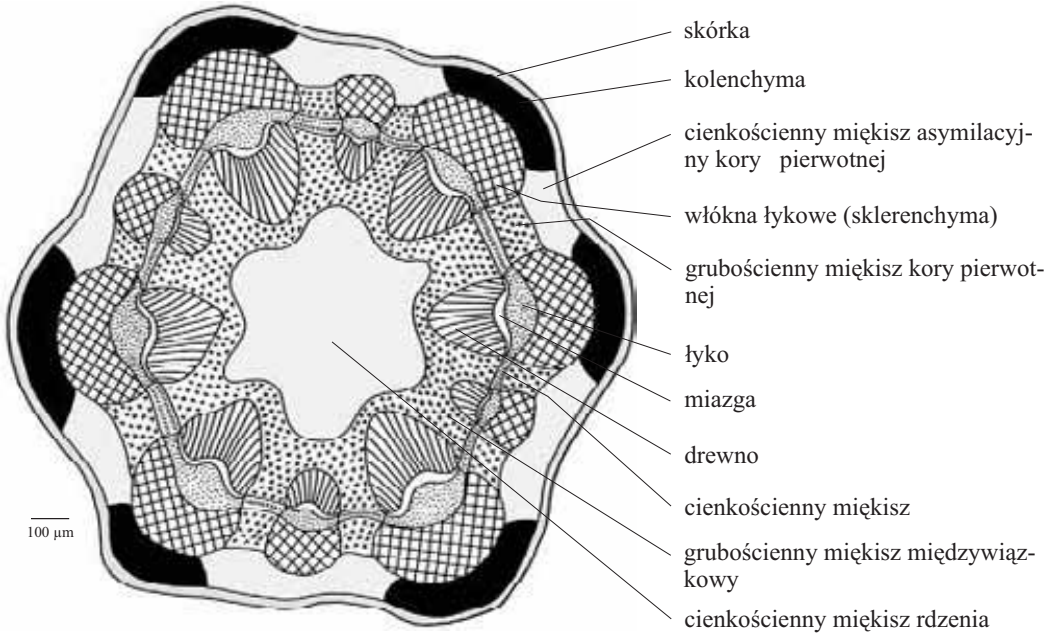
550

551

Schemat przekroju poprzecznego łodygi z hadrocentrycznymi wiązkami *Gunnera magellanica* Lam. (Parzeplin), z rodziny *Haloragaceae* (Wodnikowate), blisko spokrewnionej z *Saxifragales*. Na podstawie preparatu prof. P. Maheshwary'ego z Delhi.



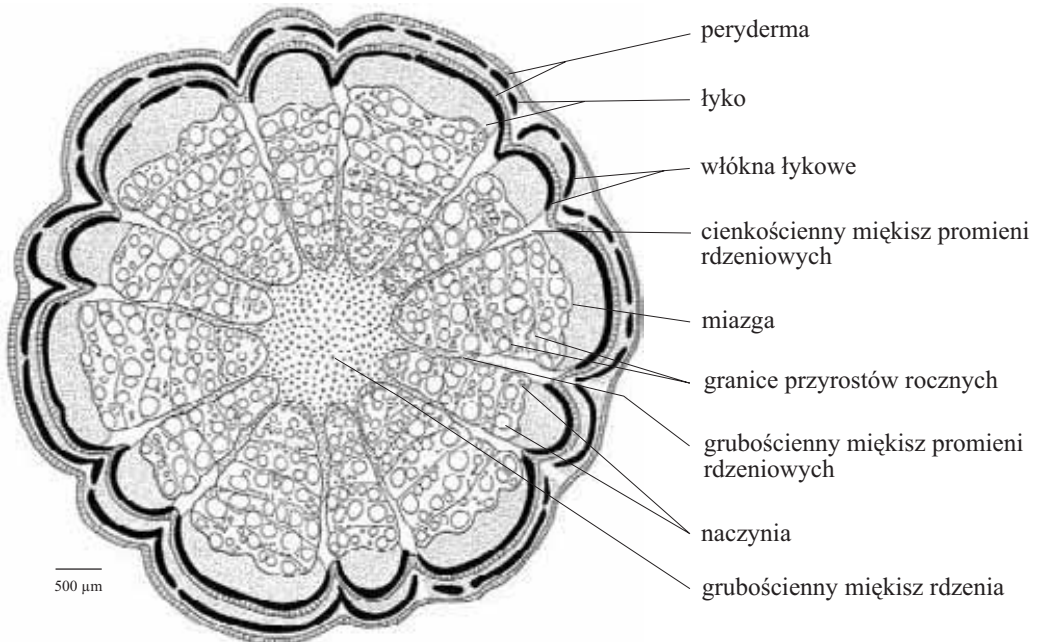
Schemat przekroju poprzecznego jednorocznej łodygi rośliny pnącej - *Clematis vitalba* L. (Powojnik pnący), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate)



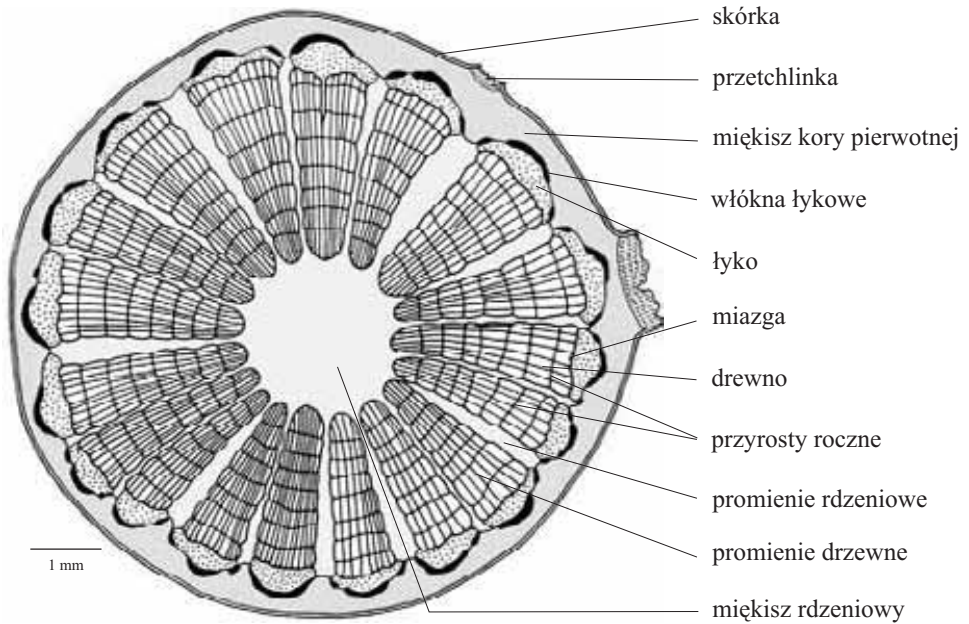
552

553

Schemat przekroju poprzecznego sześciolatniej łodygi *Clematis vitalba* L. (Powojnik pnący), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate)



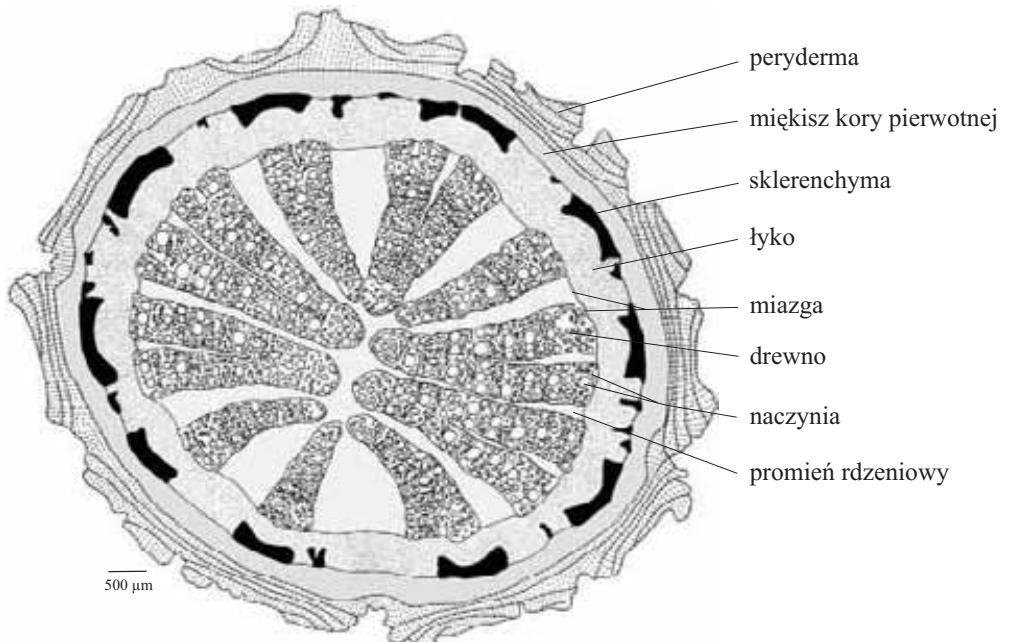
Schemat przekroju poprzecznego przez ośmioletnią łodygę pnącza - *Menispermum* sp. (Miesięcznica), z rodziny *Menispermaceae* (Miesięcznicowate), z rzędu *Ranunculales* (Jaskrowce)



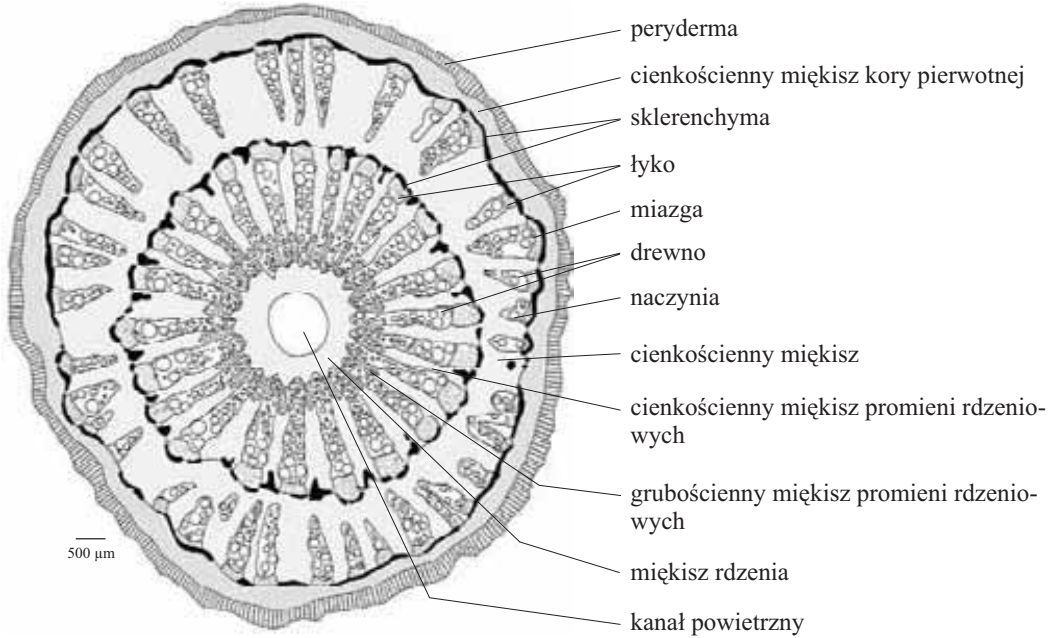
554

555

Schemat przekroju poprzecznego przez dziewięcioletnią łodygę *Aristolochia* sp. (Kokornak), z rodziny *Aristolochiaceae* (Kokornakowate)

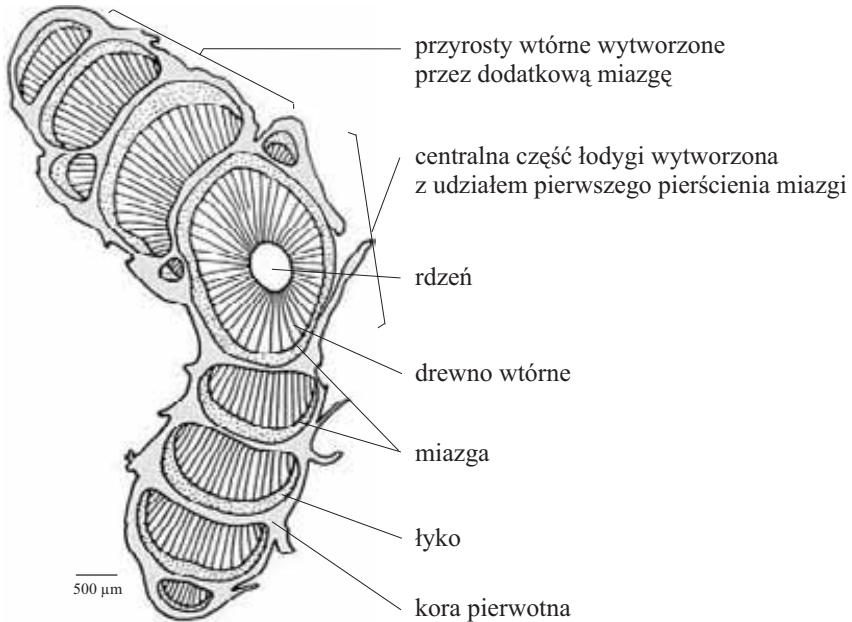


Schemat przekroju poprzecznego przez łodygę liany *Cocculus* sp., z rodziny *Menispermaceae* (Miesięcznicowate), z rzędu *Ranunculales*

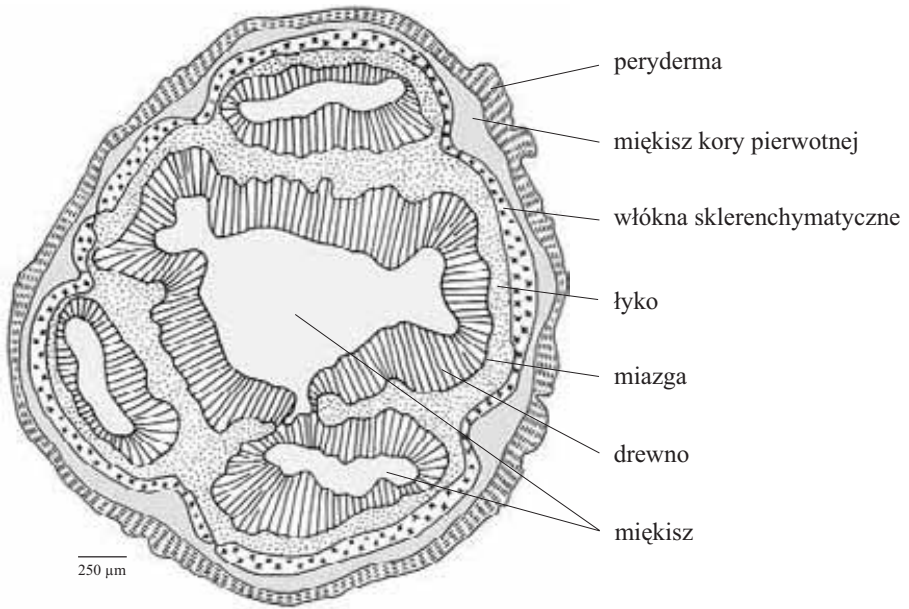


556
557

Schemat przekroju poprzecznego łodygi liany, o nietypowym przyroście wtórnym, powstającym w wyniku kilkakrotnego tworzenia się miazgi u *Rhynchosia* sp. z rodziny *Fabaceae* (Bobowate)



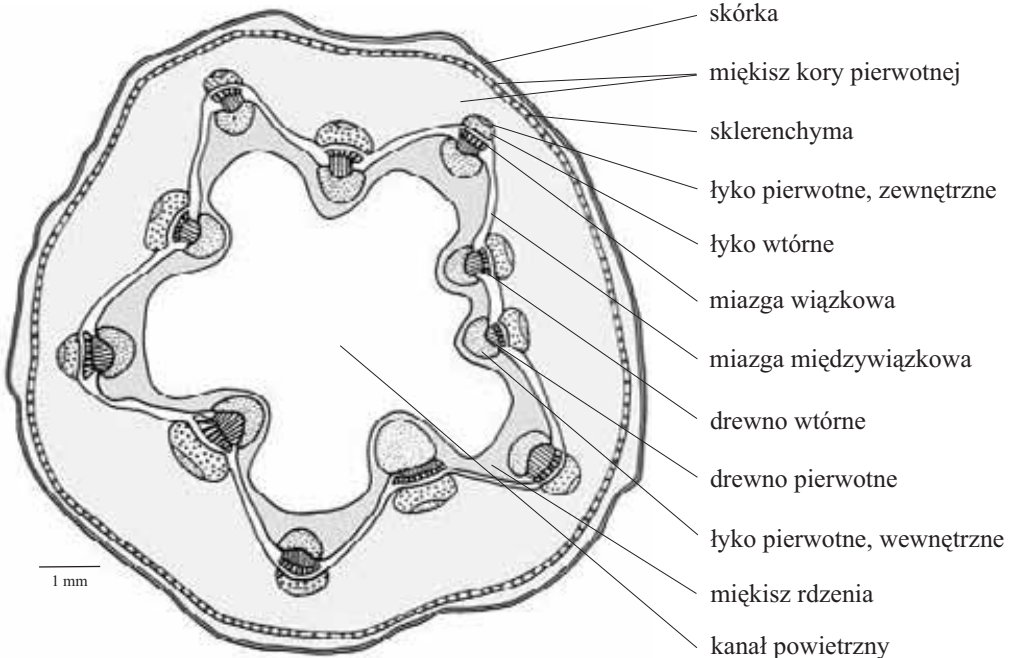
Schemat przekroju poprzecznego łodygi o dodatkowych pierścieniach miazgi, drewna i łyka u *Paulinia sorbilis* Mart., z rodziny *Sapindaceae* (Mydleńcowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



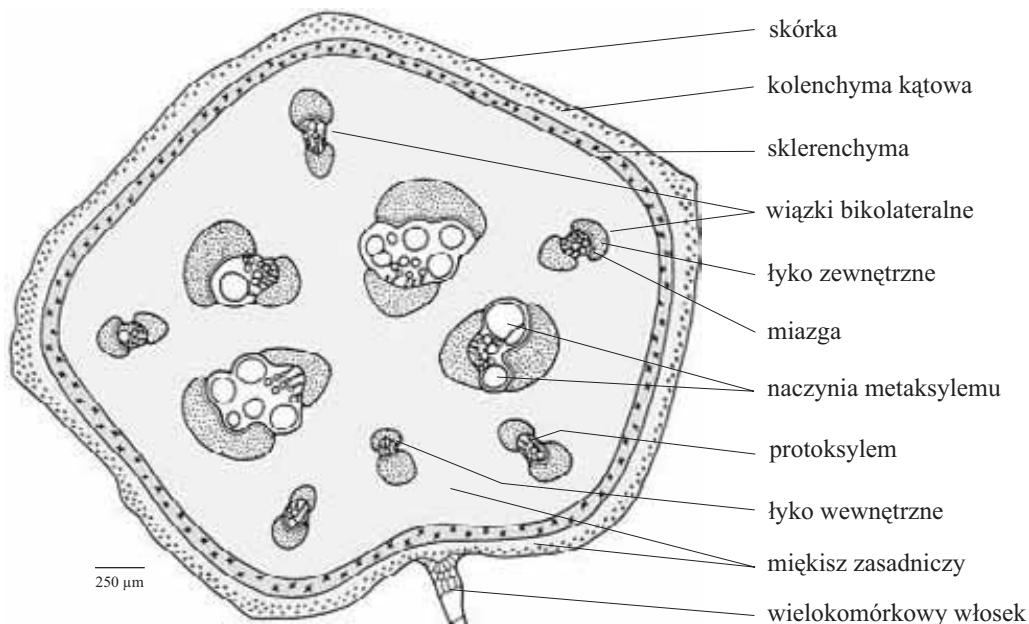
558

559

Schemat przekroju poprzecznego łodygi z wiązkami bikolateralnymi otwartymi u *Cucurbita pepo* L. (Dyńia zwyczajna), z rodziny *Cucurbitaceae* (Dyniowate)



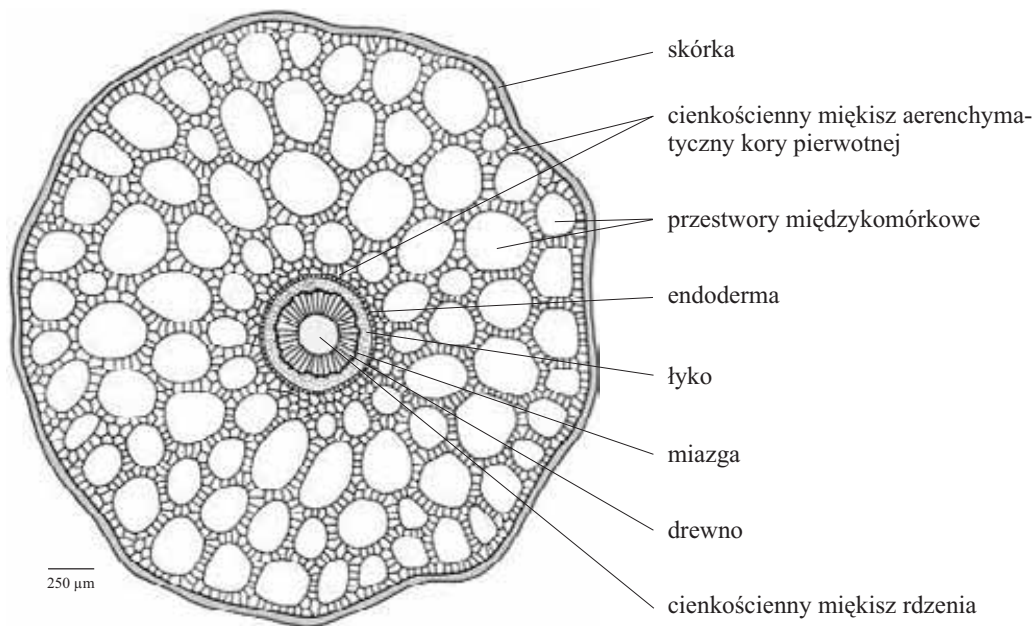
Schemat przekroju poprzecznego łodygi z wiązkami bikolateralnymi otwartymi, rośliny pnącej - *Bryonia alba* L. (Przestęp biały), z rodziny *Cucurbitaceae* (Dynio-wate)



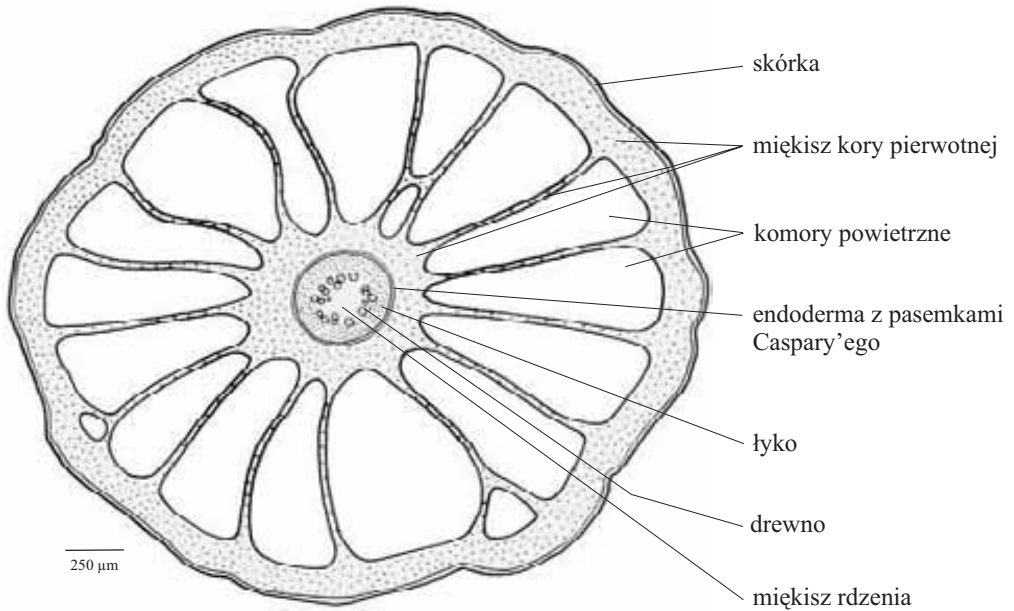
560

561

Schemat przekroju poprzecznego łodygi rośliny wodnej - *Hippuris vulgaris* L. (Przestka pospolita), z rodziny *Hippuridaceae* (Przęstkowate)



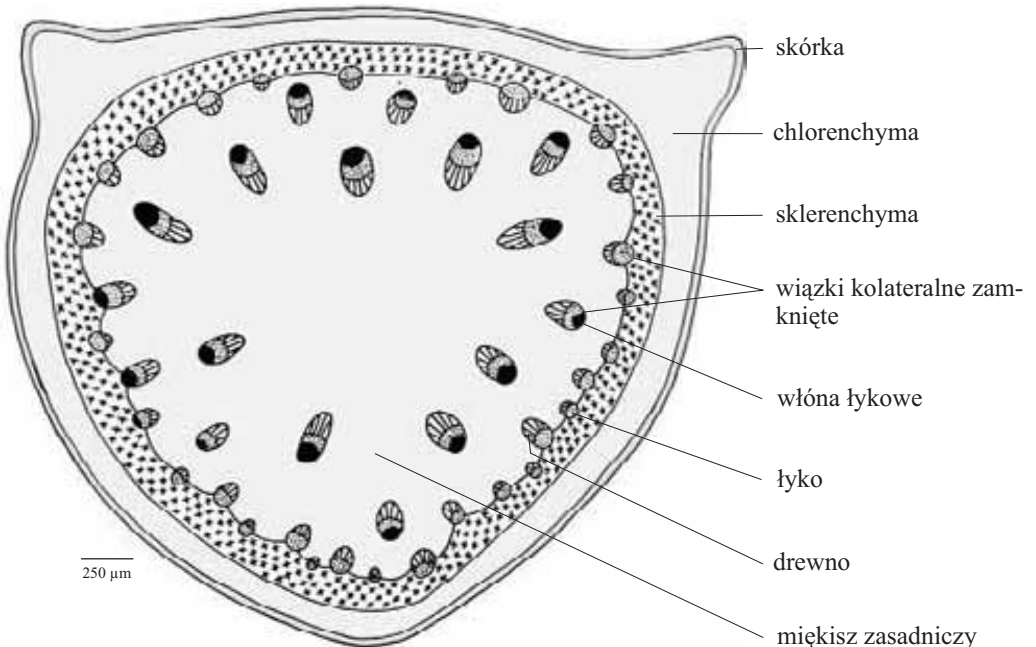
Schemat przekroju poprzecznego łodygi rośliny wodnej - *Myriophyllum spicatum* L. (Wywłócznik kłosowy), z rodziny *Myriophyllaceae* (Wywłócznikowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



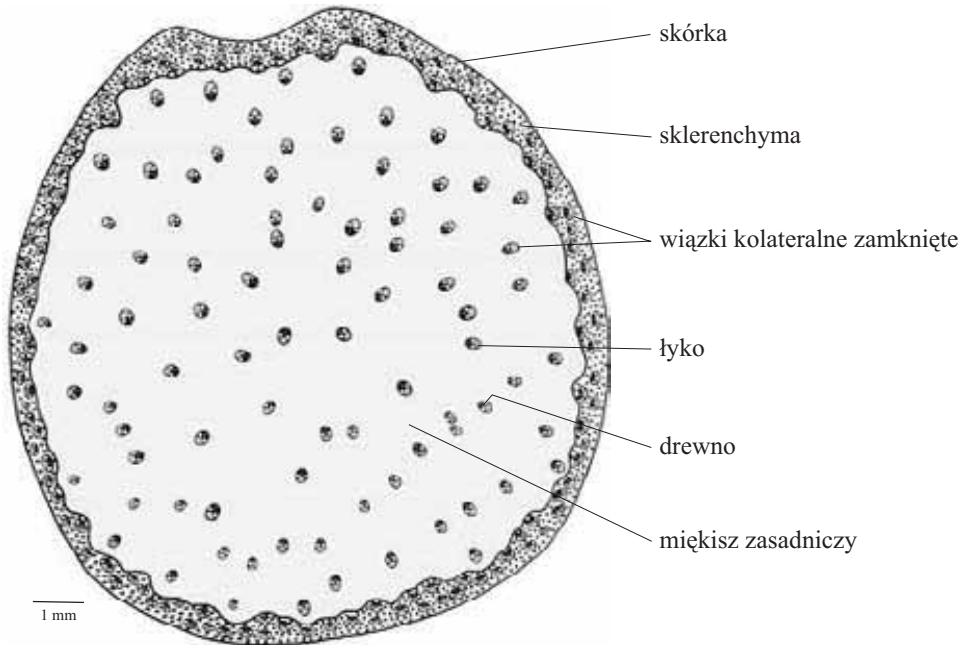
562

563

Schemat przekroju poprzecznego łodygi kwiatostanowej *Convallaria maialis* L. (Konwalia majowa), z rodziny *Convallariaceae* (Konwaliowate)



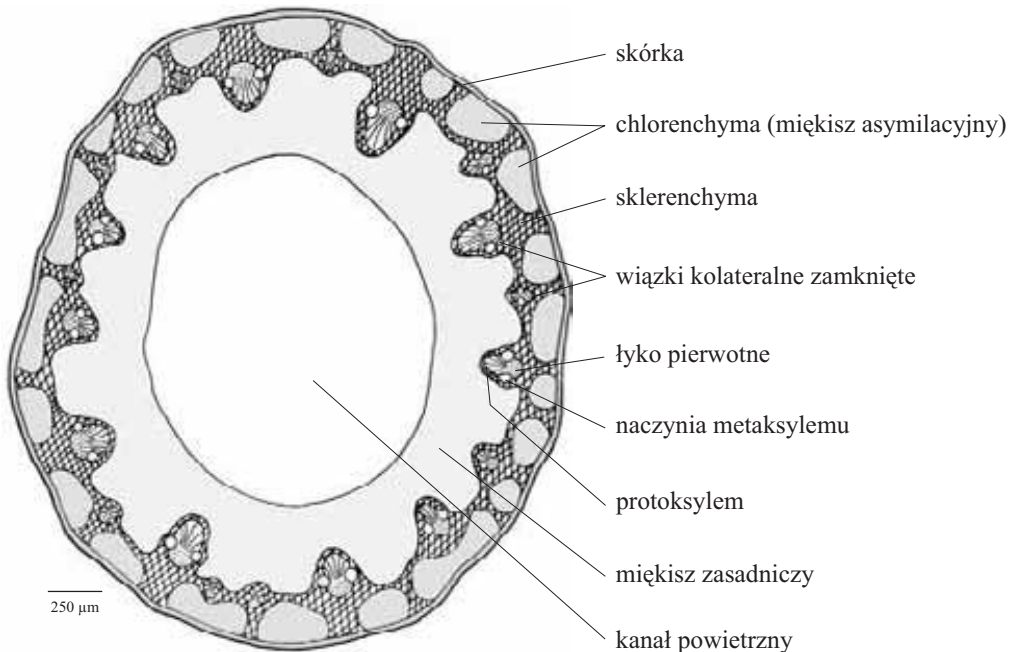
Schemat przekroju poprzecznego łodygi *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



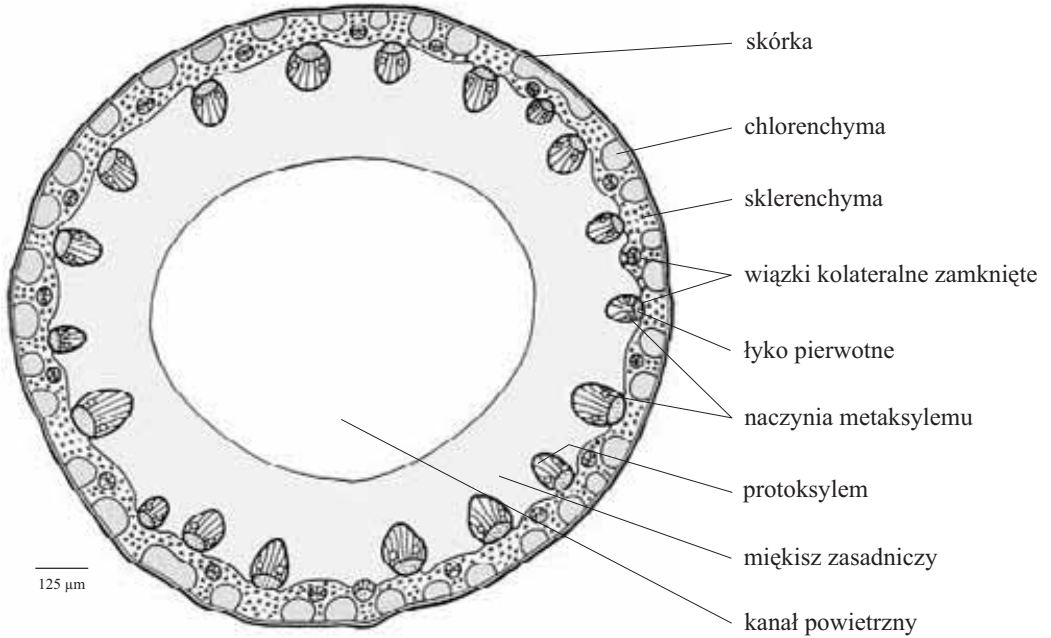
564

565

Schemat przekroju poprzecznego źdźbła *Secale cereale* L. (Żyto zwyczajne), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



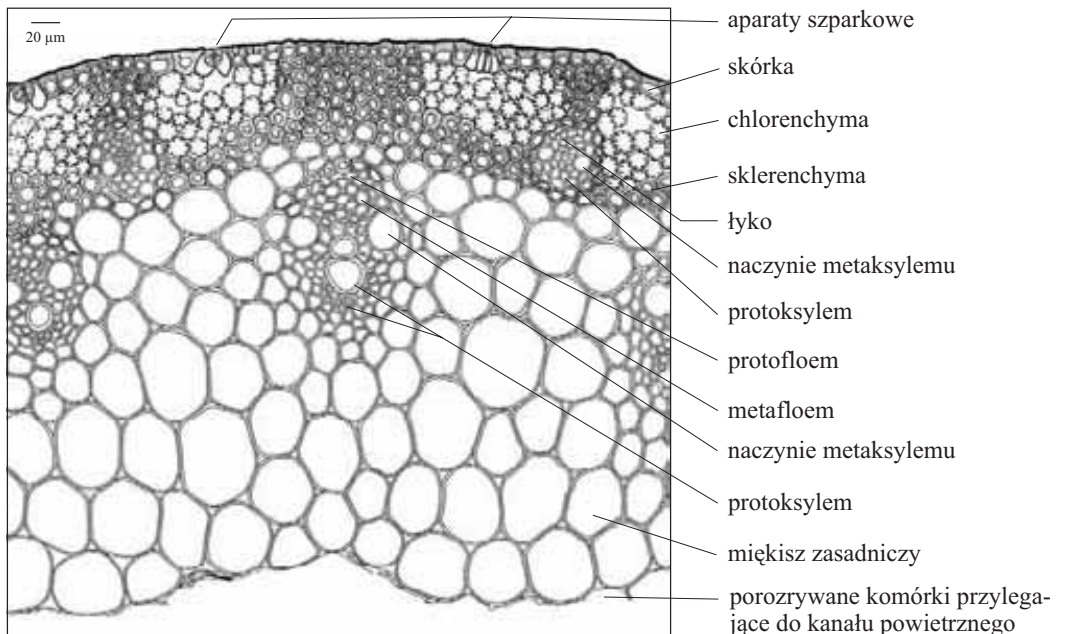
Schemat przekroju poprzecznego źdźbła *Agropyron repens* (L.) P.B. (Perz właściwy), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



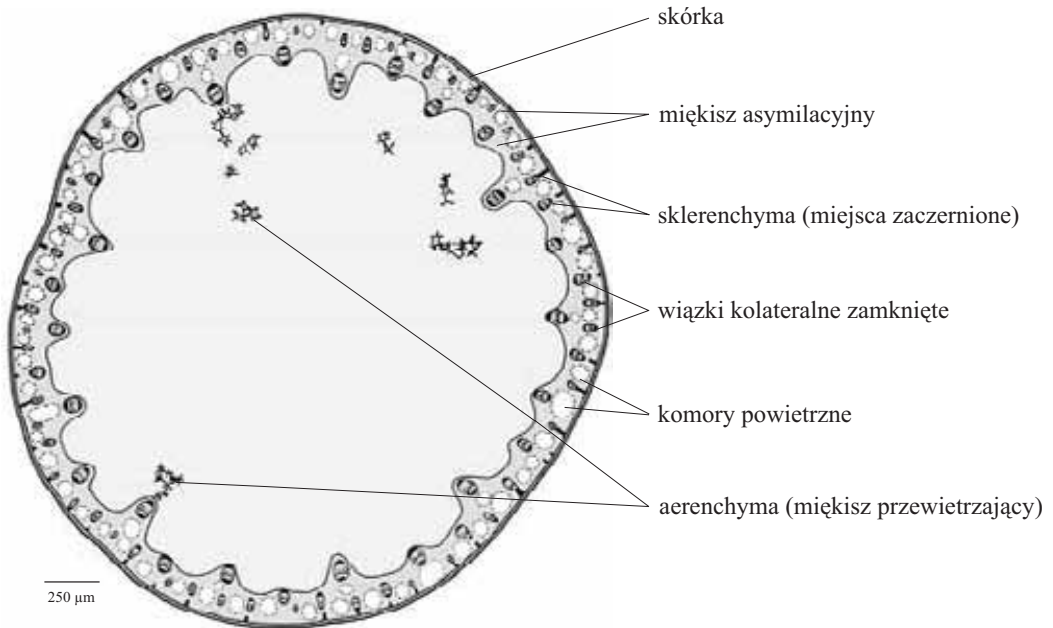
566

567

Fragment przekroju poprzecznego źdźbła *Agropyron repens* (L.) P.B. (Perz właściwy), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)

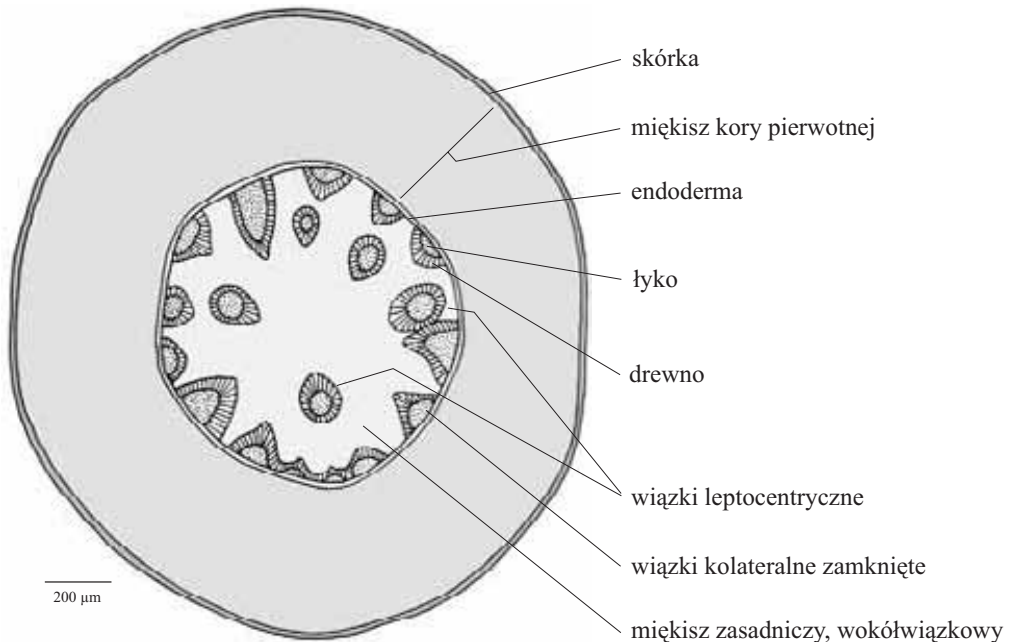


Schemat przekroju poprzecznego łodygi rośliny bagienniej - *Juncus conglomeratus* L. (Sit skupiony), z rodziny *Juncaceae* (Sitowate)

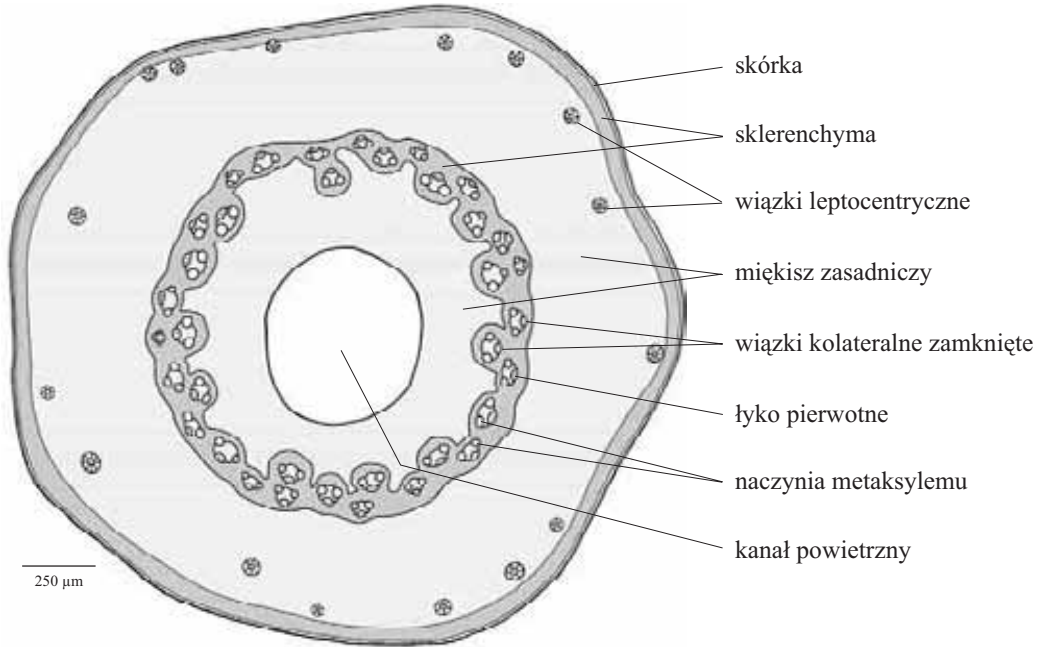


568
569

Schemat przekroju poprzecznego kłącza *Convallaria maialis* L. (Konwalia majowa), z rodziny *Convallariaceae* (Konwaliowate)



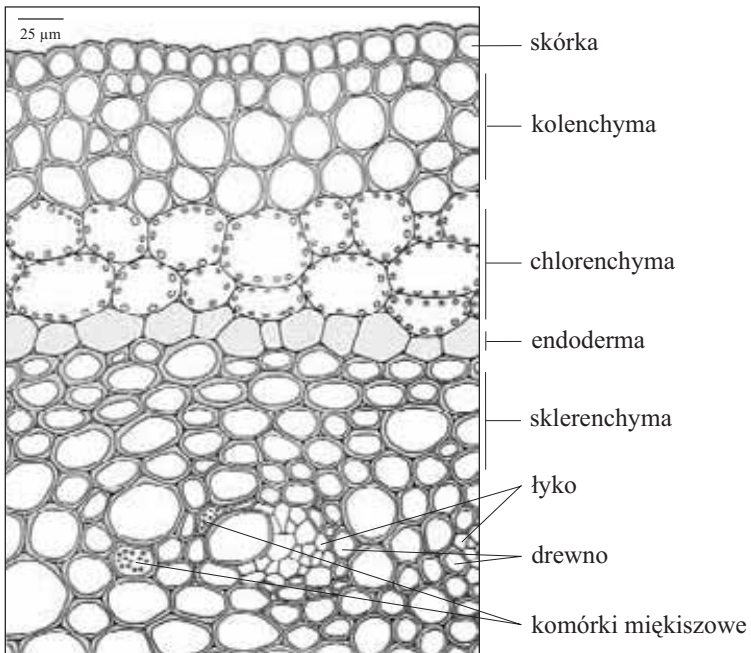
Schemat przekroju poprzecznego przez kłaczce *Agropyron repens* (L.) P.B. (Perz właściwy), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



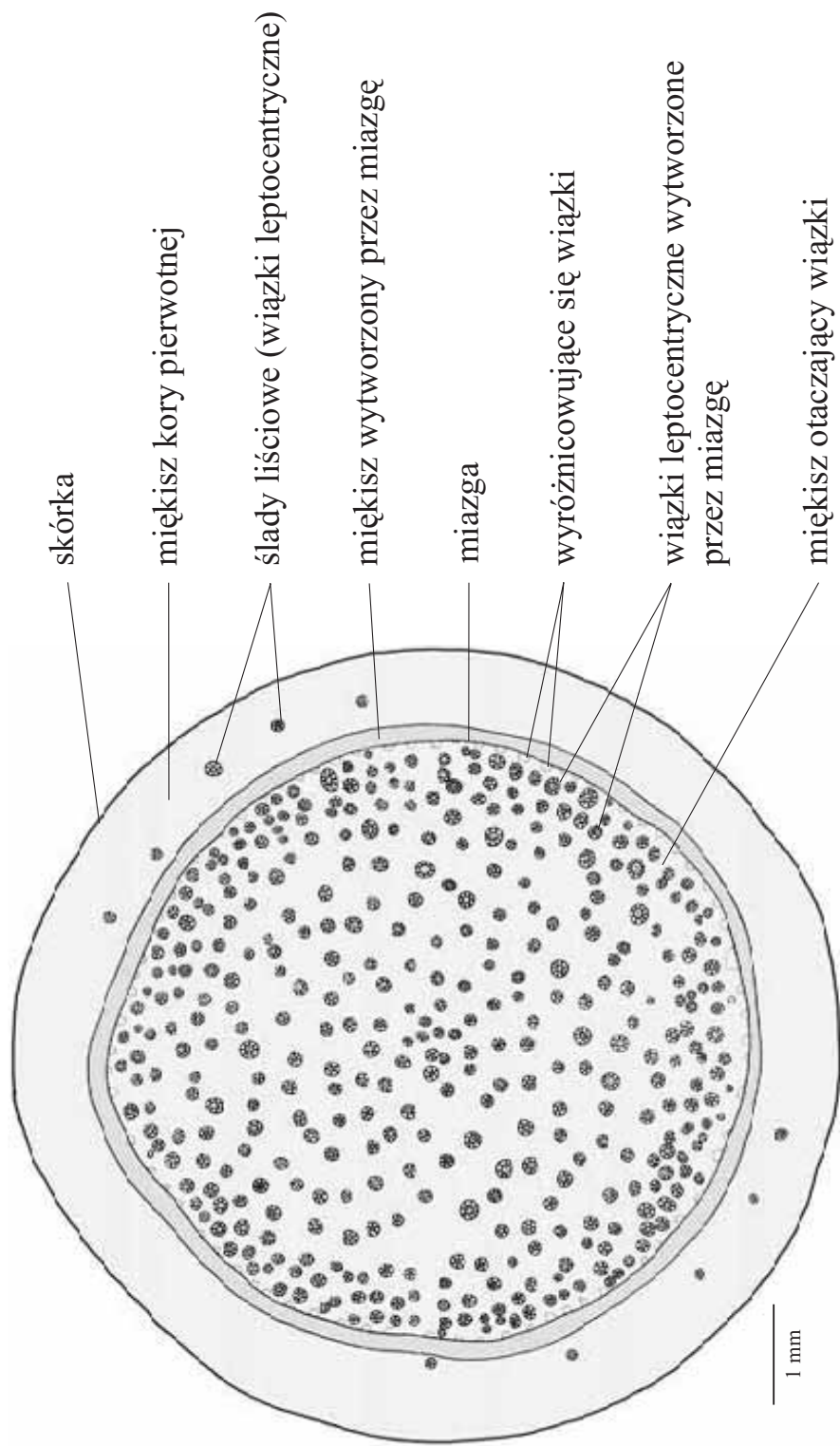
570

571

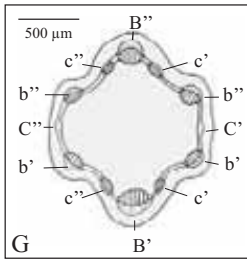
Fragment przekroju poprzecznego łodygi liany - *Dioscorea* sp. (Pochrzyn), z rodziny *Dioscoreaceae* (Pochrzynowate)



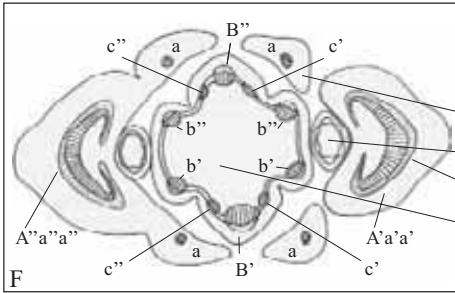
Schemat przekroju poprzecznego łodygi rośliny jednoliściennej o wtórnym przyroście - *Dracaena* sp. (*Dracena*), z rodziny *Dracaenaceae* (*Dracowate*). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



Seria schematów przekrojów poprzecznych przez węzeł łodygi (A-G) *Cannabis sativa* L. (Konopie siewne), z rodziny *Cannabaceae* (Konopiovate); A', A'', B', B'', C', C'' - wiązki środkowe zasilające trzy pary naprzeciwlegle leżących liści, z trzech kolejnych węzłów (A,B,C); a', a'', b', b'', c', c'' - wiązki boczne wymienionych wyżej liści.



G - Dolna część międzywęzła nad węzłem A z dziesięcioma wiązkami i dwoma wyróżnionymi pasmami pramiazgi zasilającymi dwie pary liści należących do kolejnych dwóch wyżej leżących węzłów
 wiązka B'' stanowi w najbliższym węźle (B) wiązkę środkową jednego z dwóch liści tego węzła
 wiązka c' stanowi w drugim kolejnym węźle (C) wiązkę boczną jednego z dwóch liści tego węzła
 wiązka b'' stanowi w najbliższym węźle (B) wiązkę boczną jednego z dwóch liści tego węzła
 pasmo pramiazgi C' przekształca się wyżej w wiązkę przewodzącą, która stanowi w drugim kolejnym węźle (C) wiązkę środkową jednego z dwóch liści tego węzła



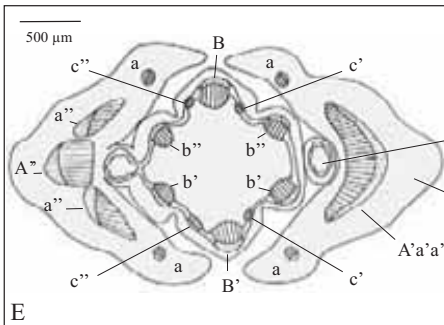
F - Nasadowe części ogonków liściowych z przylistkami i pąkami pachwinowymi, oraz dolna część międzywęzła tuż nad węzłem A

przylistek
 pąk pachwinowy
 nasada ogonka liściowego
 dolna część międzywęzła nad węzłem A

573

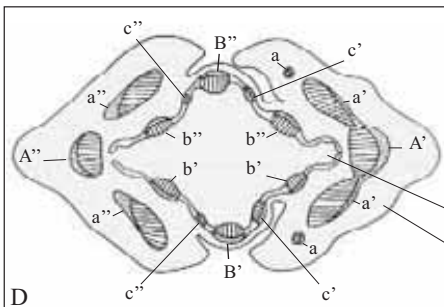
574

cd. Seria schematów przekrojów poprzecznych przez węzeł łodygi (A-G) u *Cannabis sativa* L.



E - Przekrój przez węzeł A na poziomie pąków pachwinowych

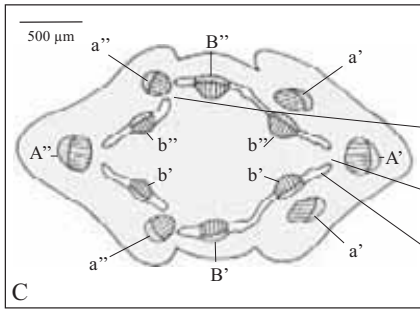
pąk pachwinowy z pierścieniem pramiazgi o sześciu uwydatnionych pasmach
 nasadowa część ogonka liściowego z przylistkami



D. Przekrój przez węzeł A na poziomie łączenia się trzech wiązek liściowych, środkowej A' z bocznymi - a', a'', po uprzednim oddzieleniu wiązek a do przylistków. W części osiowej (łodygowej) pojawiają się cztery wiązki boczne - c', c'', c'', c'' należące do dwóch liści węzła C.

ślad gałęziowy
 nasadowa część ogonka liściowego z przylistkami

cd. Seria schematów przekrojów poprzecznych przez węzeł łodygi (A-G) u *Cannabis sativa* L.

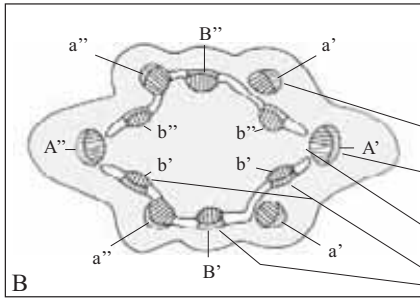


C. Dolna część węzła A z sześcioma wiązkami - A', a', a', i A'', a'', a'' odchylającymi się z pierścienia łodygowego do nasady dwóch naprzeciwlegle leżących liści

luka liściowa, powstała po odchyleniu się wiązki bocznej liścia - a''

luka liściowa, powstała po odchyleniu się wiązki środkowej liścia - A'

tworzący się ślad gałęziowy



B. Dolna część węzła A z czterema wiązkami - A', a', a', i A'' odchylającymi się z łodygowego pierścienia naczyniowego do nasady dwóch naprzeciwlegle leżących liści

boczny ślad liściowy (a') jednego z dwóch liści węzła A

środkowy ślad liściowy (A') jednego z dwóch liści węzła A

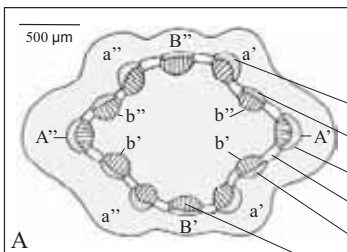
luka liściowa

wiązki B', b', b' wnikające do jednego z dwóch liści następnego, wyżej leżącego węzła B

575

576

cd. Seria schematów przekrojów poprzecznych przez węzeł łodygi (A-G) u *Cannabis sativa* L.



A. Międzywęzle pod węzłem A zawierające dwanaście wiązek zasilających dwie pary liści należących do kolejnych dwóch węzłów A i B

wiązka boczna a' jednego z dwóch liści węzła A

wiązka boczna b'' jednego z dwóch liści węzła B

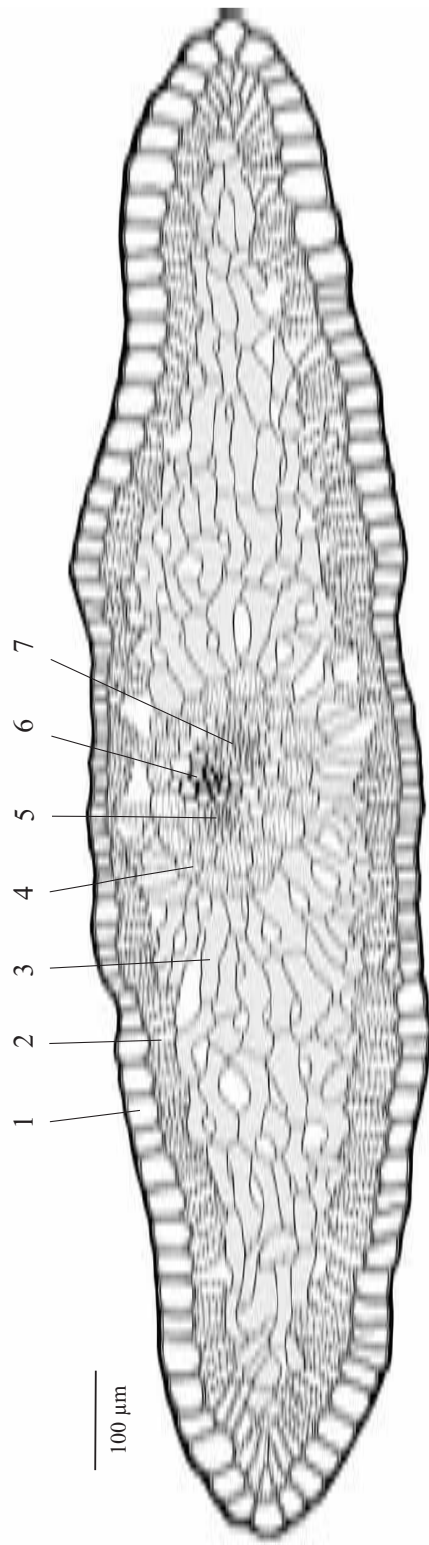
wiązka środkowa A' jednego z dwóch liści węzła A

pramiazga

łyko (zakropkowane)

drewno (zakreskowane)

Przekrój poprzeczny przez środkową część liściokształtnego utworu łodygowego - fyllokladium (gałęziaka) *Asparagus sprengeri* Rgl. (Szparag Sprengera), z rodziny *Asparagaceae* (Szparagowate). Zwraca uwagę nietypowe, zarówno dla łodygi jak i liścia, rozmieszczenie elementów przewodzących. W części centralnej otoczonej pochwą mięszową znajdują się dwa pasma łyka rozdzielone drewnem.



1 - skórka

2 - miękisz palisadowy

3 - miękisz gąbczasty

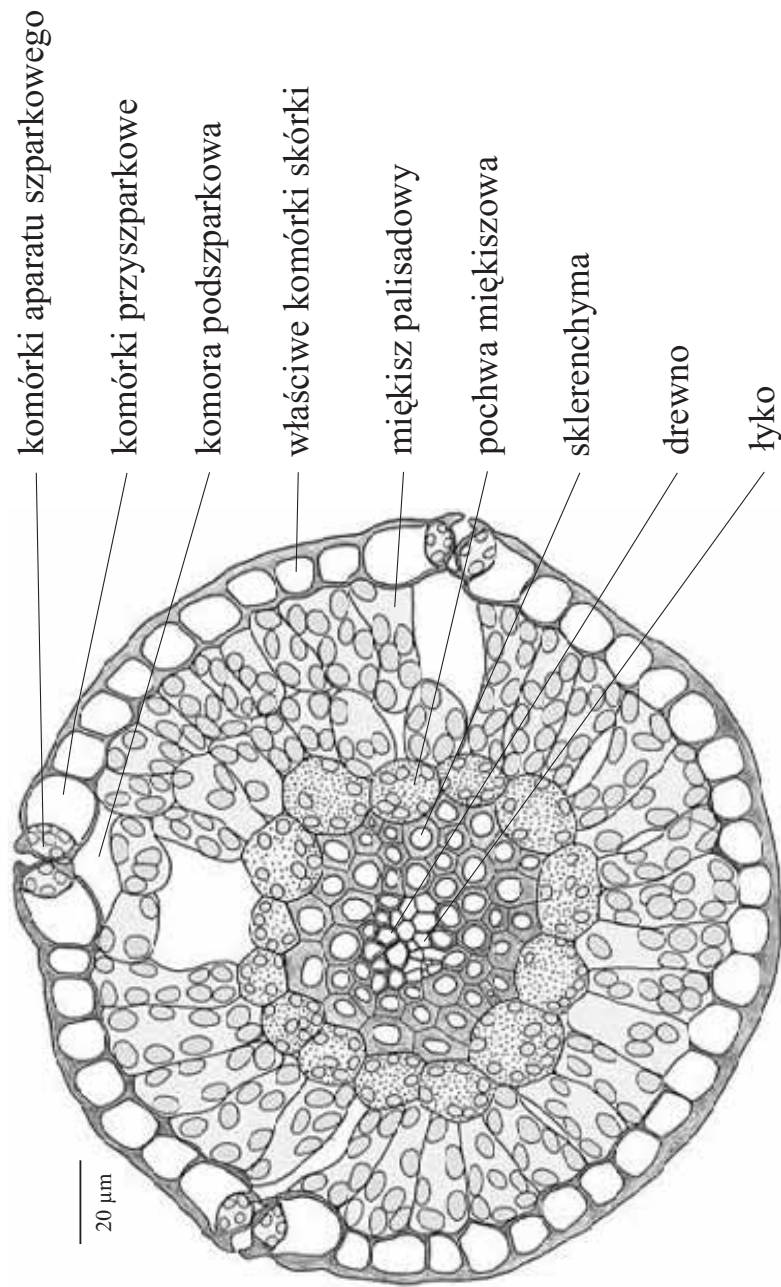
4 - pochwa mięszowa

5 - łyko

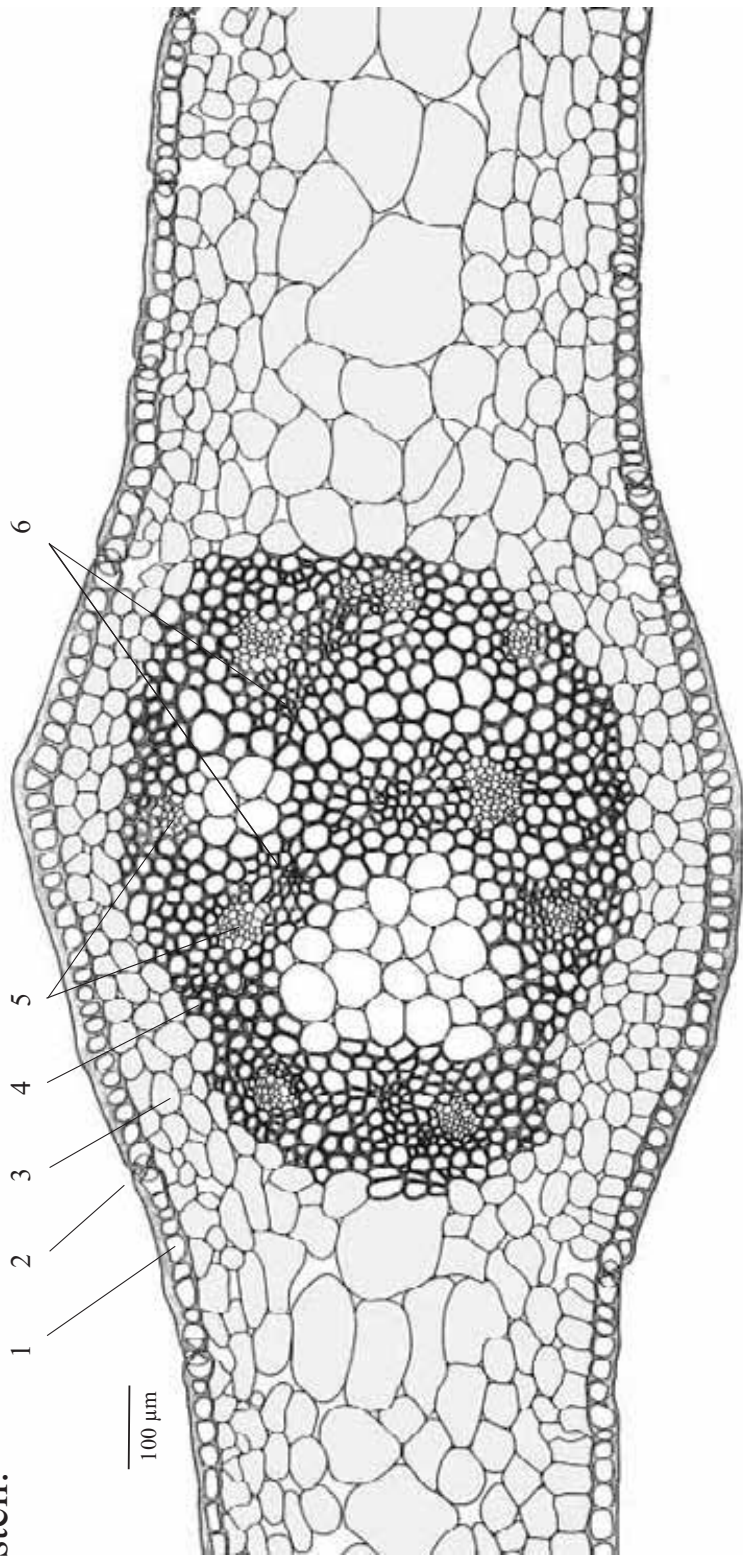
6 - drewno

7 - łyko

Przekrój poprzeczny przez drobny, o średnicy około 0,2 mm, zmodyfikowany, igielkowany pęd - fyllokladium (gałęziak) pełniący funkcję liścia u *Asparagus plumosus* Bak. (Szparag pierzasty), z rodziny *Asparagaceae* (Szparagowate). W centrum utworu występuje jedna uproszczona kolateralna wiązka otoczona sklerenchymą i pochwą miękiszową, a pod skórką znajduje się dobrze wyróżnicowany miękisz palisadowy.



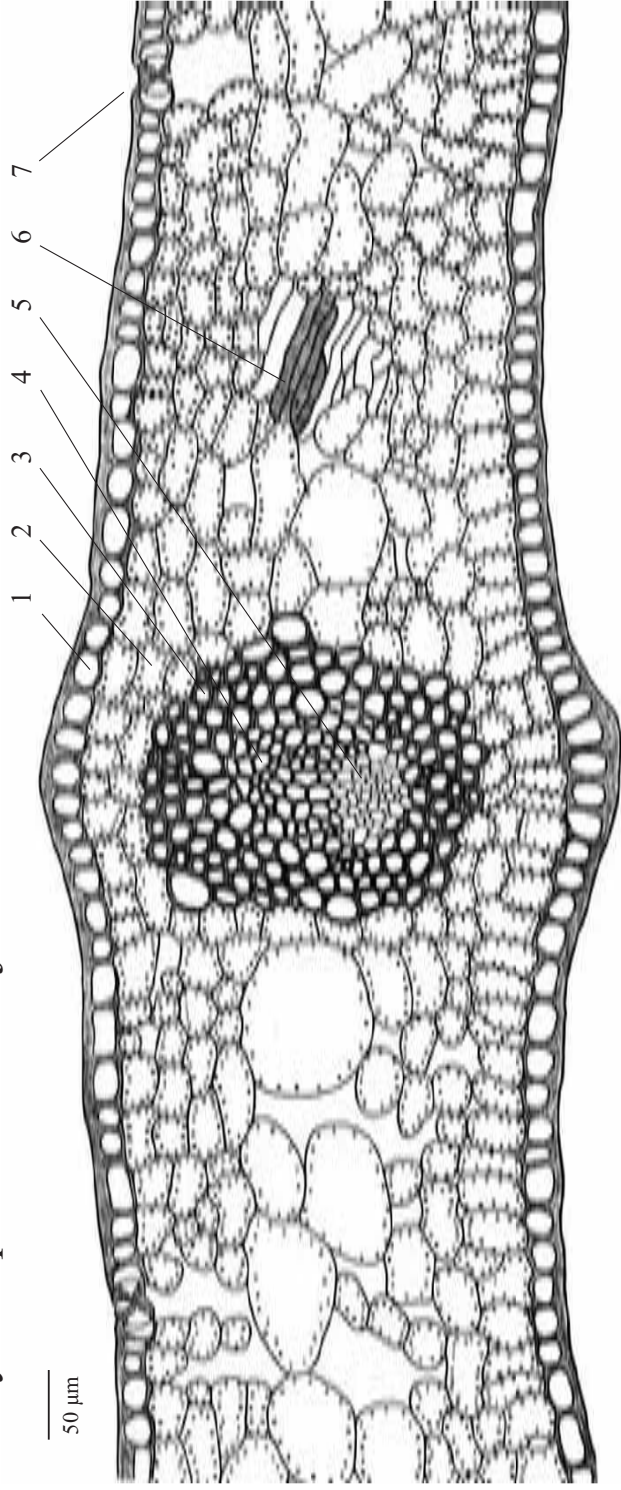
Przekrój poprzeczny przez liściokształtne fyllokladium (galeziak) poniżej kwiatu u *Ruscus* sp. (Myszopłoch), z rodziny *Asparagaceae* (Szparagowate). Przedstawiona część utworu ma budowę systemu przewodzącego łądzygi typu uproszczonej atakto-



- 1 - skórka
- 2 - aparat szparkowy
- 3 - miękisz asymilacyjny

- 4 - sklerenchyma
- 5 - łyko
- 6 - drewno

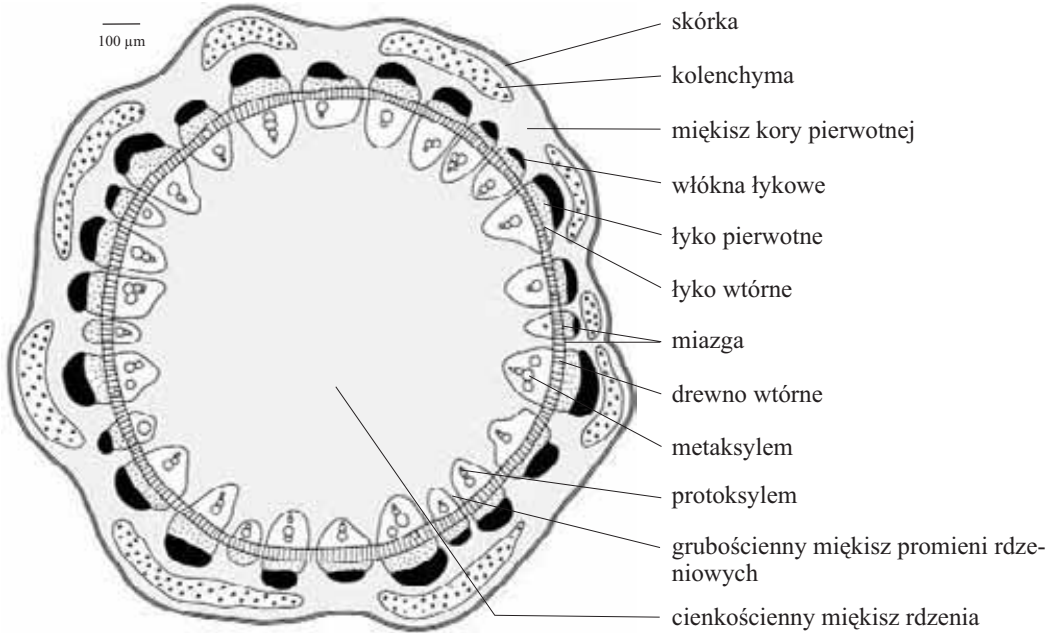
Przekrój poprzeczny przez górną część liściokształtnego fyllokladium, powyżej osadzonego na nim kwiatu u *Ruscus* sp. (Myszopłoch) z rodziny *Asparagaceae* (Szparagowate). Przedstawiona część utworu ma typowe dla liścia rozmieszczenie wiązek i rozmieszczenie drewna i łyka w wiązkach, z drewnem po doosiowej (górnjej) stronie i z łykiem po stronie dolnej.



- 1 - skórka doosiowa
- 2 - miękisz asymilacyjny
- 3 - sklerenchyma wokółwiązkowa
- 4 - drewno

- 5 - łyko
- 6 - elementy przewodzące drewna
- 7 - aparat szparkowy

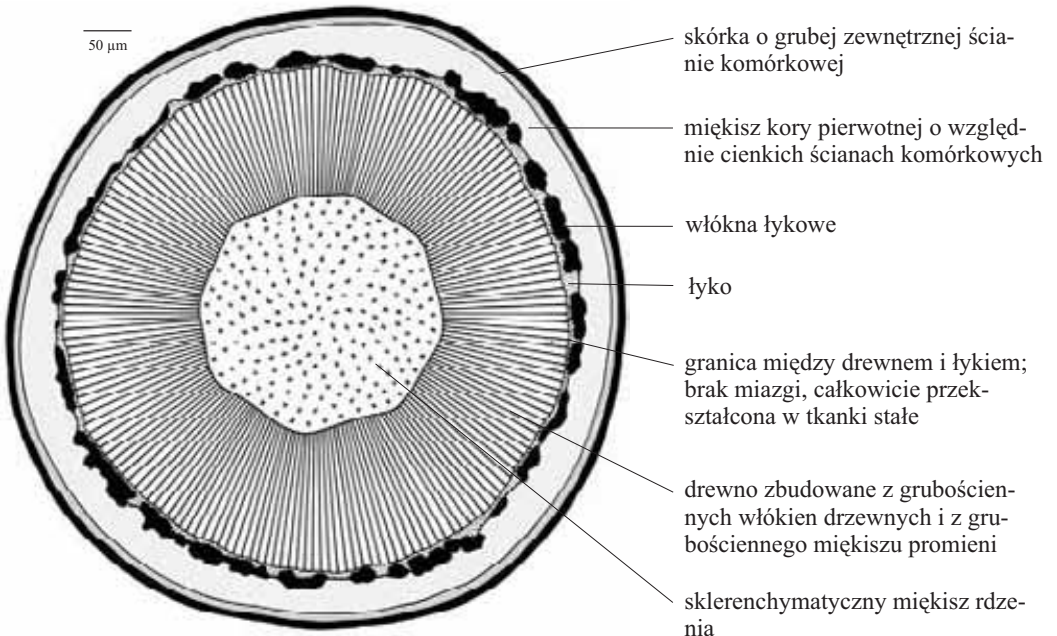
Schemat przekroju poprzecznego węża czepnego, pochodzenia pędowego u *Vitis vinifera* L. (Winorośl właściwa), z rodziny *Vitaceae* (Winoroślowate)



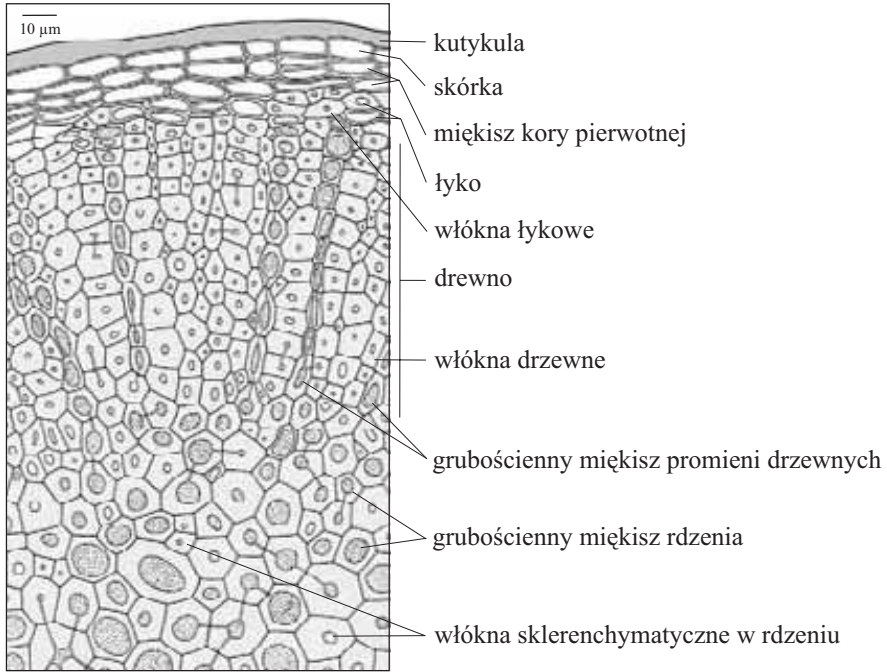
581

582

Schemat przekroju poprzecznego przez cierni pędowy *Crataegus persimilis* Sarg. (Głóg śliwolistny), z rodziny *Rosaceae* (Różowate)

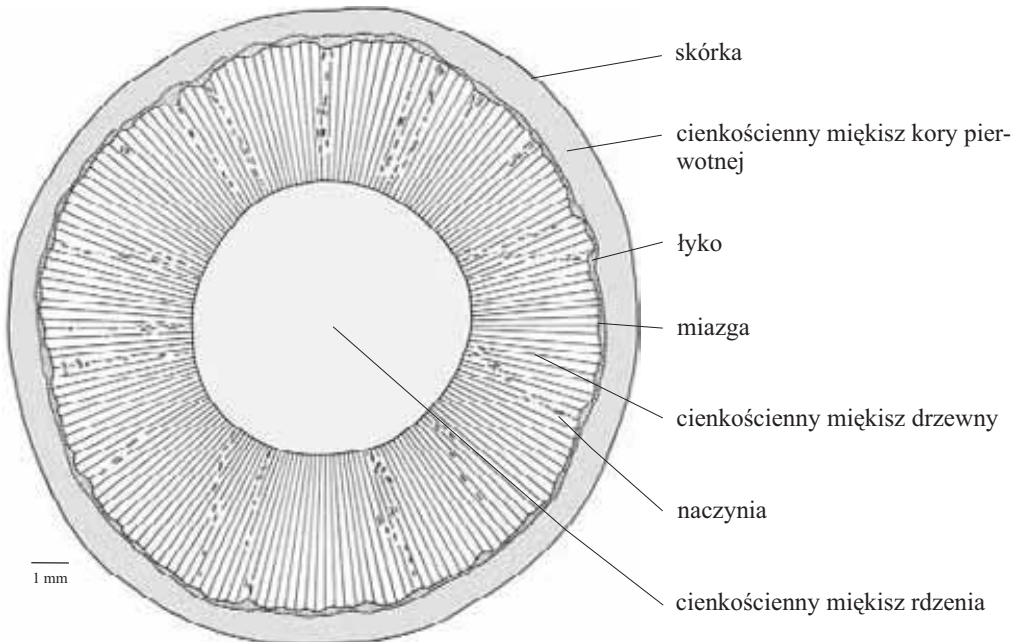


Fragment przekroju poprzecznego przez cierń pędowy *Crataegus monogyna* Jacq. (Głóg jednoszyjkowy), z rodziny *Rosaceae* (Różowate)

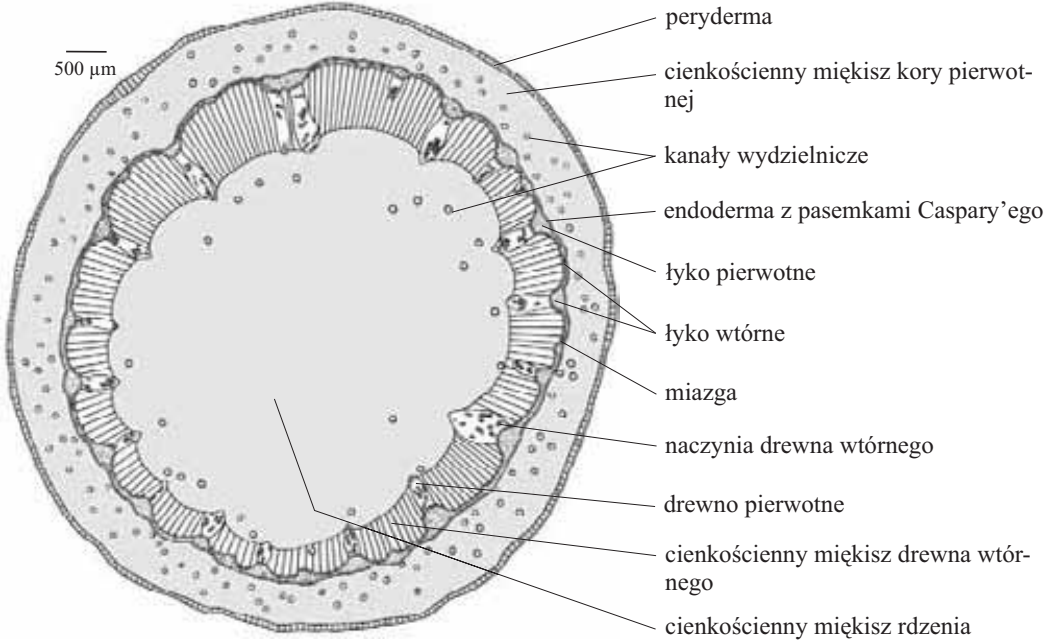


583
584

Schemat przekroju poprzecznego przez bulwę pędową *Helianthus tuberosus* L. (Słonecznik bulwiasty, topinambur), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate)



Schemat przekroju poprzecznego bulwy pędowej *Helianthus tuberosus* L. (Słonecznik bulwiasty, topinambur), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate)

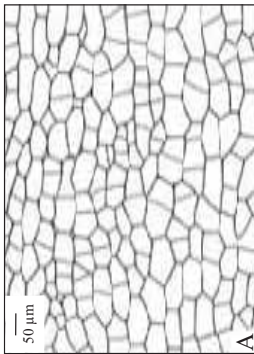


585

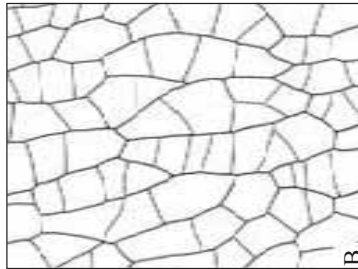
586

Przekroje poprzeczne bulwy pędowej, obejmujące miękisz zapasowy: kory pierwotnej (A), drewna wtórnego (B) i rdzenia (C) u *Helianthus tuberosus* L. (Słonecznik bulwiasty, topinambur), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate)

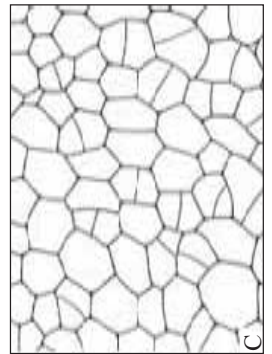
A. Przekrój przez miękisz zapasowy kory pierwotnej. Kompleksy komórkowe ułożone stycznie do obwodu bulwy jako efekt przewagi wzrostu obwodowego i antyklinalnych podziałów komórkowych



B. Przekrój przez miękisz zapasowy drewna wtórnego. Kompleksy komórkowe ułożone promieniście do obwodu jako efekt przewagi wzrostu antyklinalnego do osi organu i stycznych podziałów miazgi.

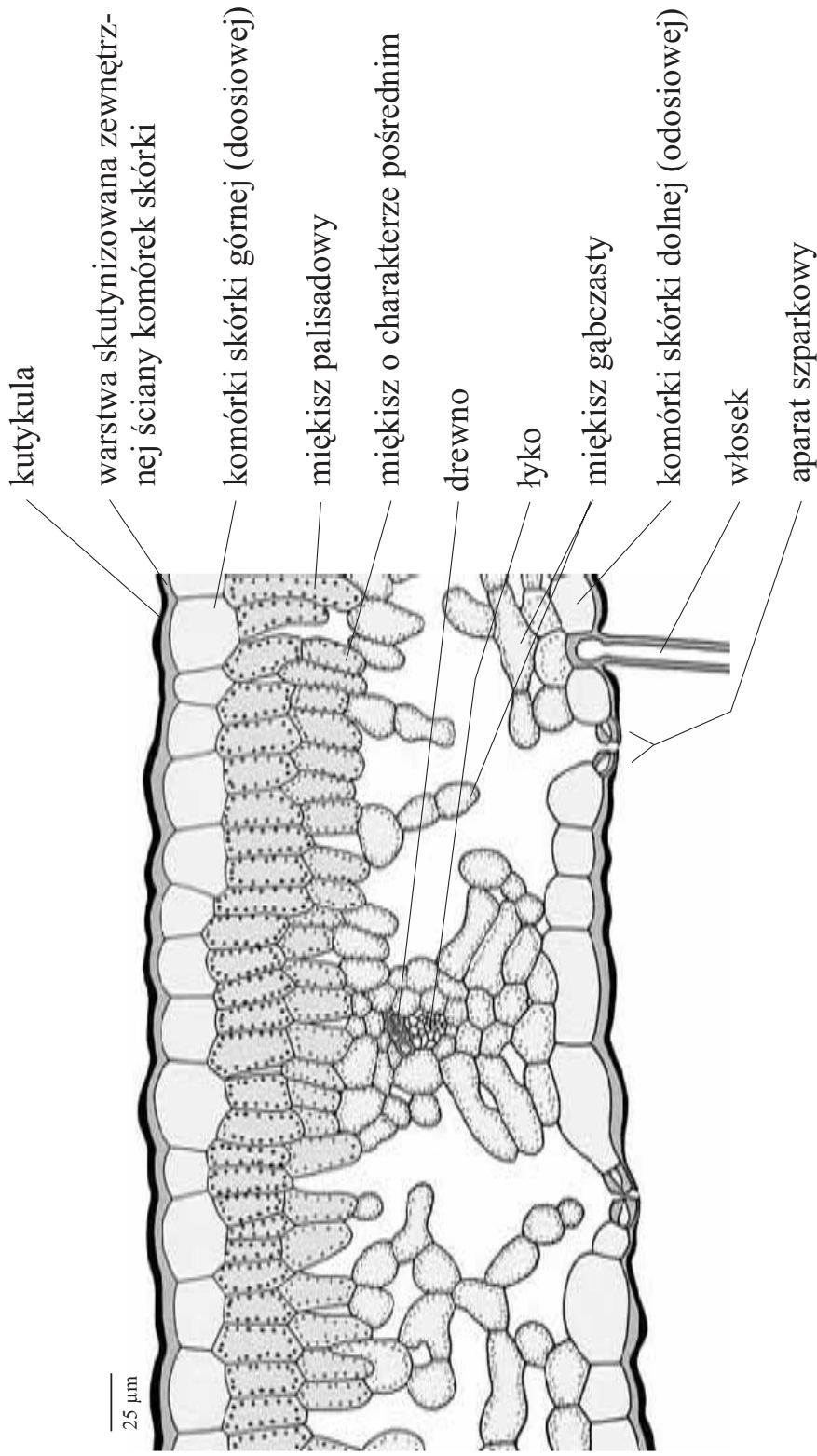


C. Przekrój przez miękisz zapasowy rdzenia o przypadkowym, dowolnym, ułożeniu kompleksów komórkowych w efekcie równomiernego wzrostu przetrzennego komórek tej tkanki i nieukierunkowanych podziałów

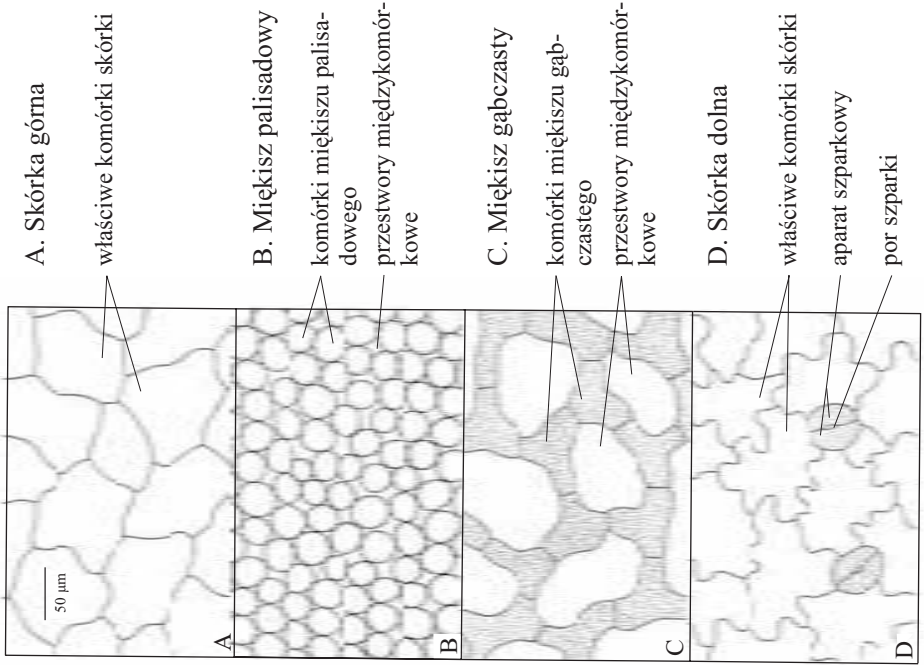


Przekrój poprzeczny przez bifacjalny, dojrzały liść *Aquilegia vulgaris* L. (Orlik pospolity), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate)

587



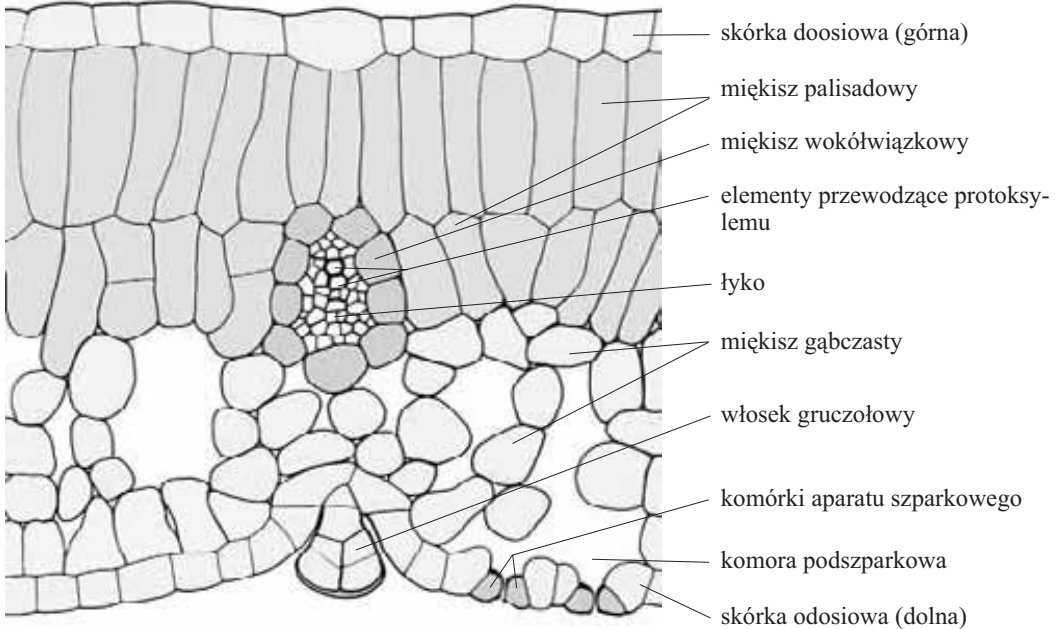
Przekroje powierzchniowe przez bifacjalny liść *Aquilegia vulgaris* L. (Orlik pospolity), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate)



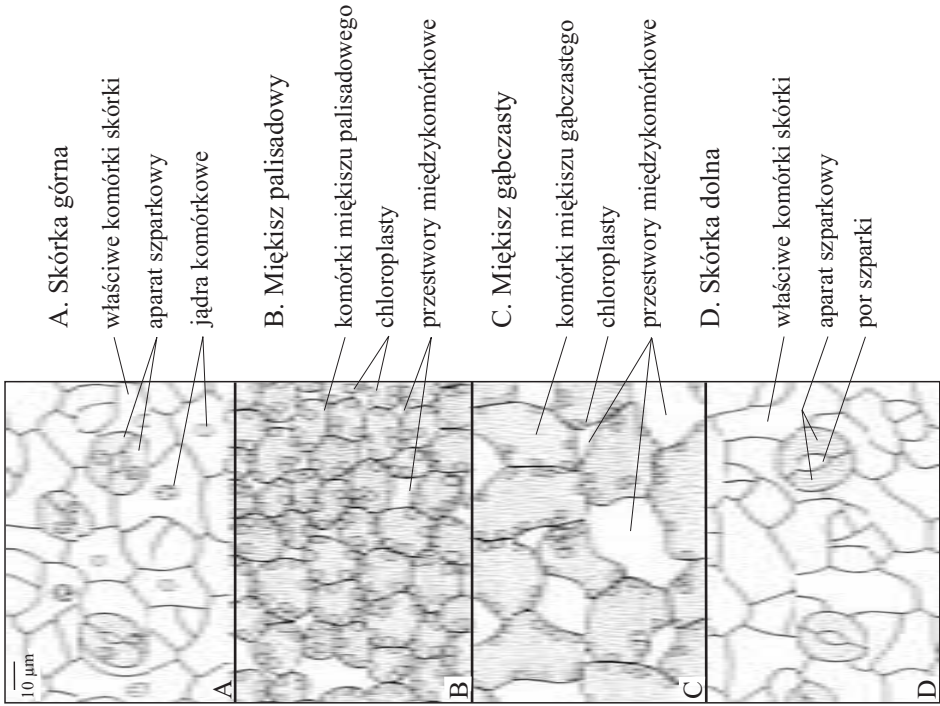
588

589

Przekrój poprzeczny bifacjalnego liścia *Ligustrum vulgare* L. (Ligustr pospolity), z rodziny *Oleaceae* (Oliwkowate)

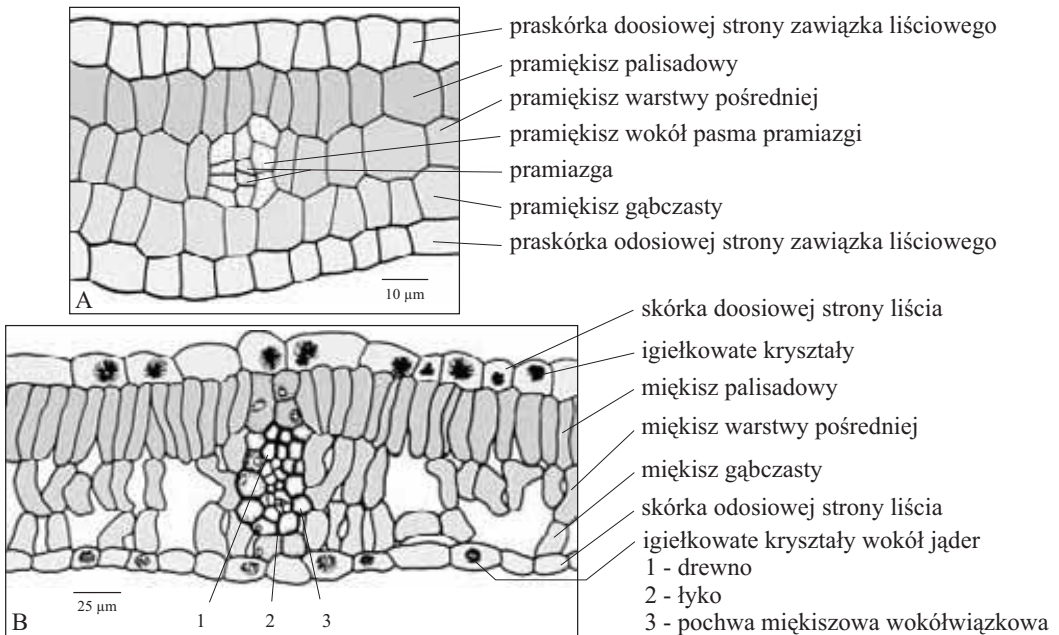


Przekroje powierzchniowe przez bifacjalny liść *Brassica napus* L. var. *oleifera* (Kapusta rzepek), z rodziny *Brassicaceae* (Kapustowate)

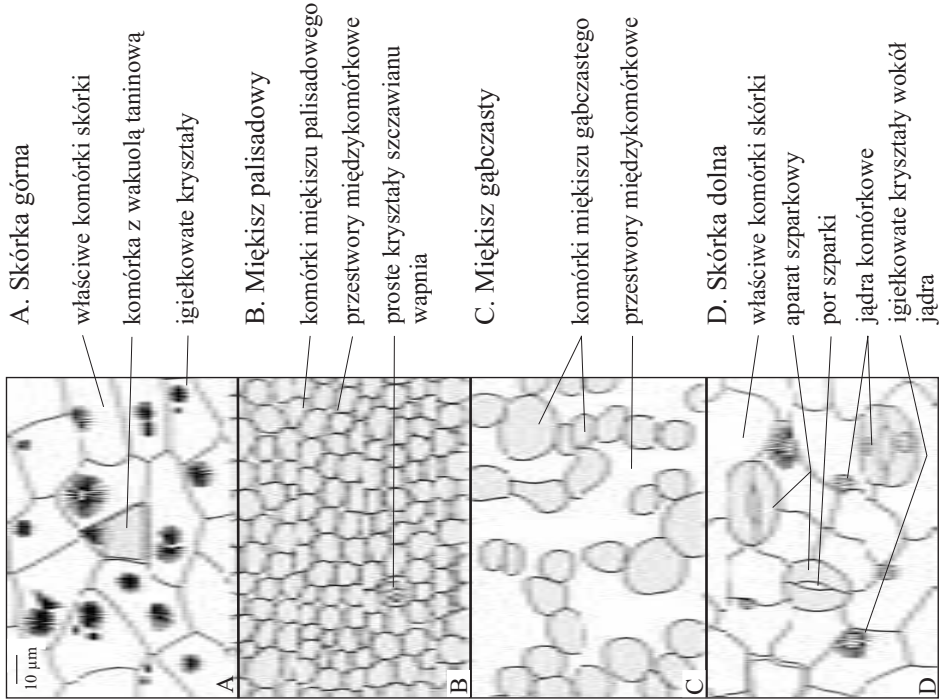


590
591

Przekroje poprzeczne przez zawiązek liścia (A) i w pełni wyrośnięty, dojrzały, bifacjalny liść (B) *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)



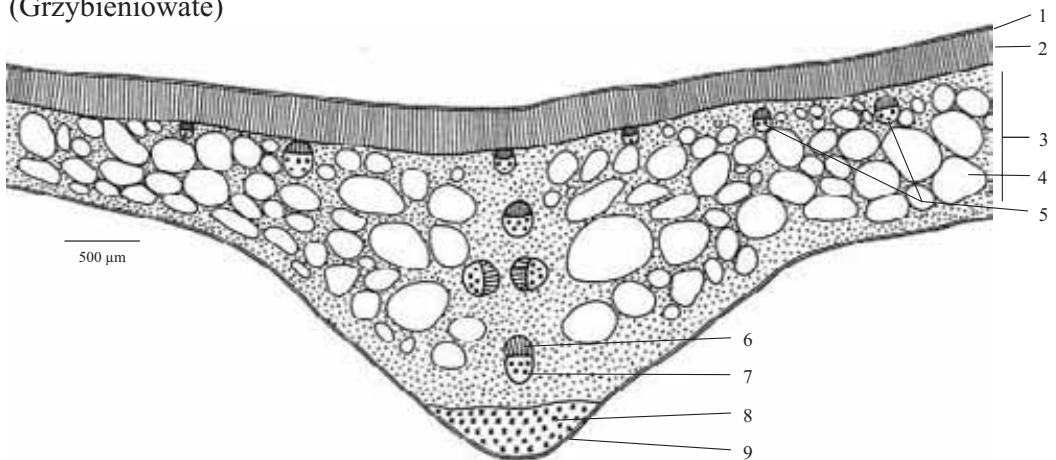
Przekroje powierzchniowe przez bifacialną blaszkę liściową *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)



592

593

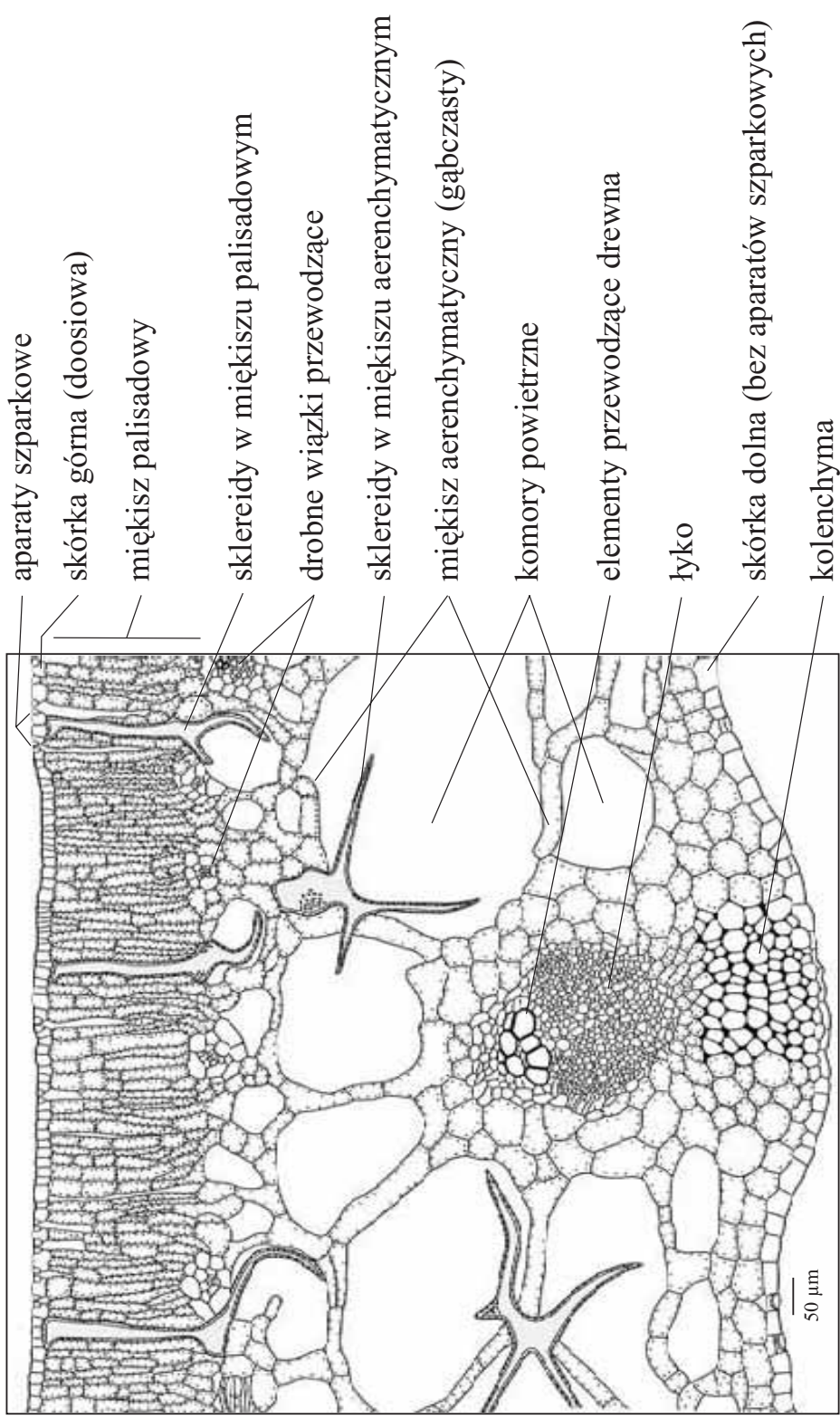
Schemat przekroju poprzecznego blaszki liściowej pływającej po powierzchni wody, rośliny wodnej - *Nymphaea alba* L. (Grzybień biały), z rodziny *Nymphaeaceae* (Grzybieniowate)



- 1 - skórka górna (doosiowa) z aparatami szparkowymi
- 2 - mięszysz palisadowy
- 3 - mięszysz gąbczasty
- 4 - komory powietrzne
- 5 - wiązki przewodzące

- 6 - drewno
- 7 - łyko
- 8 - kolenchyma
- 9 - skórka dolna (odosiowa) bez aparatów szparkowych

Przekrój poprzeczny przez blaszkę liściową rośliny wodnej *Nymphaea alba* L. (Grzybienie białe), z rodziny *Nymphaeaceae* (Grzybieniowate)



aparaty szparkowe

skórka górna (doosiowa)

mięszysz palisadowy

sklereidy w mięszyszu palisadowym

drobne wiązki przewodzące

sklereidy w mięszyszu aerenchymatycznym

mięszysz aerenchymatyczny (gąbczasty)

komory powietrzne

elementy przewodzące drewna

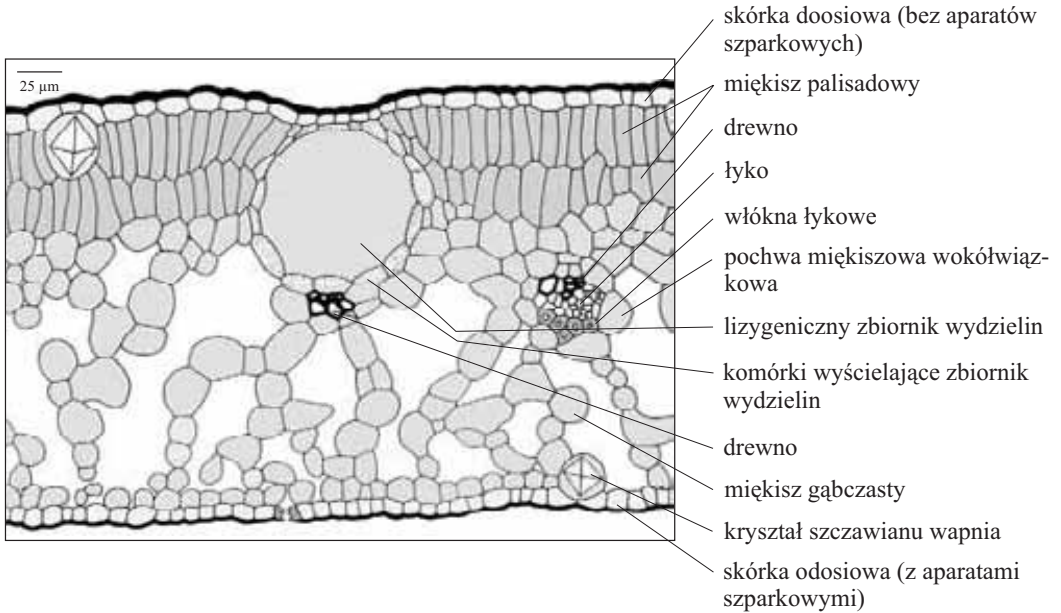
łyko

skórka dolna (bez aparatów szparkowych)

kolencchyma

50 μm

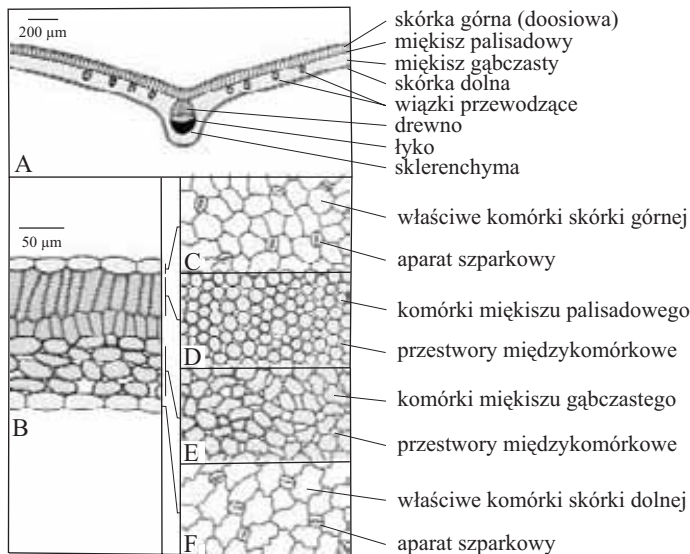
Przekrój poprzeczny przez blaszkę liściową *Citrus aurantium* L. (Pomarańcza), z rodziny *Rutaceae* (Rutowate)



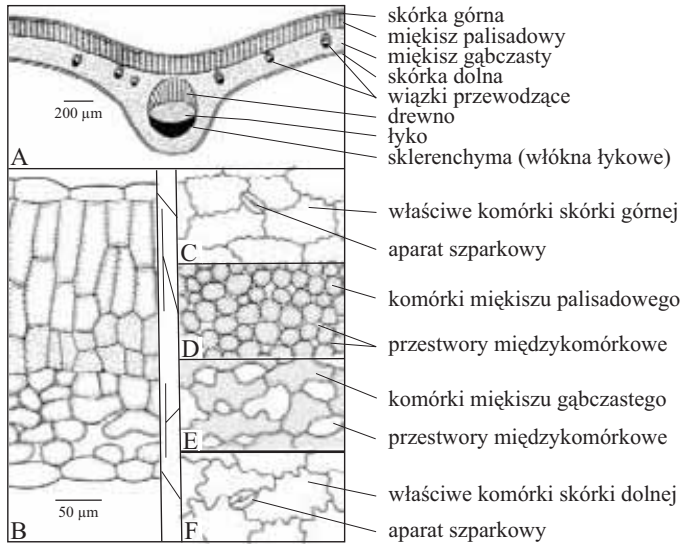
595

596

Przekroje przez bifacjalną blaszkę liściową diploidalnej odmiany *Trifolium pratense* L. (Koniczyna czerwona), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate); A - schematyczny przekrój poprzeczny, B - przekrój poprzeczny, C - przekrój powierzchniowy skórki górnej, D - przekrój powierzchniowy mięszu palisadowego, E - przekrój powierzchniowy mięszu gąbczastego, F - przekrój powierzchniowy skórki dolnej.

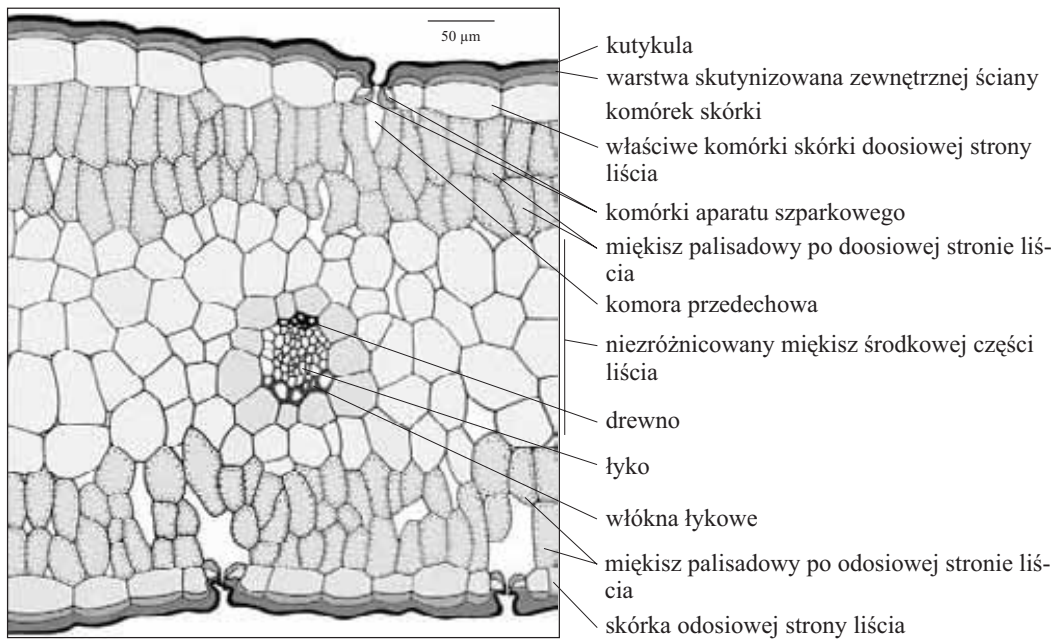


Przekroje przez blaszkę liściową tetraploidalnej rośliny *Trifolium pratense* L. (Koniczyna czerwona), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate); A - schematyczny przekrój poprzeczny, B - przekrój poprzeczny, C - przekrój powierzchniowy skórki górnej, D- przekrój powierzchniowy miększu palisadowego, E - przekrój powierzchniowy miększu gąbczastego, F - przekrój powierzchniowy skórki dolnej.

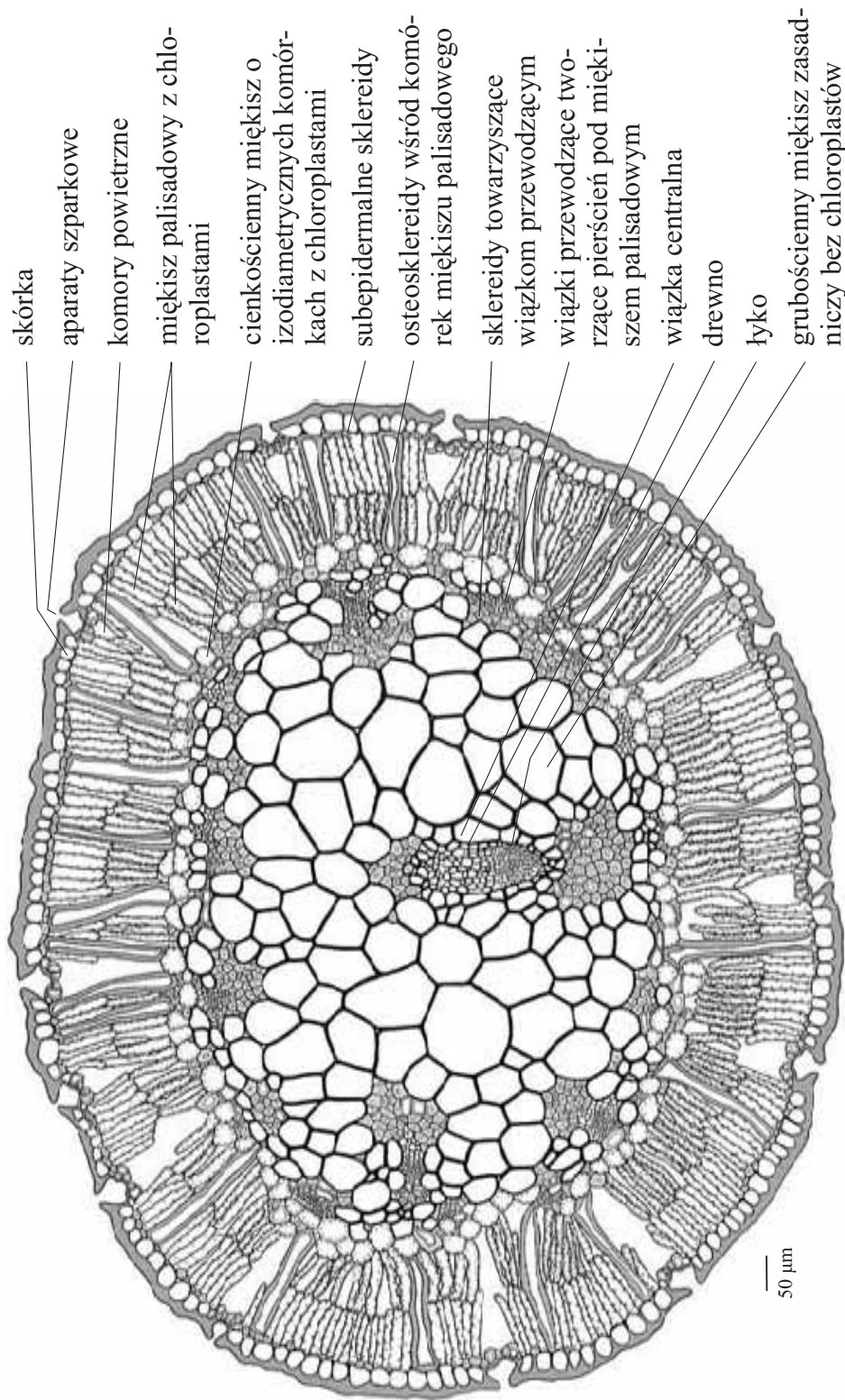


597
598

Fragment przekroju poprzecznego przez liść ekwifacjalny rośliny kseromorficznej - *Dianthus* sp. (Goździk), z rodziny *Caryophyllaceae* (Goździkowate)



Przekrój poprzeczny przez liść ekwifacjalny kseromorficznej rośliny *Hakea* sp., z rodziny *Proteaceae* (Srebrnikowate)



skórka

aparaty szparkowe

komory powietrzne

miękisz palisadowy z chloroplastami

cienkościenny miękisz o izodiametrycznych komórkach z chloroplastami

subepidermalne sklereidy

osteosklereidy wśród komórek miękiszu palisadowego

sklereidy towarzyszące

wiązkom przewodzącym

wiązki przewodzące tworzące pierścień pod miękiszem palisadowym

wiązka centralna

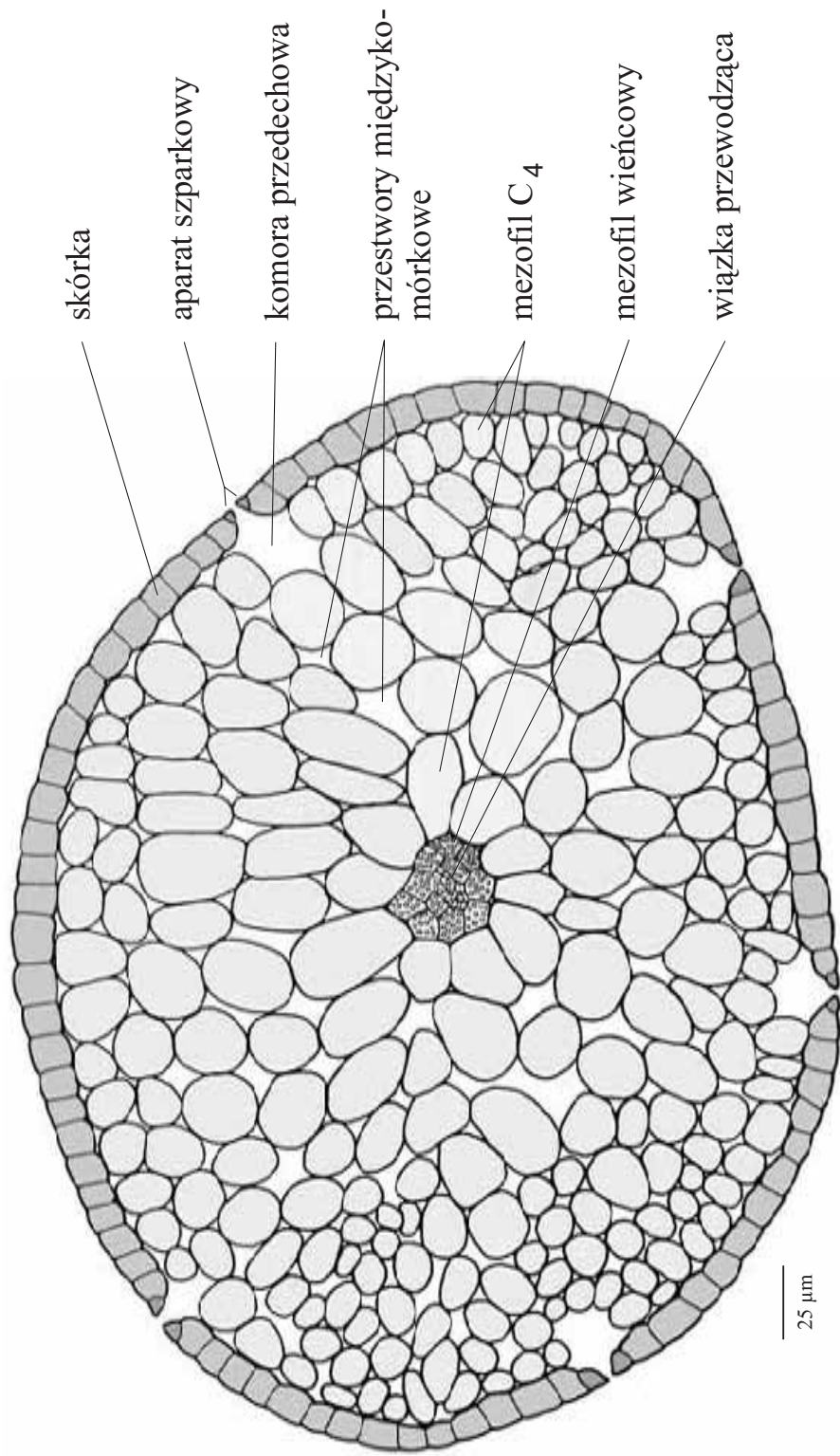
drewno

łyko

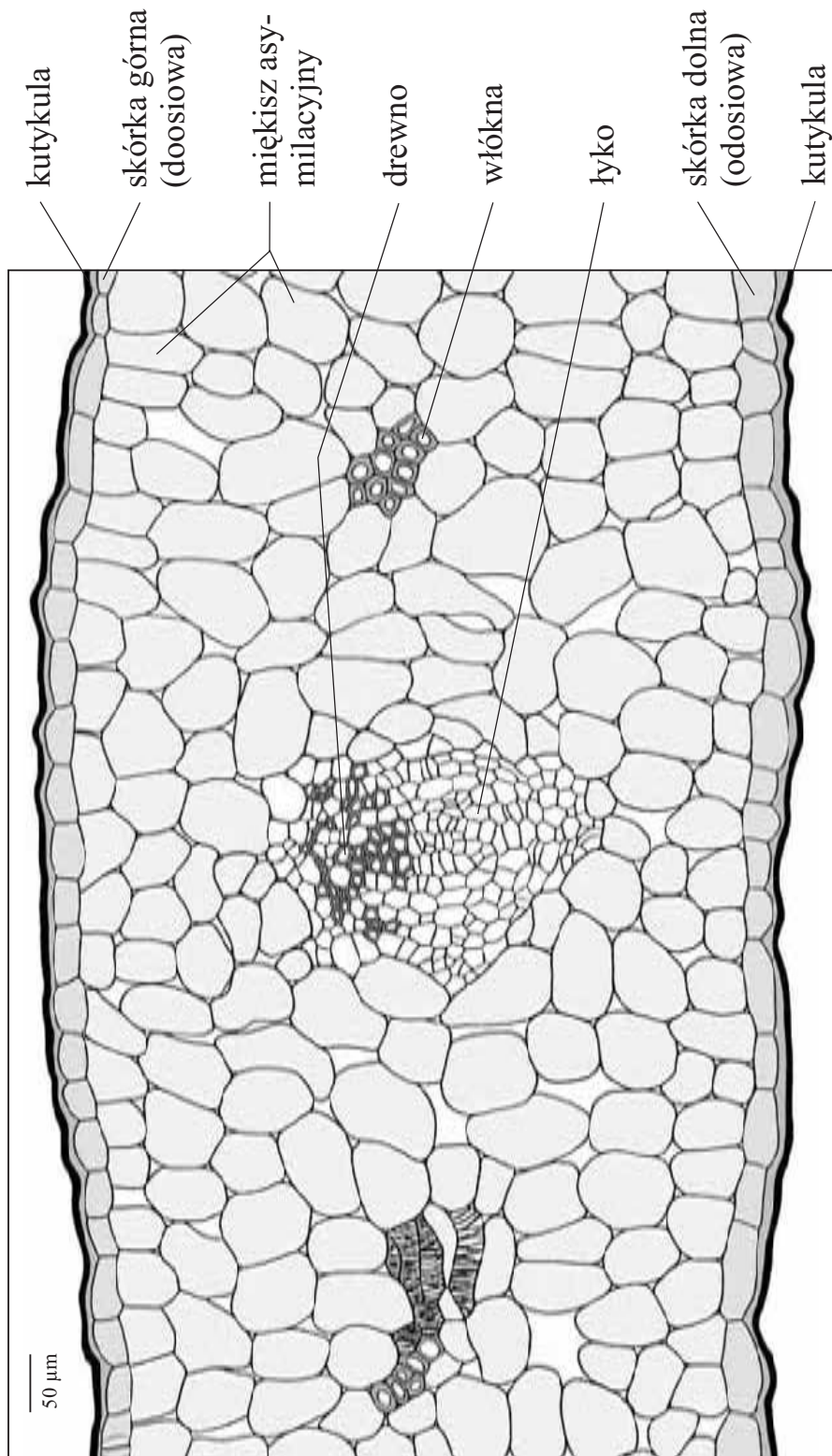
grubościenne miękisz zasadniczy bez chloroplastów

50 μ m

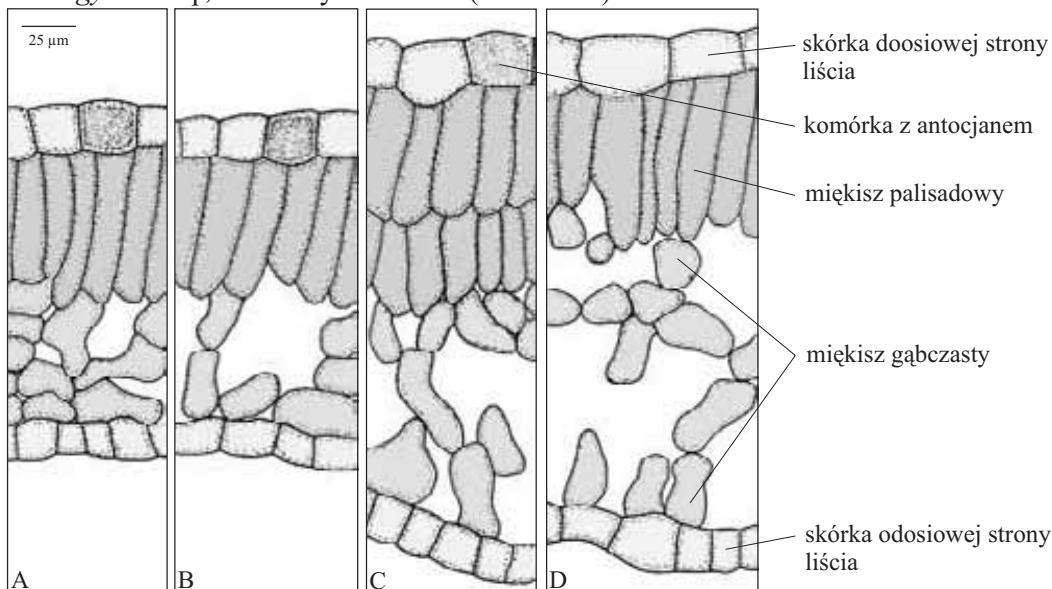
Przekrój poprzeczny przez liść ekwifacjalny rośliny gruboszowatej o fotosyntezie typu CAM (crassulacean acid metabolism) - *Sedum acre* L. (Rozchodnik ostry), z rodziny *Crassulaceae* (Gruboszowate)



Przekrój poprzeczny ekwifacjalnego liścia półpasożytniczej rośliny - *Viscum album* L. (Jemiola pospolita), z rodziny *Loranthaceae* (Gazewnikowate)



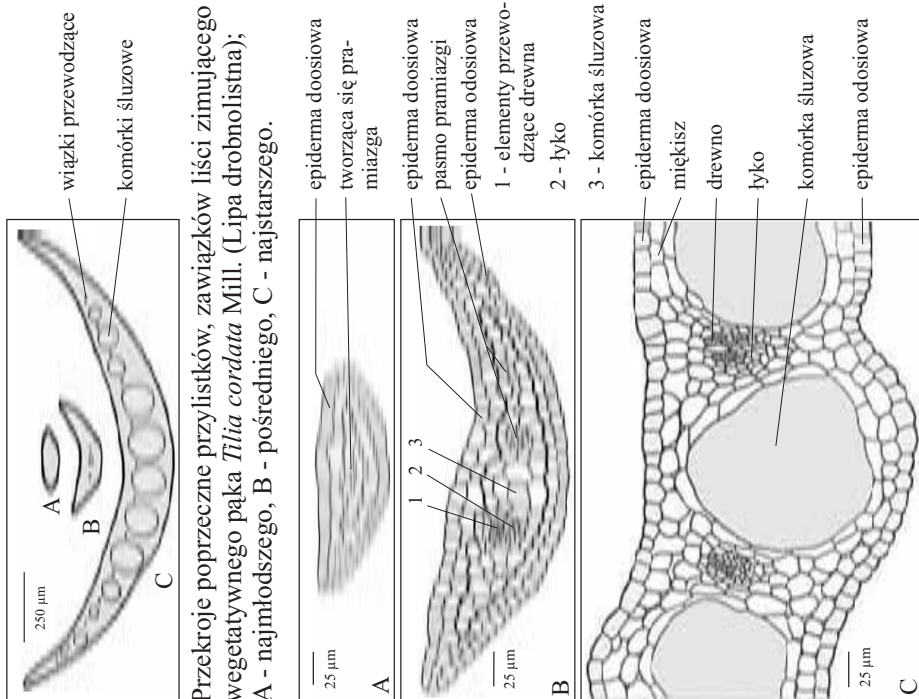
Przekroje poprzeczne przez liście: A. *Mespilus germanica* L., B. chimery - *Crataegomespilus dardari* Simon-Louis (z dwoma warstwami tuniki *Mespilus*), C. chimery *Crataegomespilus 'Asnièresi'* (z jedną warstwą tuniki *Mespilus*), D. *Crataegus monogyna* Jacq., z rodziny *Rosaceae* (Różowate)



602

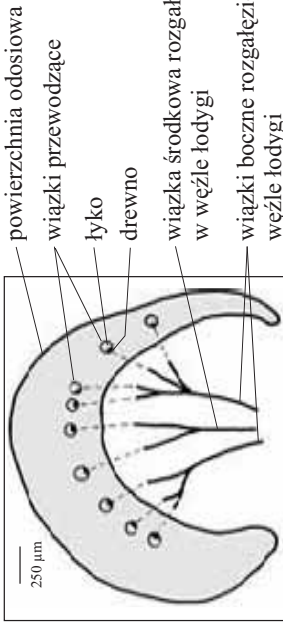
603

Schematy przekrojów poprzecznych przylistków, zawiązków liści zimującego wietrzynowego pąka *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna); A - najmłodszego, B - pośredniego, C - najstarszego.

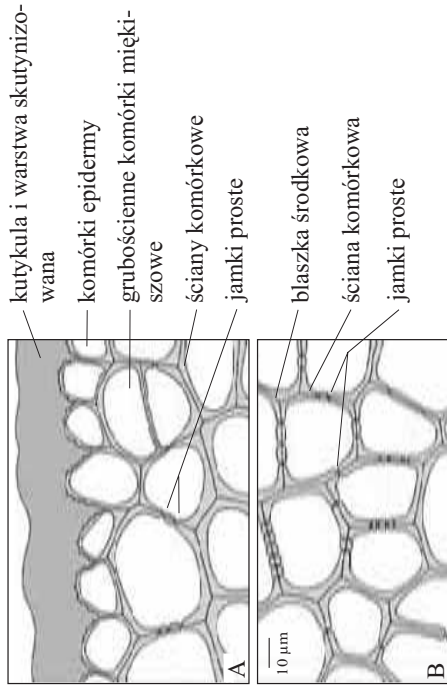


Przekroje poprzeczne przylistków, zawiązków liści zimującego wietrzynowego pąka *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna); A - najmłodszego, B - pośredniego, C - najstarszego.

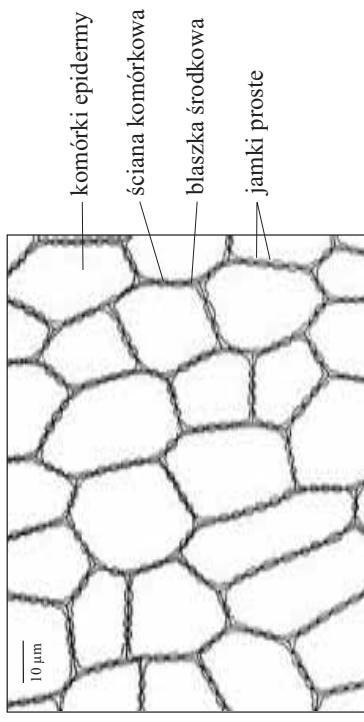
Schemat przekroju poprzecznego łuski okrywającej zimującej, wegetatywnej pąk, zasilanej przez trzy rozgałęziające się wiązki u *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)



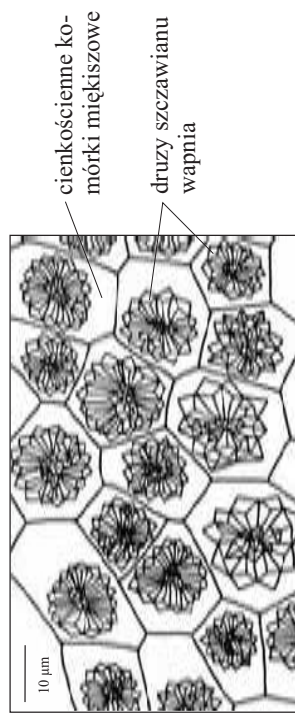
Przekroje przez łuskę okrywającą zimującą, wegetatywny pąk *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna); A - przekrój poprzeczny zewnętrznej, odosiowej części łuski, B - przekrój powierzchniowy subepidermalnego miększu odosiowej strony łuski.



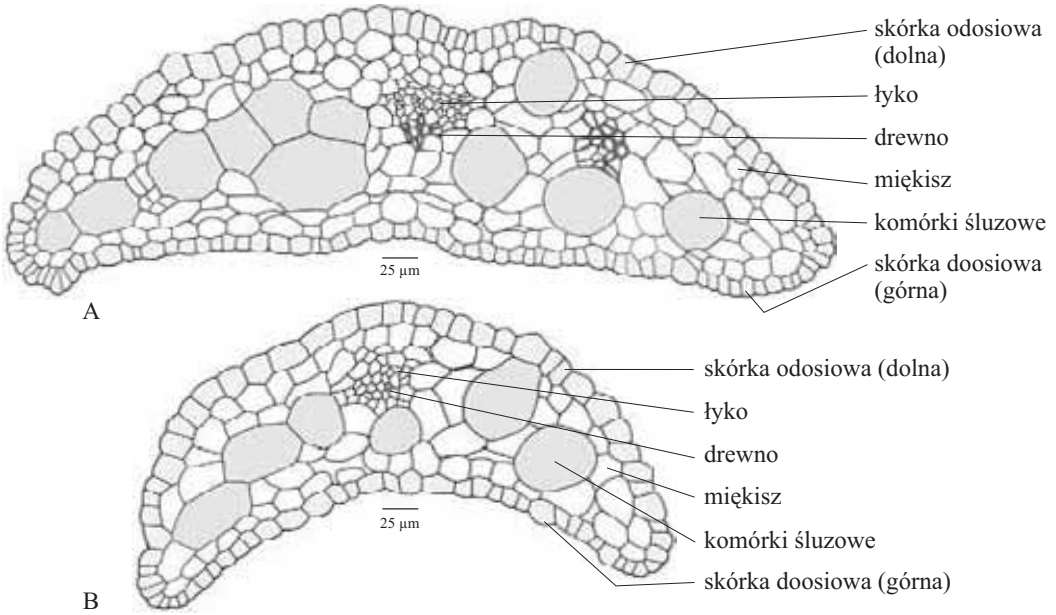
Przekrój powierzchniowy epidermy odosiowej strony młodego przylistka, zewnętrznego zawiązka liściowego, zimującego, wegetatywnego pąka *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)



Przekrój powierzchniowy subepidermalnych komórek miększowych po odosiowej stronie młodego przylistka zewnętrznego zawiązka liściowego, zimującego, wegetatywnego pąka *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)

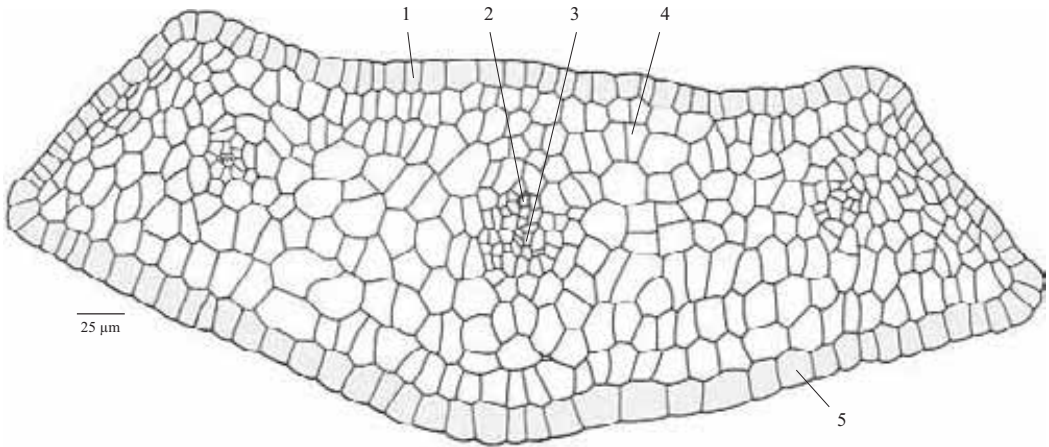


Przekrój poprzeczny przez przysadkę kwiatową (A) z jej przylistkiem (B) u *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)



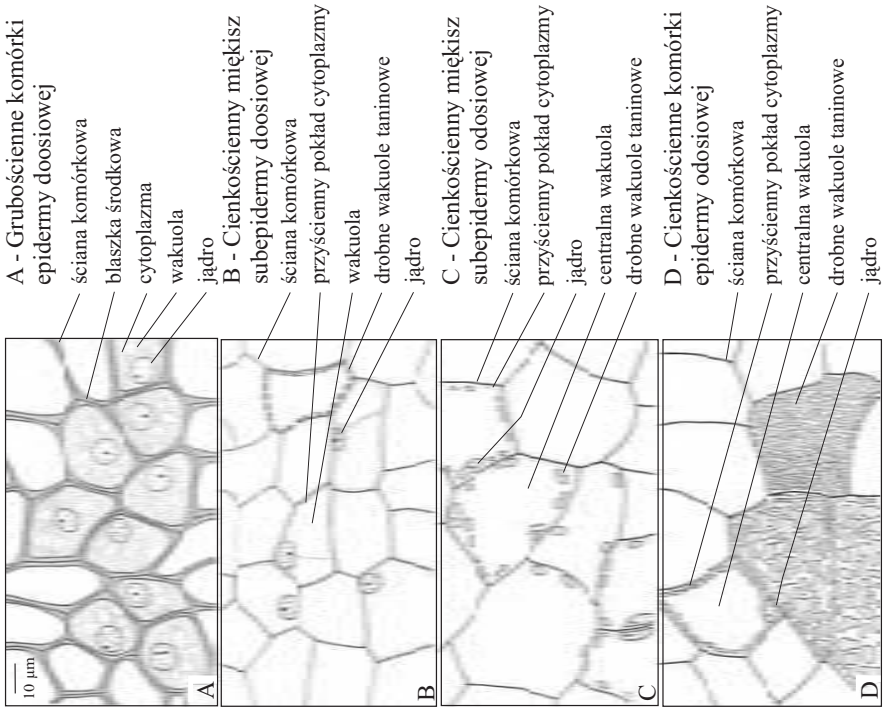
606
607

Przekrój poprzeczny przez młodą działkę kielicha *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)

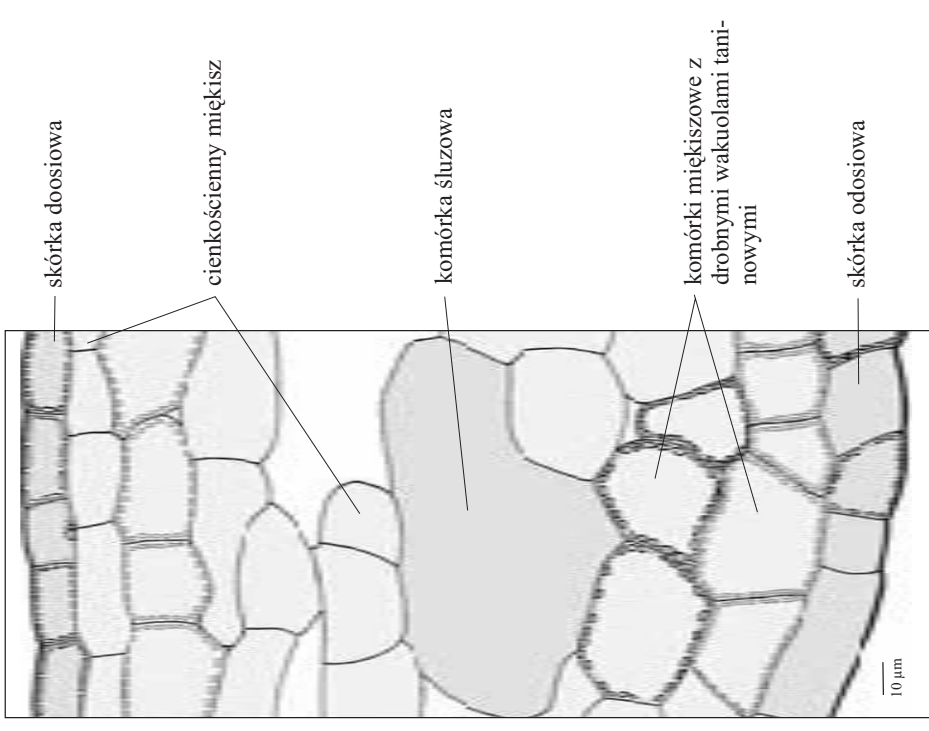


1 - skórka doosiowa, 2 - drewno, 3 - łyko, 4 - miękisz, 5 - skórka odosiowa

Przekroje powierzchniowe przez działkę kielicha *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate); A - epiderma doosiowa, B - subepiderma doosiowa, C - subepiderma odosiowa, D - epiderma odosiowa.



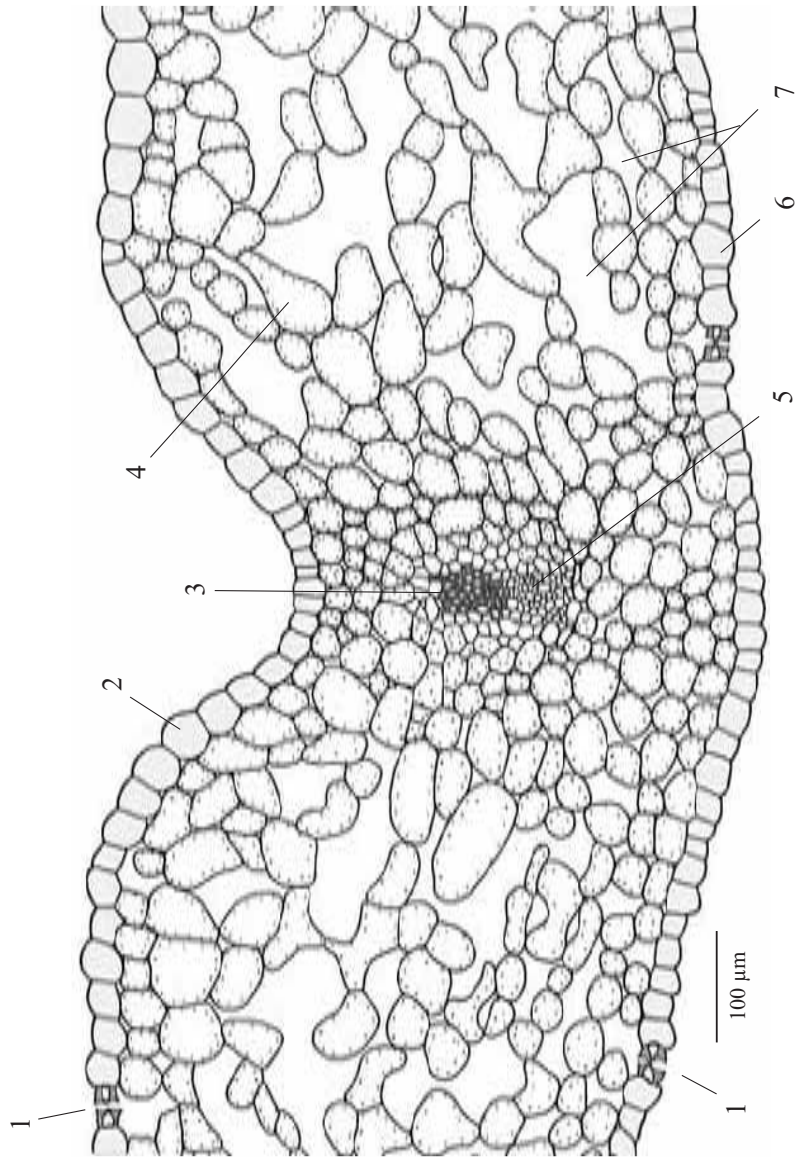
Przekrój poprzeczny przez działkę kielicha z dużego pąka kwiatowego *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)



608

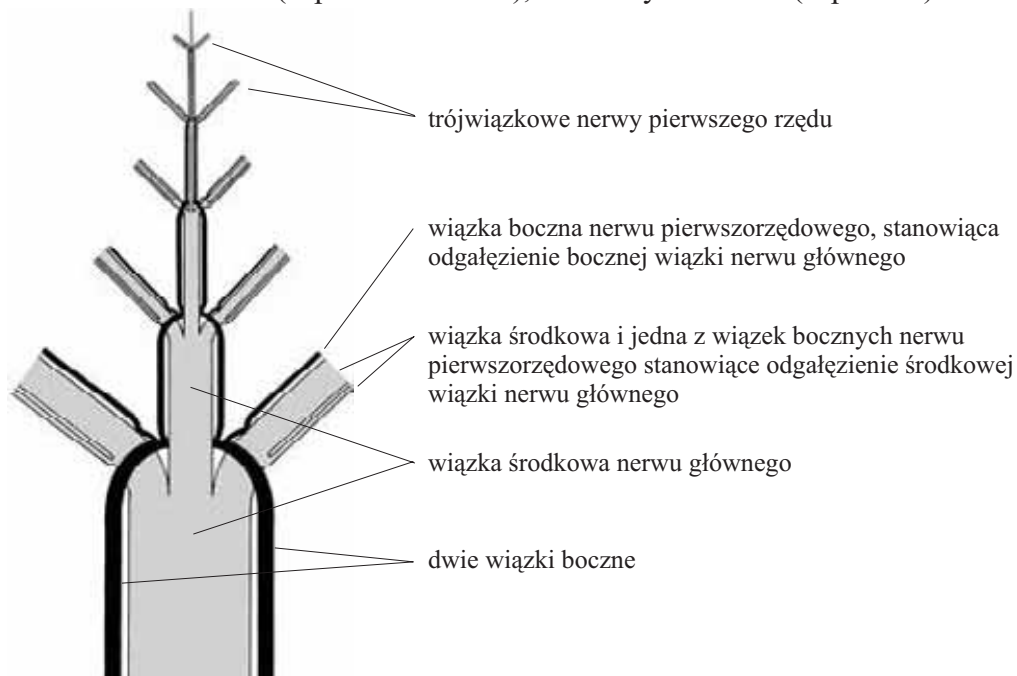
609

Przekrój poprzeczny przez element nieodróżnicowanego okwiatu *Helleborus niger* L. (Ciemiernik biały), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



1 - aparaty szparkowe, 2 - skórka doosiowa, 3 - drewno, 4 - nieodróżnicowany miększ, 5 - łyko, 6 - skórka odosiowa, 7 - przestwory międzykomórkowe

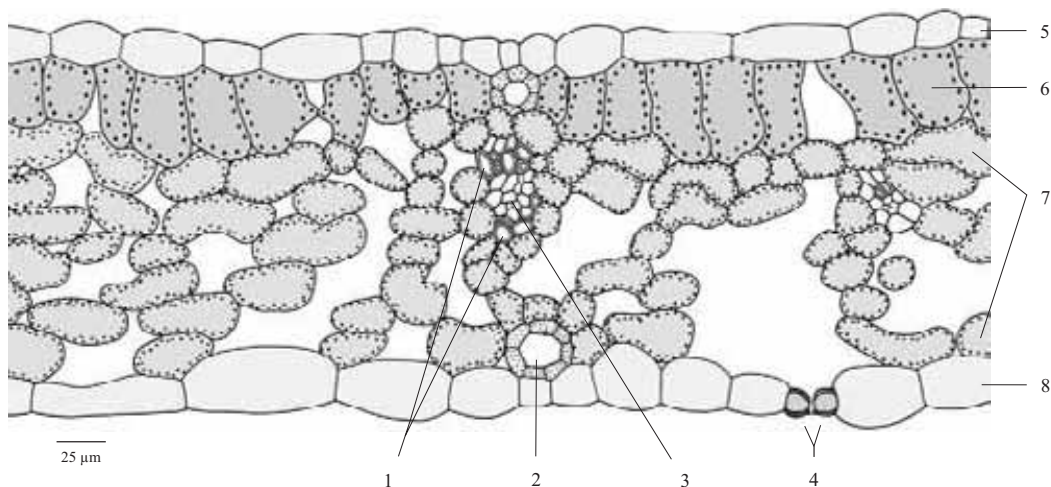
Schemat rozgałęziania się w blaszce liściowej trójwiązkowego nerwu głównego u *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)



611

612

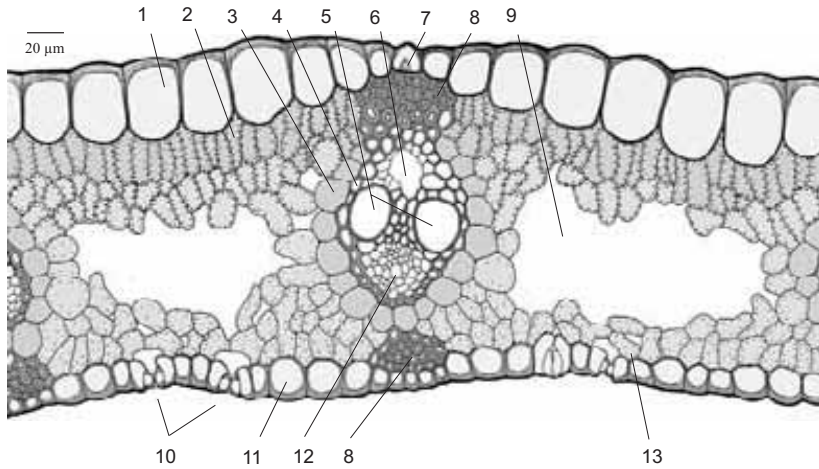
Przekrój poprzeczny bifacjalnej blaszki liściowej rośliny szuwarowej *Alisma plantago-aquatica* L. (Żabieniec babka wodna), z rodziny *Alismataceae* (Żabieńcowate)



- 1 - drewno
- 2 - kanał wydzielniczy
- 3 - łyko
- 4 - aparat szparkowy

- 5 - skórka doosiowa (górna)
- 6 - miękkisz palisadowy
- 7 - miękkisz gąbczasty
- 8 - skórka odosiowa (dolna)

Przekrój poprzeczny blaszki liściowej *Cyperus alternifolius* L. (Cibora zmienna), z rodziny *Cyperaceae* (Turzycowate)

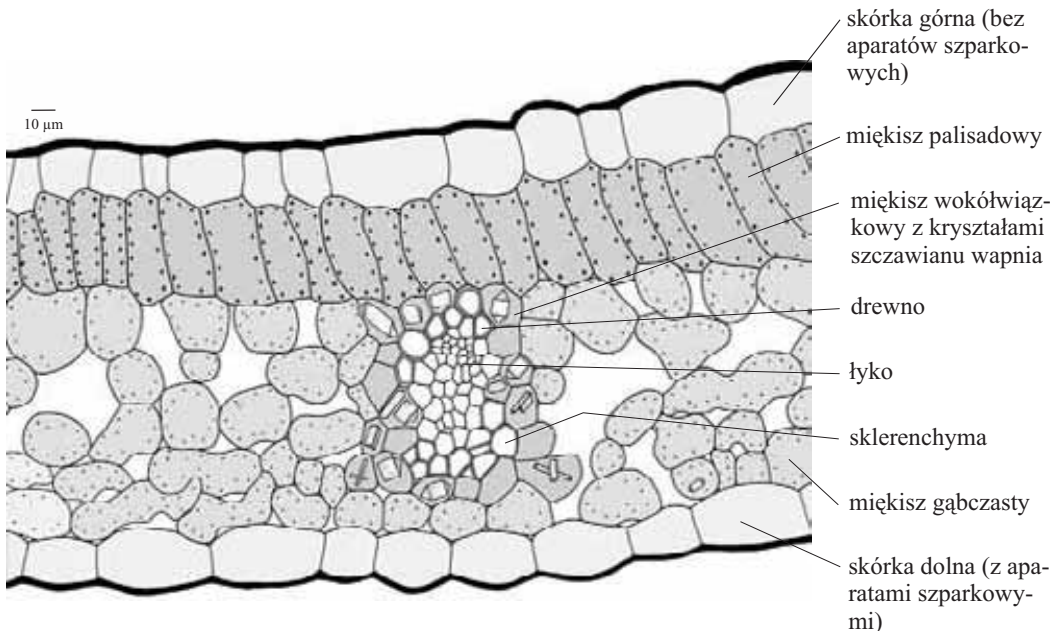


- | | | |
|--|-------------------------------|------------------------------|
| 1 - skórka górna (doosiowa) | 5 - naczynia metaksylemu | 9 - komora powietrzna |
| 2 - miękisz palisadowy | 6 - przestwór międzykomórkowy | 10 - aparaty szparkowe |
| 3 - pochwa miękiszowa wokół wiązki | 7 - kryształ w komórce skórki | 11 - skórka dolna (odosiowa) |
| 4 - pochwa sklerenchymatyczna wokół wiązki | 8 - włókna sklerenchymatyczne | 12 - łyko |
| | | 13 - miękisz gąbczasty |

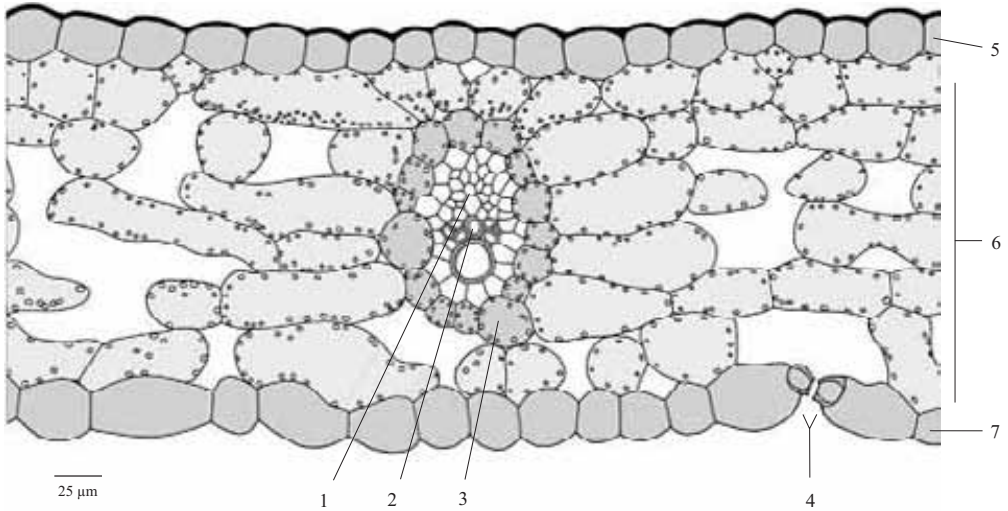
613

614

Przekrój poprzeczny przez bifacjalną blaszkę liściową *Dioscorea* sp. (Pochrzyn), z rodziny *Dioscoreaceae* (Pochrzynowate)



Przekrój poprzeczny przez blaszkę liściową o nieodróżnionym miękiszu asymilacyjnym i nietypowym dla liścia rozmieszczeniu drewna i łyka w wiązce przewodzącej u *Allium ursinum* L. (Czosnek niedźwiedzi), z rodziny *Alliaceae* (Czosnkowate)

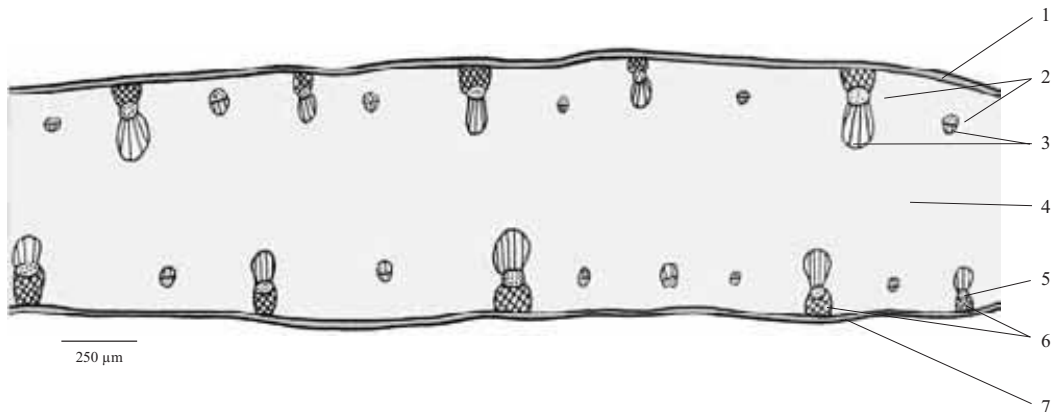


- | | | |
|---------------------------|--|-----------------------------|
| 1 - łyko | 4 - aparat szparkowy | 7 - skórka odosiowa (dolna) |
| 2 - drewno | 5 - skórka doosiowa (górna) | |
| 3 - miękisz wokółwiązkowy | 6 - nieodróżniony miękisz asymilacyjny | |

615

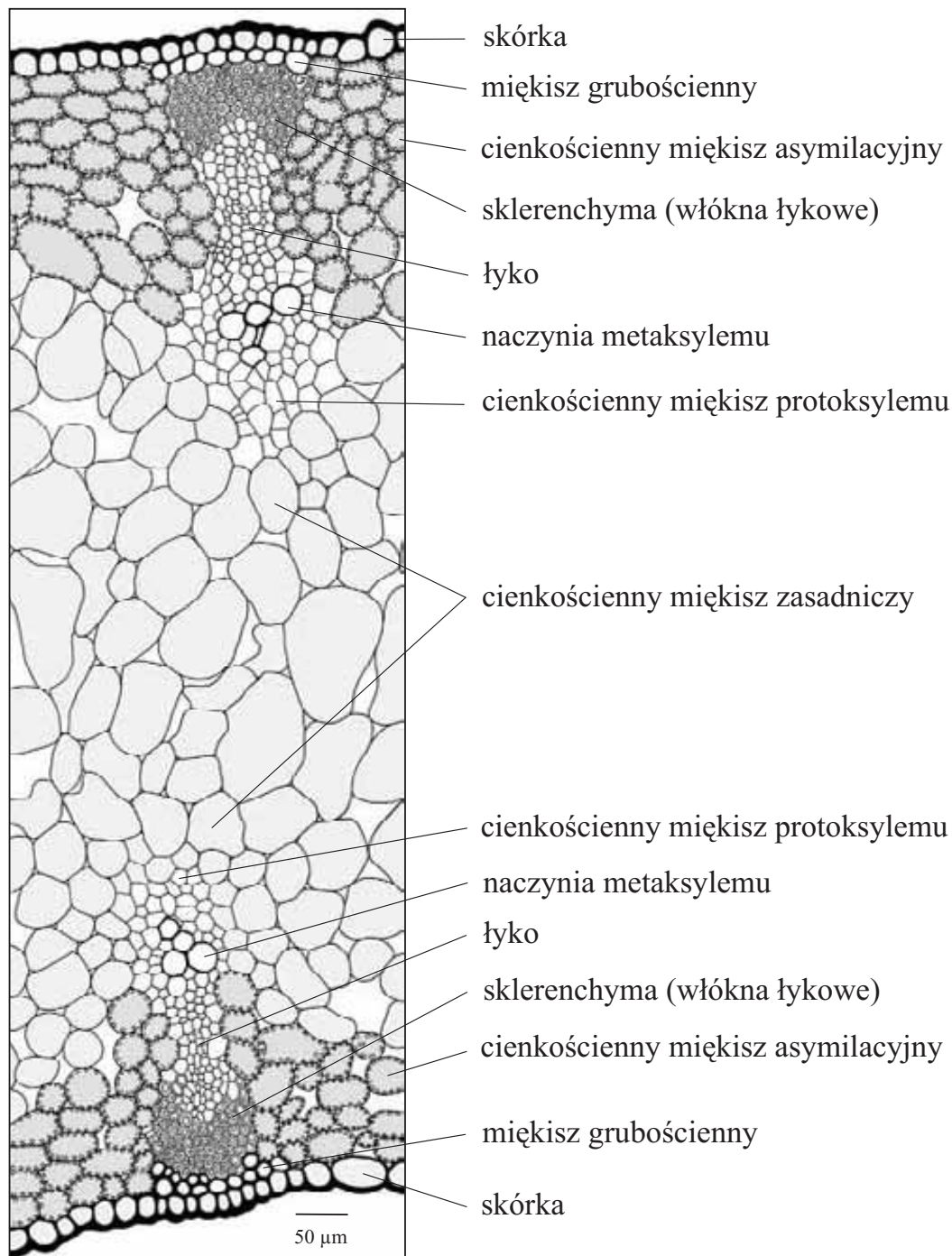
616

Schemat przekroju poprzecznego przez unifacjalny liść *Iris germanica* L. (Kosaciec niemiecki), z rodziny *Iridaceae* (Kosaćcowate)

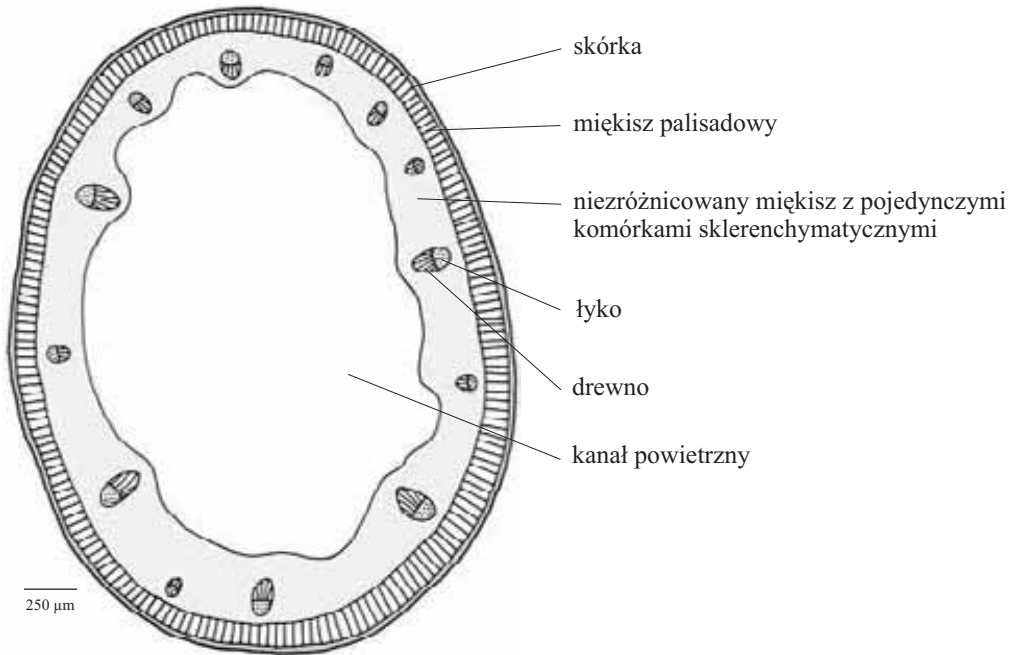


- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| 1 - skórka | 5 - łyko (część przewodząca) |
| 2 - wiązki kolateralne zamknięte | 6 - włókna łykowe |
| 3 - drewno | 7 - skórka |
| 4 - miękisz | |

Fragment przekroju poprzecznego przez mieczowaty, unifacjalny liść *Iris germanica* L. (Kosaciec niemiecki), z rodziny *Iridaceae* (Kosaćcowate)



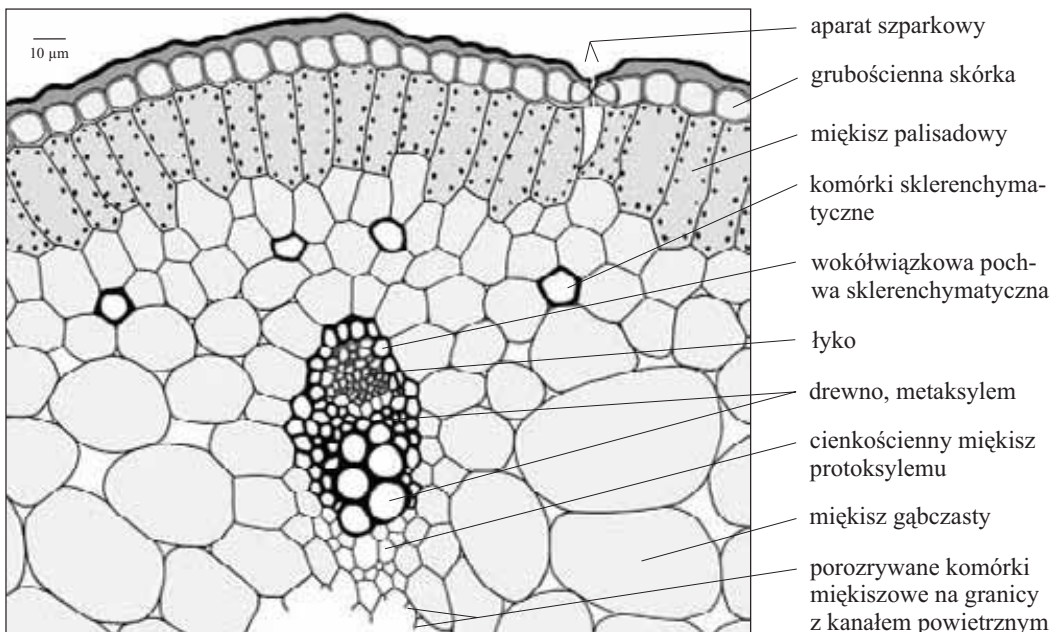
Schemat przekroju poprzecznego przez dęty, unifacjalny liść *Allium schoenoprasum* L. (Czosnek szczypiorek), z rodziny *Alliaceae* (Czosnkowate)



618

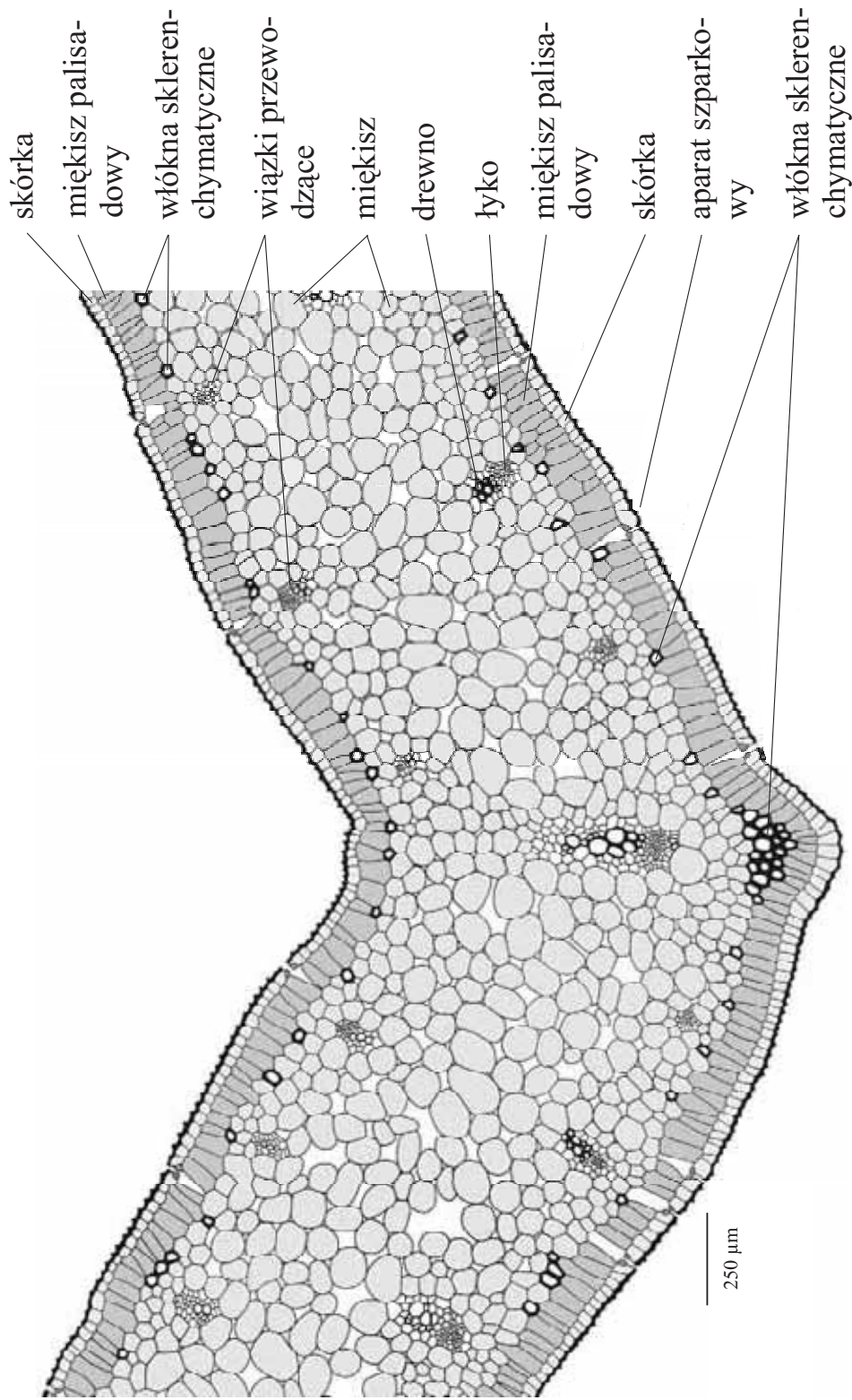
619

Fragment przekroju poprzecznego unifacjalnego, dętego liścia *Allium schoenoprasum* L. (Czosnek szczypiorek), z rodziny *Alliaceae* (Czosnkowate)



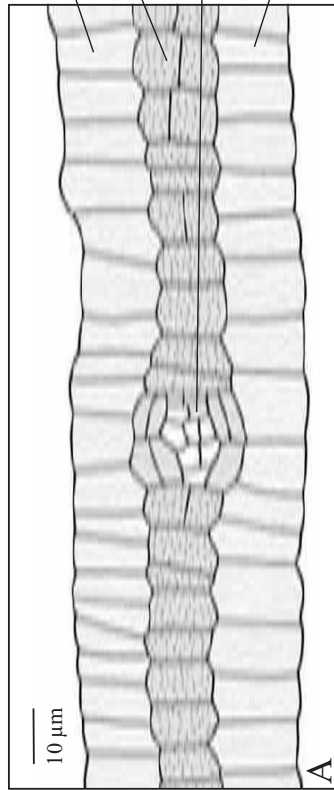
Przekrój poprzeczny przez unifacialny liść *Allium porrum* L. (Czosnek por), z rodziny *Alliaceae* (Czosnkowate)

Przekrój poprzeczny przez unifacialny liść *Allium porrum* L. (Czosnek por), z rodziny *Alliaceae* (Czosnkowate)



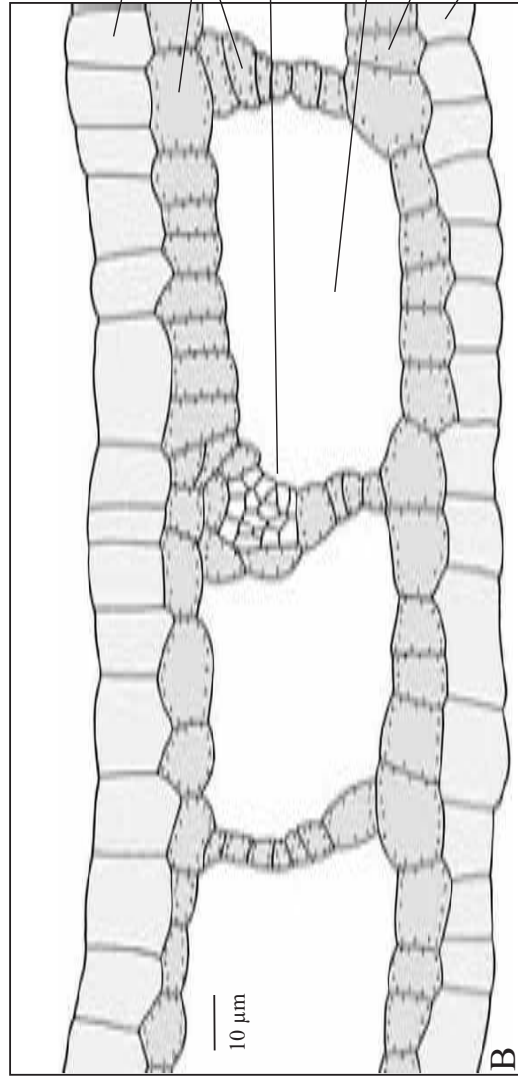
Przekrój poprzeczny przez zawiązek liścia i młody liść rośliny wodnej *Potamogeton crispus* L. (Rdestnica kędzierzawa), z rodziny *Potamogetonaceae* (Rdestnicowate);
 A - zawiązek liścia, B - młody liść.

A - Zawiązek liścia



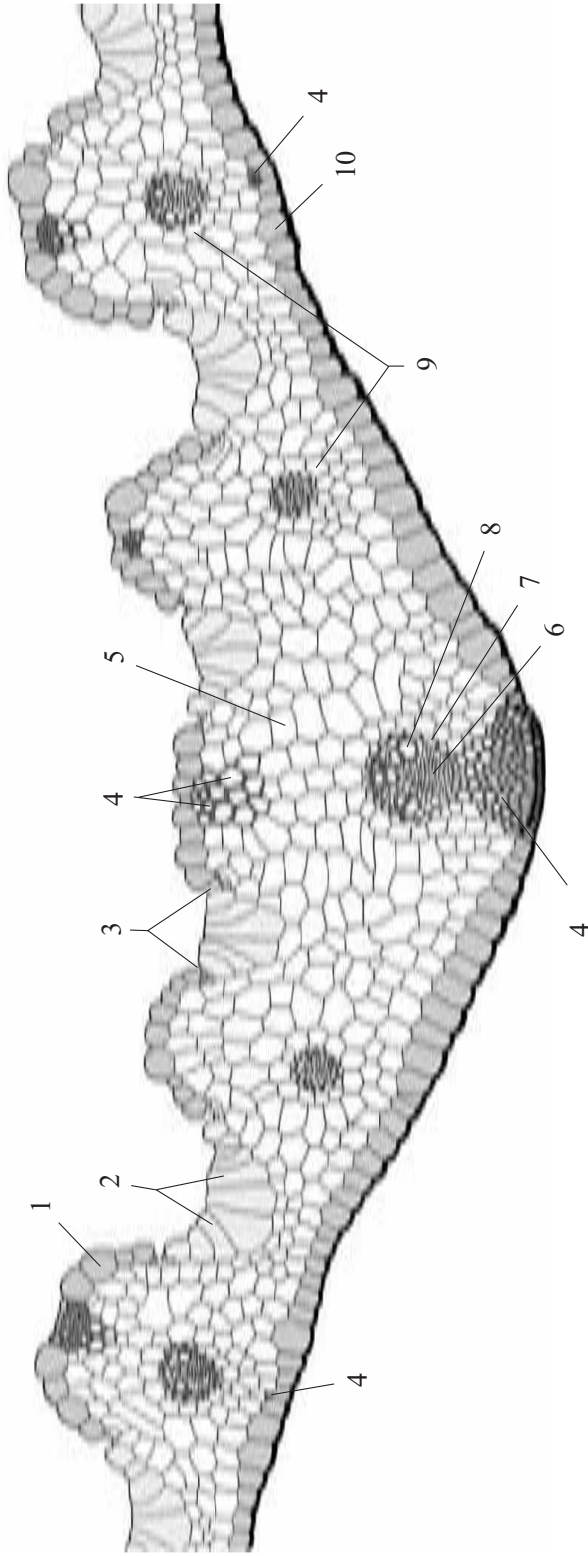
skórka doosiowa (górna)
 dzielące się peryklinalnie komórki
 warstwy subepidermalnej
 tworzące się pasmo pramiązgi
 skórka odosiowa (dolna)

B - Młody liść



skórka doosiowa (górna)
 młody miękisz
 tworząca się wiązka prze-
 wodząca
 komory powietrzne
 młody miękisz
 skórka odosiowa (dolna)

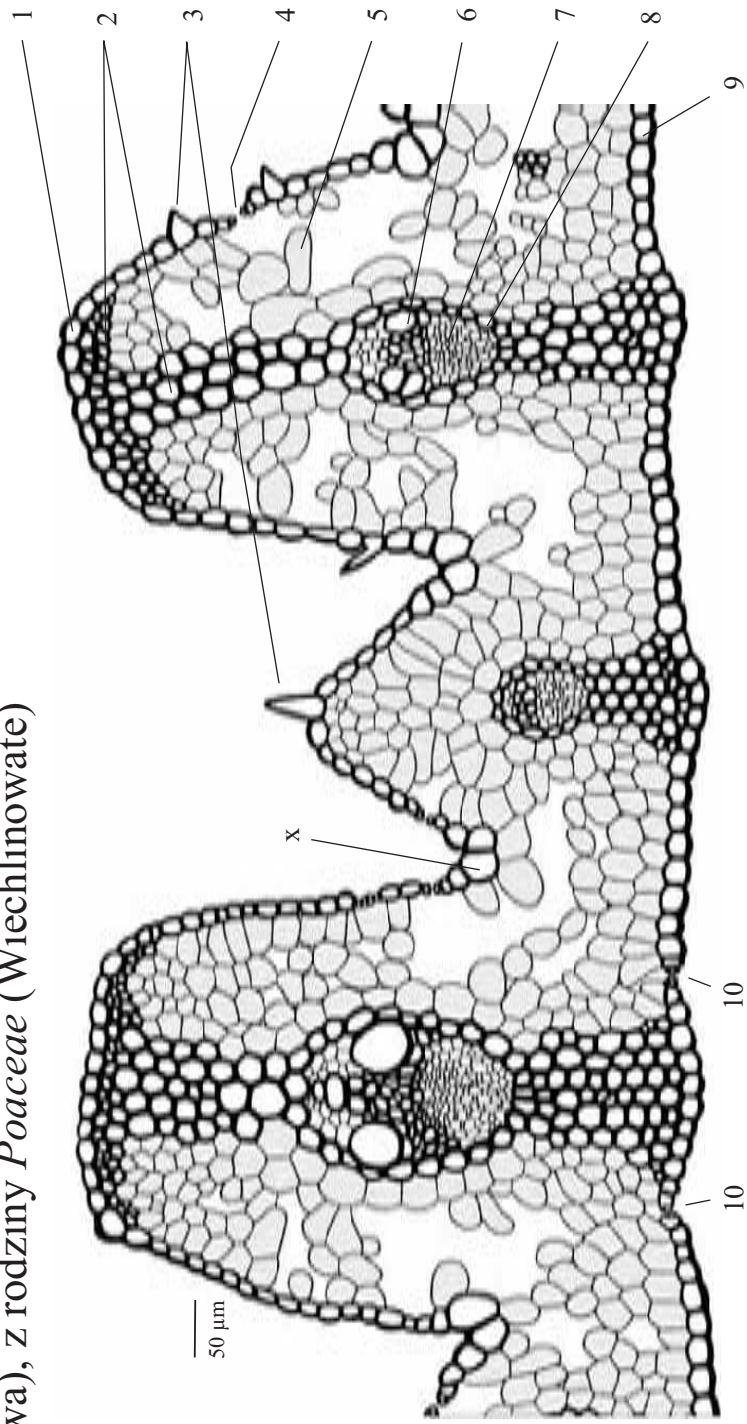
Przekrój poprzeczny liścia *Festuca pratensis* Huds. (Kostrzewa łąkowa), z rodziny
Poaceae (Wiechlinowate)



1. skórka
2. komórki pęczerykowane
3. aparaty szparkowe
4. sklerenchyma
5. mezofil

6. łyko pierwotne
7. endoderma
8. naczynia metaksylemu
9. miękisz wokółwiązkowy
10. skórka odosiowa (dolna)

Fragment przekroju poprzecznego liścia *Elymus arenarius* L. (Wydmuchrzyca pias-
kowa), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



1 - skórka doosiowa

2 - sklerenchyma

3 - włoski kłujące, nadające liściom szorstkość

4 - aparat szparkowy

5 - miękisz asymilacyjny

6 - drewno

7 - łyko

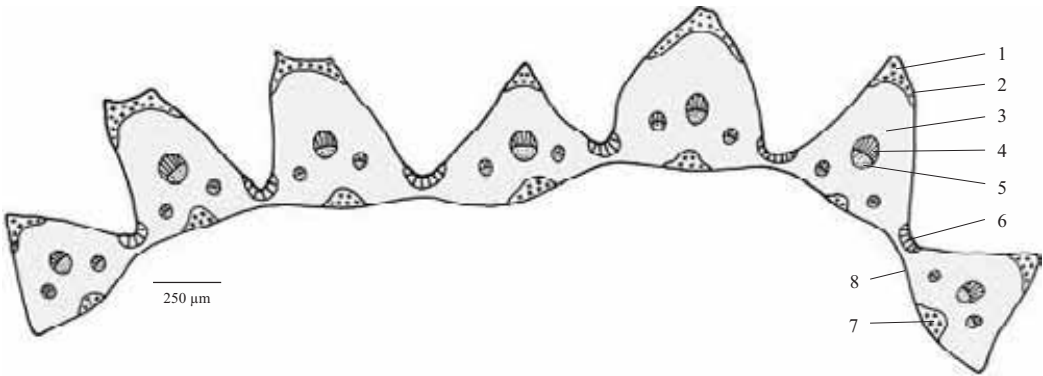
8 - wokółwiązkowa pochwa sklerenchymatyczna

9 - skórka odosiowa

10 - aparaty szparkowe w skórce odosiowej

x - komórki pęczrzykowate (zawiasowe)

Schemat przekroju poprzecznego przez liść *Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beaur. (Śmiałek darniowy), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)

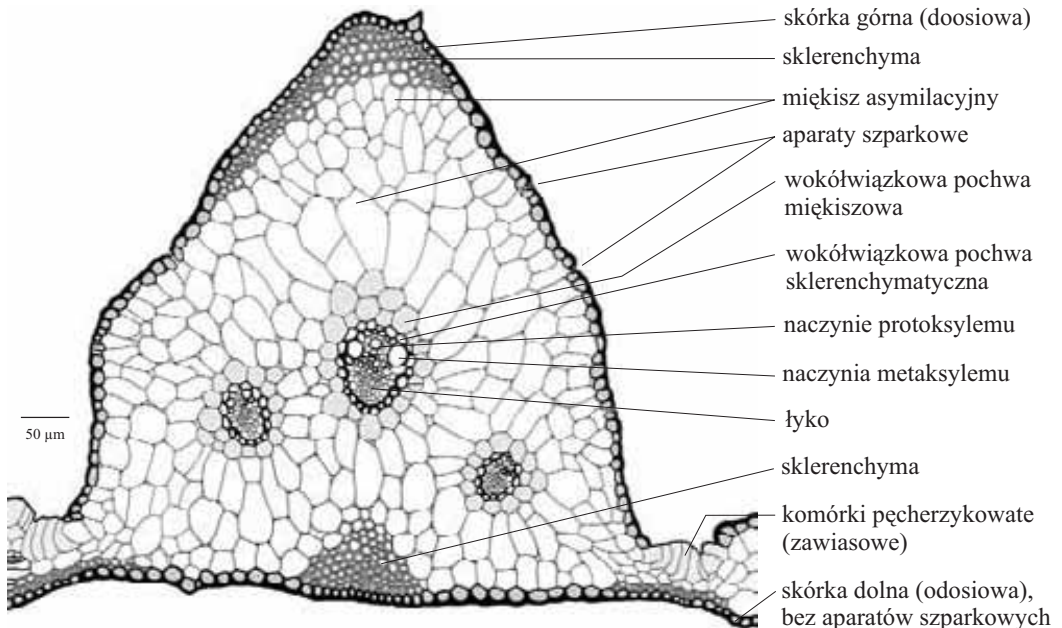


- | | |
|--------------------------|--|
| 1 - sklerenchyma | 5 - łyko |
| 2 - skórka doosiowa | 6 - komórki pęcherzykowate (zawiasowe) |
| 3 - miękisz asymilacyjny | 7 - sklerenchyma |
| 4 - drewno | 8 - skórka odosiowa (dolna) |

624

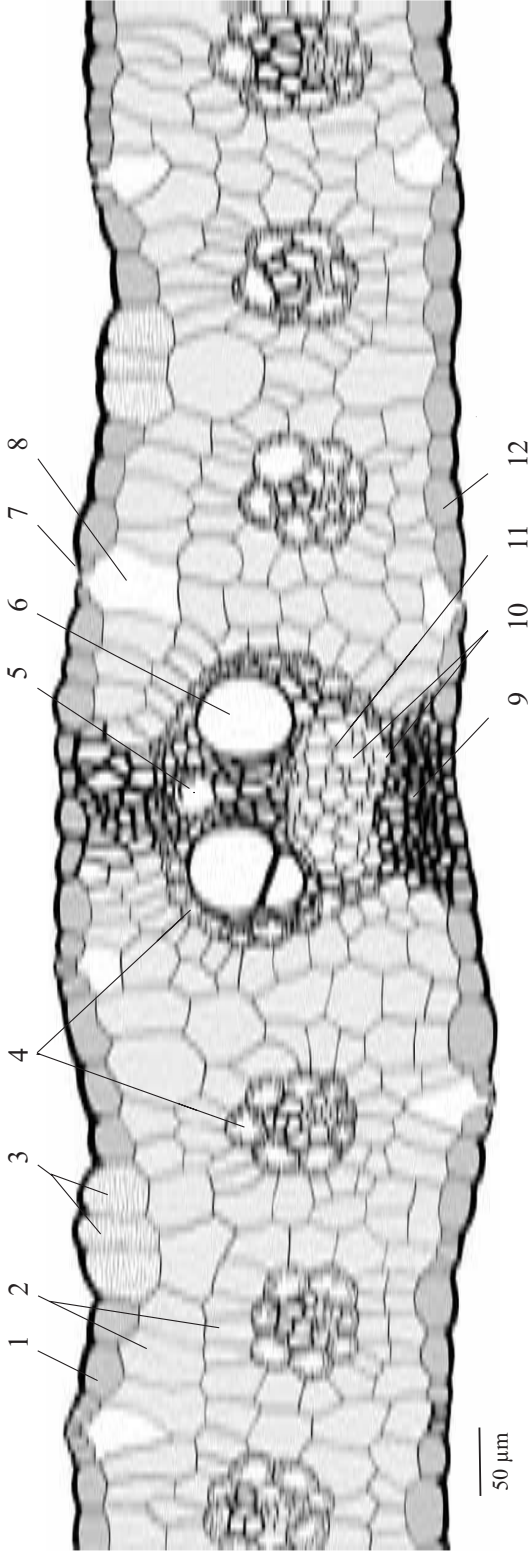
625

Fragment przekroju poprzecznego blaszki liściowej *Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beaur. (Śmiałek darniowy), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



- skórka górna (doosiowa)
- sklerenchyma
- miękisz asymilacyjny
- aparaty szparkowe
- wokółwiązkowa pochwa miękiszowa
- wokółwiązkowa pochwa sklerenchymatyczna
- naczynie protoksylemu
- naczynia metaksylemu
- łyko
- sklerenchyma
- komórki pęcherzykowate (zawiasowe)
- skórka dolna (odosiowa), bez aparatów szparkowych

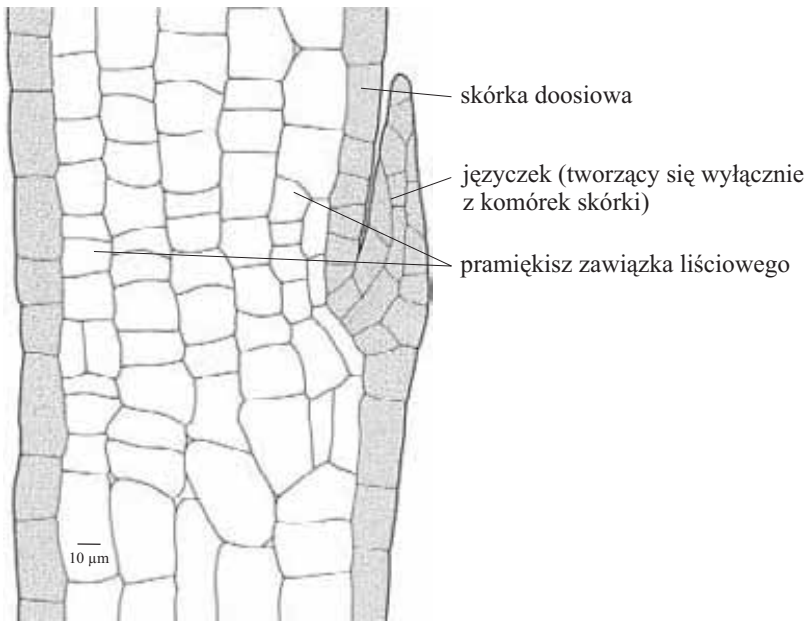
Przekrój poprzeczny liścia *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), rośliny o fotosyntezie typu C₄, z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



- 1 - skórka doosiowa (górna)
- 2 - mezofil C₄
- 3 - komórki pęcherzykowate (zawiasowe)
- 4 - mezofil wieńcowy
- 5 - protoksylem
- 6 - naczynie metaksylemu

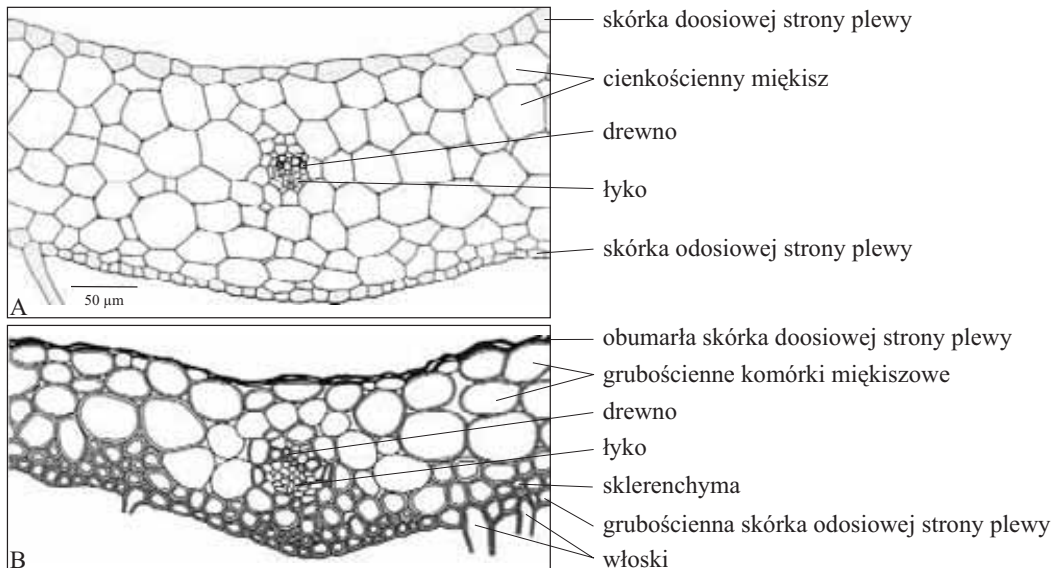
- 7 - aparat szparkowy
- 8 - komora podszparkowa
- 9 - sklerenchyma
- 10 - człony rurek sitowych
- 11 - komórka przyrurkowa
- 12 - skórka odosiowa (dolna)

Fragment przekroju podłużnego przez zawiązek liścia z tworzącym się jęczyczkiem u *Avena sativa* L. (Owies zwyczajny), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate). Na podstawie preparatu dr. Neumann z 1937 r.

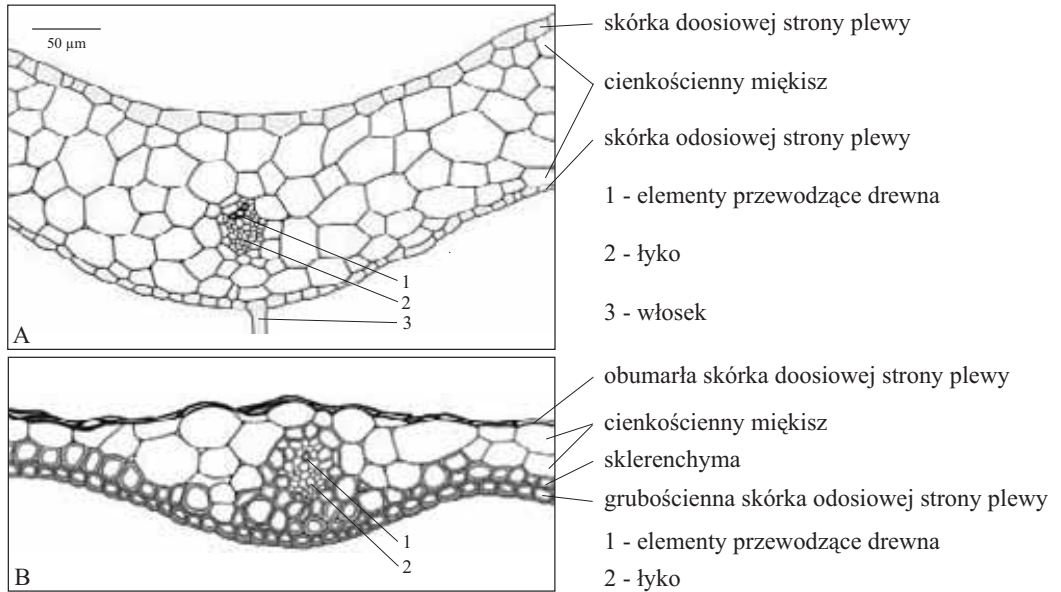


627
 628

Fragment przekroju poprzecznego plewy dolnej męskiego kłoska *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate); A - w młodym pąku kwiatowym z jednojądrowymi ziarnami pyłkowymi, B - w pąku kwiatowym z dojrzałymi ziarnami pyłkowymi



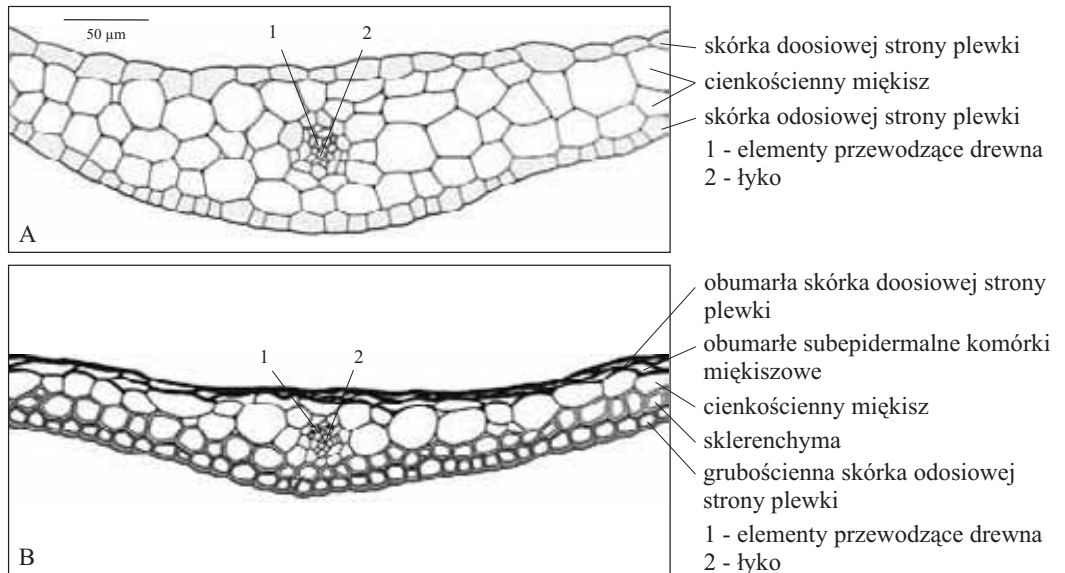
Fragment przekroju poprzecznego plewy górnej męskiego kłoska *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae*; A - w młodym pąku kwiatowym z jednojądro-
wymi ziarnami pyłkowymi, B - w pąku kwiatowym z dojrzałymi ziarnami pyłkowymi.



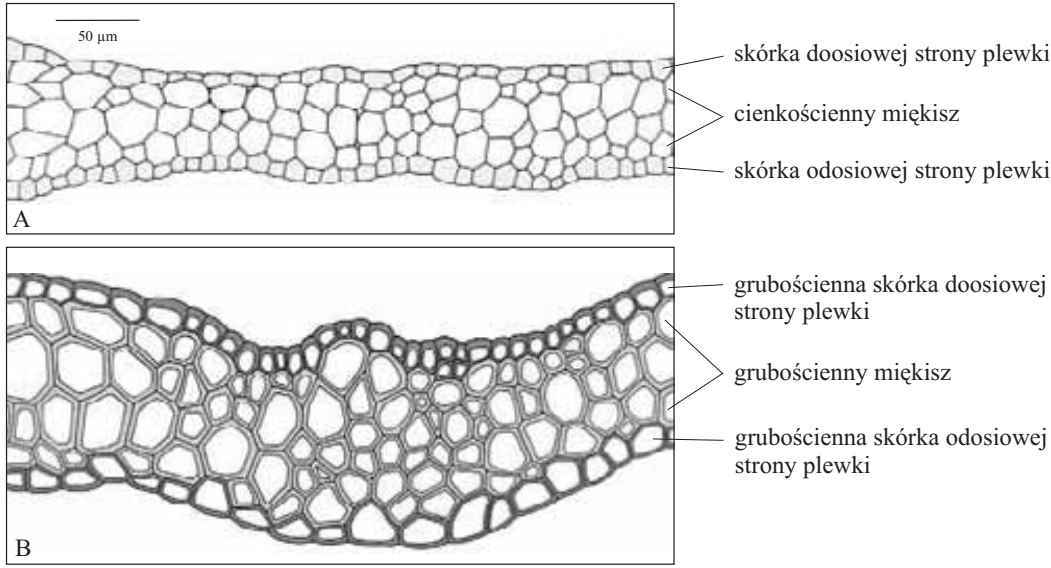
629

630

Przekroje poprzeczne środkowej części plewki dolnej męskiego kłoska *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae*; A - w młodym pąku kwiatowym z jednojądro-
wymi ziarnami pyłkowymi, B - z dojrzałymi ziarnami pyłkowymi.



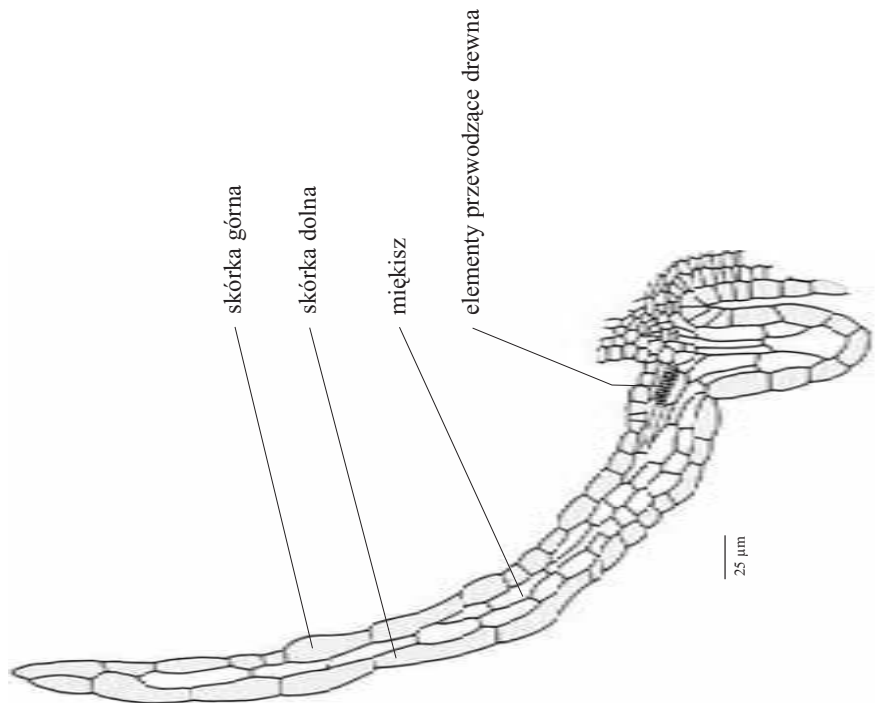
Przekroje poprzeczne środkowej części plewki górnej męskiego kłoska *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate); A - w młodym pąku kwiatowym z jednojądrowymi ziarnami pyłkowymi, B - w pąku kwiatowym z dojrzałymi ziarnami pyłkowymi.



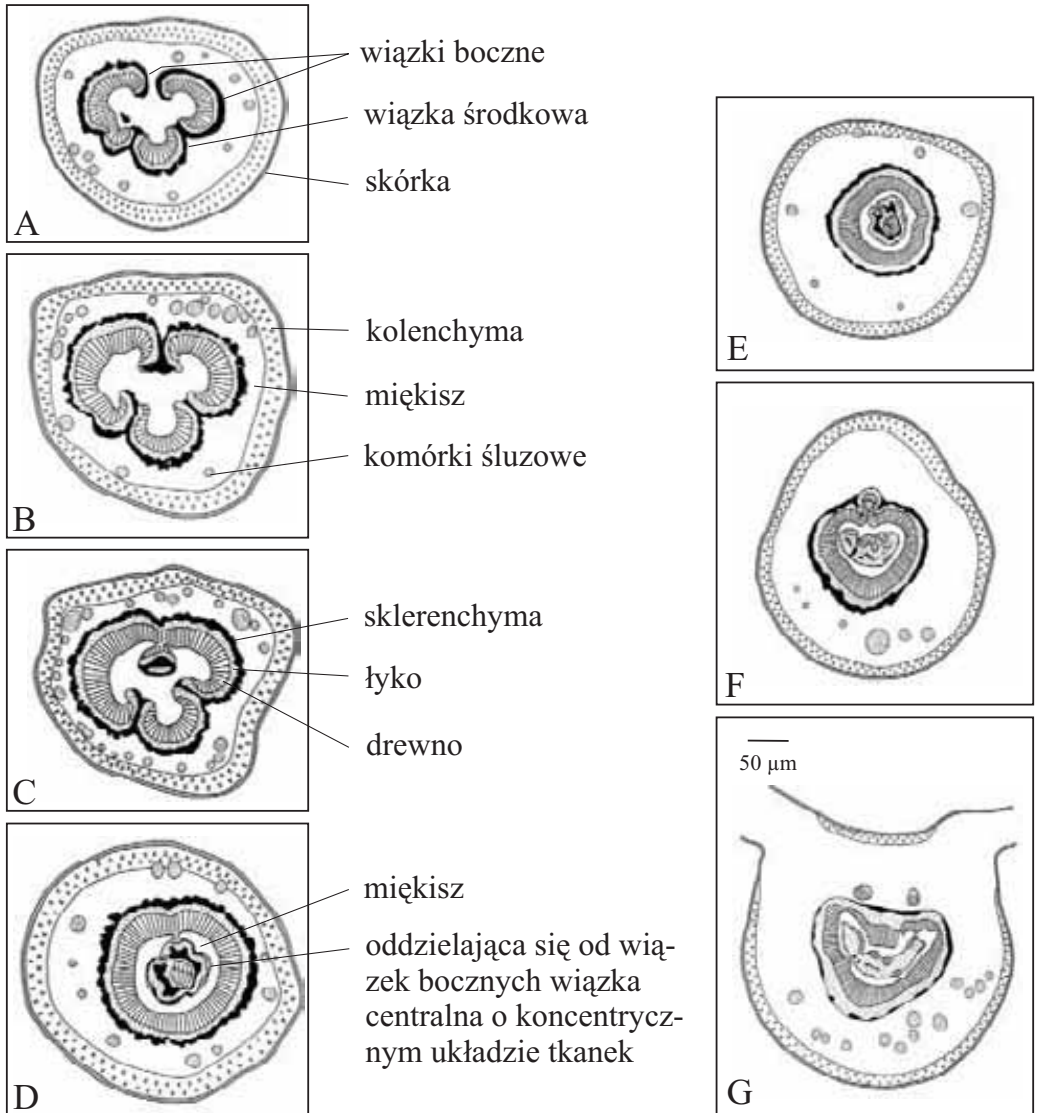
631

632

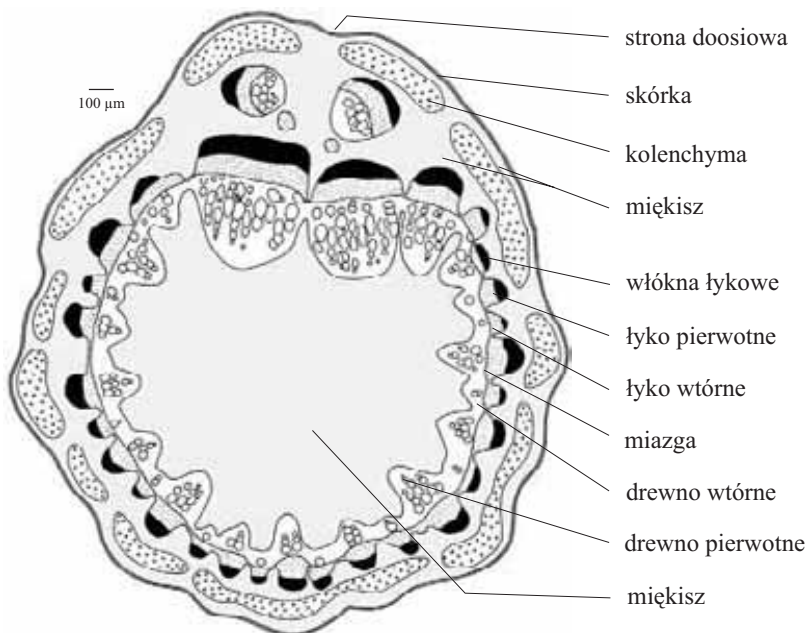
Przekrój podłużny przez zredukowany, łuskowaty liść *Asparagus plumosus* Bak. (Szparag pierzasty), z rodziny *Asparagaceae* (Szparagowate). W pachwinie takiego szczytkowego liścia wyrastają fyllokladia pełniące funkcje liści. Na podstawie preparatu doc. Fr. Kadeja.



Schematy przekrojów poprzecznych przez ogonek liściowy *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate); A - nasada ogonka liściowego z trzema wiązkami; wiązki boczne połączone sklerenchymą z wiązką środkową, B - wszystkie trzy wiązki połączone w pierścień; C,D,E - oddzielenie się z miejsca styku wiązek bocznych, wiązki centralnej, co prowadzi do powstania naprzemiennego, koncentrycznego układu tkanek; drewno, łyko, sklerenchyma, łyko, drewno, sklerenchyma, mięksisz, drewno, łyko, sklerenchyma, mięksisz, kolenchyma i skórka; F - ogonek na granicy z blaszką liściową; po stronie doosiowej dochodzi do oddzielenia się pierwszej rozwidlającej się wiązki unerwiającej nasadę blaszki liściowej; G - układ tkanek w nasadowej części blaszki liściowej.



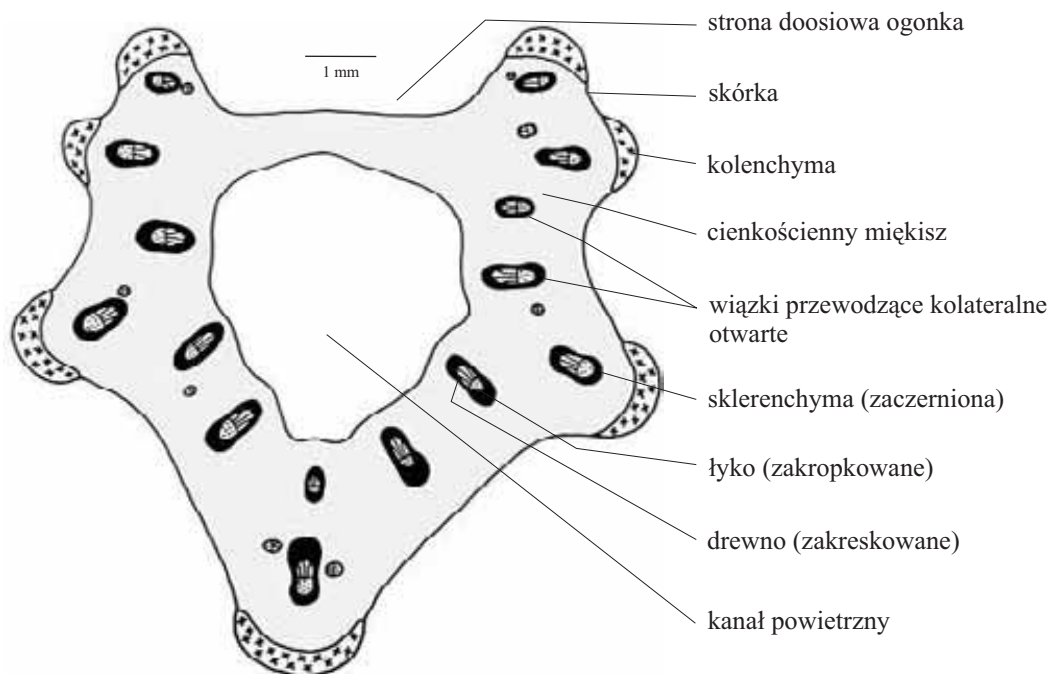
Schemat przekroju poprzecznego ogonka liściowego *Vitis vinifera* L. (Winorośl właściwa), z rodziny *Vitaceae* (Winoroślowate)



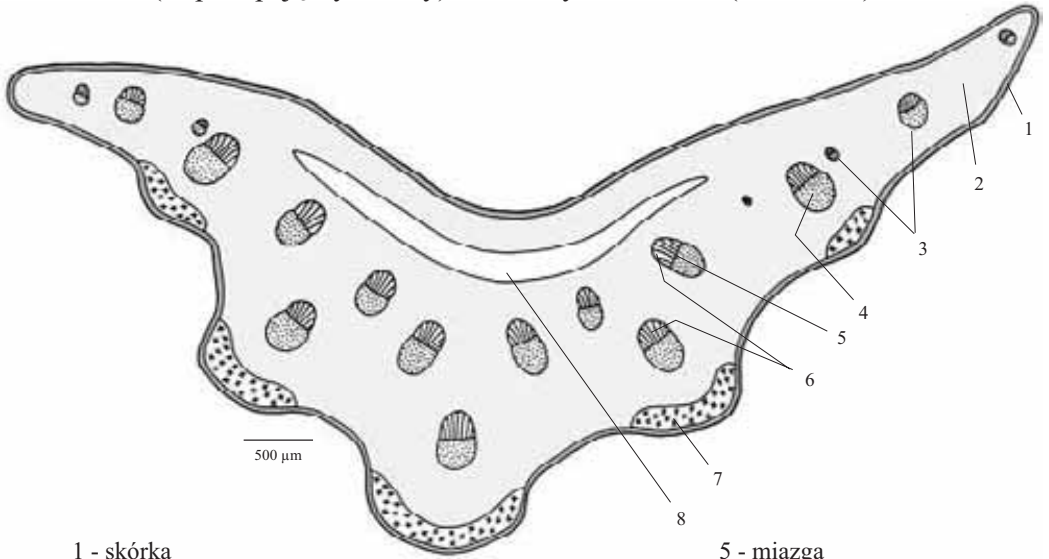
634

635

Schemat przekroju poprzecznego ogonka liściowego *Arctium lappa* L. (Łopian większy), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate)



Schemat przekroju poprzecznego ogonka liściowego młodego liścia *Arctium tomentosum* Mill. (Łopian pajęczynowaty), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate)

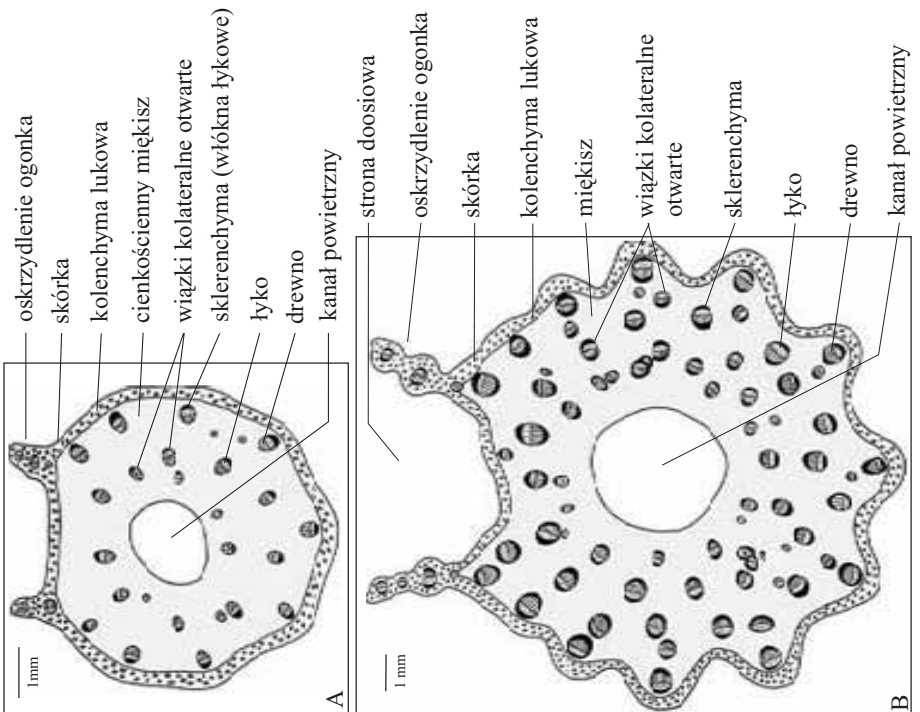


- 1 - skórka
- 2 - cienkościenny miękisz
- 3 - wiązki przewodzące kolateralne otwarte
- 4 - łyko

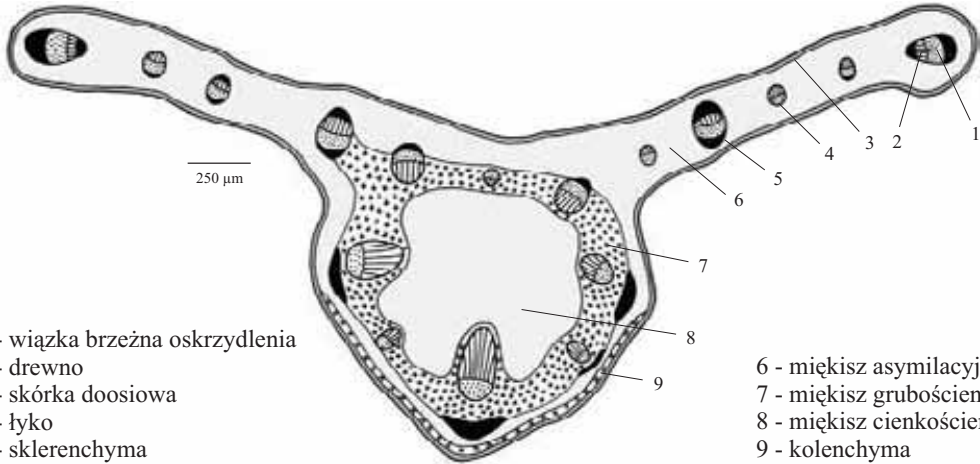
- 5 - miazga
- 6 - drewno
- 7 - kolenchyma
- 8 - komora powietrzna

636
637

Schematy przekrojów poprzecznych przez ogonek liściowy *Petasites hybridus* (L.) P. Gaertn. (Lepiejnik różowy), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate); A - liście dojrzalego, B - liście dojrzalego, dużego.

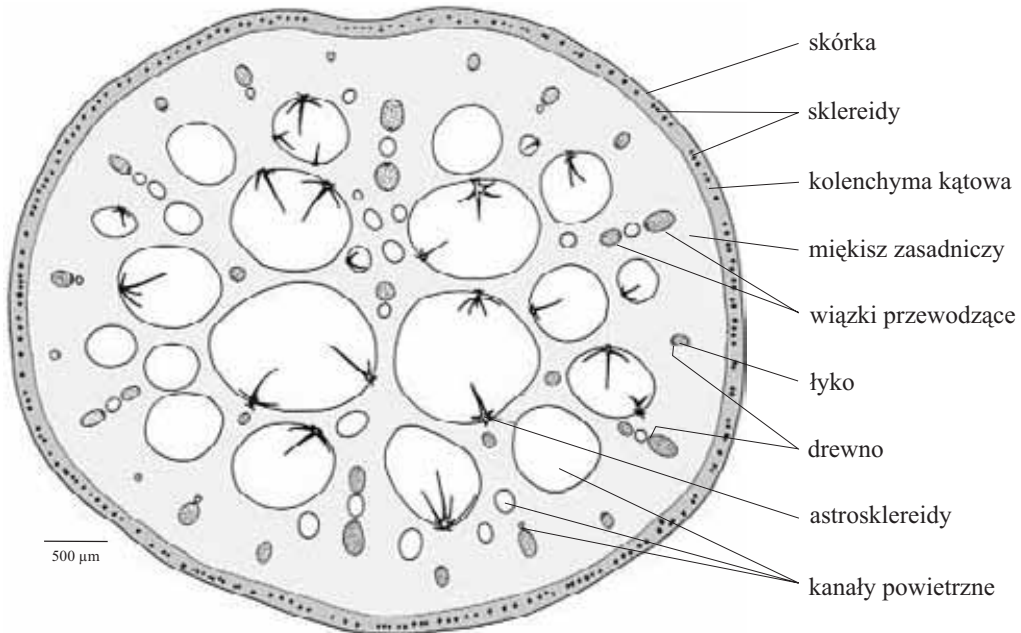


Schemat przekroju poprzecznego przez oskrzydłony ogonek liściowy *Lathyrus sylvester* L. (Groszek leśny), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate). Wiązki przewodzące części centralnej ogonka liściowego tworzą pierścień, z drewnem skierowanym do środka a z łykiem na zewnątrz. Wiązki w części tworzącej oskrzydlenie są rozmieszczone podobnie jak w blaszce liściowej, z drewnem po stronie doosiowej a z łykiem po stronie odosiowej. Brzeżne wiązki oskrzydlenia ustawione są równoległe do płaszczyzny oskrzydlenia, z łykiem skierowanym do brzegu.

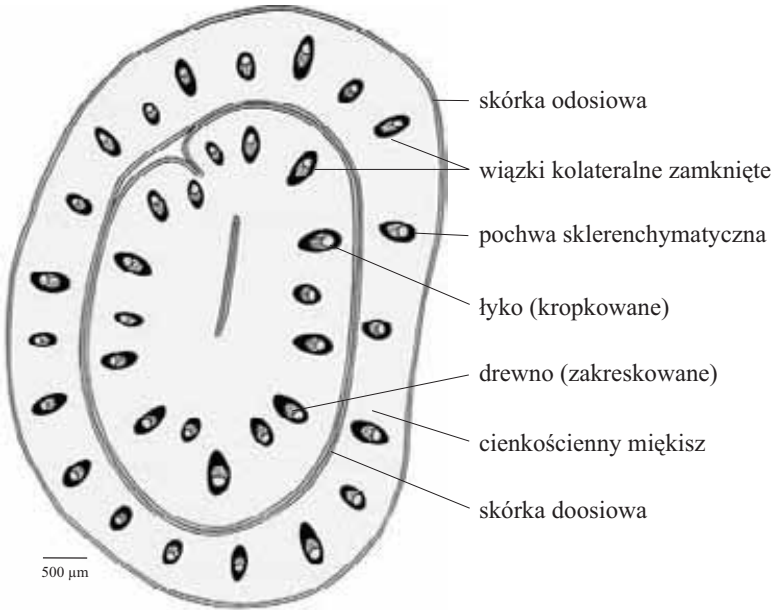


638
 639

Schemat przekroju poprzecznego przez ogonek liściowy rośliny wodnej *Nymphaea alba* L. (Grzybienie białe), z rodziny *Nymphaeaceae* (Grzybieniowate)



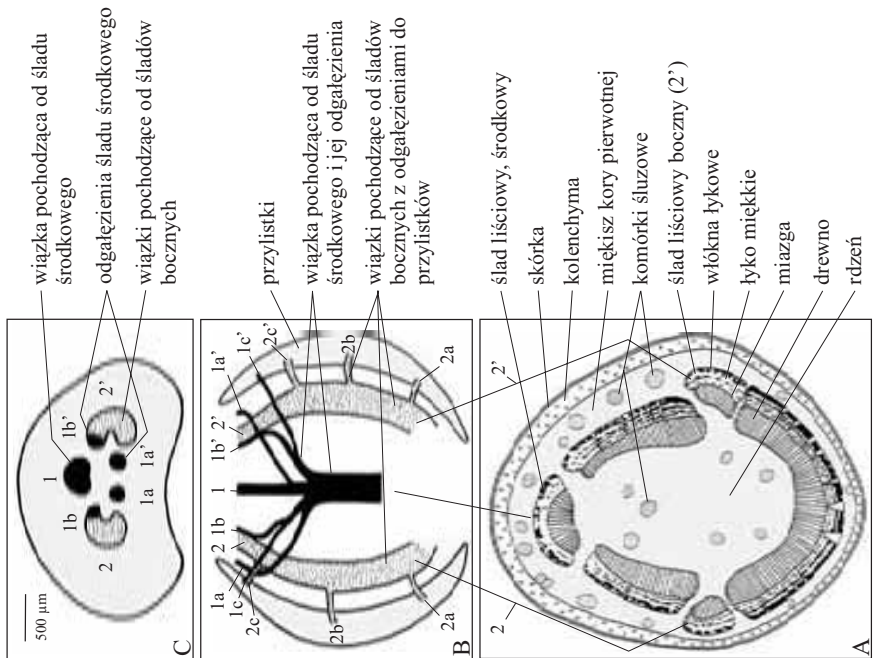
Schemat przekroju poprzecznego przez cylindryczne, w pełni zamknięte pochwy liściowe dwóch liści *Convallaria maialis* L. (Konwalia majowa), z rodziny *Convallariaceae* (Konwaliowate)



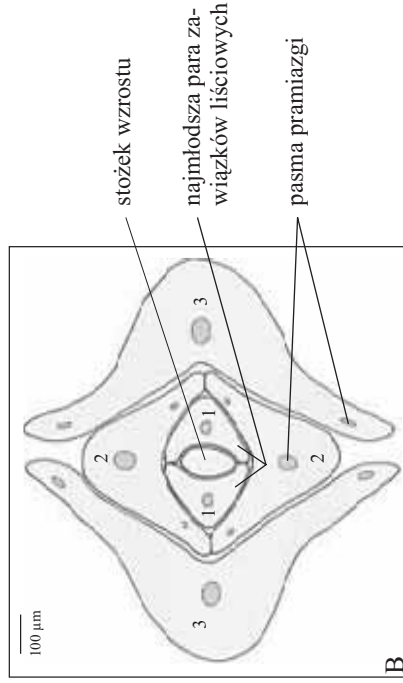
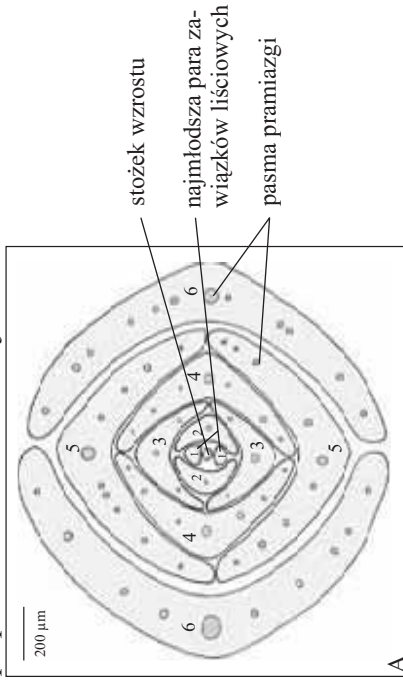
640

641

Przebieg wiązek tykoderwnnych u nasady ogonka liściowego *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate); A - przekrój jednorocznej łodygi w miejscu węzła z trzema śladami liściowymi, B - rekonstrukcja rozgałęzień śladów liściowych 1, 2, 2' do przylistków i ogonka liściowego, C - nasada ogonka liściowego.



Schematy przekrojów poprzecznych przez merystemy wierzchołkowe pędu z nakrzyżległym rozmieszczeniem zawiązków liściowych u dwóch gatunków *Veronica* (Przetacznik); *V. myrtifolia* - A, *V. spectiosa* - B, z rodziny *Scrophulariaceae* (Trędownikowate). Zawiazki liści tworzą cztery prostrnice (ortostychy). Na podstawie preparatów dr Z. Puławskiej.

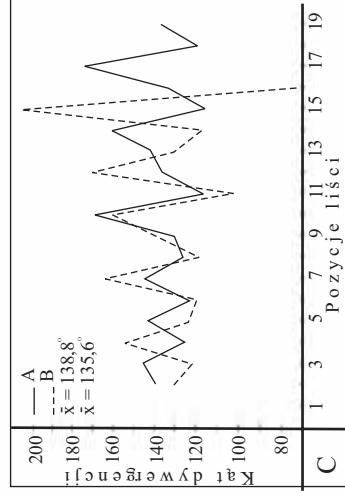
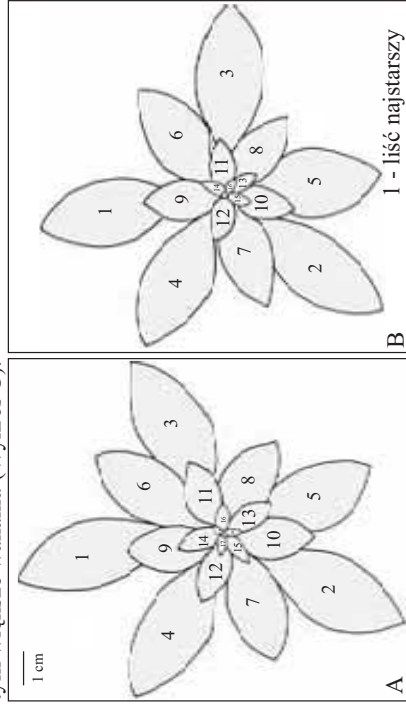


642

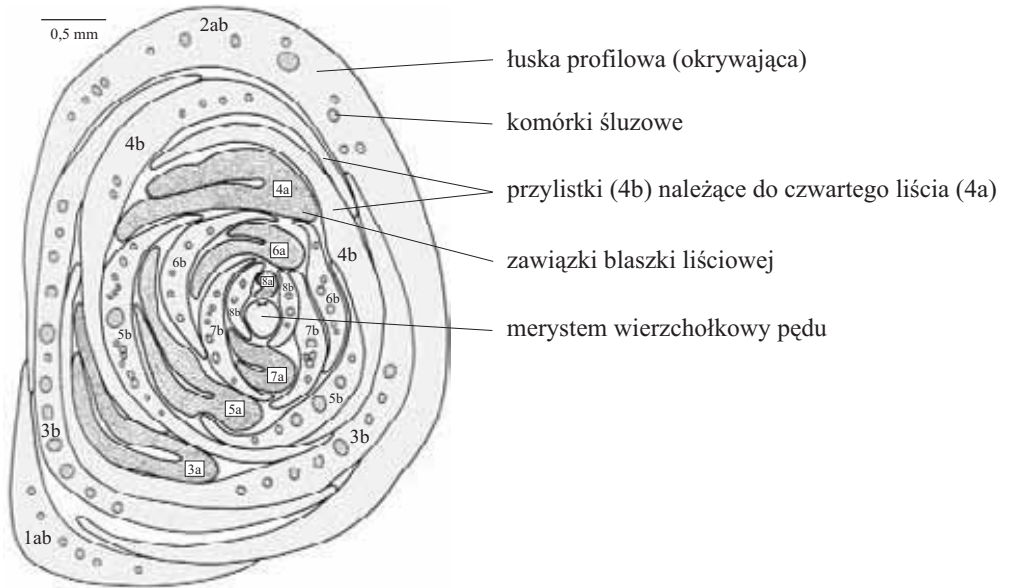
643

Rozetki liściowe o spiralnym, lewoskrętnym układzie liści u dwóch osobników *Verbascum phlomoides* L. (Dziewanna kutnerowata), z rodziny *Scrophulariaceae* (Trędownikowate); A, B.

Kąt dywergencji waha się w obu rozetkach w szerokim zakresie. U osobnika A oscyluje w przedziale $117-176^{\circ}$ ($\bar{x} = 138,8^{\circ}$), a u osobnika B od 71° do 206° ($\bar{x} = 135,6^{\circ}$). Wahania kąta dywergencji wyraźnie związane są z wiekiem liści, czym liście później wytworzone, tym większe wahania (Wykres C).



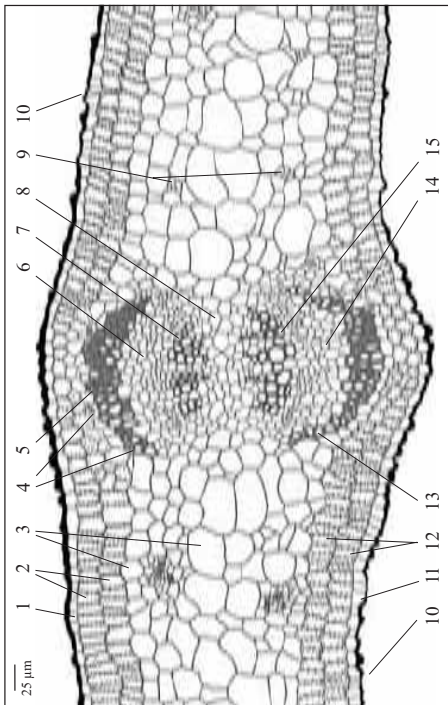
Schemat przekroju poprzecznego przez zimujący pąk wegetatywny z distichicznym rozmieszczeniem łusek i zawiązków liści u *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate); 1ab, 2ab - łuski profilowe (liście dolne), 3a-8a - zawiązki liści (zakropkowane), 3b-8b - zawiązki przylistków.



644

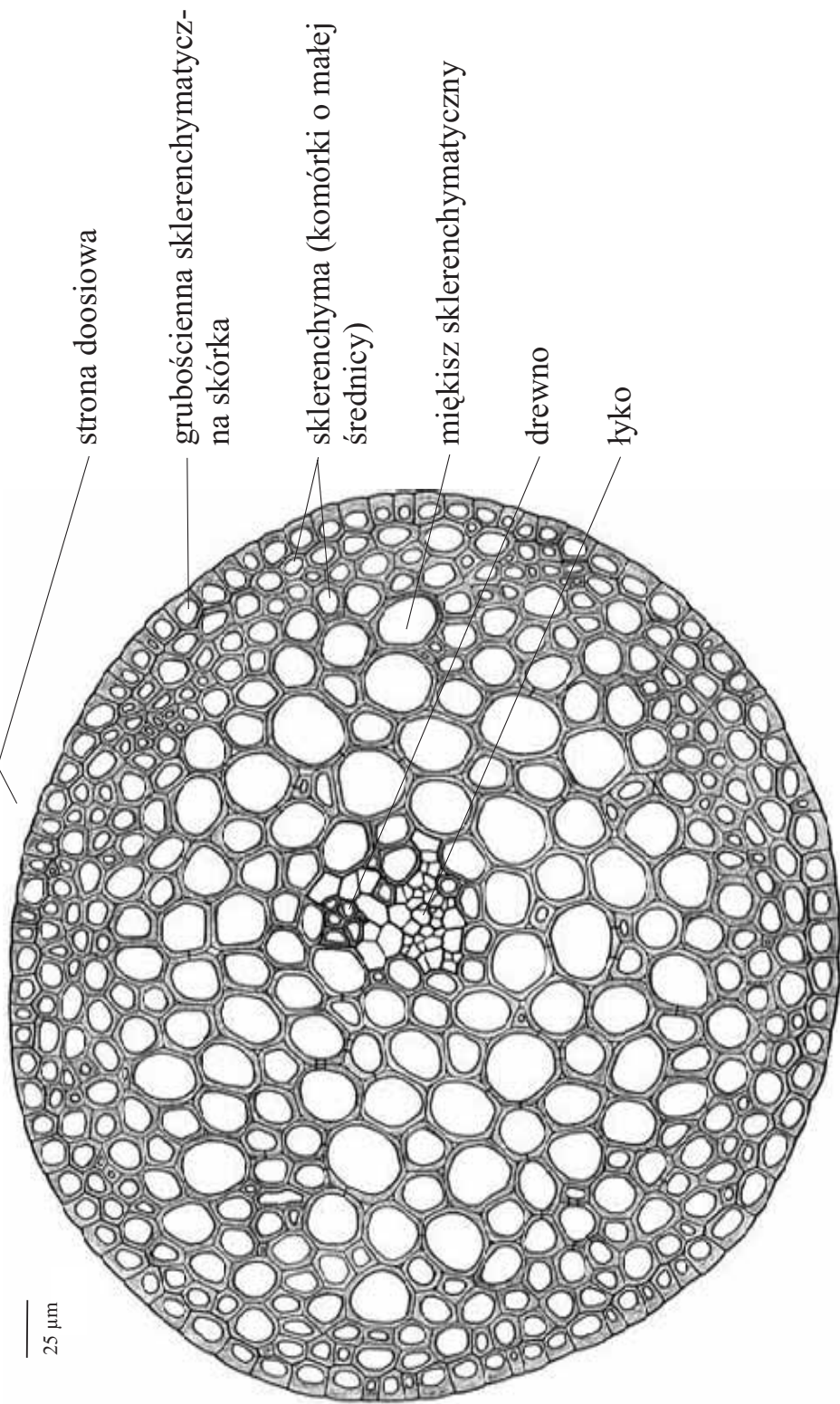
645

Fragment przekroju poprzecznego przez liściak (fylo-dium) - spleśniony ogonek liściowy pełniący funkcję blaszki liściowej u *Acacia* sp. (Akacja), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate), z podrodziny *Mimosoideae*

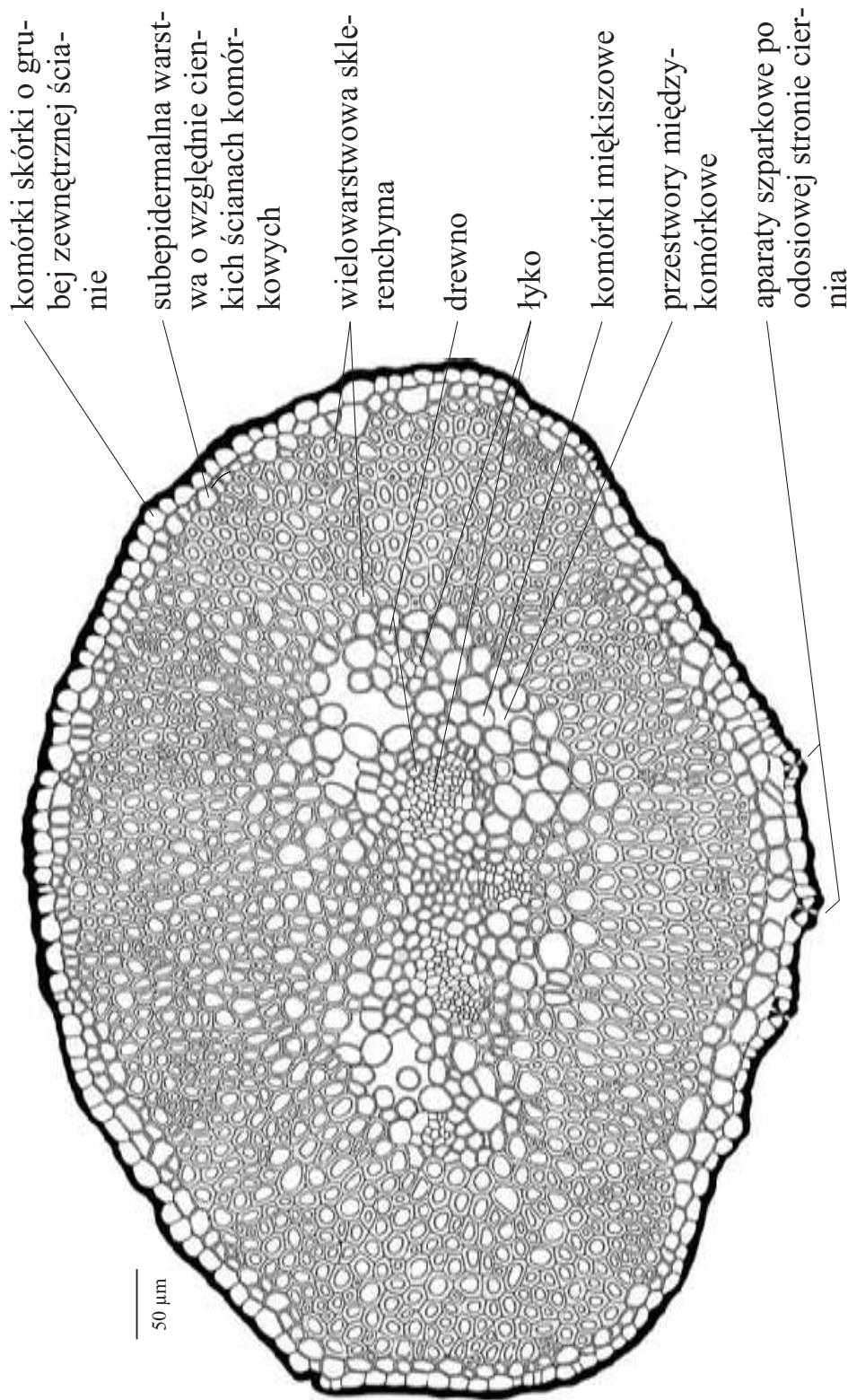


- 1 - skórka
- 2 - miękisz palisadowy strony doosiowej
- 3 - cienkościenny miękisz środkowej części liściaka
- 4 - kryształowy szczawian wapnia
- 5 - sklerenchyma
- 6 - tyko wiązki górnej
- 7 - drewno wiązki górnej
- 8 - miękisz międzywiązkowy
- 9 - drobne wiązki
- 10 - aparaty szparkowe
- 11 - skórka dolna (odosiowa)
- 12 - miękisz palisadowy strony odosiowej
- 13 - sklerenchyma dolnej wiązki
- 14 - tyko wiązki dolnej
- 15 - drewno wiązki dolnej

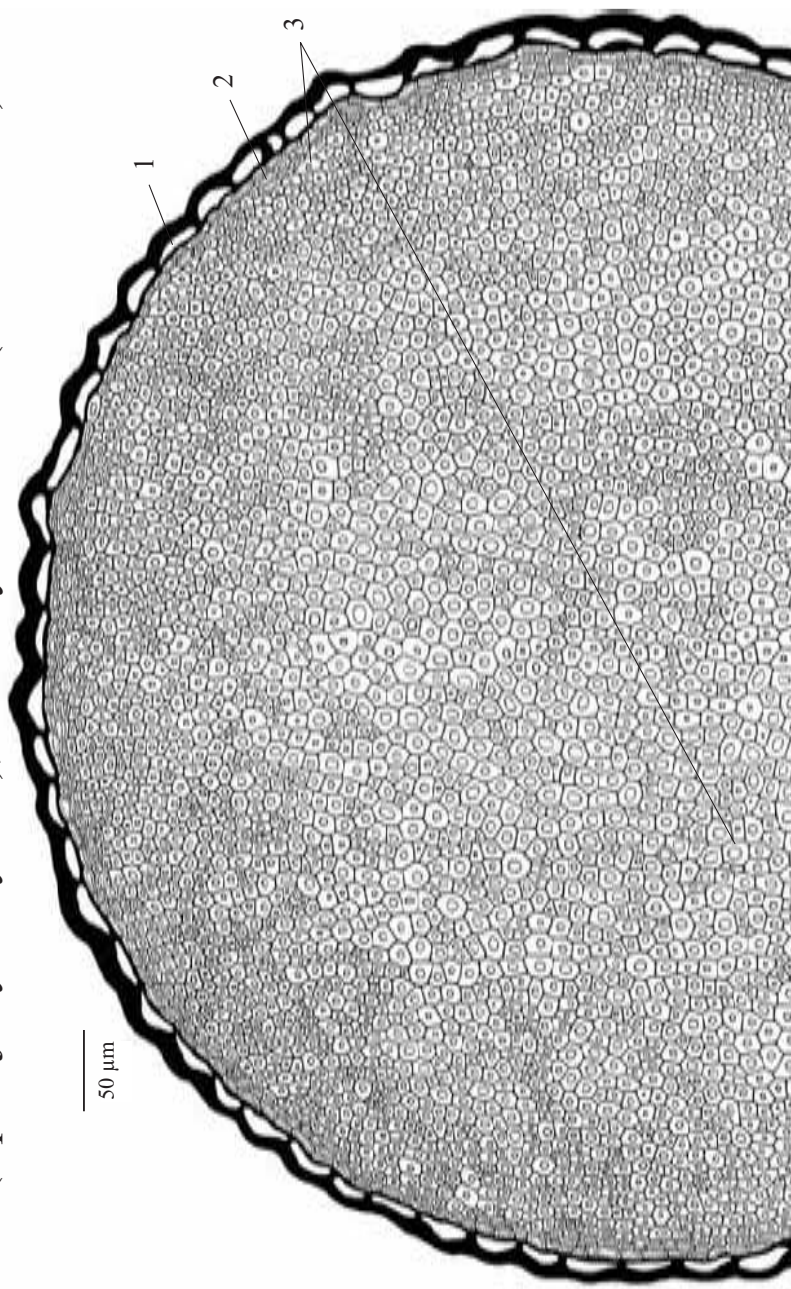
Przekrój poprzeczny przez ośc liścia u *Cirsium lanceolatum* (L.) Scop. (Ostrożeń lancetowaty), z rodziny *Asteraceae* (Asterowate)



Przekrój poprzeczny przez ciern liściowego u *Berberis thunbergii* DC.
(*Berberis thunbergii* DC., z rodziny *Berberidaceae* (Berberysowate))

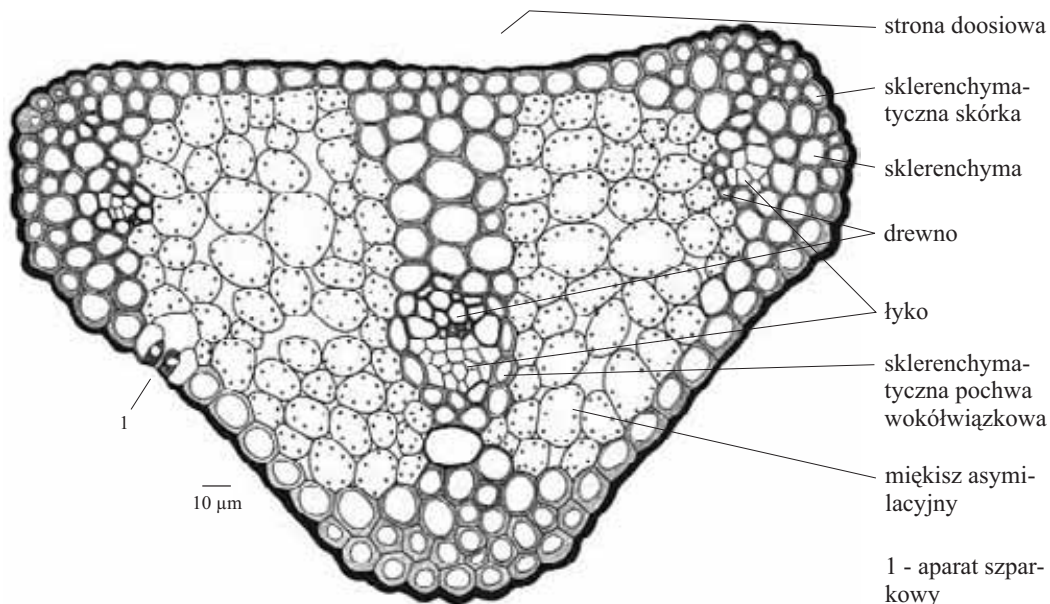


Fragment przekroju poprzecznego przez ciern pochodzenia liściowego, o budowie typowej dla kolca (bez wiązek przewodzących) u *Austrocylindropuntia cylindrica* (Lam.) DC. (Opuncja cylindryczna), z rodziny *Cactaceae* (Kaktusowate)



1 - skórka o grubej ścianie zewnętrznej, 2 - sklerenchymatyczny miękisz, 3 - włókna sklerenchymatyczne

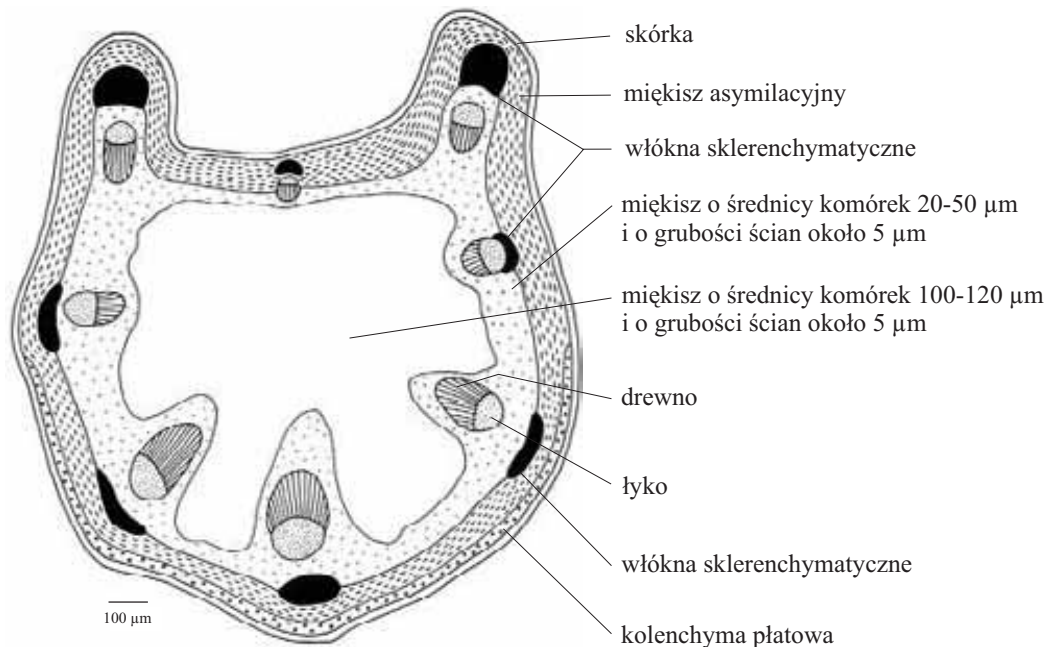
Przekrój poprzeczny środkowej części ości plewki dolnej *Hordeum murinum* L. (Jęczmień płonny), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



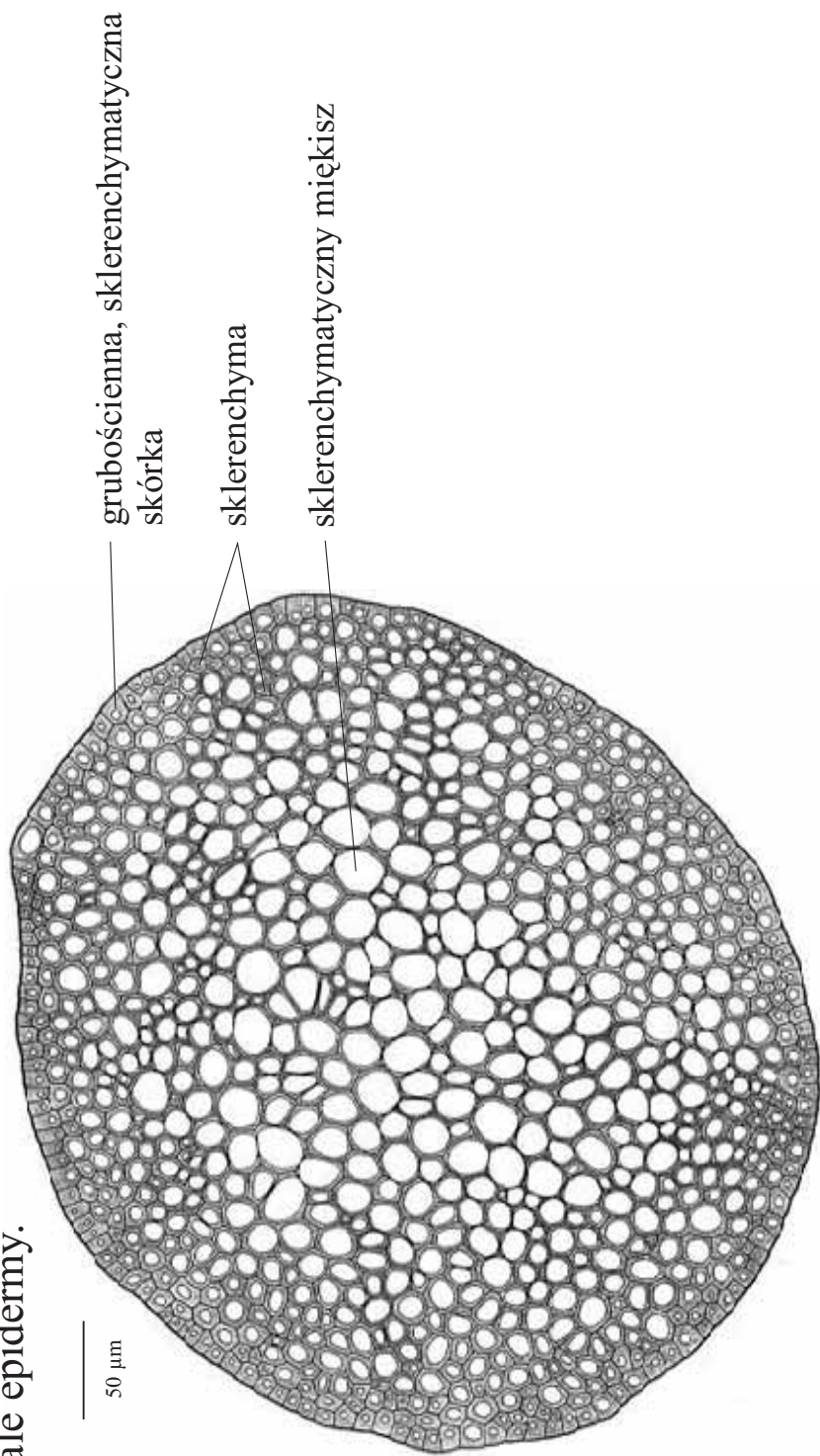
649

650

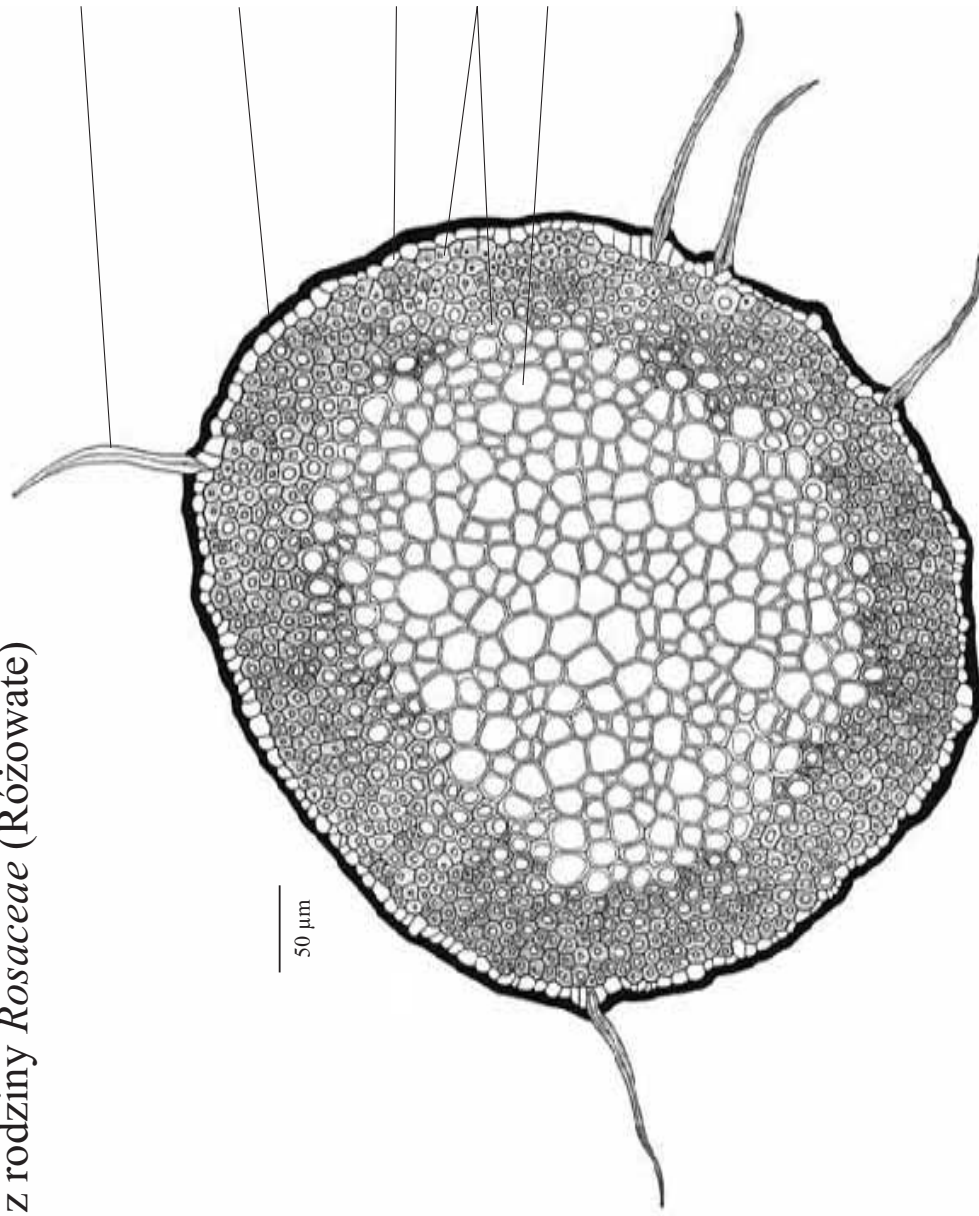
Schemat przekroju poprzecznego przez wąż czepny pochodzenia liściowego *Lathyrus sylvestris* L. (Groszek leśny), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate)



Przekrój poprzeczny przez kolec, stanowiący emergencję łodygi u *Rubus idaeus* L. (Malina właściwa), z rodziny *Rosaceae* (Różowate). Promieniste szeregi komórek obejmujące komórki epidermy i pod nimi leżące komórki sklerenchymy wskazują, że subepidermalne warstwy sklerenchymy kolca maliny powstały przy znacznym udziale epidermy.



Przekrój poprzeczny przez kolec łodygi *Rosa rugosa* Thunb. (Róża pomarszczona),
z rodziny *Rosaceae* (Różowate)



jednokomórkowe,
grubościenne, szcze-
cinkowate włoski

gruba, zewnętrzna
ściana komórek skór-
ki

komórki skórki

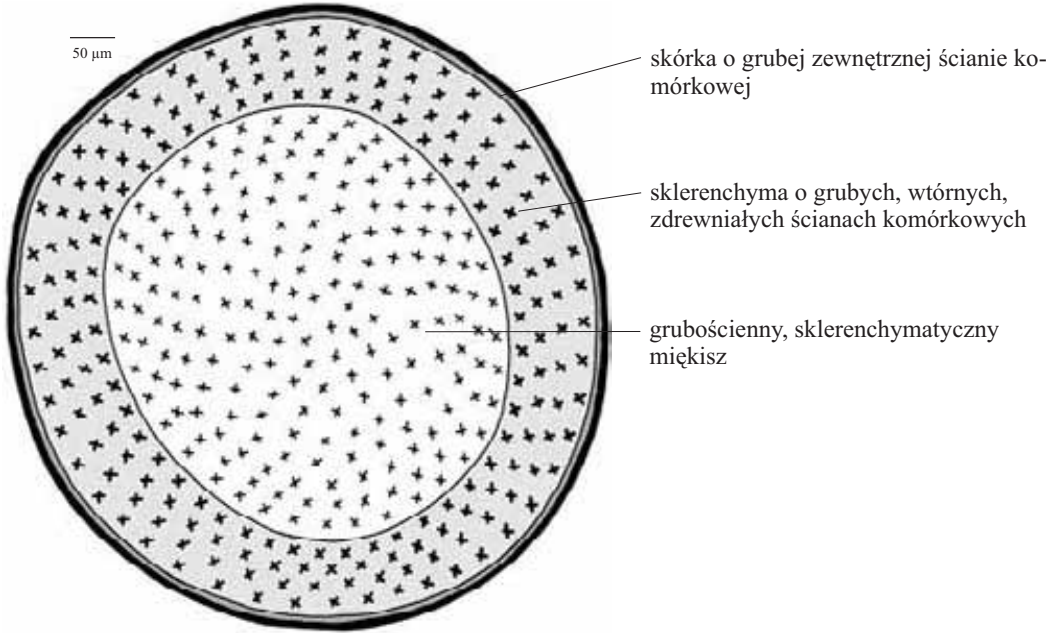
sklerenchyma

sklerenchymatyczny
mięknisz

układ komórek epi-
dermy i subepidermal-
nej sklerenchymy
wskazuje, że skleren-
chyma powstała z
subepidermalnych
warstw łodygi, bez
udziału epidermy.

50 μm

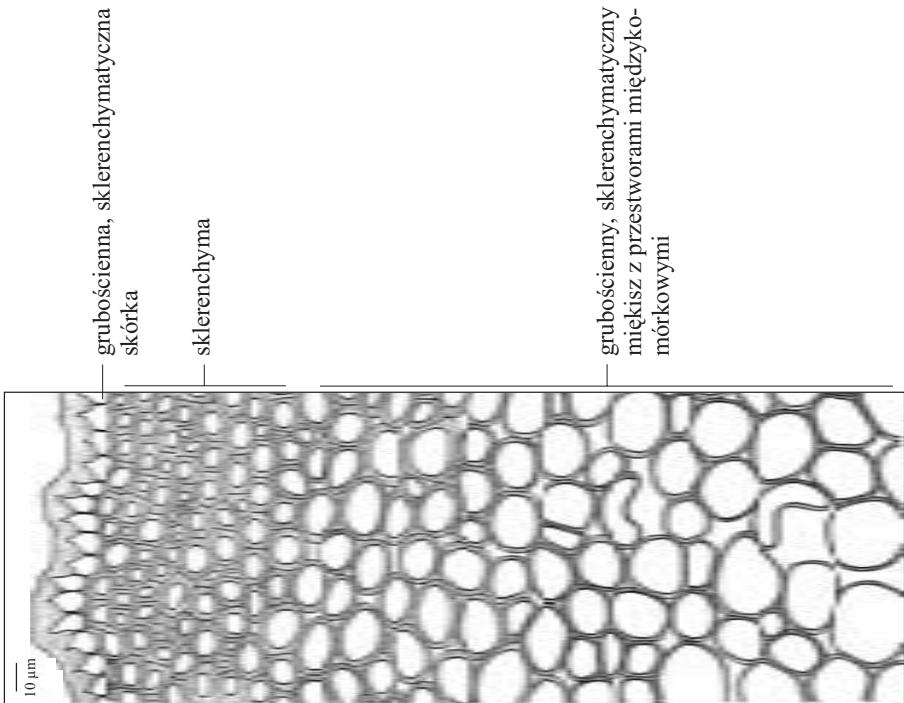
Schemat przekroju poprzecznego środkowej części kolca łądygi *Ribes grossularia* L. (Porzeczka agrest), z rodziny Saxifragaceae (Skalnicowate)



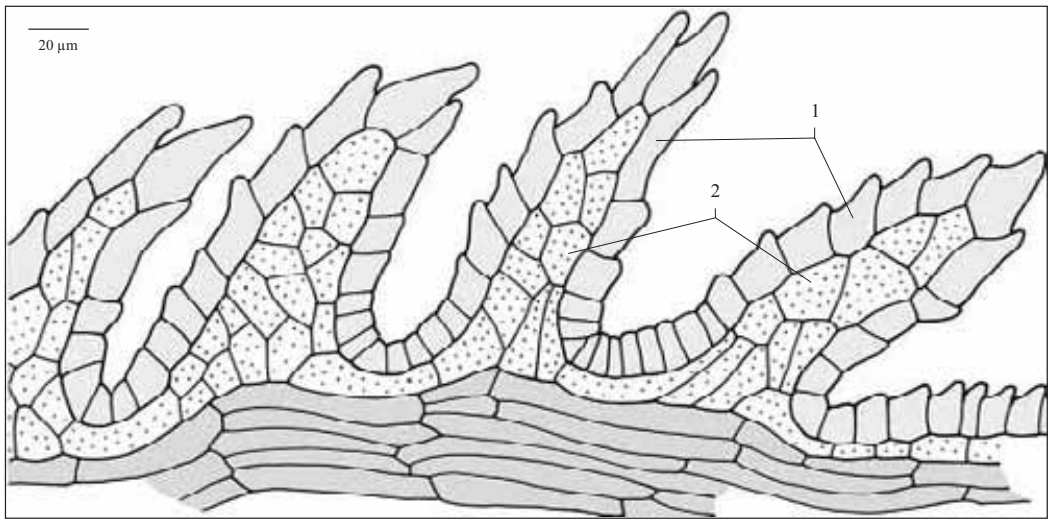
653

654

Fragment przekroju poprzecznego przez bezwiazkowy, stanowiący emergencję łądygi, kolca u *Ribes grossularia* L. (Porzeczka agrest), z rodziny Saxifragaceae (Skalnicowate)



Fragment przekroju przez górną część owocu z brodawkami w postaci emergencji u *Taraxacum officinale* Web. (Mniszek lekarski), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate)

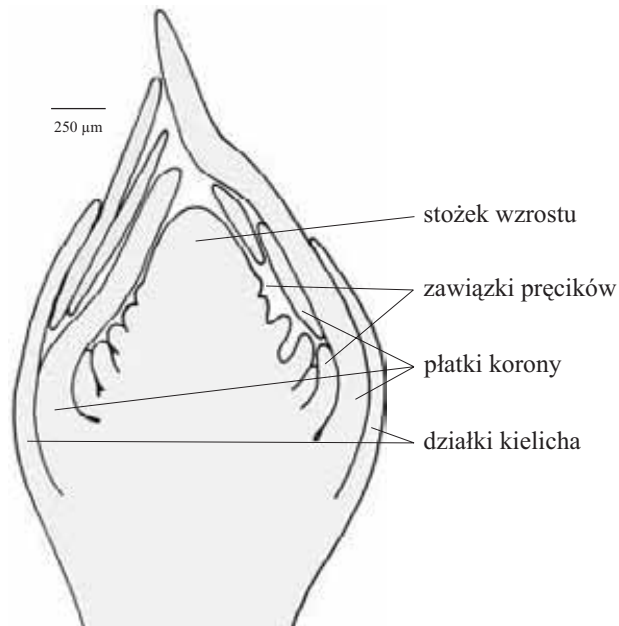


1 - epiderma, 2 - komórki pochodzące z warstwy subepidermalnej

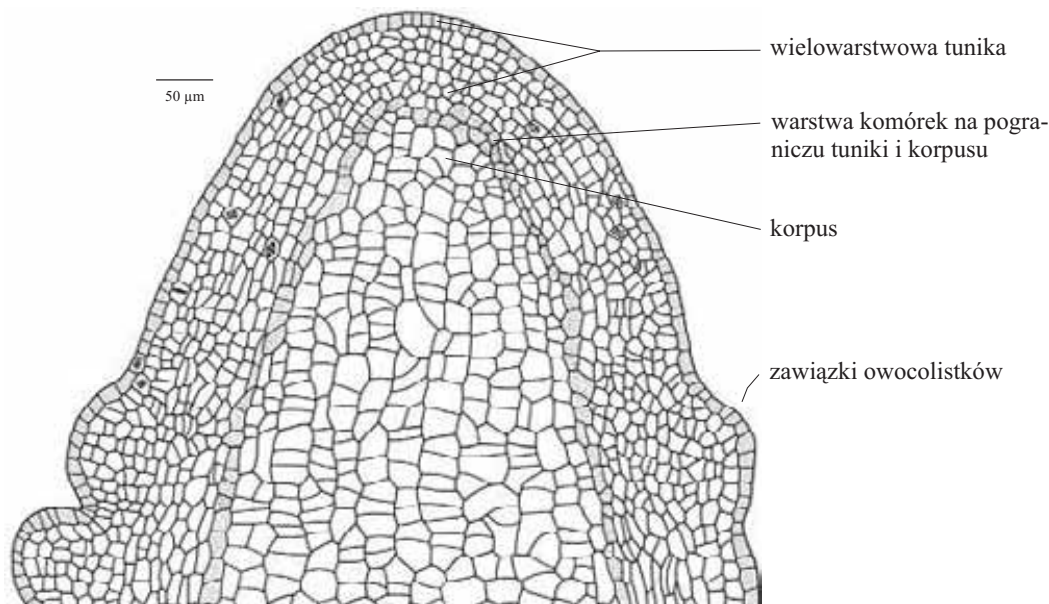
655

656

Schemat przekroju podłużnego przez merystem generatywny *Magnolia acuminata* L. (*Magnolia* drzewiasta), z rodziny *Magnoliaceae* (Magnoliowate)



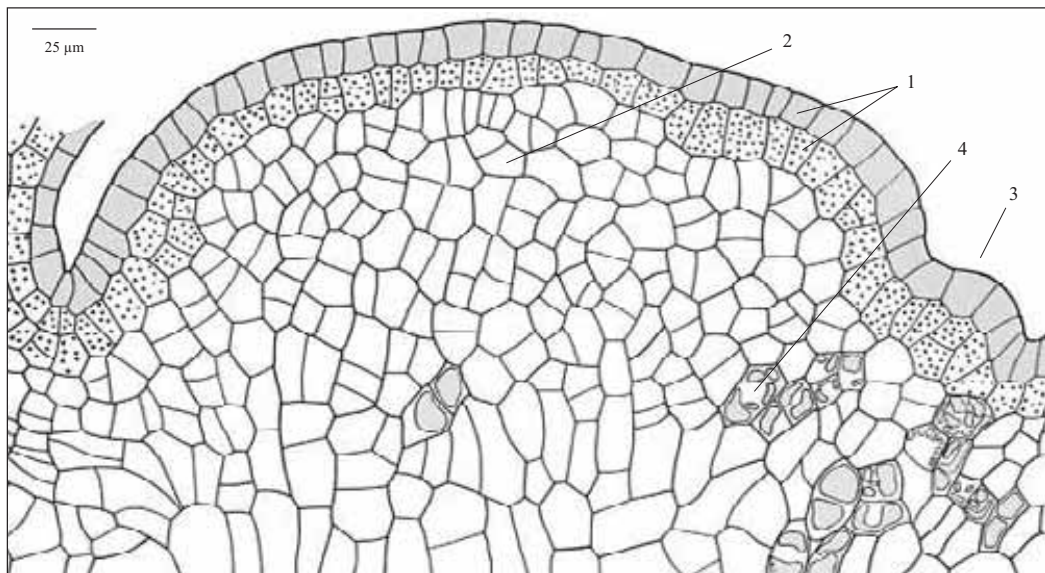
Przekrój podłużny przez merystem generatywny w okresie wytwarzania zawiązków owocolistków u *Magnolia acuminata* L. (*Magnolia* drzewiasta), z rodziny *Magnoliaceae* (Magnoliowate)



657

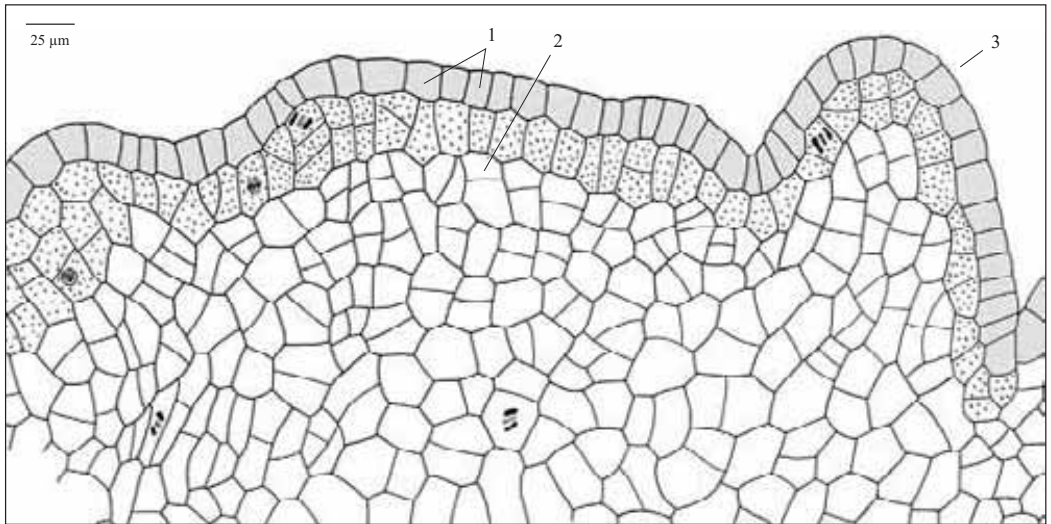
658

Przekrój podłużny przez merystem generatywny w okresie inicjacji płatków korony u *Tilia 'Euchlora'* (Lipa krymska), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)



1 - dwuwarstwowa tunika (warstwa druga zakropkowana), 2 - korpus, 3 - miejsce inicjacji płatka korony, 4 - komórki śluzowe

Przekrój podłużny przez merystem generatywny w okresie inicjowania pręcików u *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)

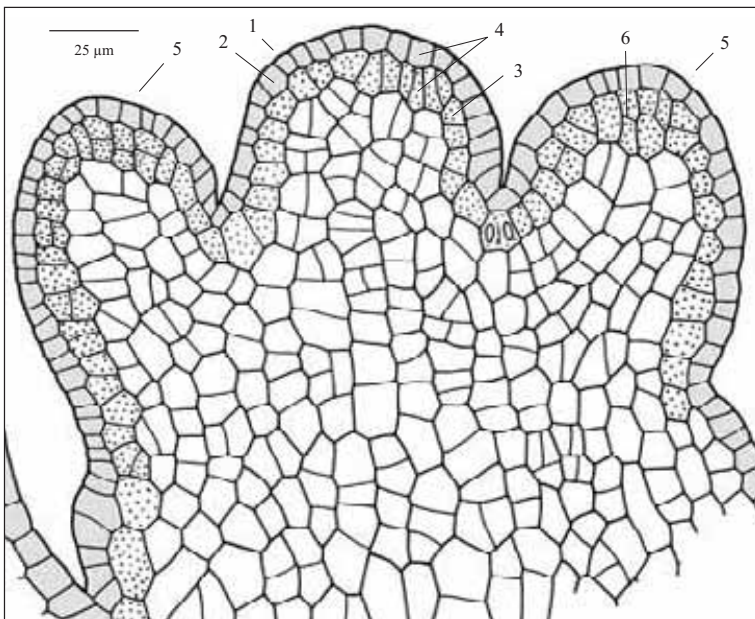


1 - dwuwarstwowa tunika (warstwa druga zakropkowana), 2 - korpus, 3 - zawiązek pręcika

659

660

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy młodego, męskiego pąka kwiatowego *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



1 - stożek wzrostu

2 - praskórka (zewnątrzna warstwa dwuwarstwowej tuniki)

3 - druga warstwa tuniki

4 - tunika

5 - zawiązki pręcików

6 - peryklinalnie podzielone komórki drugiej warstwy tuniki na terenie tworzącego się pręcika

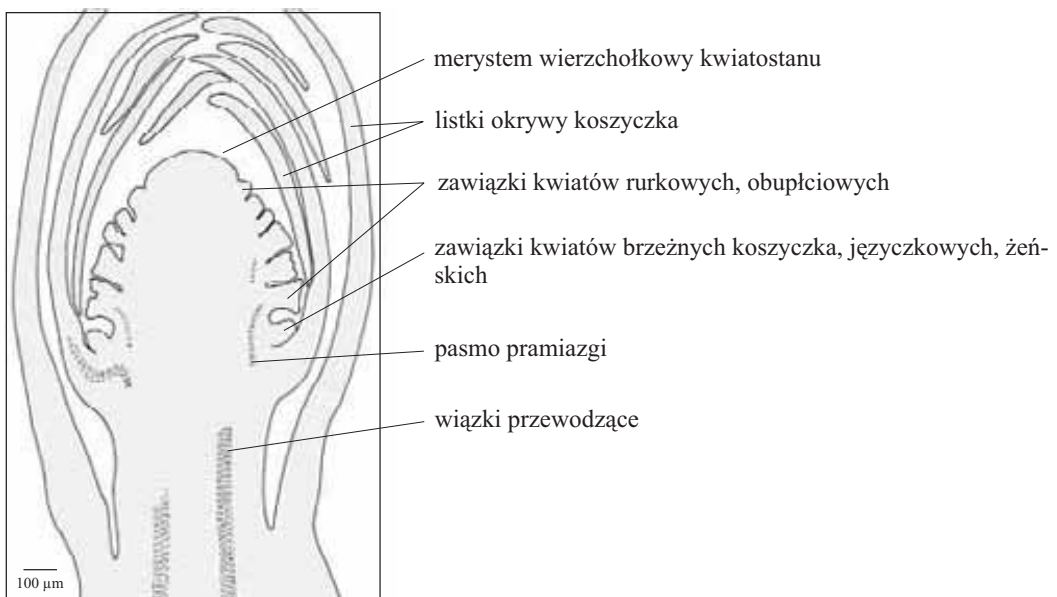
Schemat przekroju podłużnego przez merystem wierzchołkowy kwiatostanu typu koszyczka w czasie tworzenia się merystemów inicjujących kwiaty brzeżne w koszyczku u *Bellis perennis* L. (Stokrotka pospolita), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate)



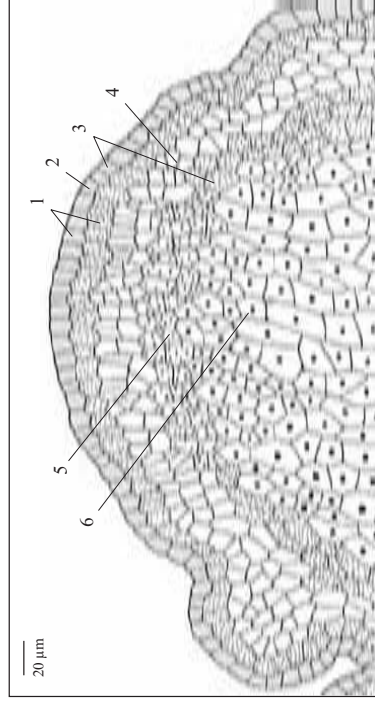
661

662

Schemat przekroju podłużnego przez merystem wierzchołkowy kwiatostanu typu koszyczka po wytworzeniu większości zawiązków kwiatowych koszyczka u *Bellis perennis* L. (Stokrotka pospolita), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate)

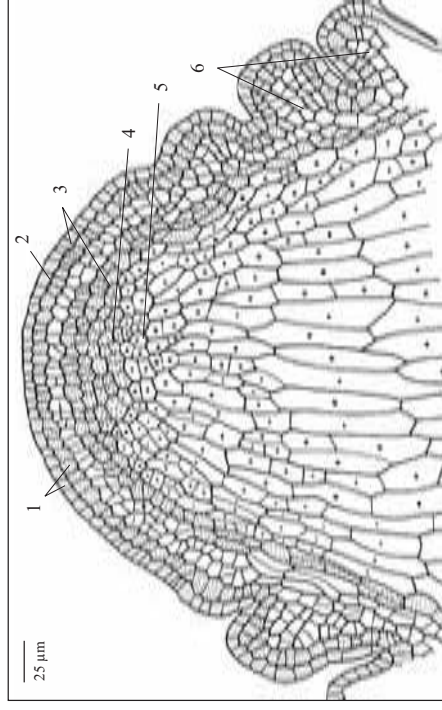


Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy kwiatostanu typu koszyczka pod koniec okresu wytwarzania zawiązków pąków kwiatowych i wygasania aktywności merystematycznej w części apikalnej u *Bellis perennis* L. (Stokrotka pospolita), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate)



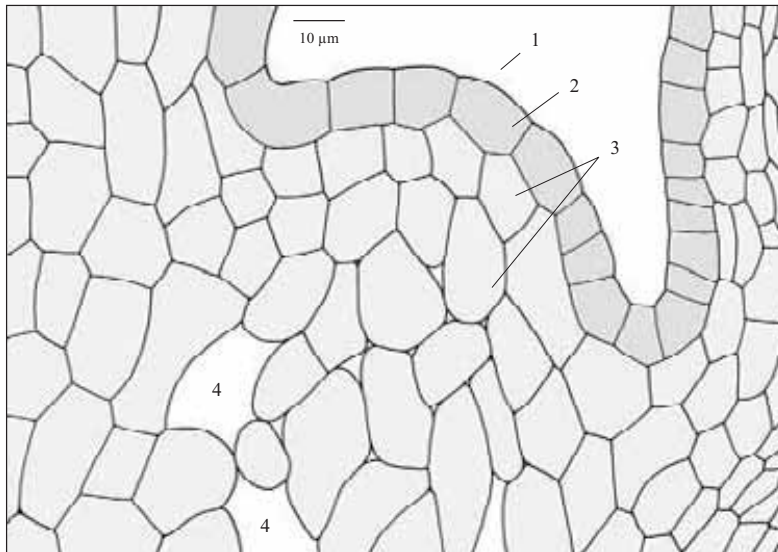
- 1 - dwuwarstwowa tunika
- 2 - praskórka (zewnątrzna warstwa tuniki)
- 3 - płaszcz (strefa powierzchniowa merystemu)
- 4 - peryklinalnie podzielone komórki trzeciej warstwy płaszcza
- 5 - wewnętrzne komórki części apikalnej płaszcza w początkowej fazie parenchymatyzacji
- 6 - komórki różniące się w miękisz aerenchymatyczny osiowej części kwiatostanu

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy kwiatostanu typu koszyczka w okresie wytwarzania zawiązków okwiatu i pręcików w pąkach kwiatowych usytuowanych na obrzeżu koszyczka u *Bellis perennis* L. (Stokrotka pospolita), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate)



- 1 - dwuwarstwowa tunika
- 2 - praskórka (zewnątrzna warstwa tuniki)
- 3 - strefa powierzchniowa merystemu (płaszcz) utworzona z dwóch warstw tuniki o komórkach dzielących się antyklinalnie i dwóch warstw niestabilnych o komórkach częściowo podzielonych peryklinalnie (strefę powierzchniową tworzą komórki o charakterze merystematycznym, długo zachowujące zdolność do podziałów, odpowiednie za wytworzenie zawiązków pąków kwiatowych i systemu przewodzącego dna kwiatowego)
- 4 - komórki macierzyste miękiszu aerenchymatycznego części osiowej koszyczka (grubokropkowane)
- 5 - komórki różniące się w miękisz aerenchymatyczny
- 6 - peryklinalnie podzielone komórki trzeciej warstwy płaszcza, wiodujące uwyppuklenie się zawiązków pąków kwiatowych

Przekrój podłużny przez apikalną część “wyczerpanego” merystemu wierzchołkowego kwiatostanu typu koszyczka, po wytworzeniu wszystkich pąków kwiatowych, w okresie mejozy w komórkach macierzystych pyłku u *Bellis perennis* L. (Stokrotka pospolita), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate)



1 - apikalną część “wyczerpanego” merystemu wierzchołkowego kwiatostanu

2 - epiderma merystemu

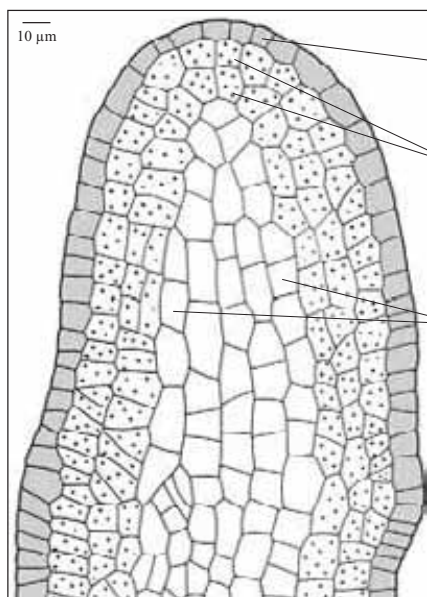
3 - subepidermalne warstwy merystemu

4 - przestwory międzykomórkowe

665

666

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy kwiatostanu typu kłosa w okresie inicjacji szczytowych kłosek w kłosie u *Secale cereale* L. (Żyto zwyczajne), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)

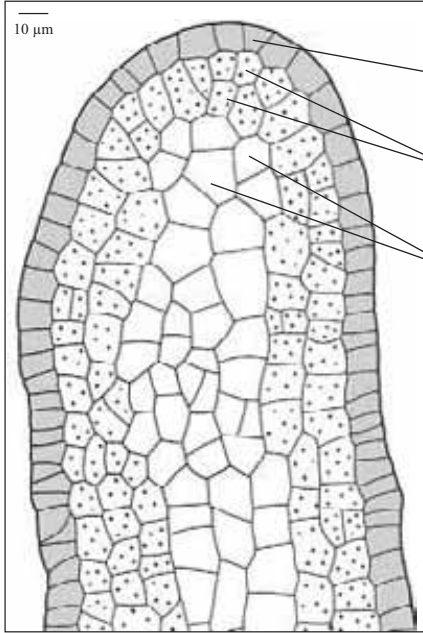


jednowarstwowa tunika (praskórka) o komórkach dzielących się antyklinalnie do powierzchni

komórki o charakterze pośrednim między tuniką a korpusem, dzielące się antyklinalnie i peryklinalnie, tworzące podpowierzchniowe warstwy komórek merystemu (zakropkowane) i cyklicznie odtwarzające jego część osiową

część osiowa merystemu (korpus), cyklicznie odtwarzany przez komórki leżące bezpośrednio pod praskórką

Przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy kłosa w okresie inicjacji plew u *Secale cereale* L. (Żyto zwyczajne), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)

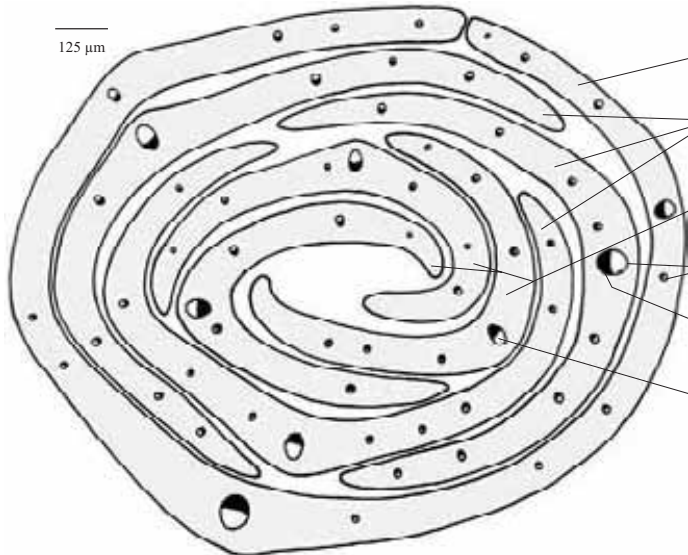


- jednowarstwowa tunika (praskórka) o komórkach dzielących się antyklinalnie do powierzchni
- komórki o charakterze pośrednim między tuniką a korpusem (zakropkowane)
- część osiowa merystemu (korpus), cyklicznie odtwarzana przez komórki leżące pod praskórką

667

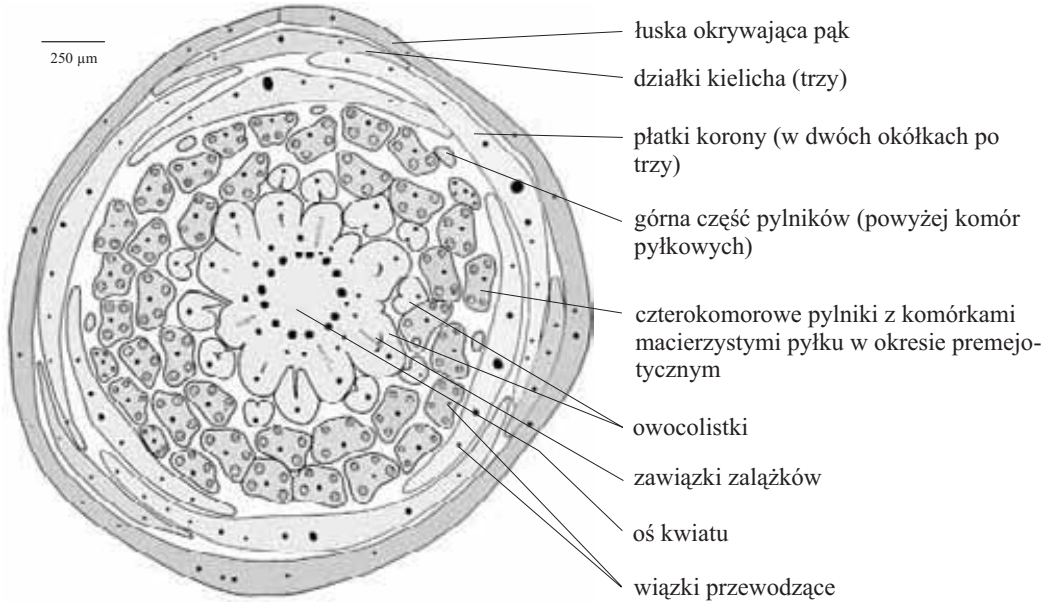
668

Schemat przekroju poprzecznego przez górną część pąka kwiatowego, ponad owocolistkami i zawiązkami działek kielicha u *Magnolia acuminata* L. (Magnolia drzewiasta), z rodziny *Magnoliaceae* (Magnoliowate). Łuska okrywająca i płatki korony są rozmieszczone spiralnie.



- łuska okrywająca
- trzy płatki okółka zewnętrznego
- trzy płatki okółka wewnętrznego
- wiązki przewodzące
- drewno (zacernione)
- łyko

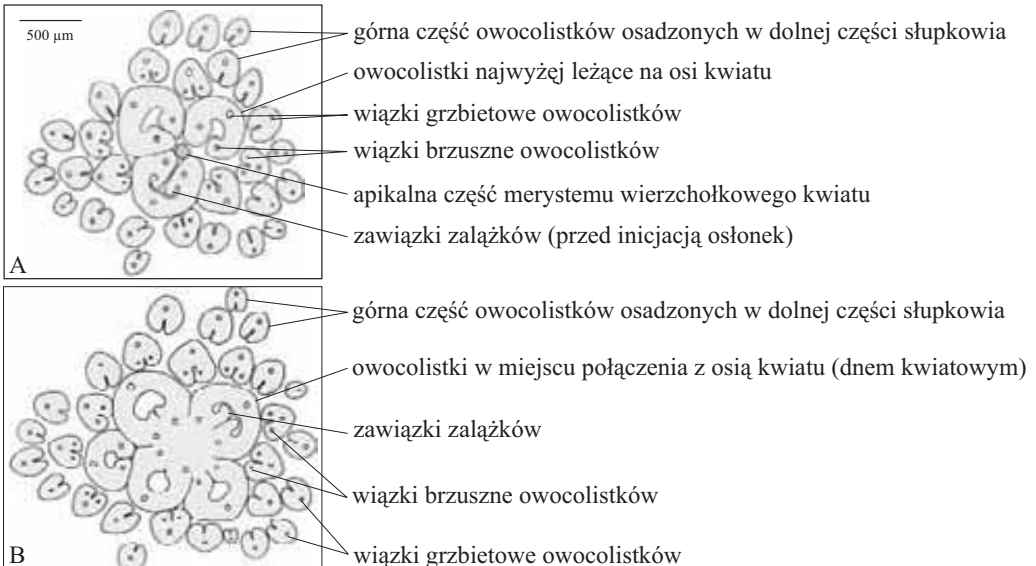
Schemat przekroju poprzecznego przez młody pąk kwiatowy, z pylnikami w okresie premejotycznym u *Magnolia acuminata* L. (*Magnolia* drzewiasta), z rodziny *Magnoliaceae* (Magnoliowate)



669

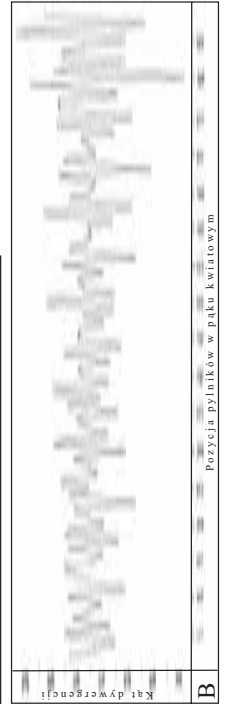
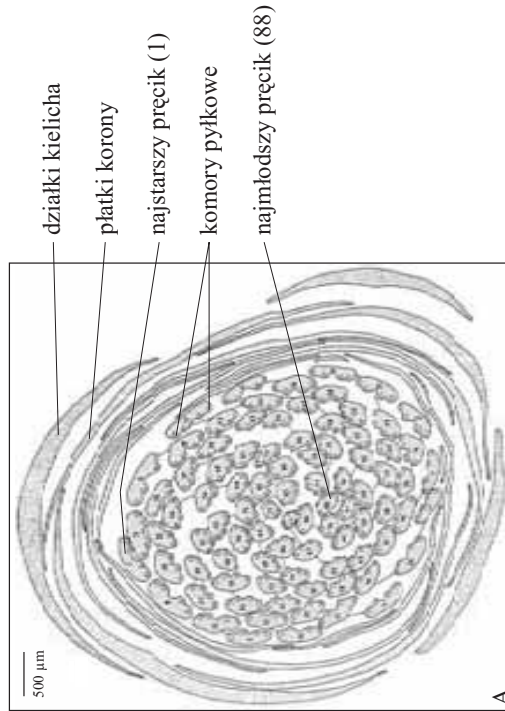
670

Schematy przekrojów poprzecznych młodego pąka kwiatowego o skrętoległym rozmieszczeniu owocolistków u *Magnolia acuminata* L. (*Magnolia* drzewiasta), z rodziny *Magnoliaceae* (Magnoliowate); A - na wysokości stożka wzrostu kwiatu, B - na wysokości połączenia czterech najwyższych leżących owocolistków z osią kwiatu.



Schemat przekroju poprzecznego przez pąk kwiatowy o spiralnym, prawoskrętnym układzie pręcików tworzących 12 parastych, o przeciętnym kącie dywergencji równym $151,8^\circ$ u *Nymphaea candida* Presl (Grzybieńnice), z rodziny *Nymphaeaceae* (Grzybieńnicowate); A.

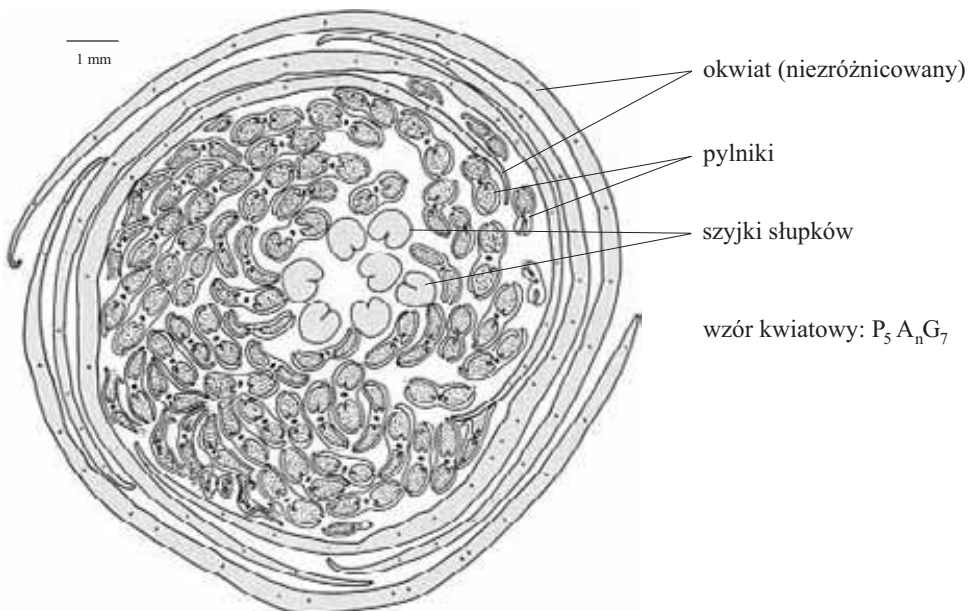
Wahania kąta dywergencji pomiędzy kolejnymi pręcikami wyraźnie uzależnione są od ich pozycji na dnie kwiatowym, czym bliżej środka, tym wahania są większe; wykres B.



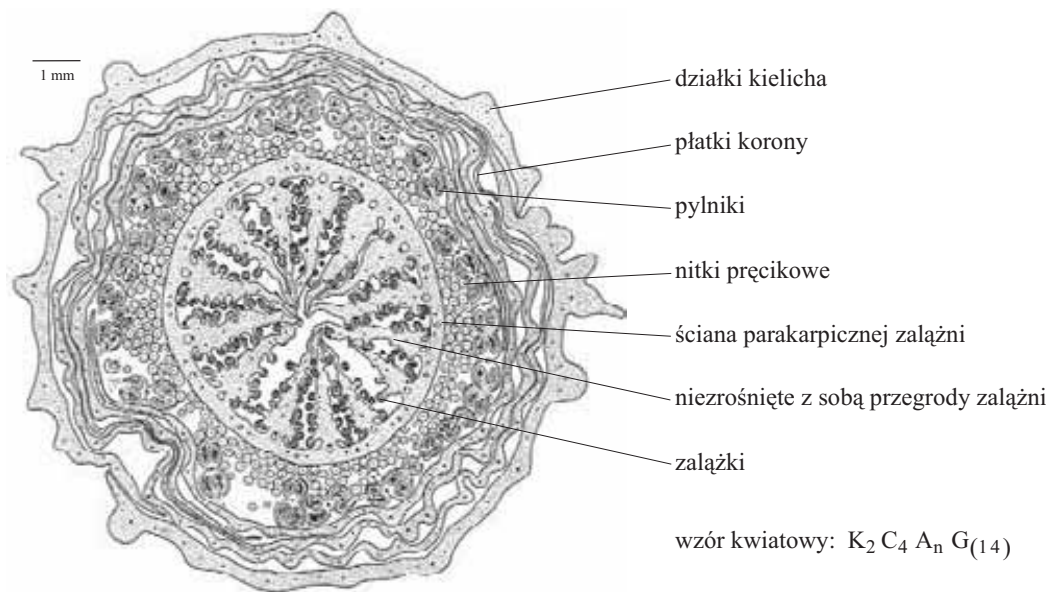
671

672

Schemat przekroju poprzecznego przez pąk kwiatowy z apokarpicznym słupkiem u *Helleborus niger* L. (Ciemiernik biały), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



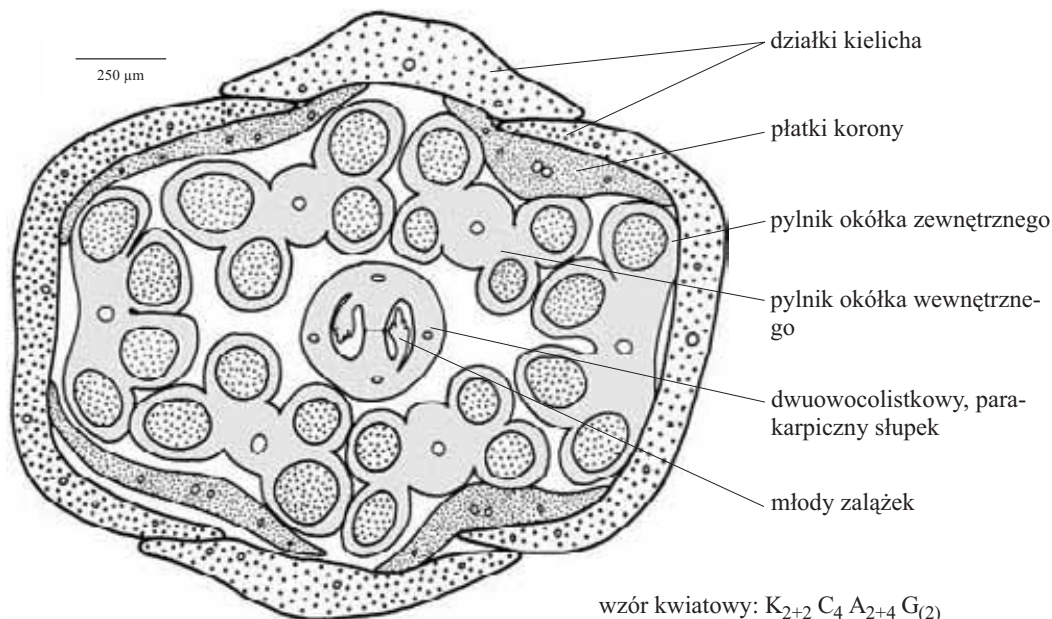
Schemat przekroju poprzecznego przez pąk kwiatowy z parakarpiczną zalążnią *Papaver rhoeas* L. (Mak polny), z rodziny *Papaveraceae* (Makowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



673

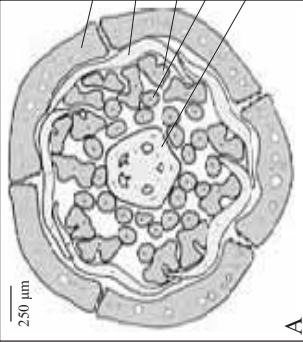
674

Schemat przekroju poprzecznego przez pąk kwiatowy *Arabis alpina* L. (Gęsiówka alpejska), z rodziny *Brassicaceae* (Kapustowate)

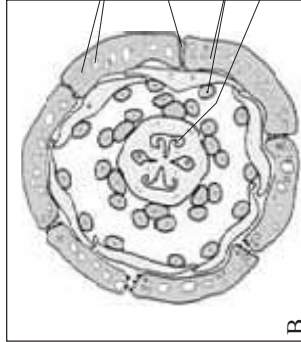


Schematy przekrojów poprzecznych przez trzy kwiatowe o zróżnicowanej liczbie elementów u *Tilia cordata* Mill., z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate); A - pięciokrotnej, B - sześciokrotnej, C - trzykrotnej.

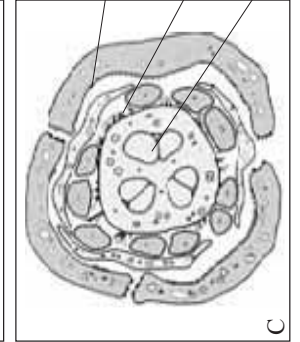
A - Pąg kwiatowy o wzorze:
 $K_5 C_5 A_{10} G_{(5)}$
 działki kielicha
 płatki korony
 pylniki
 nitki pręcikowe
 pięciokomorowa zalążnia



B - Pąg kwiatowy o wzorze:
 $K_6 C_6 A_{30} G_{(6)}$
 kanały śluzowe
 krzacaste włoski na bocznych krawędziach działek kielicha
 wiązki przewodzące
 młode zalążki



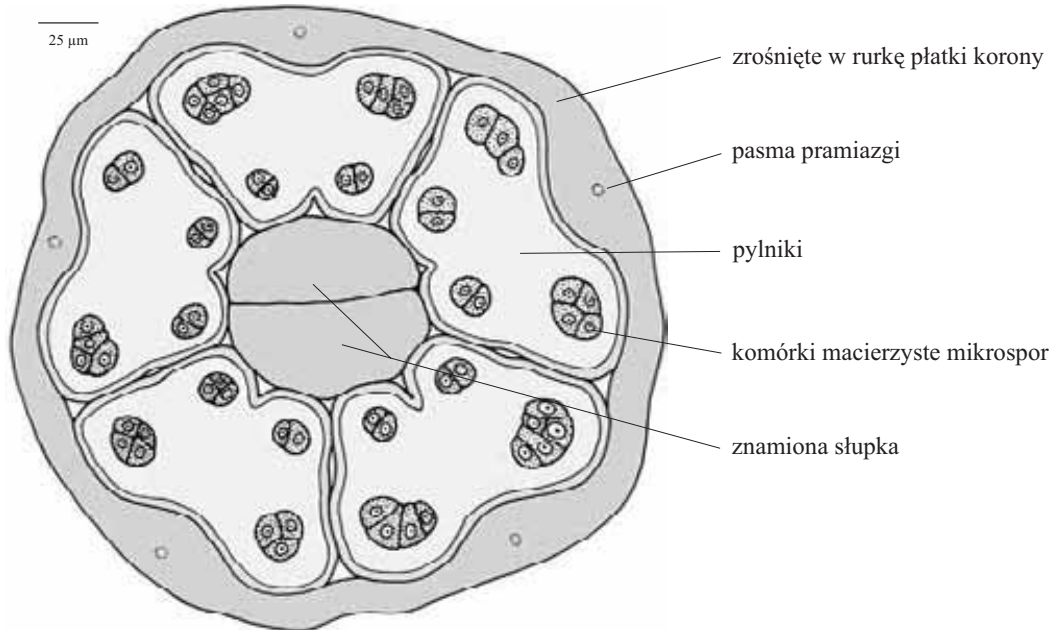
C - Pąg kwiatowy o wzorze:
 $K_3 C_3 A_{10} G_{(3)}$
 włoski gruczołowe u nasady wewnętrznej (doosiowej) powierzchni działek kielicha
 krzacaste włoski na zewnętrznej powierzchni zalążki



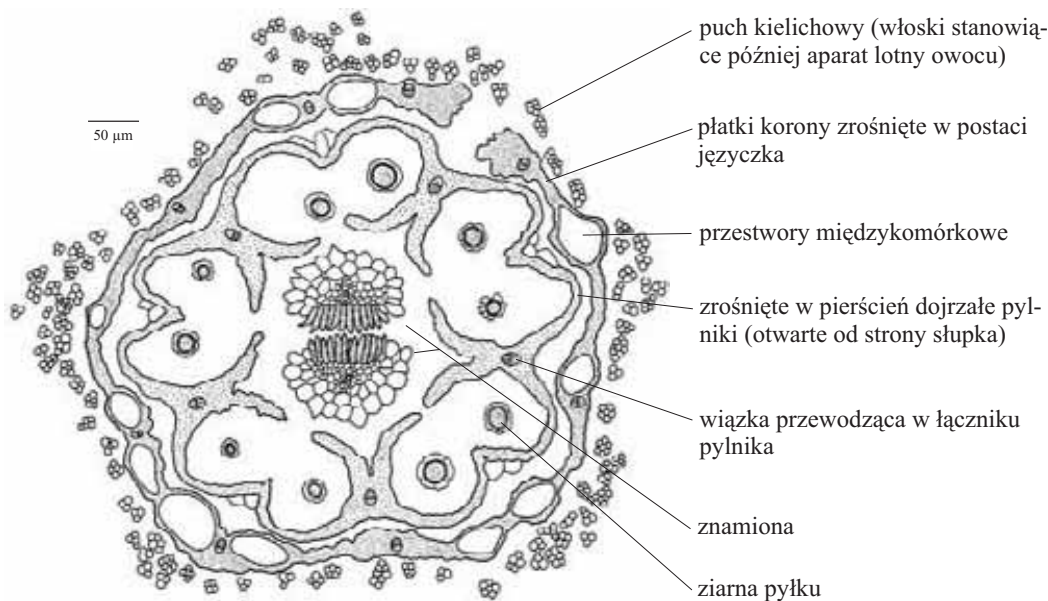
675

676

Schemat przekroju poprzecznego obupłciowego, rurkowego pąka kwiatowego u *Bel-
 lris perennis* L. (Stokrotka pospolita), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate)



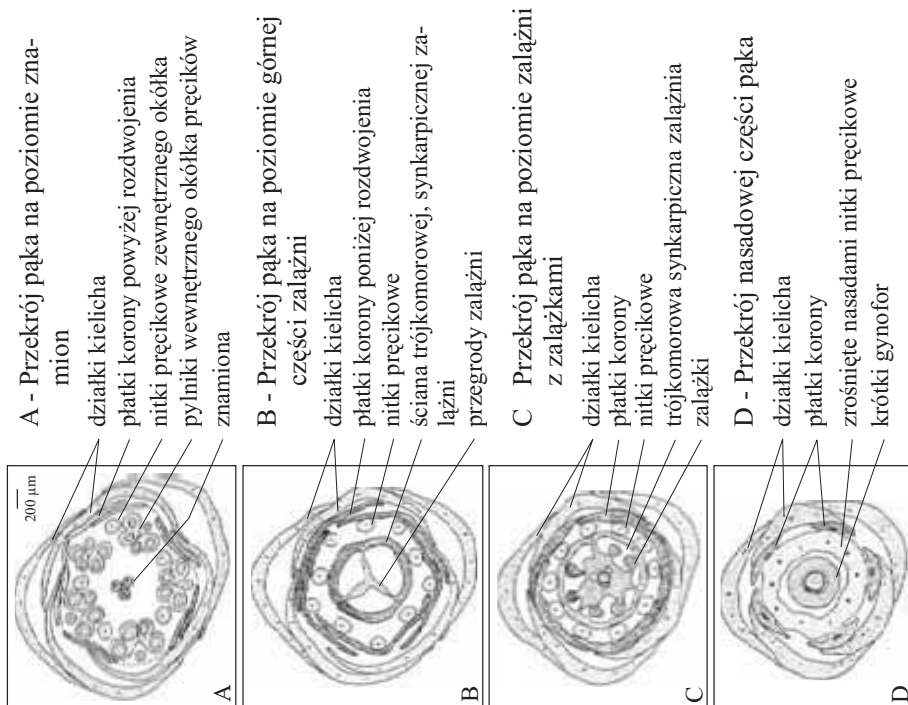
Schemat przekroju poprzecznego przez kwiat *Taraxacum officinale* Web. (Mniszek lekarski), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



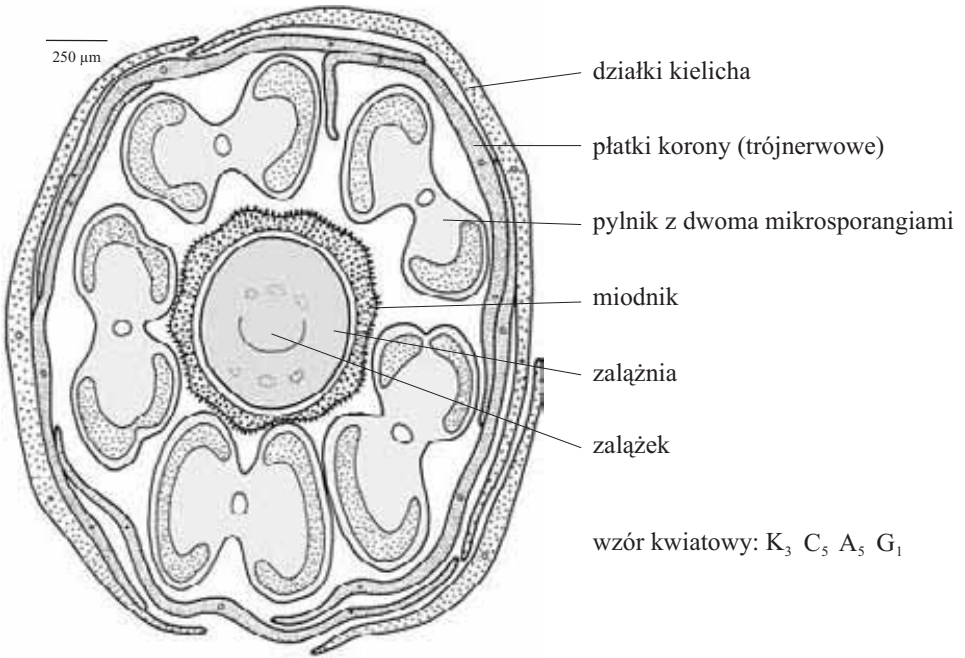
677

678

Schematy przekrojów poprzecznych pąka kwiatowego o wzorze K5 C5 A5+5 G(3) *Stellaria holostea* L. (Gwiazdnica wielkokwiatowa), z rodziny *Caryophyllaceae* (Goździkowate); A-D



Schemat przekroju poprzecznego przez pąk kiatowy *Berberis thunbergii* DC. (*Berberis Thunbergia*), z rodziny *Berberidaceae* (Berberysowate)



679

680

Schematy przekrojów poprzecznych przez pąki kwiatowe o zmiennej liczbie elementów kwiatu u *Trientalis europea* L. (Siódmaczek leśny), z rodziny *Primulaceae* (Pierwiosnkowate); A-D.

A₁, A₂ - Schematy przekrojów pąka kwiatowego o wzorze: $K_6 C_6 A_6 G_{(6)}$

szyjka słupka o sześciu wiązkach
 pylniki (sześć w pąku kwiatowym)

działki kielicha (sześć)
 płatki korony (sześć)
 zalążnia z sześcioma wiązkami

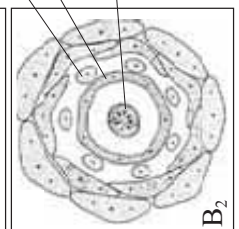
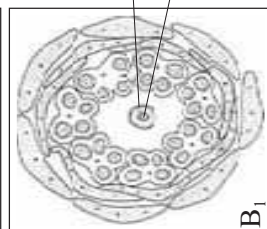
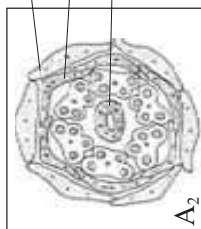
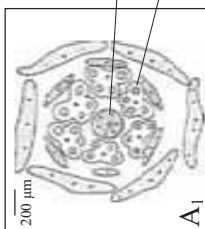
A₁ - przekrój na poziomie szyjki słupka
 A₂ - przekrój na poziomie zalążni

B₁, B₂ - Schematy przekrojów pąka kwiatowego o wzorze: $K_7 C_7 A_7 G_{(7)}$

szyjka słupka
 otwór w szyjce słupka

nitki pręcikowe (siedem)
 ściana lizykarpicznej zalążni o siedmiu wiązkach przewodzących

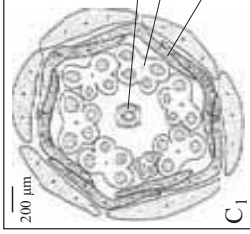
centralne łożysko z siedmioma wiązkami
 B₁ - przekrój na poziomie szyjki słupka
 B₂ - przekrój na poziomie centralnego łożyska



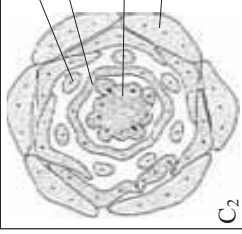
cd. Schematy przekrojów poprzecznych przez pąki kwiatowe o zmiennej liczbie elementów kwiatu u *Trifolium europaeum* L.; A-D.

C₁, C₂ - Schematy przekrojów pąka kwiatowego o sześciu- i siedmiokrotnej liczbie elementów kwiatu; o wzorze: K₆C₆₊₁A₆₊₁G₍₇₎

szyjka słupka
pylniki (siedem, w tym jeden niedokształcony)
płatki korony (siedem, w tym jeden niedokształcony)

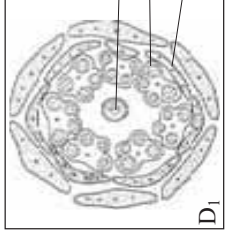


nitki pręcikowe (siedem)
ściana załączni o siedmiu wiązках przewodzących
łożysko centralne
działki kielicha (sześć)

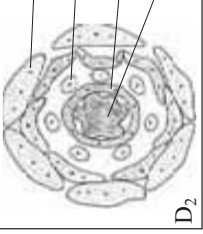


D₁, D₂ - Schematy przekrojów pąka kwiatowego o sześciu- i siedmiokrotnej liczbie elementów kwiatu; o wzorze: K₆C₆₊₁A₇G₍₇₎

szyjka słupka
pylniki (siedem)
płatki korony (siedem, w tym jeden niedokształcony)

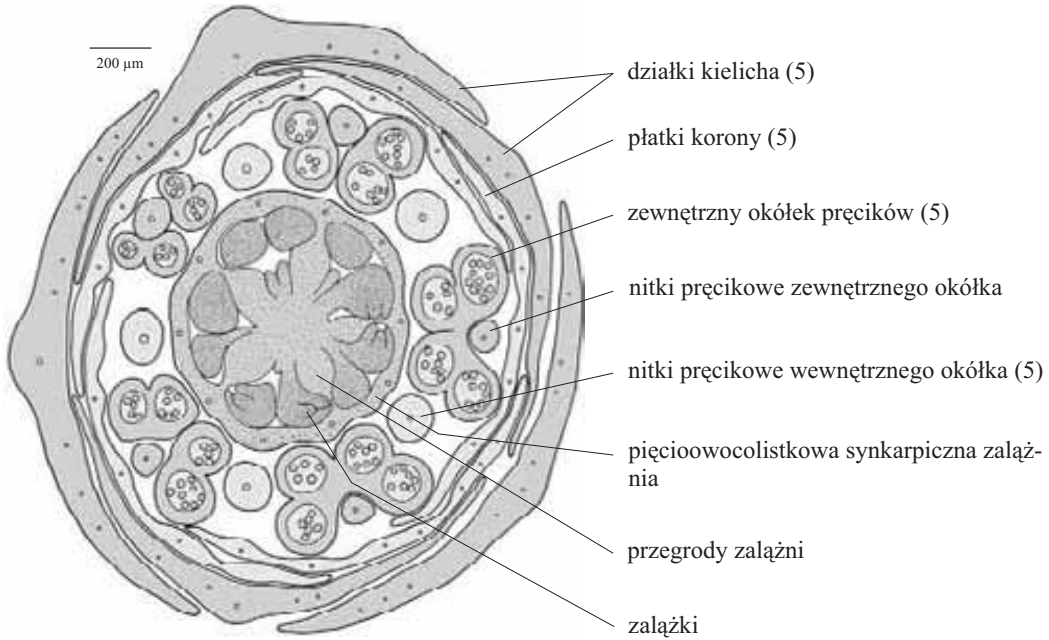


działki kielicha (sześć)
nitki pręcikowe (siedem)
ściana załączni o siedmiu wiązках
łożysko centralne

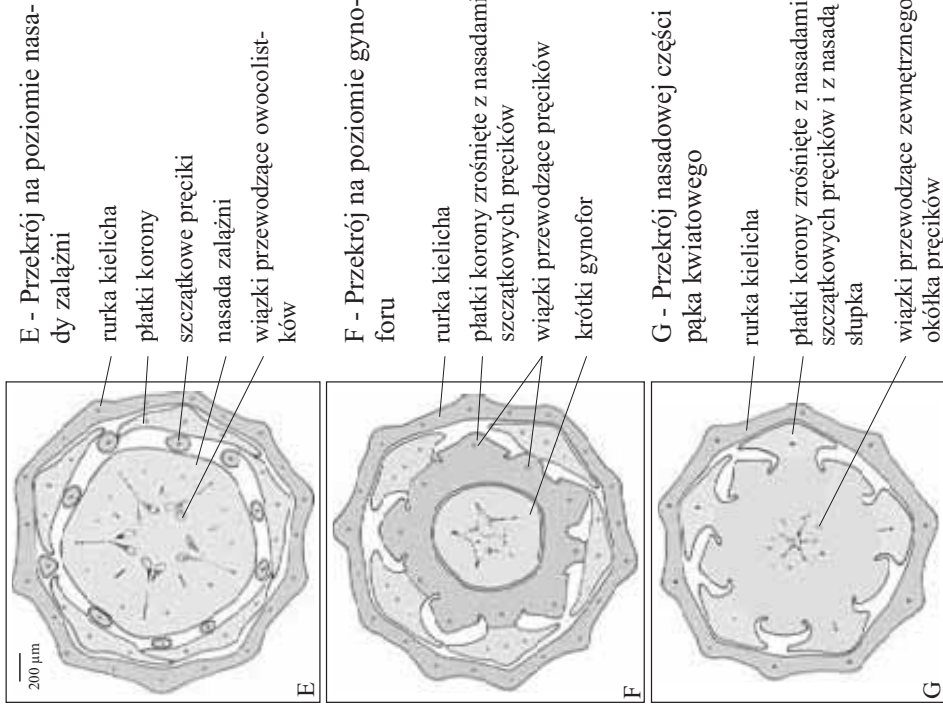


681
682

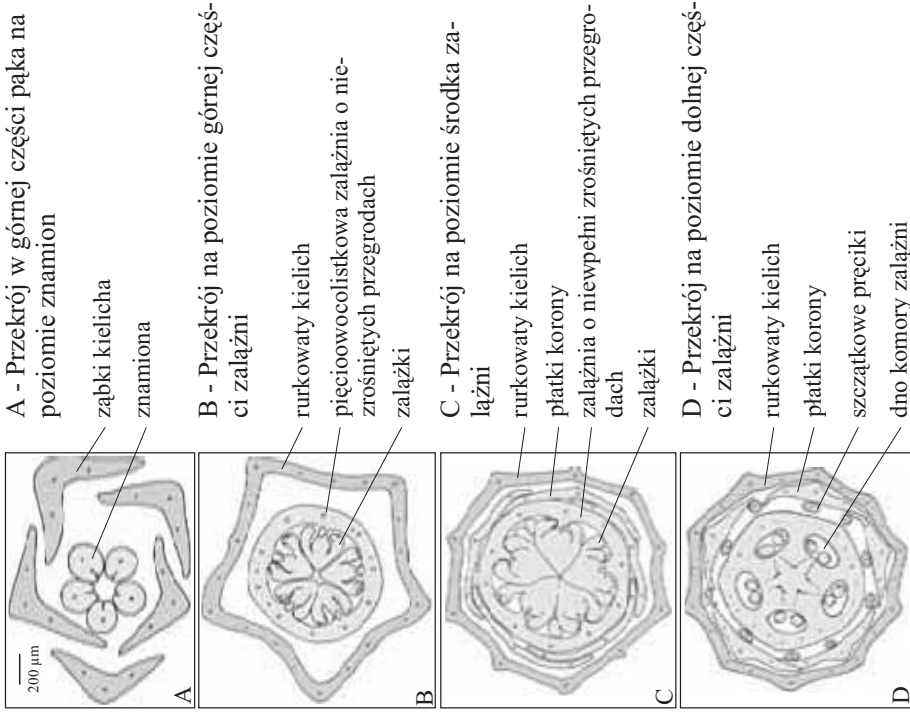
Schemat przekroju poprzecznego przez pięciokrotny pąk kwiatowy *Cerastium arvense* L. (Rogownica polna), z rodziny *Caryophyllaceae* (Goździkowate)



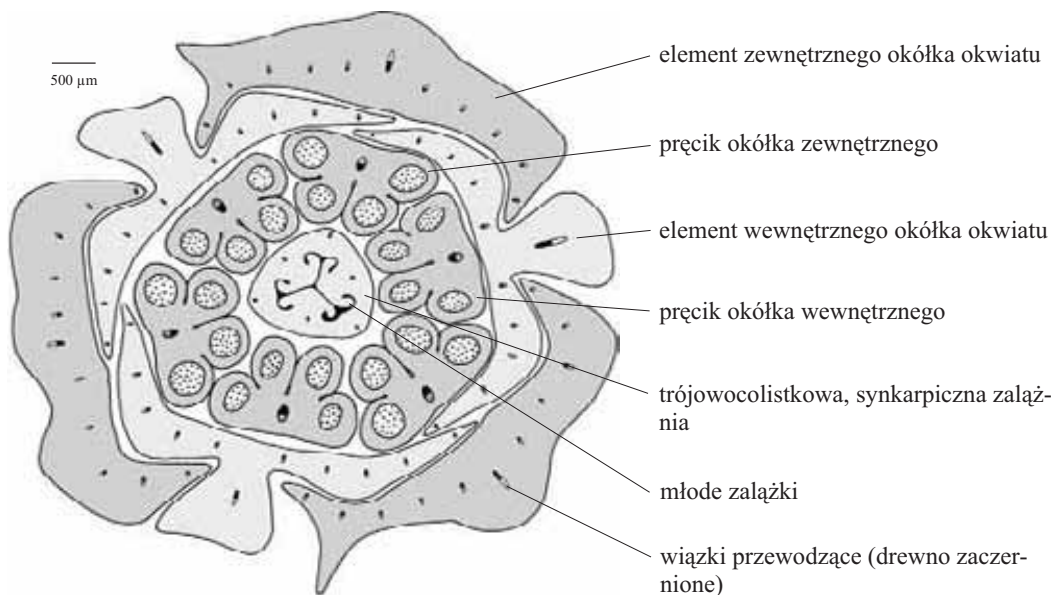
cd. Schematy przekrojów poprzecznych przez pięciokrotny, żeński pąk kwiatowy *Melandrium rubrum* (Weig.) Garcke (Bniec czerwony); A-G.



Schematy przekrojów poprzecznych przez pięciokrotny, żeński pąk kwiatowy *Melandrium rubrum* (Weig.) Garcke (Bniec czerwony), z rodziny *Caryophyllaceae* (Goździkowate); A-G.



Schemat przekroju poprzecznego przez trójkrotny, promienisty, pąk kwiatowy o wzorze $P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$ u *Lilium martagon* L. (Lilia złotogłów), z rodziny *Liliaceae* (Liliowate)



685

686

Schematy przekrojów poprzecznych pąków kwiatowych o różnicowanej liczbie elementów kwiatu u *Tulipa gesneriana* L. (Tulipan ogrodowy), z rodziny *Liliaceae* (Liliowate); A-D. Na podstawie materiałów z kolekcji p. A. Błaszczak.

A - Kwiat trójkrotny, charakterystyczny dla większości osobników tulipana i większości roślin jednoliściennych, o wzorze kwiatowym: $P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$

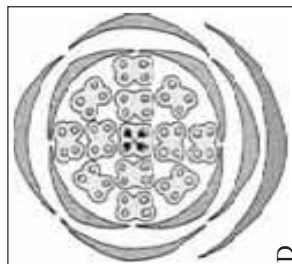
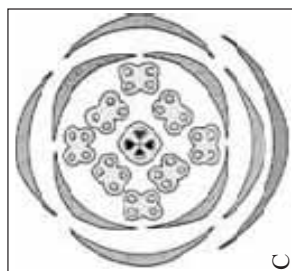
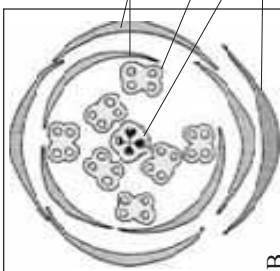
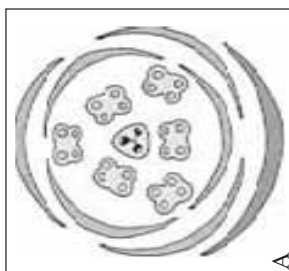
B - Kwiat częściowo trój- częściowo czterokrotny o wzorze kwiatowym: $P_{4+3} A_{4+3} G_{(4)}$

C - Kwiat czterokrotny o wzorze kwiatowym: $P_{4+4} A_{4+4} G_{(4)}$

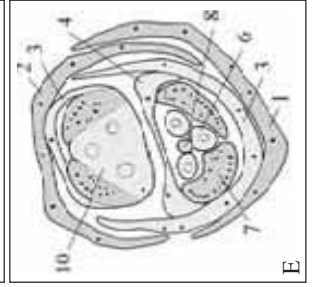
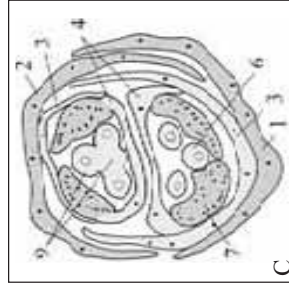
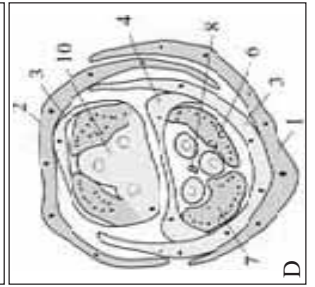
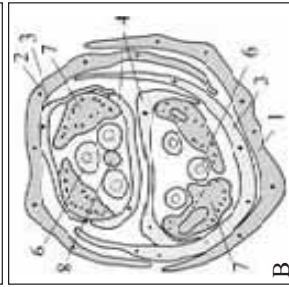
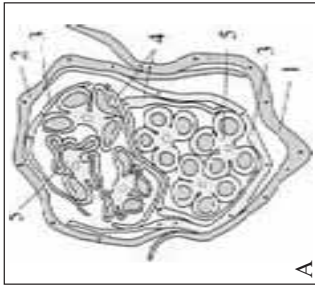
D - Kwiat czterokrotny o wzorze kwiatowym: $P_{4+4} A_{4+4+4} G_{(4)}$

liścieki niezróżnicowanego okwiatu w dwóch okółkach

pylniki
słupek
podkwiatek

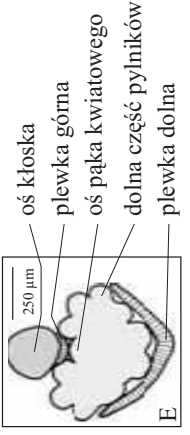
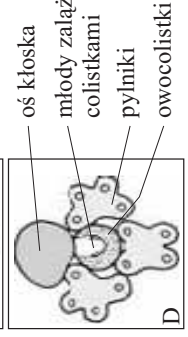
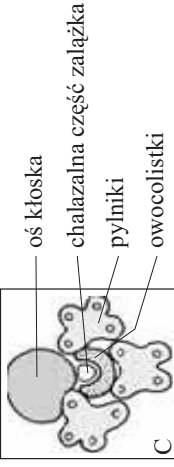
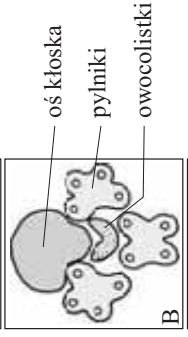
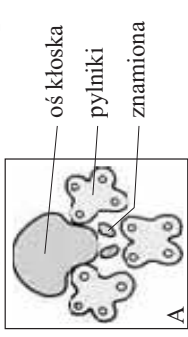


Schematy przekrojów poprzecznych przez typowy męski dwukwiatowy kłosek *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate); A-J, A - szczyt kłosa, J - nasada kłosa.

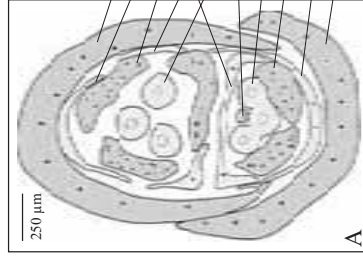


- 1 - plewa dolna
- 2 - plewa górna
- 3 - plewka dolna
- 4 - plewka górna
- 5 - pylniki
- 6 - nitki pręcikowe
- 7 - łuszczyki
- 8 - szczytkowy słupek
- 9 - nasada nitek pręcikowych i szczytkowego słupka
- 10 - nasadowa część górnego pąka kwiatowego

Seria przekrojów poprzecznych (A-E) przez młody pąk kwiatowy *Secale cereale* L. (Żyto zwyczajne), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate); E - nasadowa część pąka kwiatowego, A - górna część pąka kwiatowego.

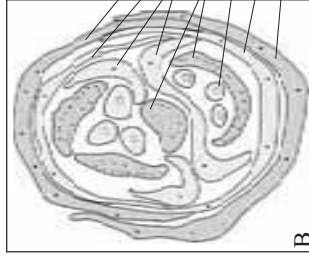


Schematy przekrojów poprzecznych przez nietypowe męskie dwukwiatowe kłoski *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate); A-C.



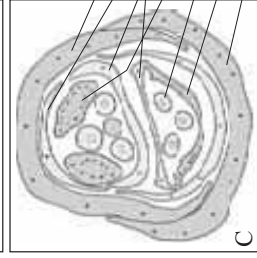
A - Dwukwiatowy kłosek z kwiatem dolnym typowym, i z kwiatem górnym o 3 plewkach, 3 łuszczykach i 3 przęcikach

plewa górna
plewka górna
łuszczyki
plewki górné
nitki przęcikowe
szczytkowy słupek
nitki przęcikowe zrosnięte nasadami
łuszczyki
plewka dolna
plewa dolna



B - Dwukwiatowy kłosek z kwiatem dolnym o 2 plewkach, 1 łuszczyce, 3 przęcikach, z kwiatem górnym o 3 plewkach, 3 łuszczykach i 3 przęcikach

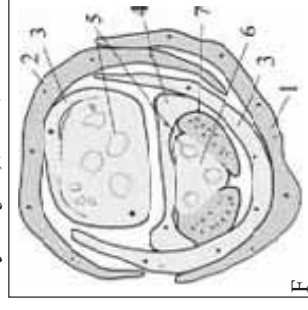
plewa górna
plewka dolna
plewki górné
łuszczyki
nitki przęcikowe
plewka dolna
plewa dolna



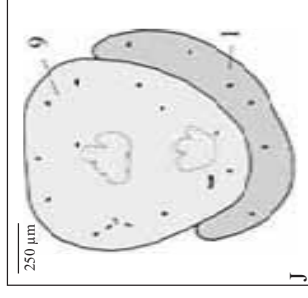
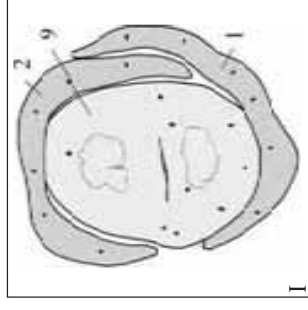
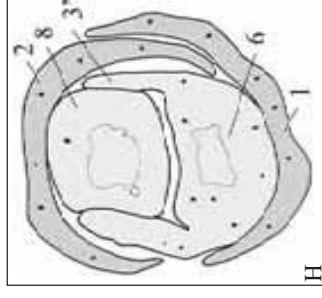
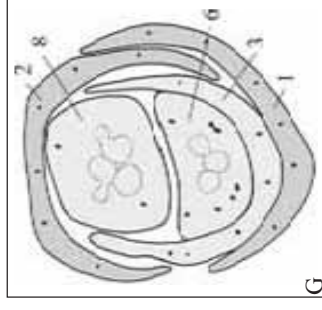
C - Dwukwiatowy kłosek, z kwiatem dolnym o 2 łuszczykach zrosniętych w rurkę z plewką górną i z kwiatem górnym, typowym

plewa górna
plewka dolna
plewki górné
łuszczyki
nitki przęcikowe
łuszczyki zrosnięte z plewką górną
plewa dolna

cd. Schematy przekrojów poprzecznych przez typowy męski dwukwiatowy kłosek *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna); A-J, A - szczyt kłoska, J - nasada kłoska.



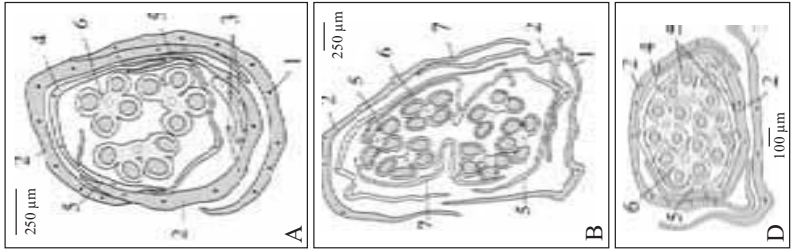
1 - plewa dolna
2 - plewa górna
3 - plewka dolna
3' - brzeg plewki dolnej
4 - plewka górna
5 - wiązki przewodzące przęcików
6 - nasada kwiatu dolnego
7 - łuszczyka
8 - nasada kwiatu górnego
9 - nasada kłoska



Schematy przekrojów poprzecznych przez męskie jednokwiatowe kłoski *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)

W kwiatostanach męskich kukurydzy z reguły występują kłoski dwukwiatowe o typowej dla większości traw budowie. Kłoski jedno kwiatowe powstają na dwóch drogach; niedorozwoju jednego z kwiatów (A), lub w wyniku połączenia struktur obu kwiatów, czemu towarzyszy zrosnięcie elementów kłoska i zmiana ich liczby (B, C, D, E).

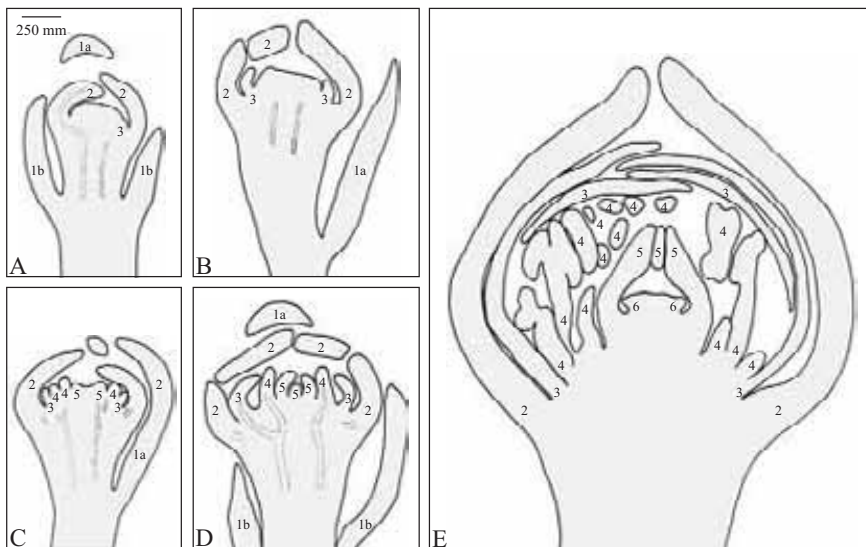
- 1 - plewa dolna
- 2 - plewa górna
- 3 - plewki niedorozwiniętego kwiatu
- 4 - plewka dolna
- 5 - plewka górna
- 6 - pylniki
- 7 - zrosnięte plewki górne dwóch kwiatów
- 8 - łuszczyki
- 9 - nitki pręcikowe



691

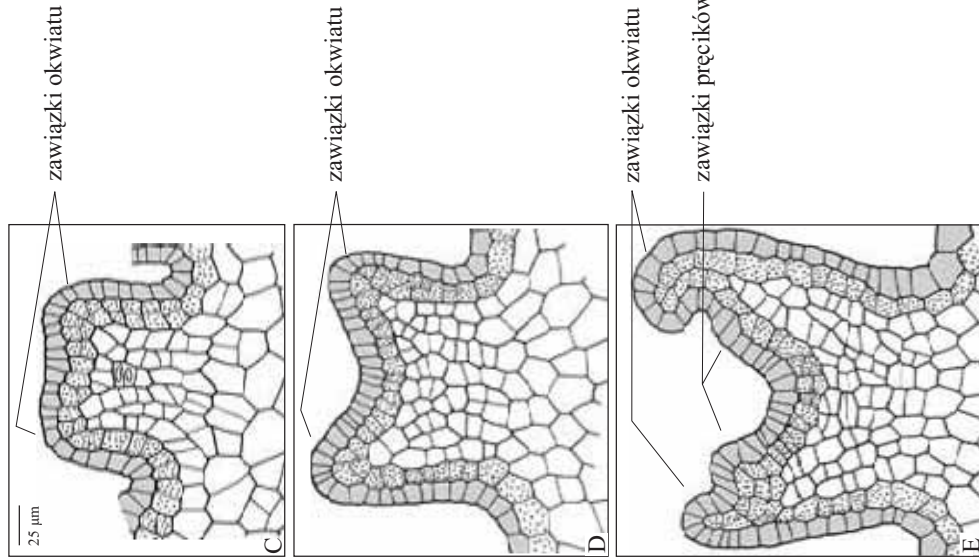
692

Schematy przekrojów podłużnych przez pąki kwiatowe w kolejnych fazach rozwojowych u *Tilia 'Euchlora'* K. Koch (Lipa krymska); A, B, E i *T. cordata* Mill. (Lipa drobnolistna); C, D, z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)

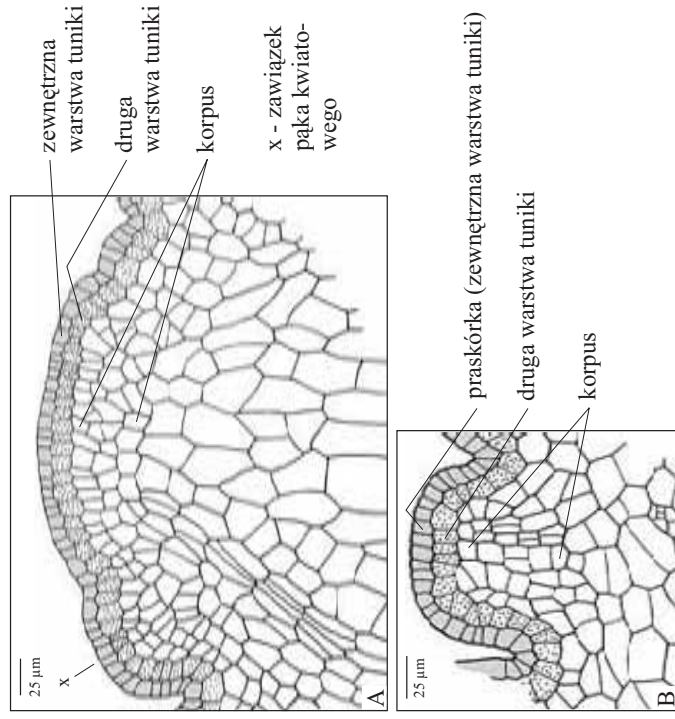


1a - środkowa część przysadki, 1b - przylistki przysadki, 2 - działki kielicha, 3 - płatki korony, 4 - pręciki, 5 - owocolistki, 6 - zawiązki zalążków

cd. Rozwój pąka kwiatowego *Chrysanthemum leucanthemum* L.



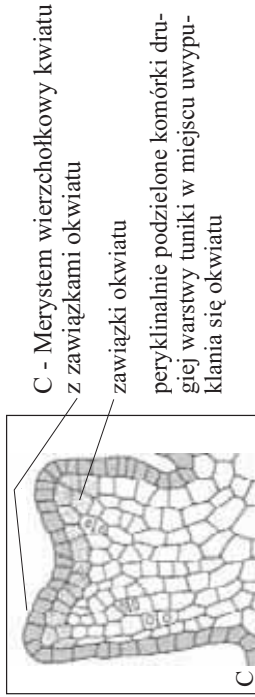
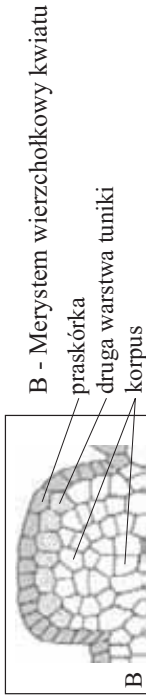
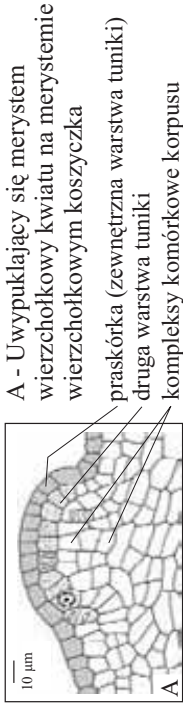
Rozwój pąka kwiatowego z zalaznią dolną u *Chrysanthemum leucanthemum* L. (Złocień właściwy), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate); A - przekrój podłużny przez merystem wierzchołkowy kwiatostanu (koszyczka), B - merystem wierzchołkowy pąka kwiatowego, C, D - merystem wierzchołkowy pąka kwiatowego w okresie inicjacji okwiatu, E - merystem wierzchołkowy pąka kwiatowego w okresie inicjacji przęcików, F - pąk kwiatowy w czasie inicjacji zalążka (zakropkowane komórki drugiej warstwy tuniki i komórki od nich pochodzące).



693

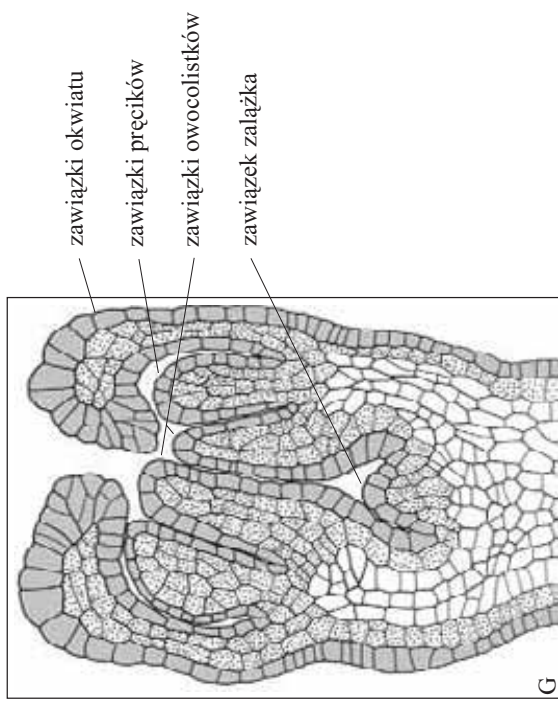
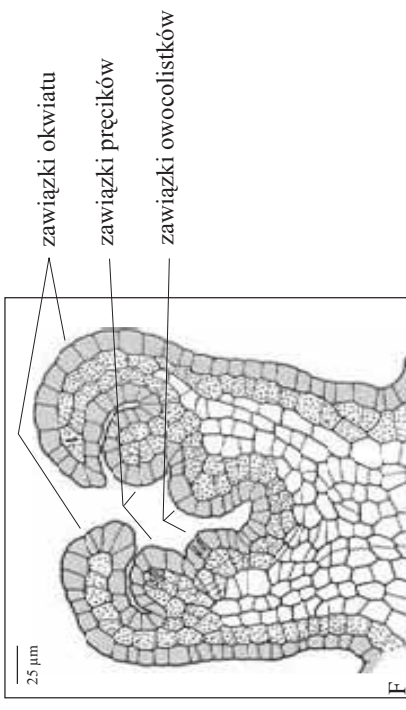
694

Rozwój obupłciowych, rurkowych kwiatów w koszyczku *Bellis perennis* L. (Stokrotka pospolita), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate); A-F.



okw - zawiązki okwiatu
pr - miejsce inicjacji pręcików

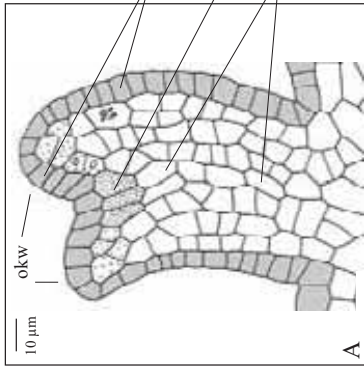
cd. Rozwój pąka kwiatowego *Chrysanthemum leucanthemum* L.



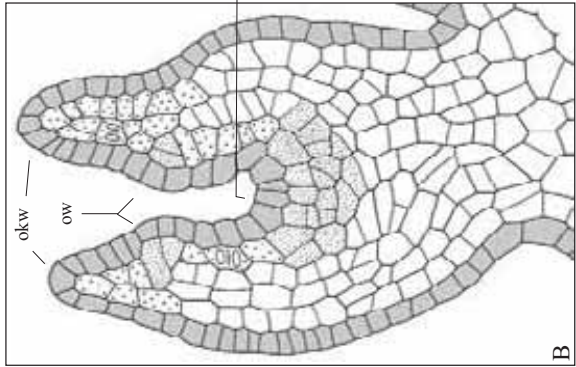
695

696

Rozwój żeńskich kwiatów jęczminkowych w koszyczku *Bellis perennis* L. (Stokrotka pospolita), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate); A-D.

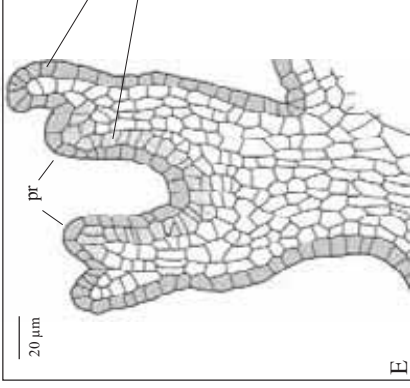


A - Zawiązek pąka kwiatowego w okresie inicjacji okwiatu
praskórka (zewnetrzna warstwa tuniki)
druga warstwa tuniki
kompleksy komórkowe korpusu
okw - zawiązek okwiatu

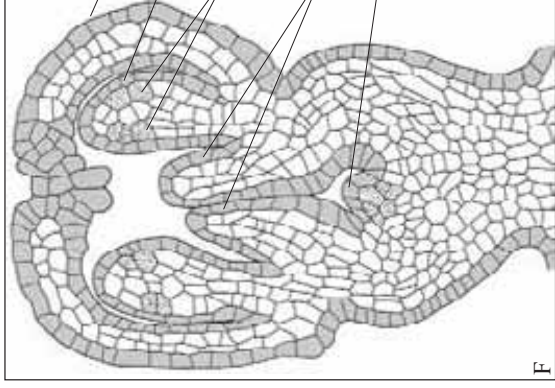


B - Zawiązek pąka kwiatowego w okresie inicjacji owocolistków
miejsce inicjacji zalążka
okw - zawiązek okwiatu
ow - uwypuklające się owocolistki

cd. Rozwój obupłciowych, rurkowych kwiatów w koszyczku *Bellis perennis* L.



E - Pąk kwiatowy w czasie inicjacji pręcików
zawiązek okwiatu
warstwa komórek o silnie wybarwionej cytoplazmie
pr - zawiązki pręcików



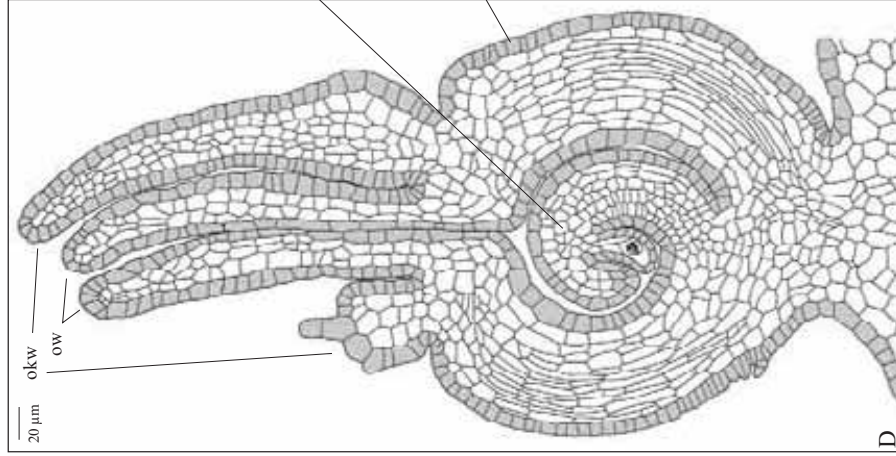
F - Pąk kwiatowy w czasie inicjacji zalążka
okwiat
młody pręcik
komórki archesporialne pylnika
owocolistki
uwypuklający się zalążek

697

698

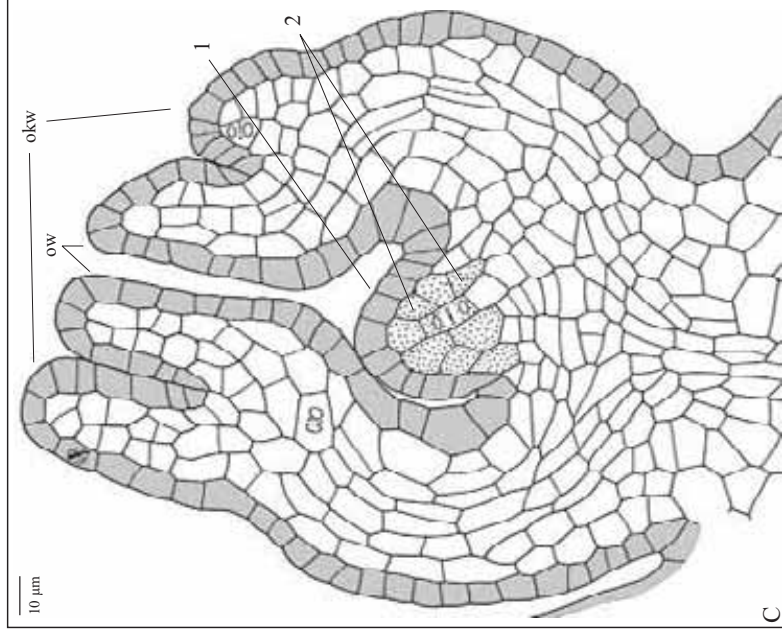
cd. Rozwój żeńskich, języczkowych kwiatów u *Bellis perennis* L.

D - Żeński pąk kwiatowy z zalążkiem, z wykształconą komórką macierzystą megaspor



cd. Rozwój żeńskich, języczkowych kwiatów u *Bellis perennis* L.

C - Zawiązek żeńskiego pąka kwiatowego w okresie inicjacji zalążka

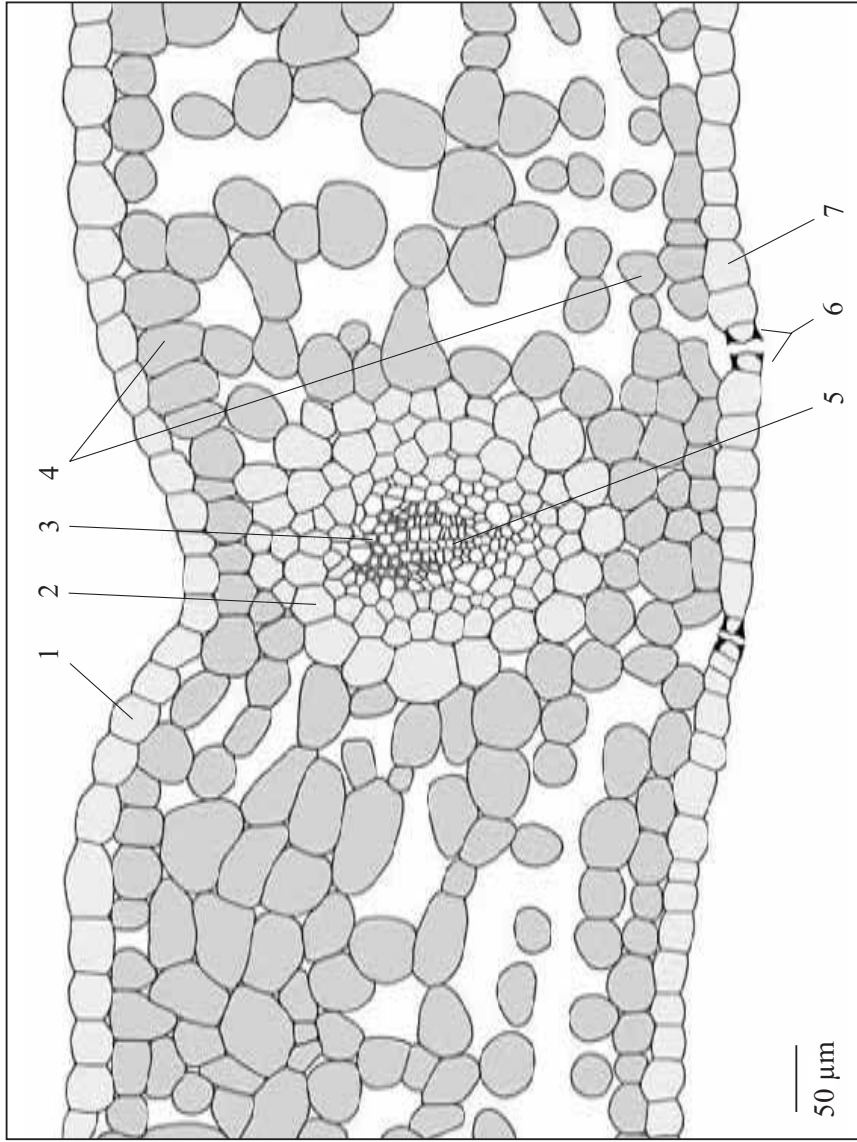


1 - uwypuklający się zalążek, 2 - kompleksy komórkowe utworzone z drugiej warstwy tuniki, inicjujące rozwój zalążka, okw - zawiązek okwiatu, ow - owocolistki (tworząca się szyjka słupka)

699

700

Przekrój poprzeczny przez element nie zróżnicowanego okwiatu *Helleborus niger* L. (Ciemiernik biały), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



1 - epiderma doosiowa (górna)

2 - pochwa miększowa wokółwiązkowa

3 - drewno

4 - miększ z dużymi przestworami międzykomórkowymi

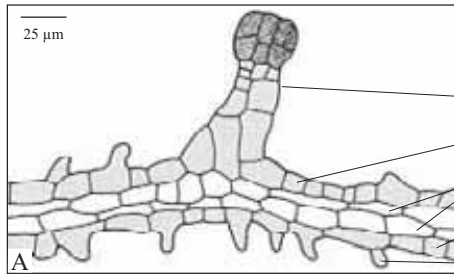
5 - łyko

6 - aparat szparkowy w skórcie odosiowej (dolnej)

7 - skórka odosiowa

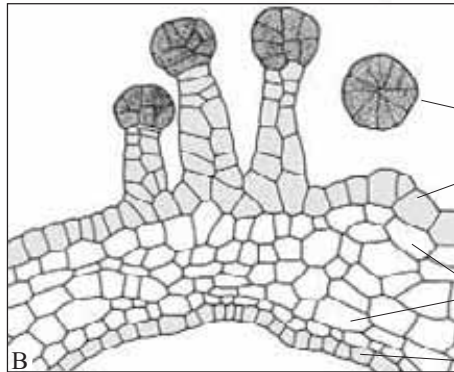
50 μm

Przekroje poprzeczne przez działkę kielicha *Lysimachia vulgaris* L. (Tojeść pospolita), z rodziny *Primulaceae* (Pierwiosnkowate); A,B.



A - Część środkowa działki

- włosek gruczołowy
- skórka doosiowa (górną) działki
- mięsz (dwie warstwy)
- skórka odosiowa
- wyrostki skórki



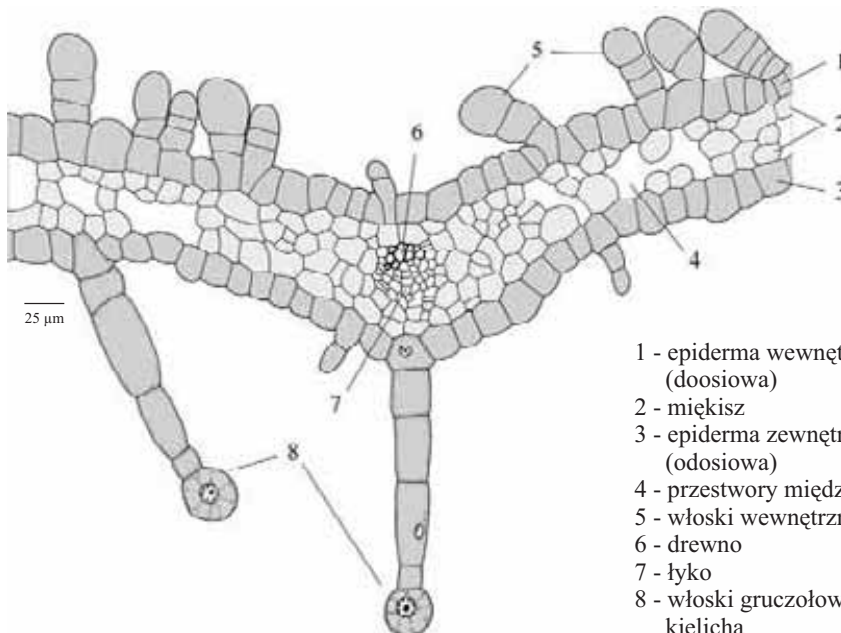
B - Część nasadowa działki

- przekrój poprzeczny przez część gruczołową włoska
- skórka doosiowa
- mięsz (5-6 warstw)
- skórka odosiowa

702

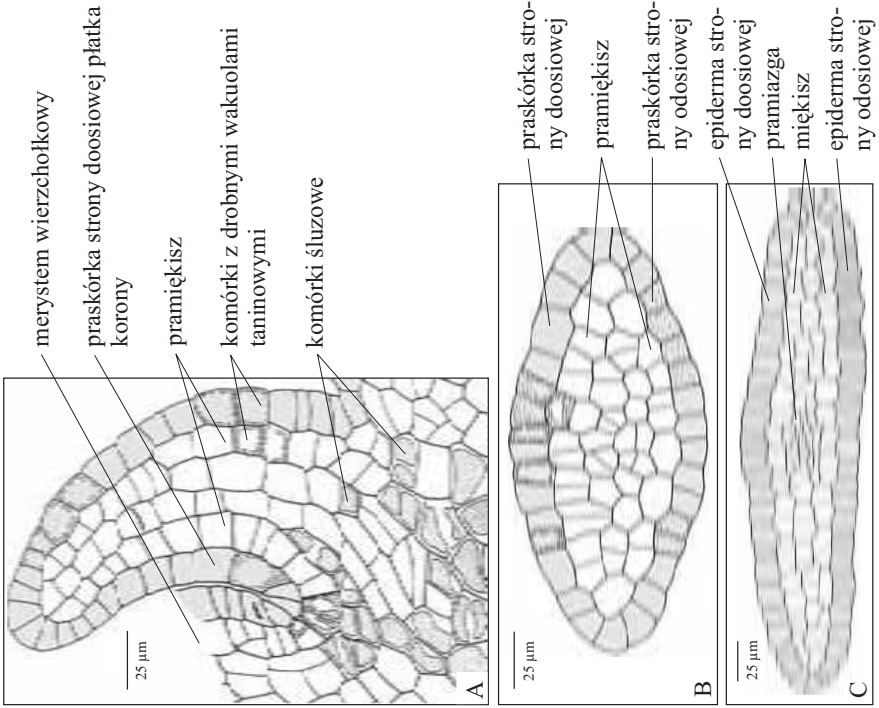
703

Fragment przekroju poprzecznego przez kielich *Melandrium rubrum* (Weig.) Garcke (Bniec czerwony), z rodziny *Caryophyllaceae* (Goździkowate)



- 1 - epiderma wewnętrznej strony kielicha (doosiowa)
- 2 - mięsz
- 3 - epiderma zewnętrznej strony kielicha (odosiowa)
- 4 - przestwory międzykomórkowe
- 5 - włoski wewnętrznej strony kielicha
- 6 - drewno
- 7 - łyko
- 8 - włoski gruczołowe zewnętrznej strony kielicha

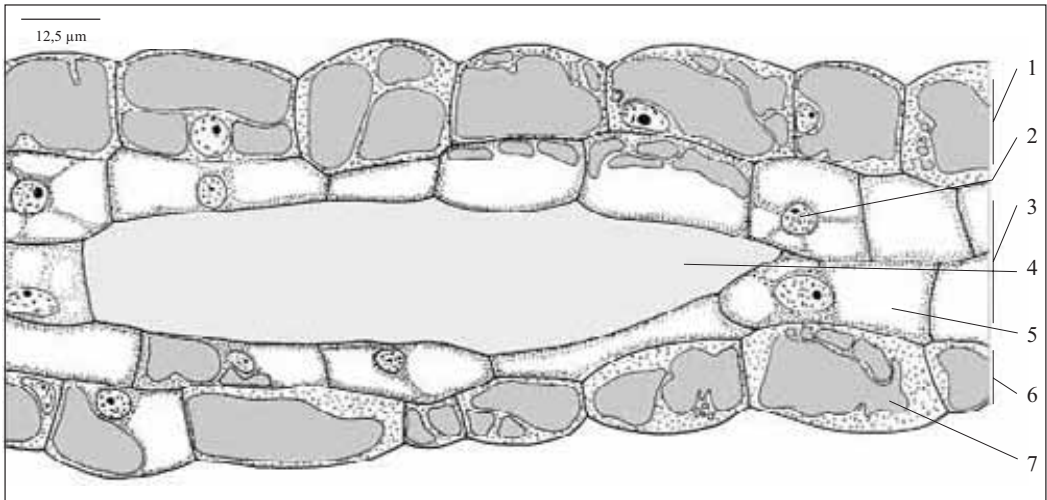
Przekroje przez płatek korony w fazie inicjalnej (A - przekrój podłużny, B - przekrój poprzeczny) i w ukształtowanym pąku kwiatowym (C - przekrój poprzeczny) u *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)



704

705

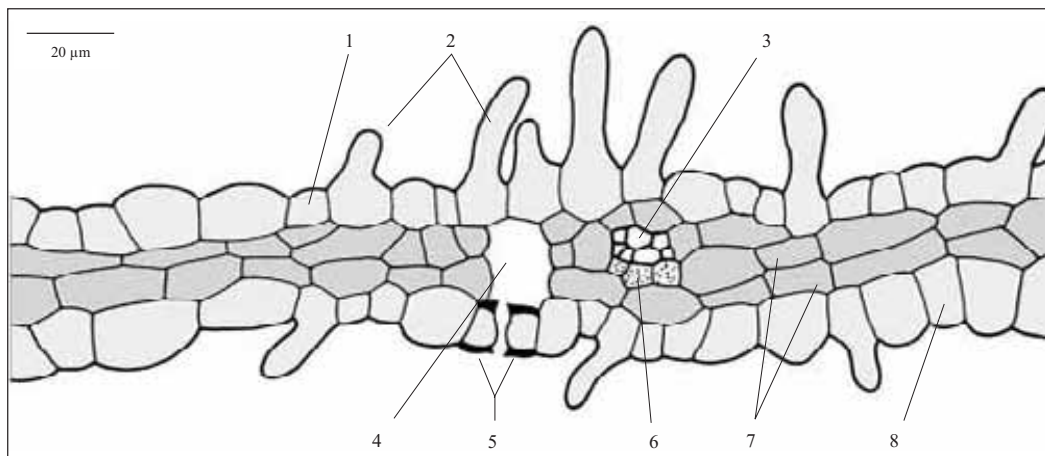
Fragment przekroju poprzecznego płatka korony *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate)



- 1 - skórka doosiowa
- 2 - jądro
- 3 - miękisz
- 4 - komórka śluzowa

- 5 - wakuole w komórkach mięskiszowych
- 6 - skórka odosiowej
- 7 - wakuole taniowe w komórkach skórki

Przekrój poprzeczny przez płatek korony *Lysimachia vulgaris* L. (Tojeść pospolita), z rodziny *Primulaceae* (Pierwiosnkowate)



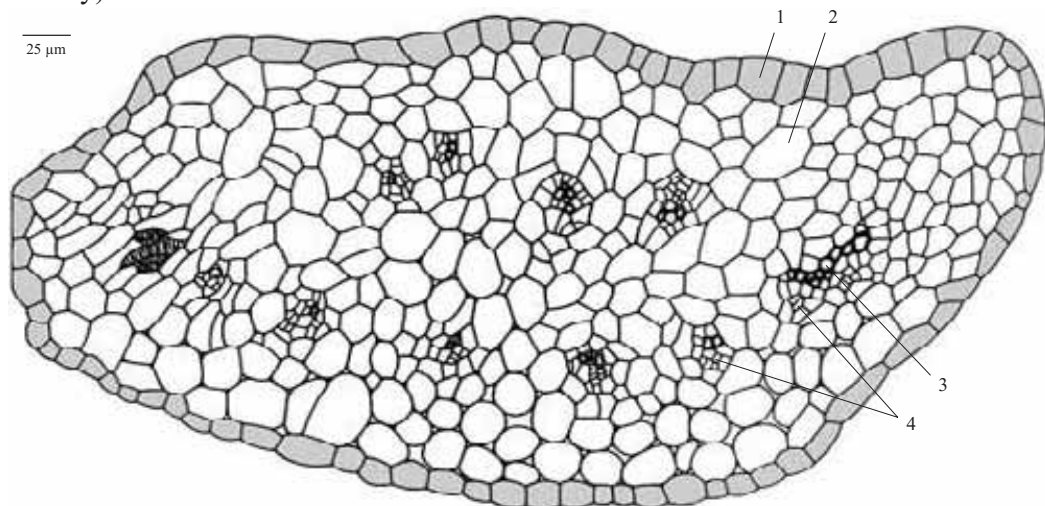
1 - skórka górna (doosiowa)
 2 - wyrostki skórki
 3 - drewno
 4 - komora podszparkowa

5 - aparat szparkowy
 6 - łyko
 7 - miękisz
 8 - skórka dolna (odosiowa)

706

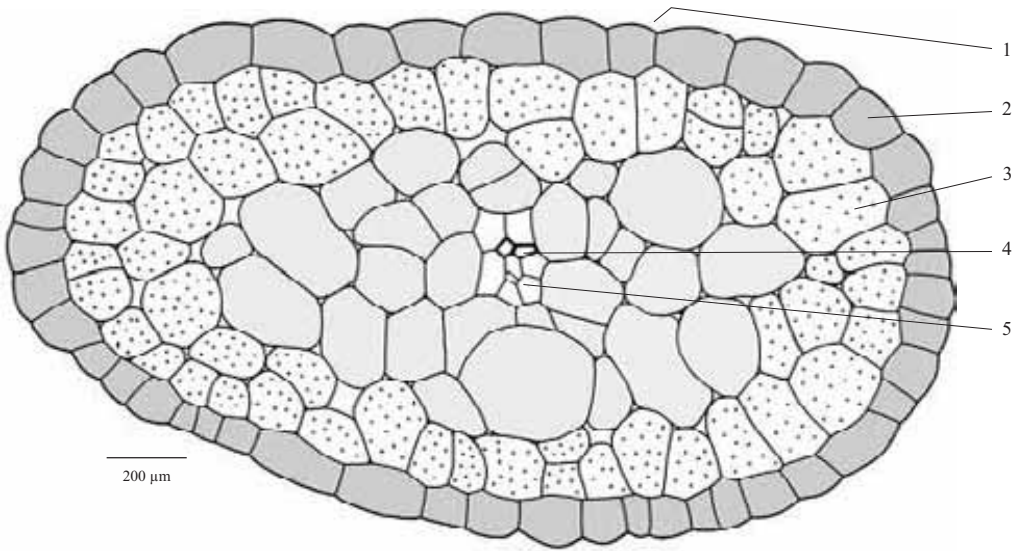
707

Przekrój poprzeczny łuszczyki męskiego kwiatu *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate). Łuszczyki w kwiatkach wiechlinowatych są, jak się uważa, zmodyfikowanymi elementami wewnętrznego okółka okwiatu (płatków korony).



1 - skórka, 2 - cienkościenny miękisz, 3 - elementy przewodzące drewna, 4 - łyko

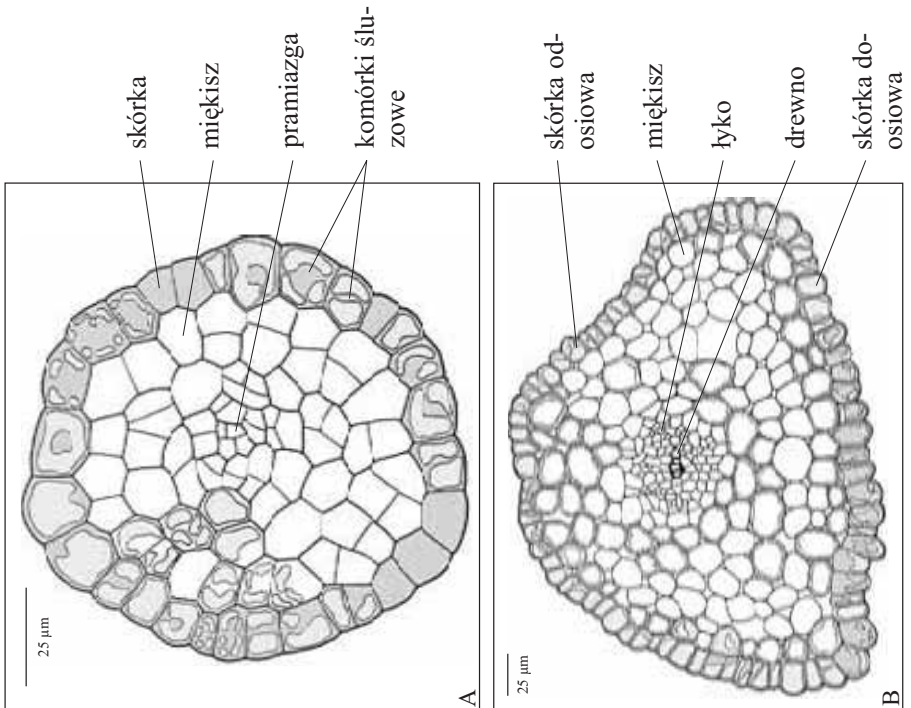
Przekrój poprzeczny przez nitkę pręcikową młodego pąka kwiatowego *Magnolia acuminata* L. (*Magnolia* drzewiasta), z rodziny *Magnoliaceae* (Magnoliowate)



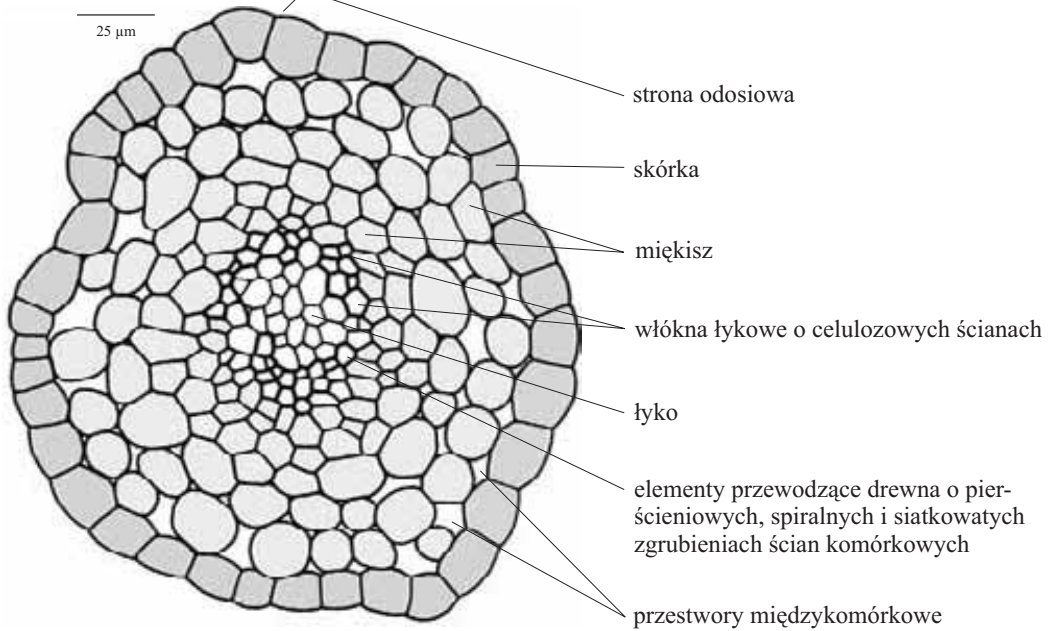
1- strona doosiowa, 2 - skórka, 3 - miękiś subepidermalny, 4 - drewno, 5 - łyko

708
709

Przekroje poprzeczne przez nitkę pręcikową *Tilia cordata* Mill. (*Lipa drobnolistna*), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate); A - z młodego pąka kwiatowego, B - z kwiatu.

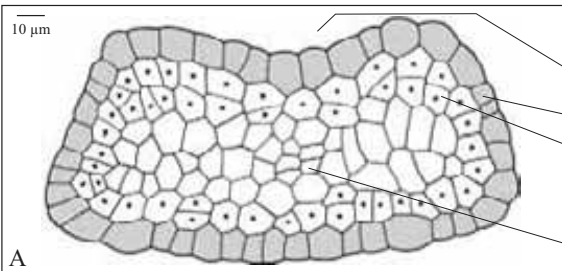


Przekrój poprzeczny nitki pręcikowej *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)

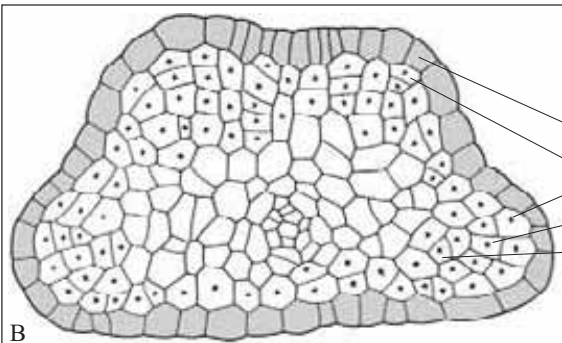


710
711

Rozwój pylnika *Magnolia acuminata* L. (Magnolia drzewiasta), z rodziny *Magnoliaceae* (Magnoliowate); A - F.

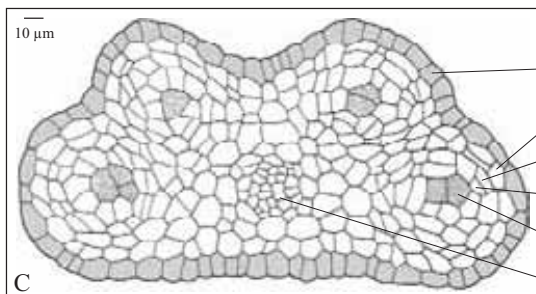


- A - Zawiązek pylnika w okresie inicjacji mikrosporangiów
- strona doosiowa pylnika
- epiderma
- peryklinalnie podzielone komórki subepidermy, inicjujące powstanie mikrosporangium
- tworząca się pramiągza łącznika



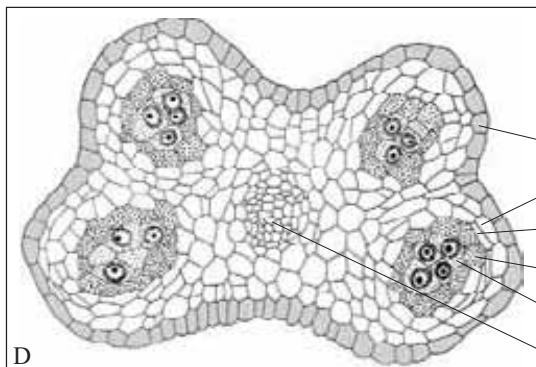
- B - Młody pylnik w okresie powstawania warstw ściennych i komórek sporogennych
- epiderma
- komórki inicjujące endotecjum
- komórki inicjujące warstwę pośrednią
- komórki macierzyste tapetum i komórek sporogennych
- x - komórki pochodzące od warstwy subepidermalnej zawiązka pylnikowego

cd. Rozwój pylnika *Magnolia acuminata* L.



C - Pylnik z komórkami sporogennymi

- epiderma
- endotecjum
- warstwa pośrednia
- tapetum
- komórki sporogenne
- pramiazga



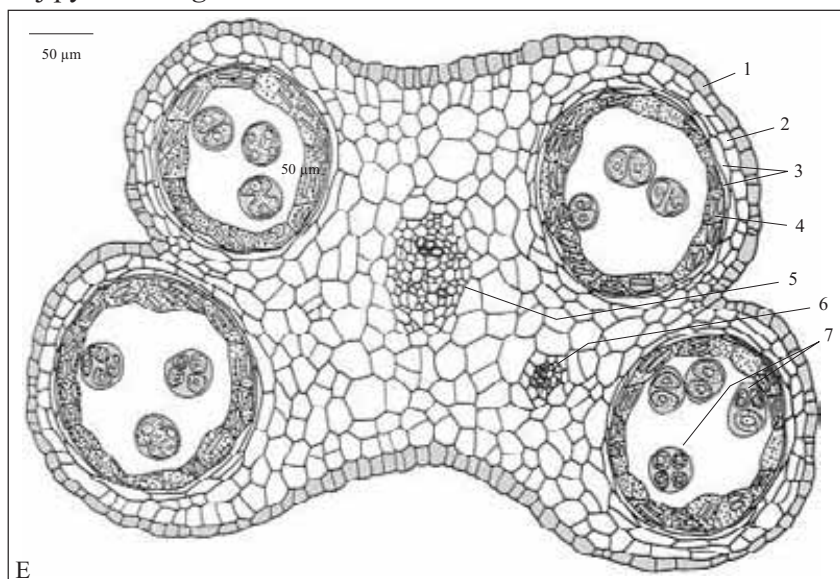
D - Pylnik z komórkami macierzystymi mikrospor

- epiderma
- endotecjum
- warstwa pośrednia
- tapetum
- komórki macierzyste mikrospor
- pramiazga

712

713

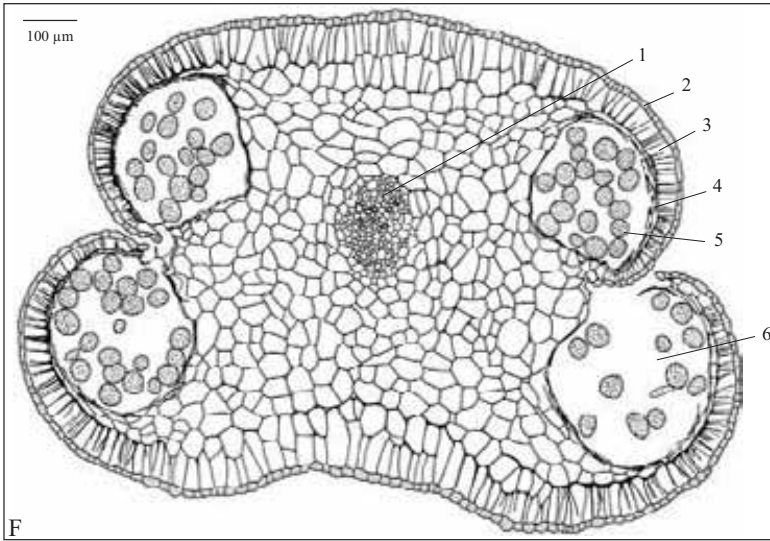
cd. Rozwój pylnika *Magnolia acuminata* L.



E - Pylnik z tetradami mikrospor

- 1 - epiderma, 2 - endotecjum, 3 - warstwa pośrednia, 4 - dwujądrowe komórki tapetum, 5 - główna wiązka łącznika, 6 - odgałęzienie od głównej wiązki łącznika, 7 - tetrazy mikrospor

cd. Rozwój pylnika *Magnolia acuminata* L.



F - Dojrzały pylnik z dwukomórkowymi ziarnami pyłkowymi

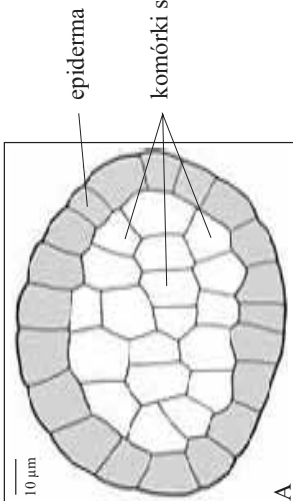
1 - wiązka przewodząca łącznika, 2 - epiderma, 3 - endotecjum z bełeczkowatymi zgrubieniami ścian antyklinalnych, 4 - pozostałości po warstwie pośredniej i tapetum, 5 - dwukomórkowe ziarna pyłku, 6 - komora pyłkowa

714

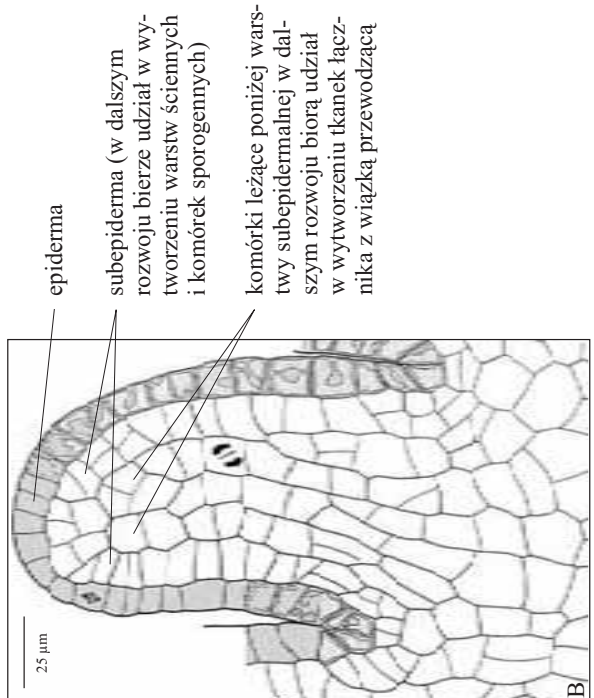
715

Rozwój pylnika *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna) z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate); A-E.

A - Przekrój poprzeczny przez apikalną część zawiązka pręcika



B - Przekrój podłużny przez zawiązek pręcika



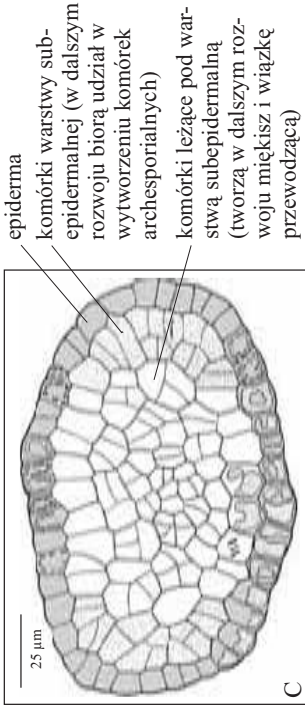
epiderma

subepiderma (w dalszym rozwoju bierze udział w wytworzeniu warstw ściennych i komórek sporogennych)

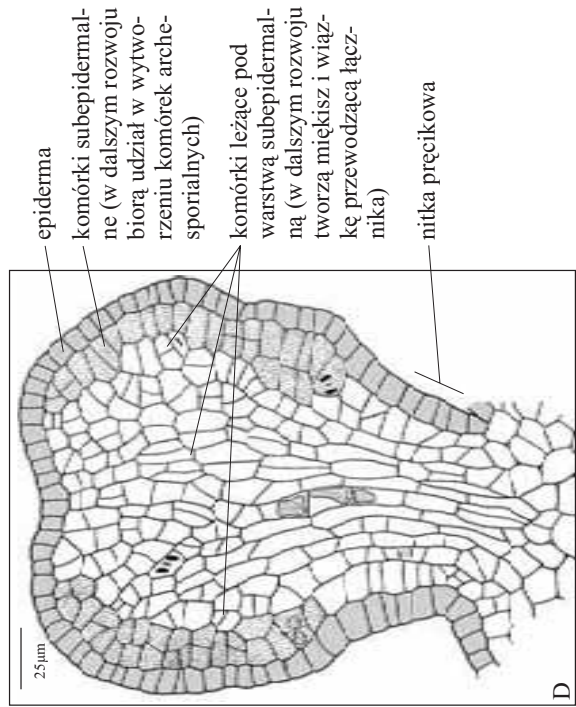
komórki leżące poniżej warstwy subepidermalnej w dalszym rozwoju biorą udział w wytworzeniu tkanek łącznika z wiązką przewodzącą

cd. Rozwój pylnika *Tilia cordata* Mill.

C - Przekrój poprzeczny przez zawiązek pylnika



D - Przekrój podłużny przez zawiązek pręcika w fazie wyróżnicowywania się główki pylnika i nitki pręcikowej

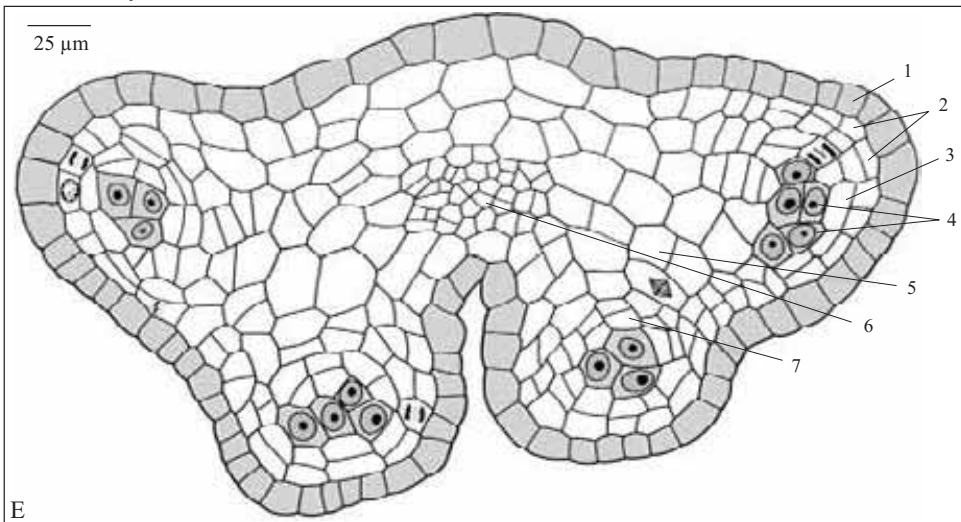


716

717

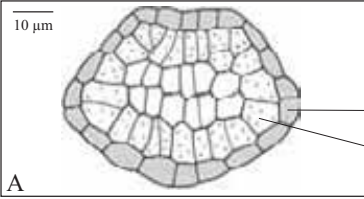
cd. Rozwój pylnika *Tilia cordata* Mill.

E - Przekrój poprzeczny przez młody pylnik w fazie powstawania komórek sporogennych i warstw ściennych



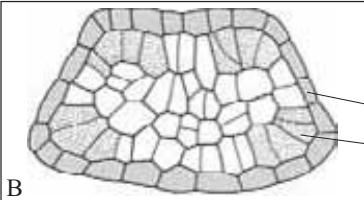
1 - epiderma, 2 - endoteczum, 3 - komórka macierzysta komórki tapetum i komórki warstwy pośredniej, 4 - komórki sporogenne, 5 - pramiększ łącznika, 6 - pramięzga, 7 - wyróżnicowujące się komórki tapetum od strony łącznika

Rozwój pylnika *Bellis perennis* L. (Stokrotka pospolita), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate); A-E.



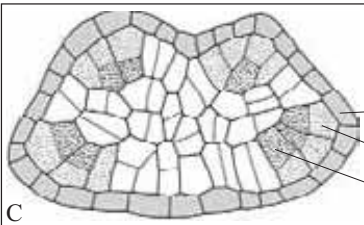
A - Przekrój poprzeczny zawiązka pylnika w fazie nieodróżnicowanych komórek

- epiderma
- subepidermalna warstwa komórek



B - Przekrój poprzeczny pylnika z wyróżnicowującymi się komórkami archesporialnymi (zakropkowane)

- epiderma
- komórki archesporialne

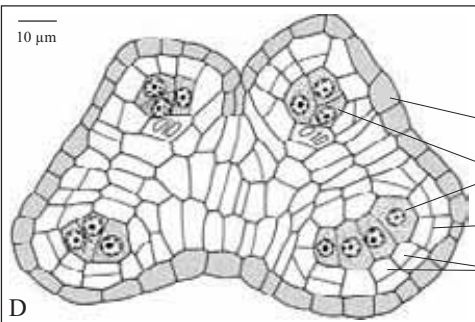


C - Pylnik w fazie podziału komórek archesporialnych na komórki sporogenne i komórki parietalne

- epiderma
- komórki parietalne (ścienne)
- komórki sporogenne

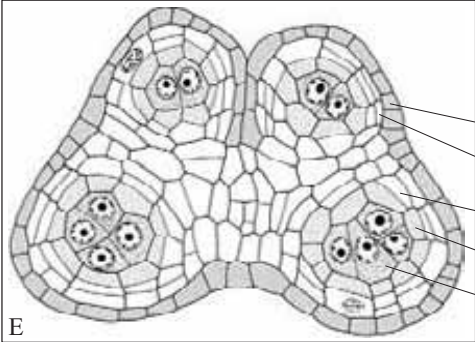
718
719

cd. Rozwój pylnika *Bellis perennis* L.



D - Pylnik z komórkami macierzystymi pyłku (KMP) w fazie premejotycznej

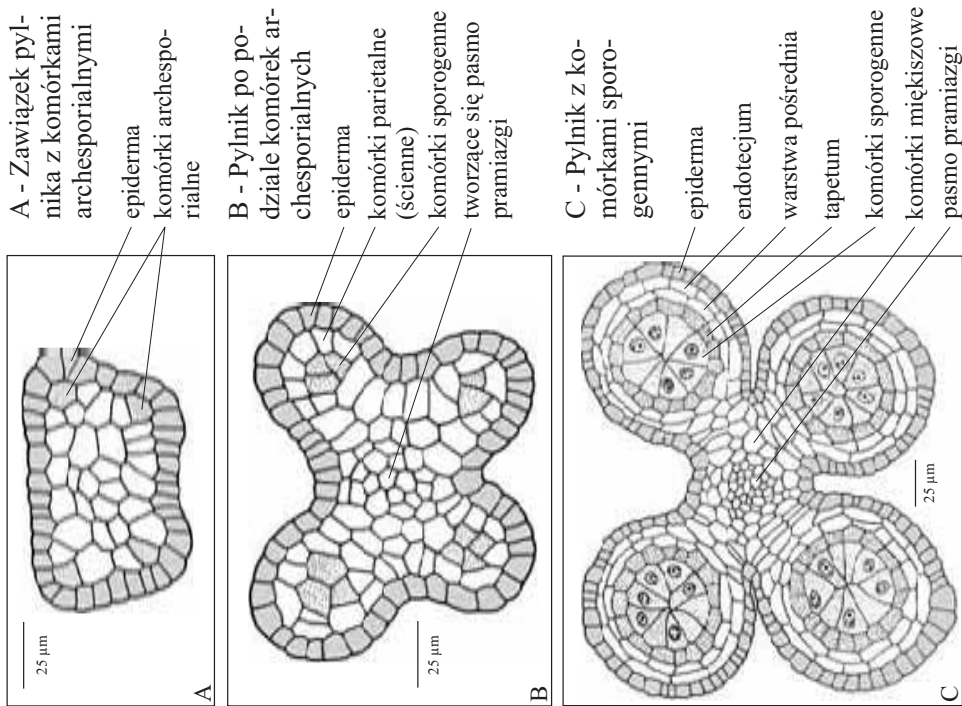
- epiderma
- komórki macierzyste pyłku
- peryklinalnie podzielone komórki ścienne
- wyróżnicowujące się komórki tapetum



E - Pylnik z KMP w czasie wyróżnicowywania się trzech warstw komórek ściennych

- epiderma
- wyróżnicowujące się endotecjum
- wyróżnicowująca się warstwa pośrednia
- wyróżnicowujące się tapetum
- komórki macierzyste pyłku

Rozwój pylnika *Secale cereale* L. (Żyto zwyczajne),
z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate); A - F.

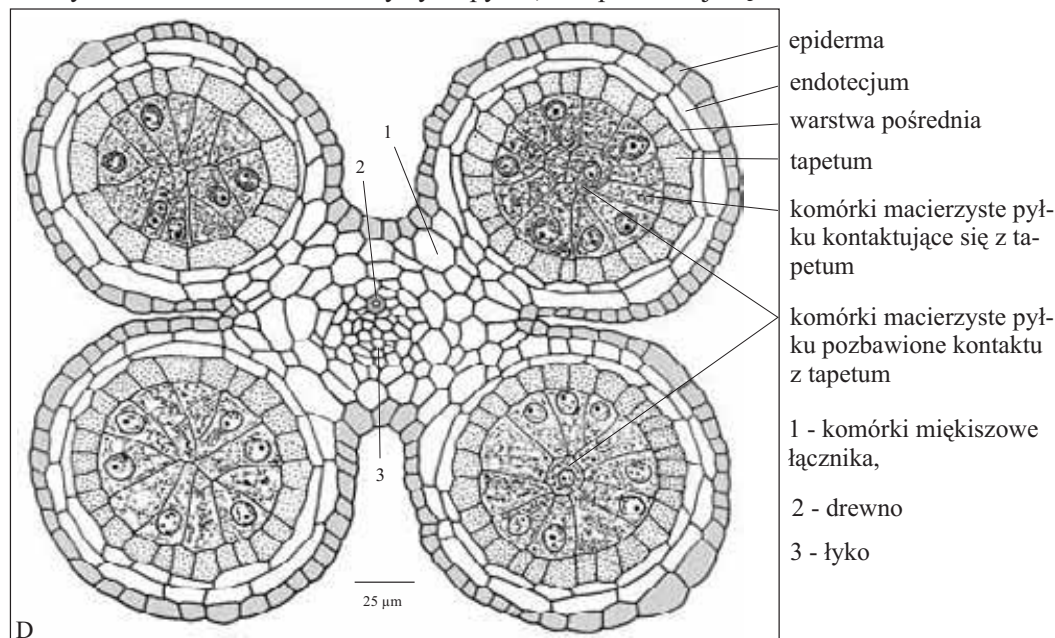


720

721

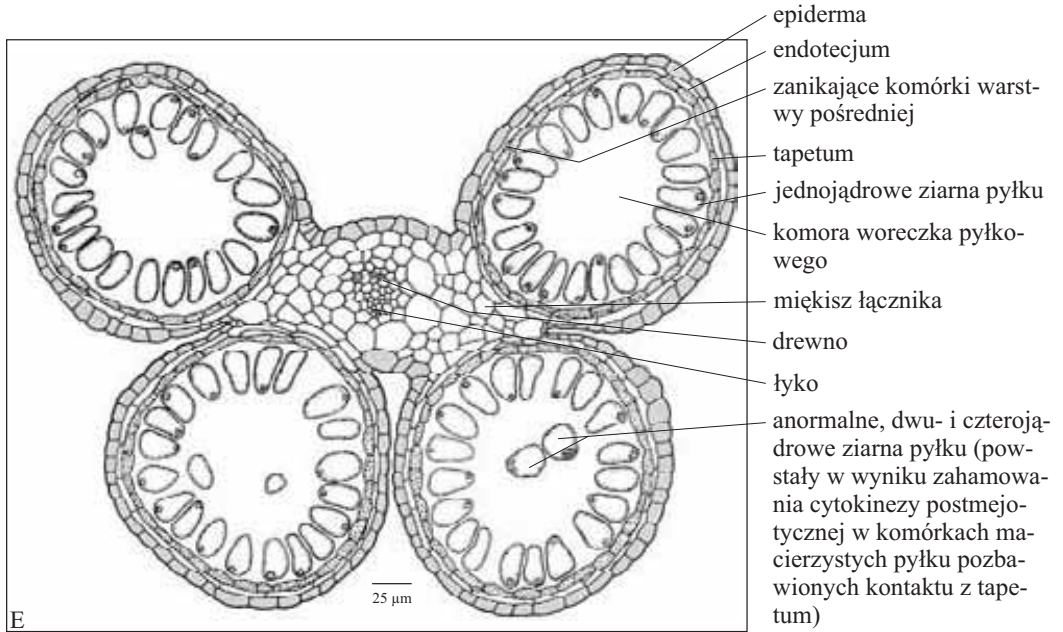
cd. Rozwój pylnika *Secale cereale* L.

D - Pylnik z komórkami macierzystymi pyłku, tuż przed mejozą



cd. Rozwój pylnika *Secale cereale* L .

E - Pylnik z jednojądrowymi ziarnami pyłkowymi, z zanikającą warstwą pośrednią

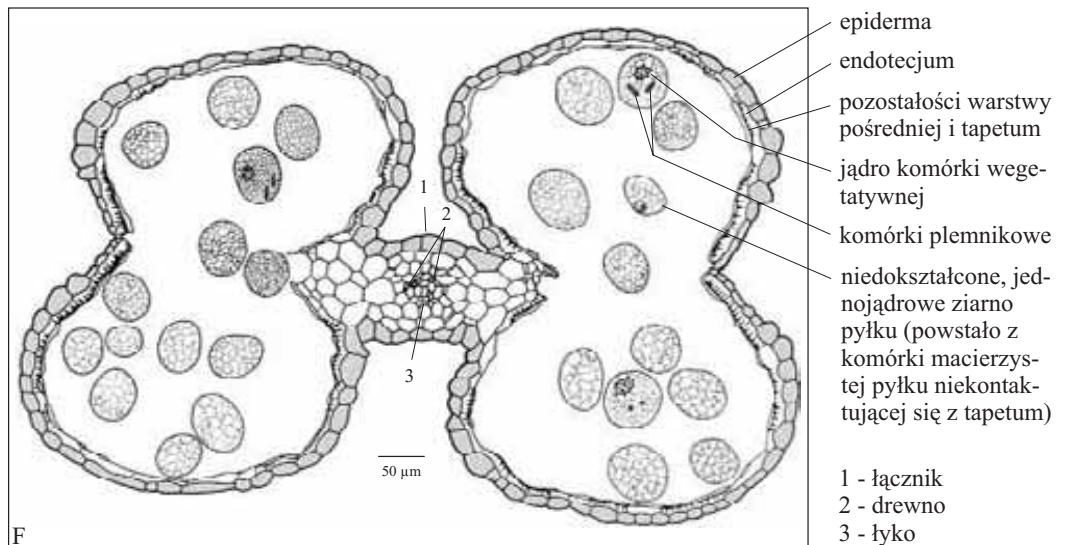


722

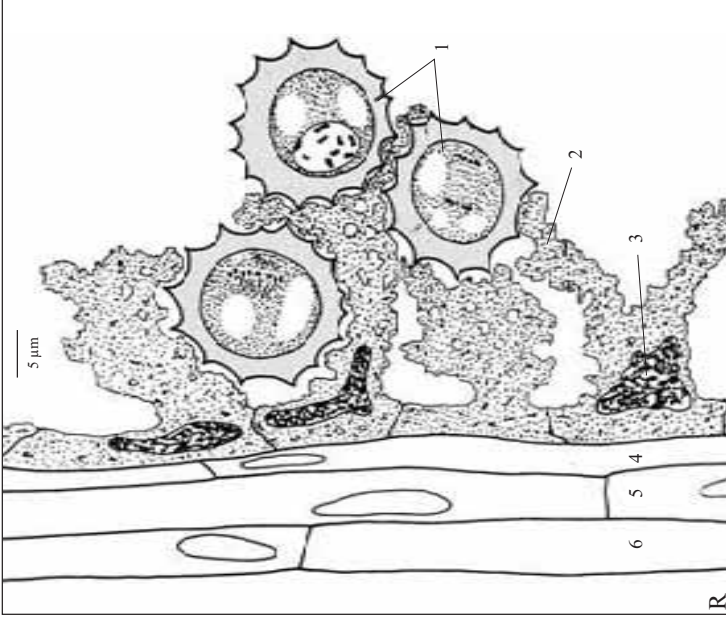
723

cd. Rozwój pylnika *Secale cereale* L.

F - Pylnik z dojrzałymi, trzykomórkowymi ziarnami pyłkowymi



cd. Zmiany zachodzące w komórkach tapetum pylników u *Bellis perennis* L.



R. Plazmoidalne komórki tapetum z pyknotycznymi, degenerującymi jądrami, w czasie powstawania w ziarnach pyłku komórki generatywnej i wegetatywnej. W okresie nieco późniejszym, poprzedzającym podział komórki generatywnej na komórki plemnikowe, dochodzi do pełnego zaniku tapetum. (Oceny stopnia płodności jąder tapetum, dokonano na podstawie różnic ich rozmiarów)

1 - ziarna pyłku w czasie podziału na komórke generatywną i wegetatywną, 2 - tapetum plazmoidalne, 3 - pyknotyczne jądro tapetum, 4 - komórki warstwy pośredniej, 5 - endoteczum, 6 - epiderma pylnika

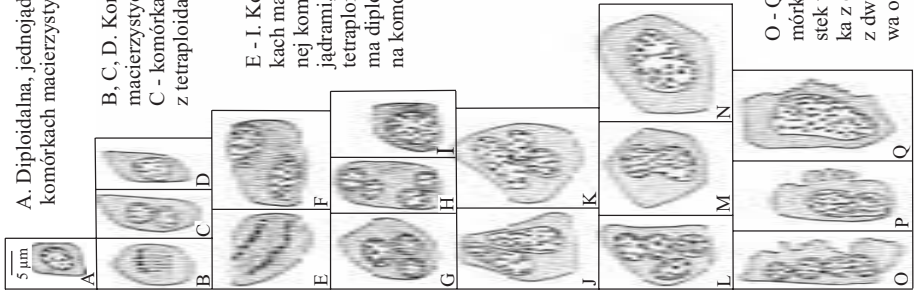
Zmiany zachodzące w komórkach tapetum pylników w czasie mikrosporogenezy i rozwoju ziarn pyłkowych u *Bellis perennis* L. (Stokrotka pospolita), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate)

A. Diploidalna, jednojądrowa komórka tapetum w okresie premejozy w komórkach macierzystych pyłku.

B, C, D. Komórki tapetum w czasie leptotenu w komórkach macierzystych pyłku; B - anafaza w diploidalnej komórce, C - komórka z dwoma diploidalnymi jądrami, D - komórka z tetraploidalnym jądrem

E - I. Komórki tapetum w czasie diakinezy w komórkach macierzystych pyłku; E - anafaza w tetraploidalnej komórce, F - komórka z dwoma tetraploidalnymi jądrami, G - komórka z trzema jądrami, w tym jedno tetraploidalne a dwa diploidalne, H - komórka z czterema diploidalnymi jądrami, I - jednojądrowa, diploidalna komórka

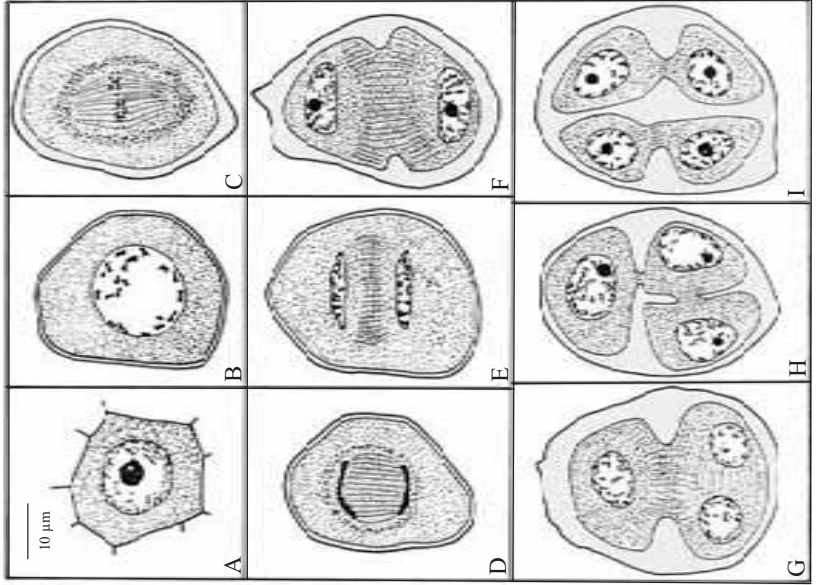
J - N. Komórki tapetum w okresie tetrad mikrospor; J - komórka z dwoma tetraploidalnymi jądrami, K - komórka z trzema jądrami, w tym jedno tetraploidalne a dwa diploidalne, L - komórka z czterema diploidalnymi jądrami, M - komórka z platowatym tetraploidalnym jądrem, N - jednojądrowa oktoploidalna komórka.



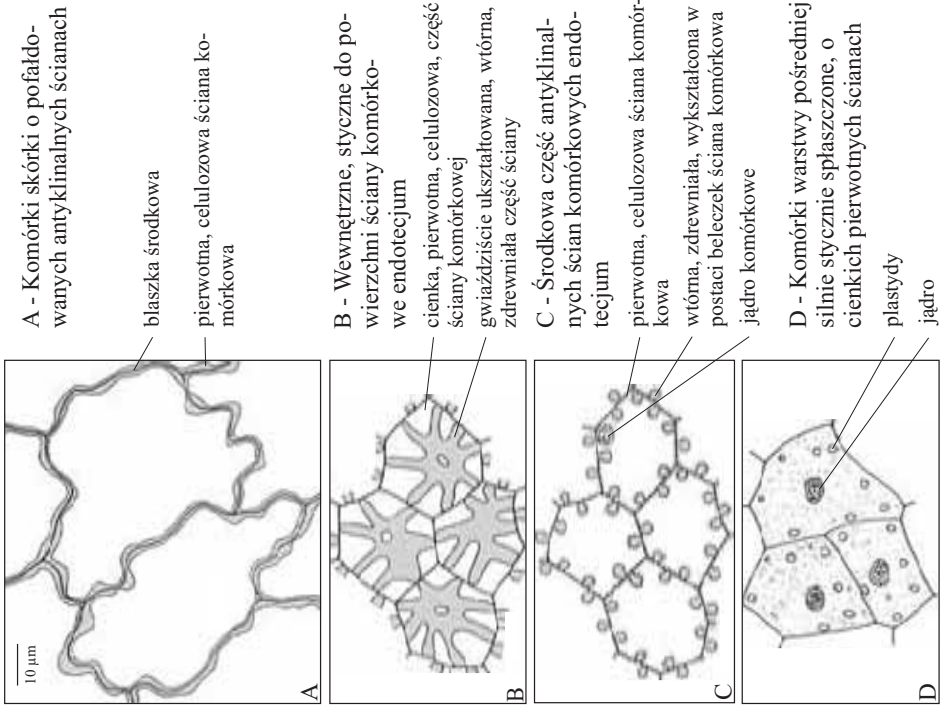
O - Q. Komórki tapetum w czasie zaniku ścian komórkowych i tworzenia cytoplazmatycznych wypustek wnikaających pomiędzy mikrospory; O - komórka z czterema diploidalnymi jądrami, P - komórka z dwoma tetraploidalnymi jądrami, Q - jednojądrowa oktoploidalna komórka

Mikrosporigeneza i rozwój ziarn pyłkowych u *Magnolia acuminata* L. (*Magnolia drzewiasta*), z rodziny *Magnoliaceae*; A-Q.

A - Komórka macierzysta pyłku (KMP) przed mejozą; B - KMP w czasie pierwszej profazy mejozy (diplotenu), C - wczesna anafaza I mejozy, D - późna anafaza I, E - telofaza I, F - początek podziału diady jąder przez przewężenie, G, H - tetrad haploidalnych jąder w układzie naprzemianległym w czasie podziału przez przewężenie, I - tetrad haploidalnych jąder w układzie tetradycznym w czasie podziału przez przewężenie.



Przekroje powierzchniowe przez trzy warstwy ścienne dojrzałego pylnika *Tilia cordata* Mill. (*Lipa drobnolistna*), z rodziny *Tiliaceae* (*Lipowate*); A - D.



A - Komórki skórki o pofałdowanych antyklinalnych ścianach

blaszka środkowa

pierwotna, celulozowa ściana komórkowa

B - Wewnętrzne, styczne do powierzchni ściany komórkowe endotecjum

cienka, pierwotna, celulozowa, część ściany komórkowej gwałdziście ukształtowana, wtórna, zdrewniała część ściany

C - Środkowa część antyklinalnych ścian komórkowych endotecjum

pierwotna, celulozowa ściana komórkowa

wtórna, zdrewniała, wykształcona w postaci beleczek ściana komórkowa jądro komórkowe

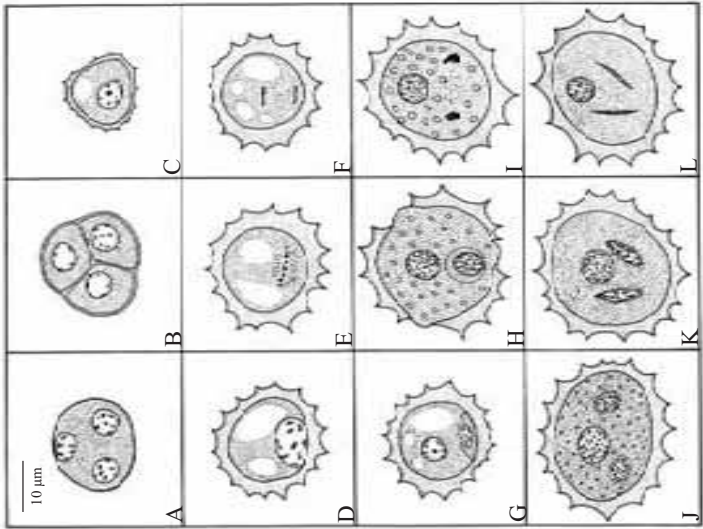
D - Komórki warstwy pośredniej silnie styczne spłaszczone, o cienkich pierwotnych ścianach

plastidy jądro

728
729

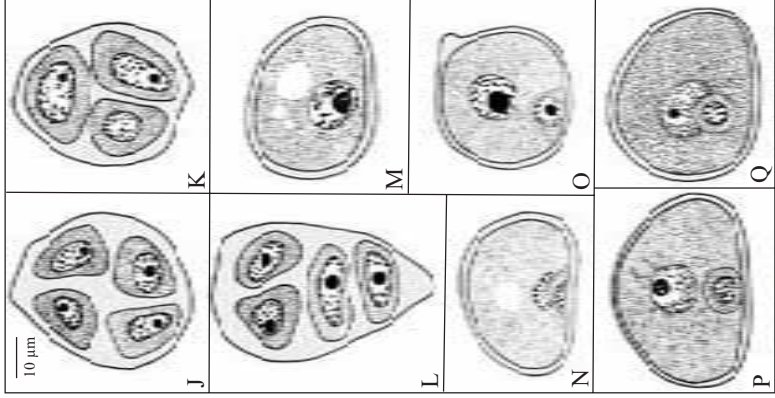
Mikrosporogeneza i rozwój ziarn pyłkowych u *Bellis perennis* L. (Stokrotka pospolita), z rodziny *Asteraceae*; A-L.

A - tetrad haploidalnych jąder, B - tetrad mikrospor, C - pojedyncza mikrospora (jednojądrowe ziarno pyłku), D - profaza w ziarnie pyłku, E - metafaza w ziarnie pyłku, F - późna anafaza w ziarnie pyłku, G - dwukomórkowe ziarno pyłku z małą soczewkowatą komórką generatywną, H - dwukomórkowe ziarno pyłku z komórką generatywną wewnątrz komórki wegetatywnej, I - podział komórki generatywnej, J - trzykomórkowe ziarno pyłku z dwoma młodymi kulistymi plemnikami, K - trzykomórkowe ziarno pyłku z dwoma wrzecionowatym kształcie komórkami plemnikowymi, L - dojrzałe trzykomórkowe ziarno pyłku o cienkich wrzecionowatych plemnikach

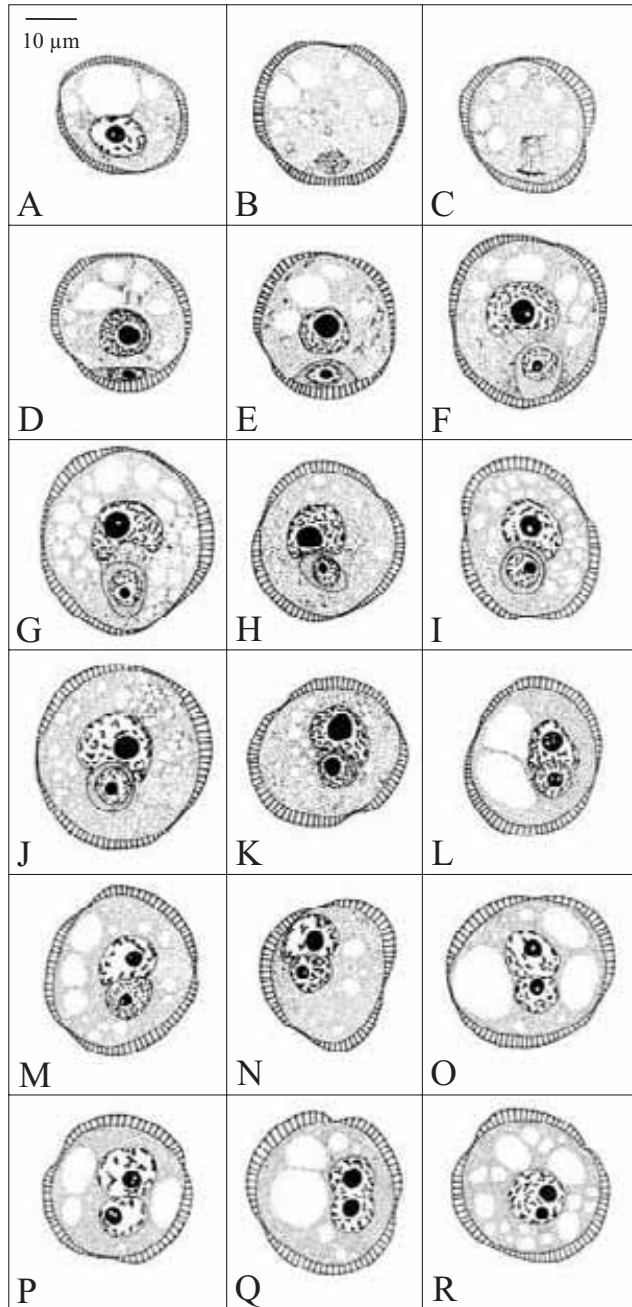


cd. Mikrosporogeneza i rozwój ziarn pyłkowych u *Magnolia acuminata* L.

J - tetraedyczna tetrad mikrospor, K - tetrad mikrospor o naprzemiannym układzie komórek, L - tetrad mikrospor o „T” układzie komórek, M - mikrospora w czasie profazy mitotycznej, N - młode ziarno pyłku w czasie cytokinezy prowadzącej do powstania małej komórki generatywnej i dużej wegetatywnej, O - dwukomórkowe ziarno pyłku z jądrami o dużych jąderkach, P - dwukomórkowe ziarno pyłku z komórką generatywną „odklejającą się” od ściany ziarna pyłkowego, Q - komórka generatywna ułożona w zagłębieniu jądra wegetatywnego.

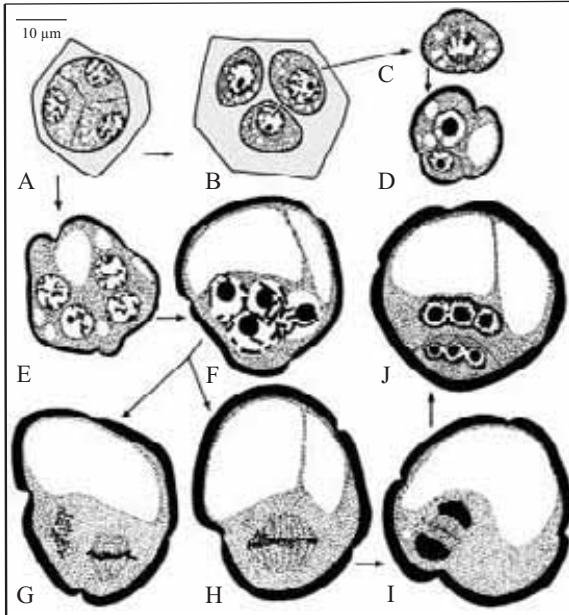


Diploidyzacja haploidalnych mikrospor u *Brassica napus* L. (Kapusta rzepek), z rodziny *Brassicaceae* (Kapustowate); A-R. Na podstawie preparatów sporządzonych z pylników pochodzących z kultury in vitro prof. B. Skucińskiej, dr H. Kruczkowskiej i dr H. Pawłowskiej z AR w Krakowie.



A - haploidalna mikrospora w trakcie profazy
 B - mikrospora w czasie metafazy
 C - mikrospora w czasie anafazy
 D,E - młode dwukomórkowe ziarna pyłkowe
 F - komórka generatywna wpuklająca się do komórki wegetatywnej, powstanie zagłębienia w jądrze wegetatywnym od strony komórki generatywnej
 G,H,I - przemieszczanie się komórki generatywnej od ściany ziarna pyłkowego do zagłębienia w jądrze wegetatywnym
 J - komórka generatywna ściśle przylega do jądra wegetatywnego
 K,L - zanik błon plazmatycznych oddzielających komórkę generatywną od wegetatywnej
 M,N,O - jądro generatywne i wegetatywne ściśle przylegają do siebie i upodabniają się
 P - jądro generatywne i wegetatywne w późnej profazie
 Q - fuzja jądra generatywnego i wegetatywnego
 R - mikrospora z diploidalnym dwujądrowym jądrem

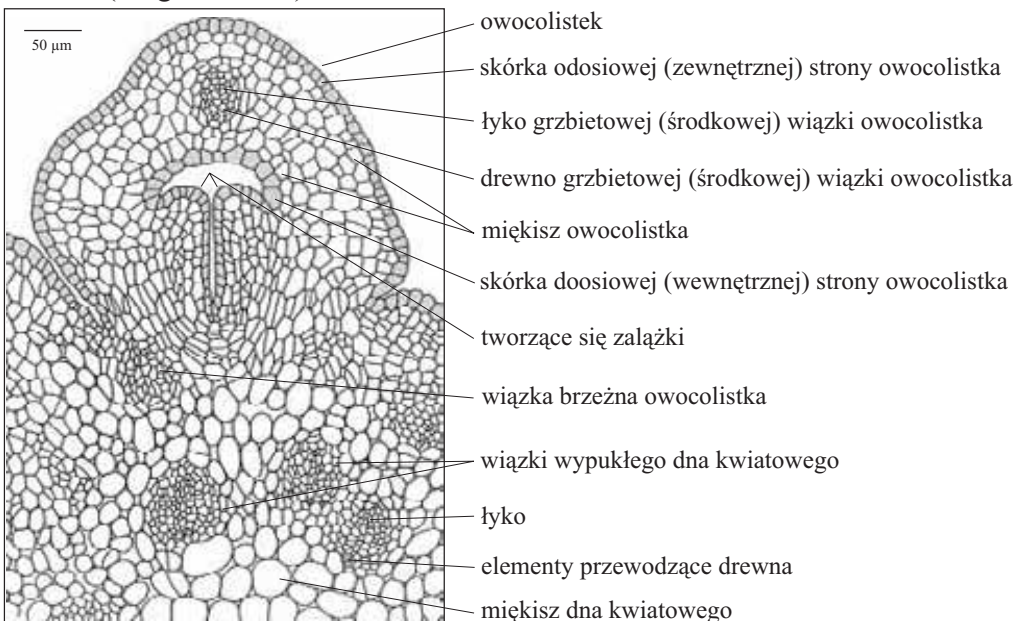
Rozwój haploidalnych (A-D) i poliploidalnych (E-J) ziarn pyłkowych u *Medicago media* Pers. (Lucerna mieszańcowa), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate)



- A - tetrada haploidalnych jąder w czasie cytokinezy
- B - tetrada haploidalnych mikrospor otoczonych wspólną grubą ścianą kalozową
- C - pojedyncza haploidalna mikrospora po zaniku ściany kalozowej
- D - dwukomórkowe ziarno pyłku z haploidalną komórką generatywną i wegetatywną
- E - rozrastająca się i wakuolizująca się czterojądrowa mikrospora wytworzona w rezultacie zahamowania cytokinezy postmejozytycznej
- F - czterojądrowa, silnie zwakuolizowana mikrospora w czasie profazy postmejozytycznej z jądrami skupionymi na jednym z biegunów komórki
- G - mikrospora z dwoma diploidalnymi zespołami chromosomów skupionymi w dwóch płytkach metafazalnych
- H - mikrospora z jedną płytką metafazalną skupiającą cztery zespoły chromosomowe
- I - mikrospora w czasie telofazy z tworzącymi się dwoma tetraploidalnymi jądrami
- J - dwukomórkowe ziarno pyłku z tetraploidalną komórką generatywną i wegetatywną

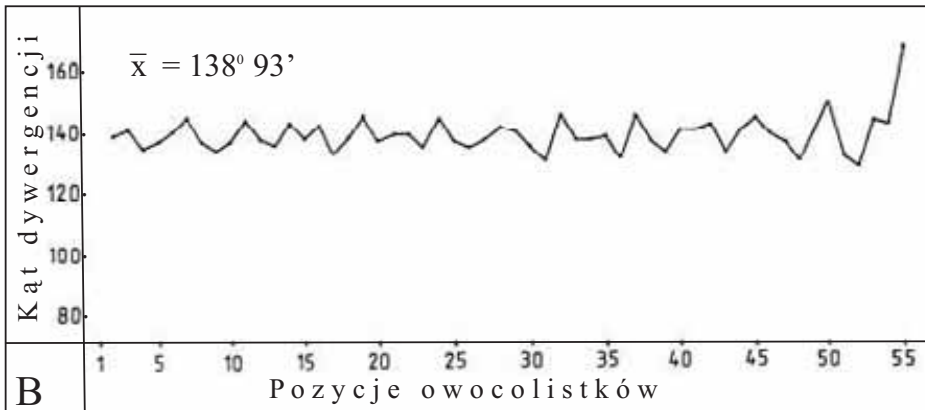
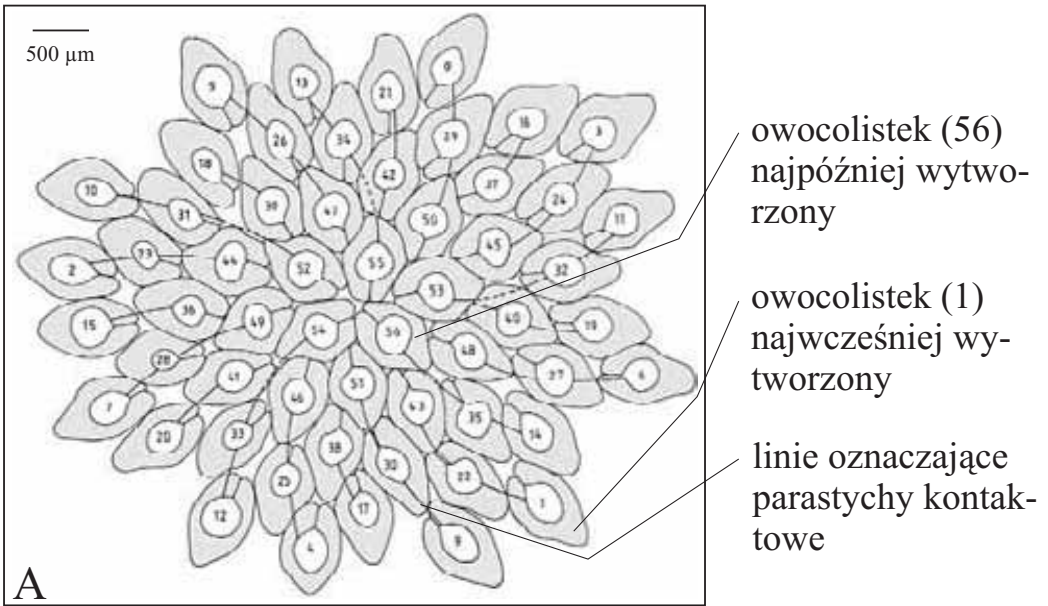
731
732

Fragment przekroju poprzecznego przez apokarpiczne słupkowie o silnie wypukłym dnie kwiatowym u *Magnolia acuminata* L. (Magnolia drzewiasta), z rodziny *Magnoliaceae* (Magnoliowate)

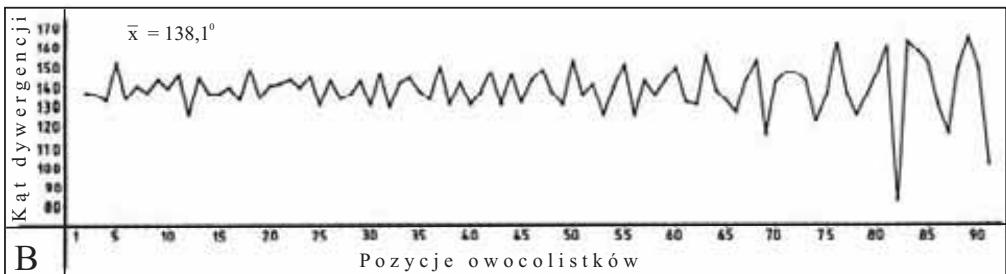
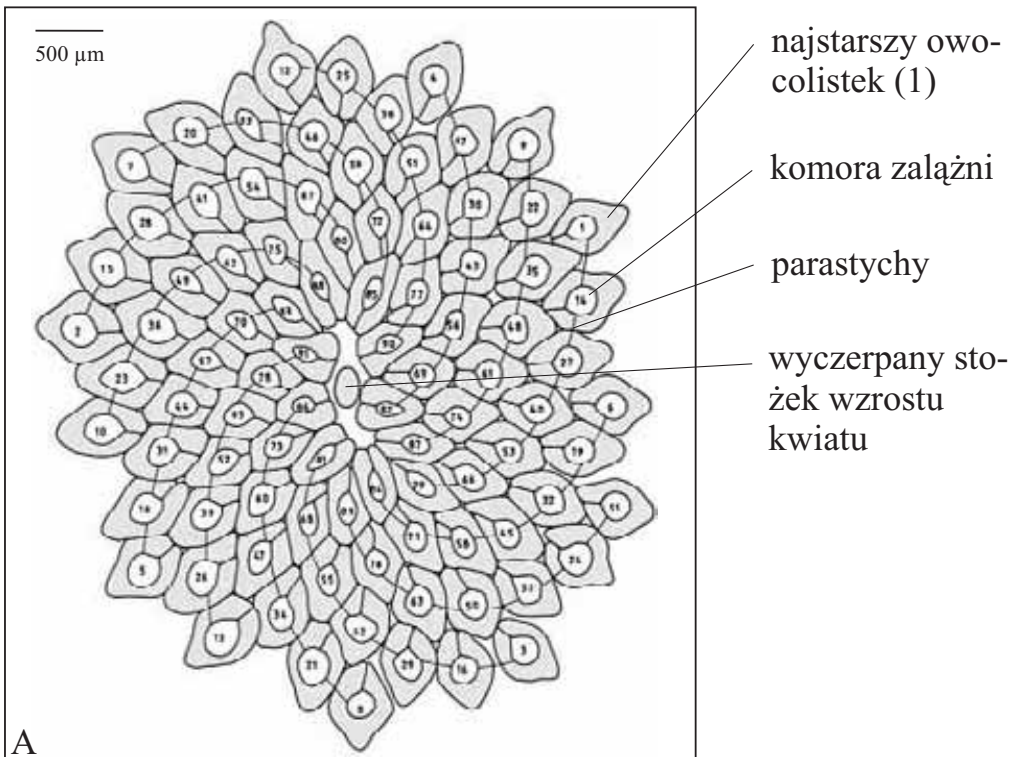


Schemat przekroju poprzecznego przez spiralne, prawoskrętne, apokarpiczne słupkowie *Trollius europaeus* L. (Pełnik europejski), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate); A.

Przeciętny kąt dywergencji pomiędzy kolejnymi owocolistkami w helisie genetycznej w przedstawionym pąku wynosi $138,93^\circ$. Oscylacja kąta dywergencji wzrasta w pobliżu środka dna kwiatowego; (Wykres B). Owocolistki tworzą 21 parastych kontaktowych. Na niektórych parastychach, w pobliżu centrum dna kwiatowego, z powodu braku miejsca, owocolistki są rozsunięte.

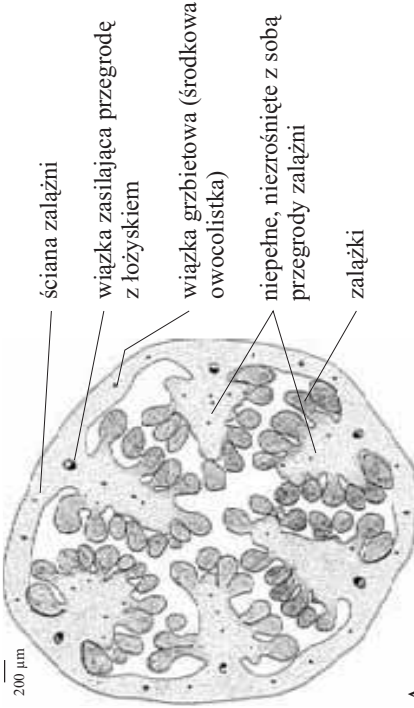


Spiralny, lewoskrętny układ owocolistków na wypukłym dnie kwiatowym u *Trollius europaeus* L. (Pełnik europejski), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate); Kąt dywergencji pomiędzy kolejnymi, pod względem powstawania owocolistkami oscyluje tutaj wokół średniej - $138,1^{\circ}$. Gęsto upakowane owocolistki tworzą 13 parastych (ukośnic), (A). Wahania kąta dywergencji wyraźnie uzależnione są od pozycji na dnie kwiatowym; czym bliżej szczytu dna kwiatowego i jego środka tym wahania są większe; Wykres B.

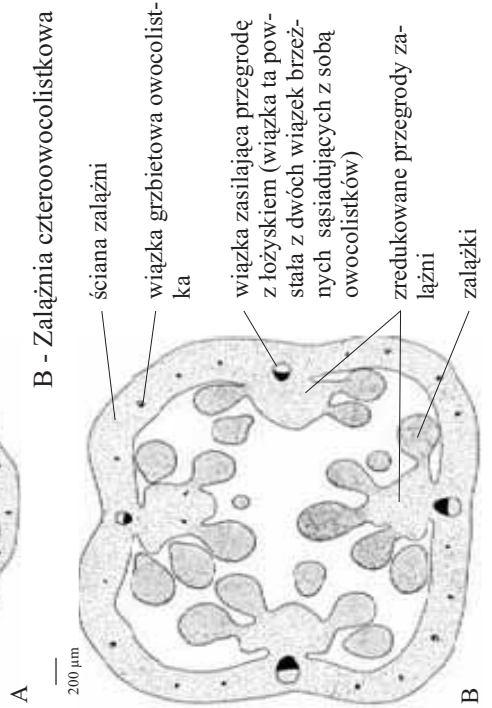


Schematy przekrojów poprzecznych przez parakarpiczne zalążnie *Papaver oreophilum* - A i *Papaver argemone* L. (Mak piaskowy) - B, z rodziny *Papaveraceae* (Makowate)

A - Zalążnia sześciowocolistkowa



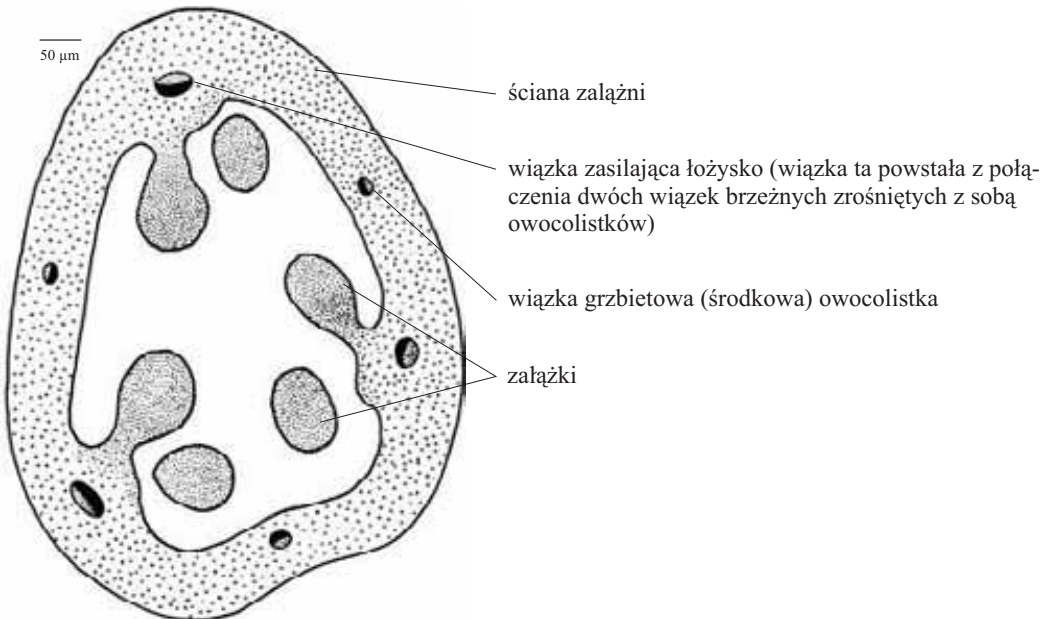
B - Zalążnia czterowocolistkowa



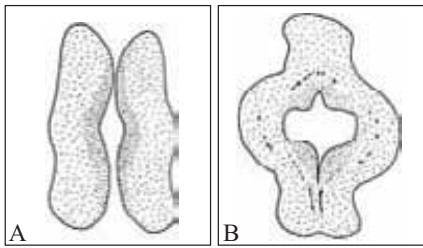
735

736

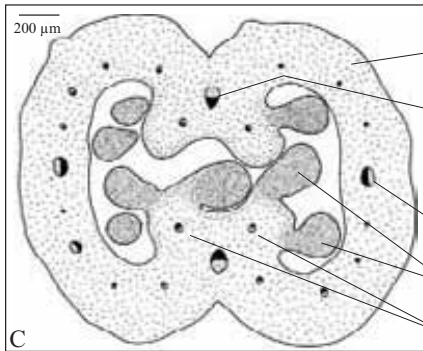
Schemat przekroju poprzecznego przez trójwocolistkową, jednokomorową, parakarpiczną zalążnię *Reseda lutea* L. (Rezeda żółta), z rodziny *Resedaceae* (Rezedowate)



Schematy przekrojów poprzecznych przez dwuowocolistkowy słupek o parakarpicznej zalążni u *Glaucium flavum* Cr. (Siwiec żółty), z rodziny *Papaveraceae* (Makowate); A-C.



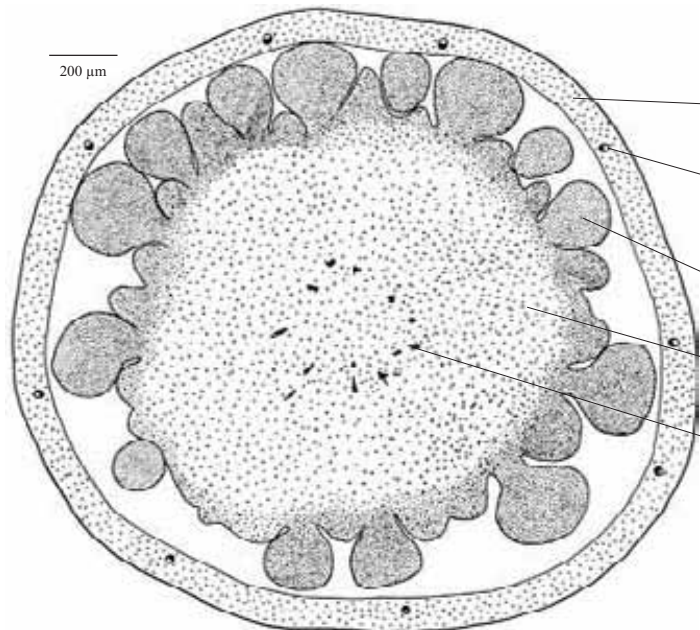
- A - Znamiona
- B - Rurkowata szyjka słupka
- C - Dwuowocolistkowa parakarpiczna zalążnia



- ściana zalążni
- wiązka zasilająca łożysko (wiązka ta powstała z połączenia dwóch wiązek brzeżnych zrosniętych z sobą owocolistków)
- wiązka grzbietowa (środkowa) owocolistka
- zalążki
- brzeży owocolistków pełniące funkcje łożyska

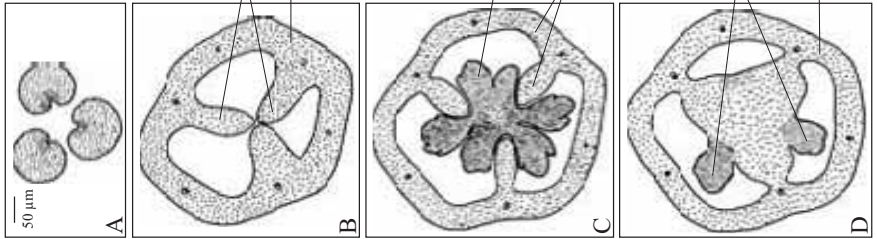
737
738

Schemat przekroju poprzecznego lizykarpicznej zalążni o centralnym łożysku u *Primula* sp. (Pierwiosnek), z rodziny *Primulaceae* (Pierwiosnkowate)



- ściana zalążni
- wiązki przewodzące ściany zalążni
- zalążki
- centralne łożysko
- wiązki przewodzące łożyska

Schematy przekrojów poprzecznych przez trójowocolistkowy słupek o zalążni w dolnej części synkarpicznej a w górnej o niezrosniętych przegrodach u *Stellaria holostea* L. (Gwiazdnica wielkokwiatowa), z rodziny *Caryophyllaceae* (Goździkowate)



A - Znamiona

B - Górna część zalążni z niezrosniętymi przegrodami

niezrosnięte przegrody zalążni
trójowocolistkowa ściana zalążni

C - Zalążnia na poziomie najwyższej leżącej zalążków, o niezrosniętych przegrodach

zalążki osadzone na łożysku zrosniętych poniżej brzeżnych części owocolistków
ściana zalążni z niezrosniętymi na tym poziomie przegrodami

D - Dolna, trójkomorowa część zalążni

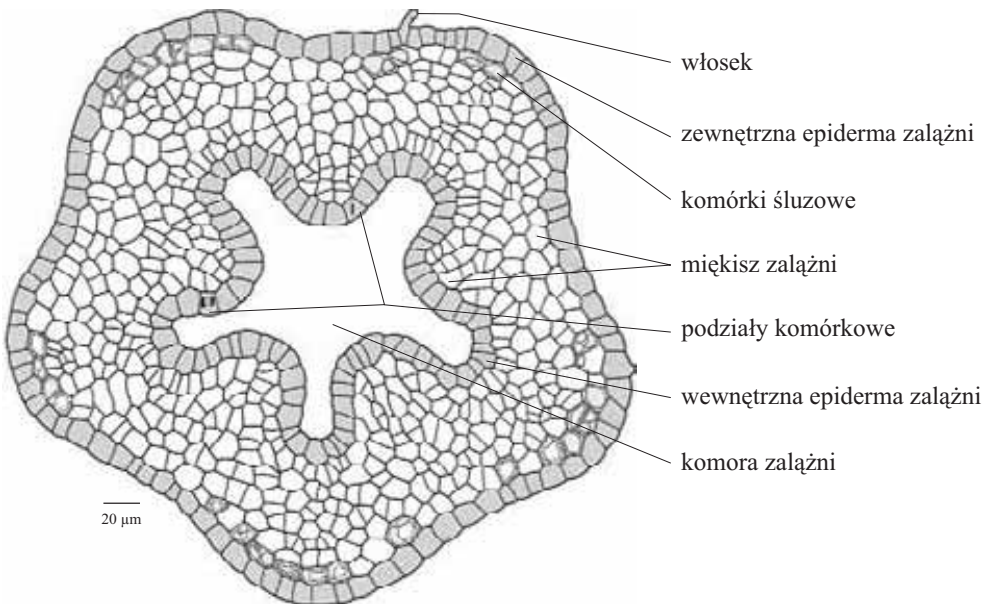
młode zalążki osadzone na brzegach zrosniętych owocolistków

ściana zalążni o zrosniętych przegrodach

739

740

Przekrój poprzeczny przez młodą, pięcioowocolistkową zalążnię, przed inicjacją zalążków, u *Tilia "Euchlora"* (Lipa krymska), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate). Dojrzała zalążnia lipy należy do typu synkarpicznego.



włosek

zewnątrzną epidermę zalążni

komórki śluzowe

miękkisz zalążni

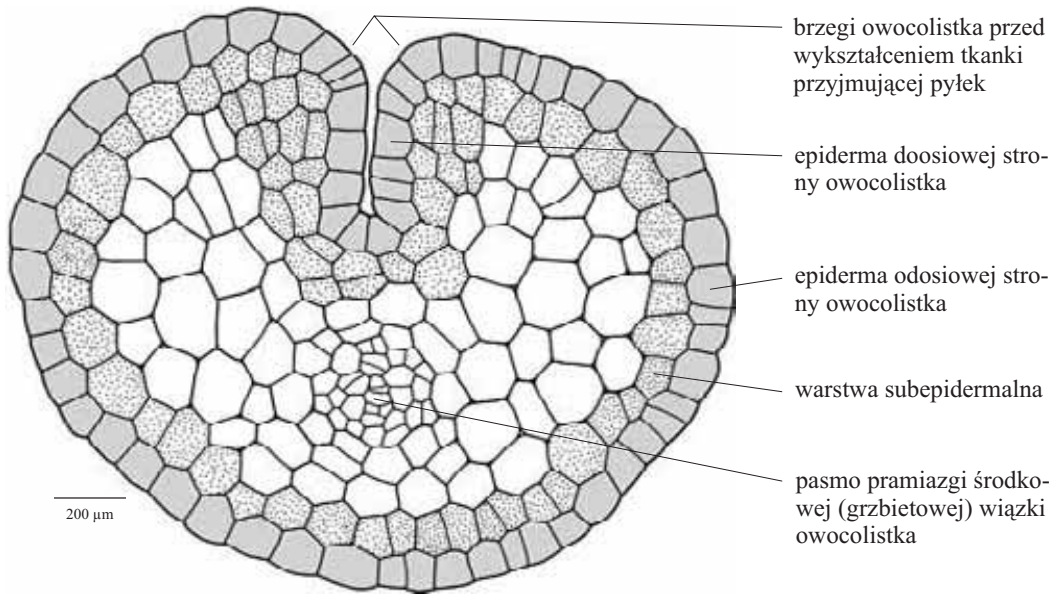
podziały komórkowe

wewnętrzną epidermę zalążni

komora zalążni

20 μm

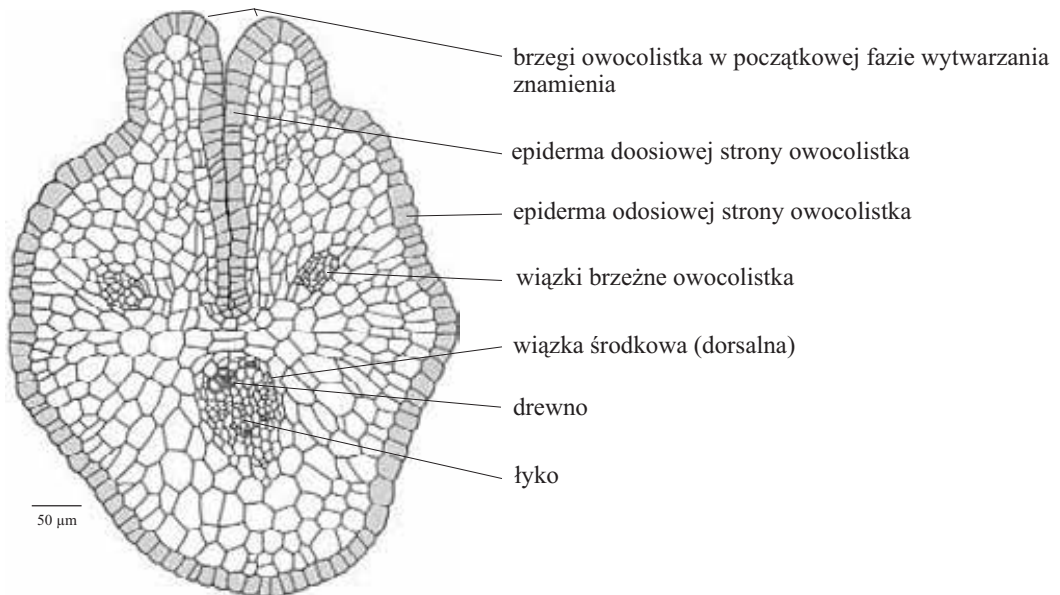
Przekrój poprzeczny górnej części młodego owocolistka przed wytworzeniem znamienia, w czasie inicjacji zalążków u *Magnolia acuminata* L. (*Magnolia* drzewiasta), z rodziny *Magnoliaceae* (Magnoliowate)



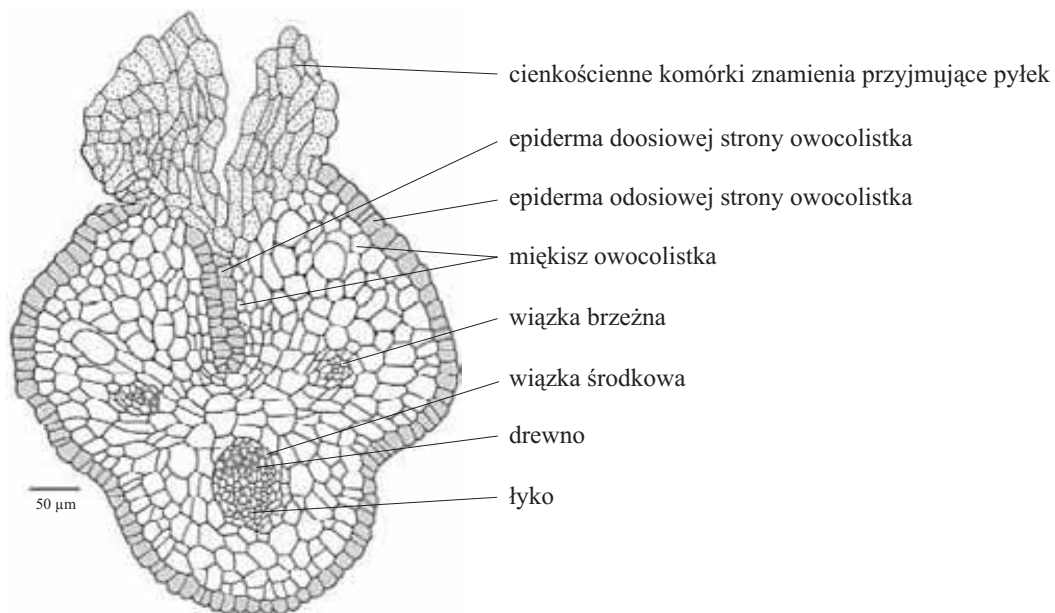
741

742

Przekrój poprzeczny górnej części młodego owocolistka w okresie wytwarzania znamienia, przed wykształceniem tkanki przyjmującej pyłek u *Magnolia acuminata* L. (*Magnolia* drzewiasta), z rodziny *Magnoliaceae* (Magnoliowate)



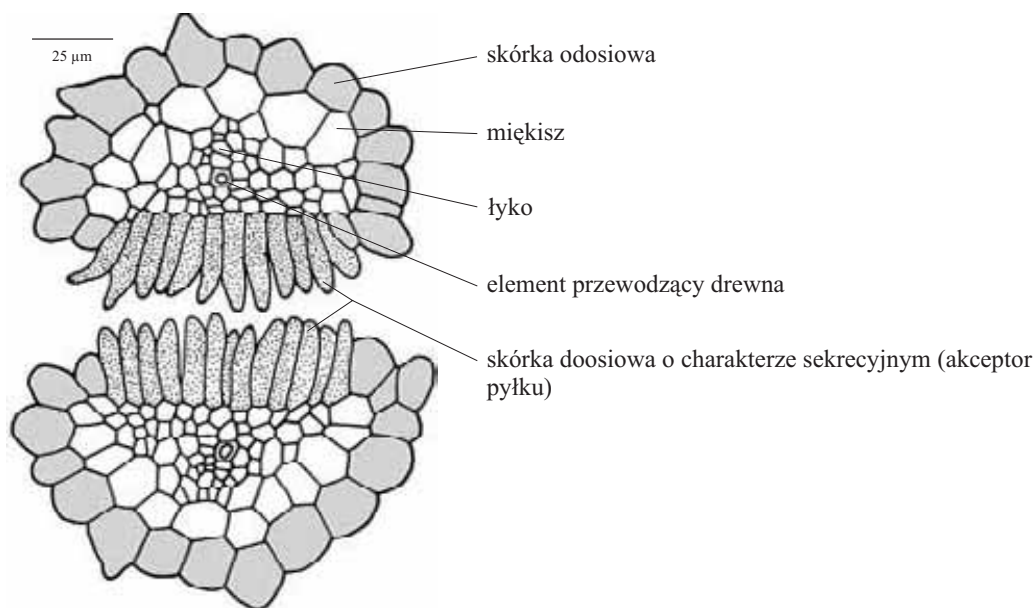
Przekrój poprzeczny górnej części owocolistka z wytworzonym znamieniem, w okresie bezpośrednio poprzedzającym zapylenie u *Magnolia acuminata* L. (*Magnolia* drzewiasta), z rodziny *Magnoliaceae* (Magnoliowate)



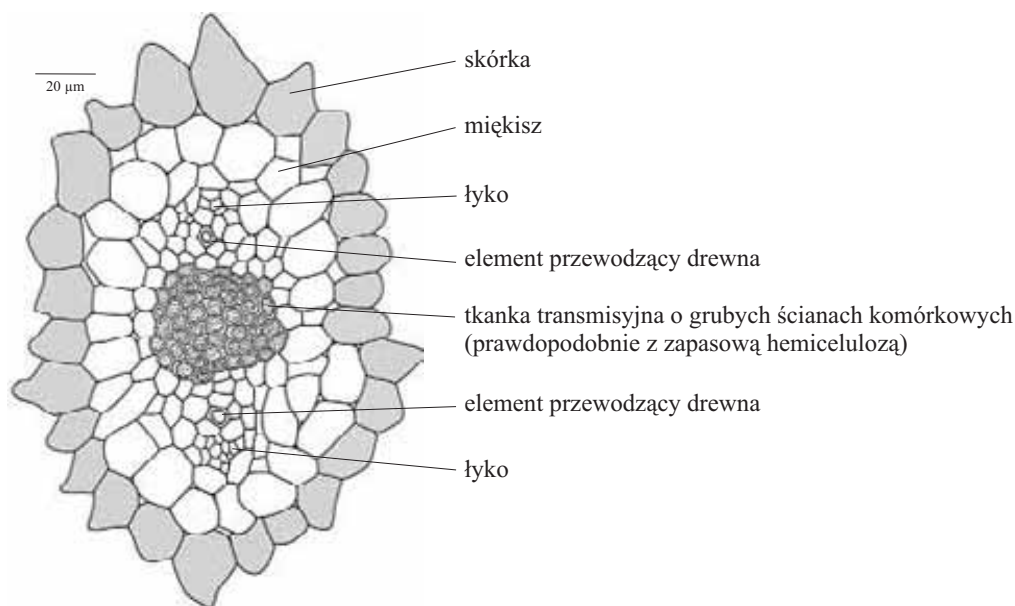
743

744

Przekrój poprzeczny przez znamiona dwuowocolistkowego słupka *Taraxacum officinale* Web. (Mniszek lekarski), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



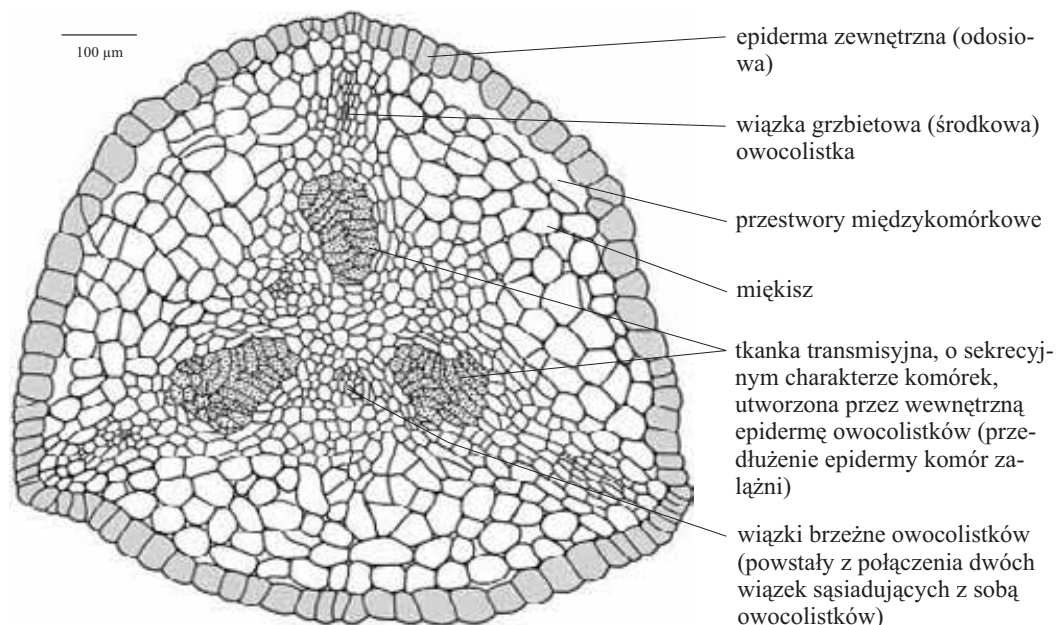
Przekrój poprzeczny przez szyjkę dwuowocolistkowego słupka *Taraxacum officinale* Web. (Mniszek lekarski), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate). Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



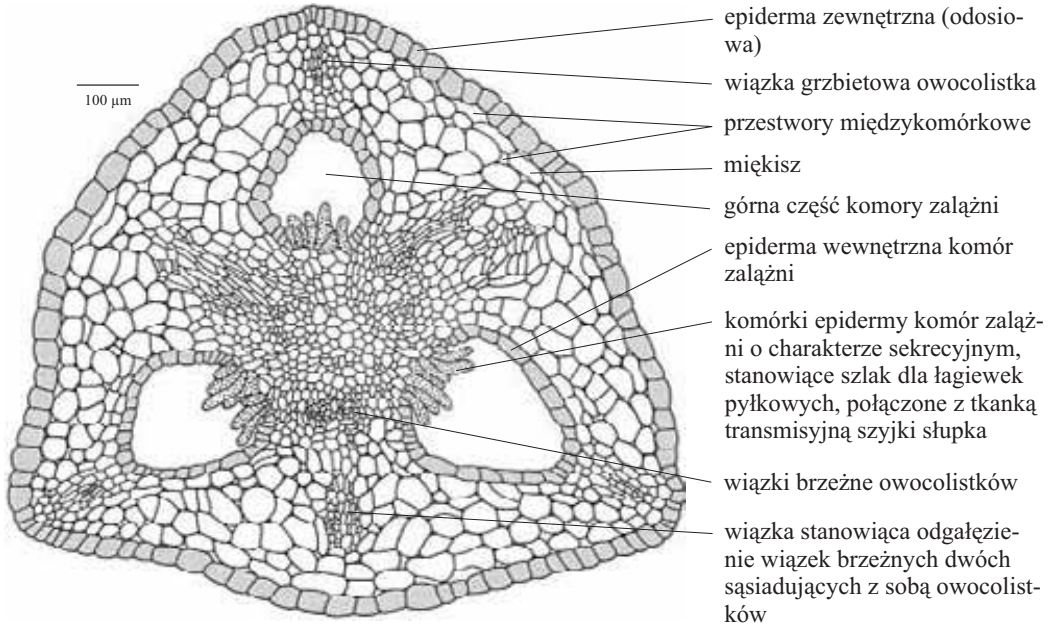
745

746

Przekrój poprzeczny szyjki słupka *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gaw. (Złoc żółta), z rodziny *Liliaceae* (Liliowate)



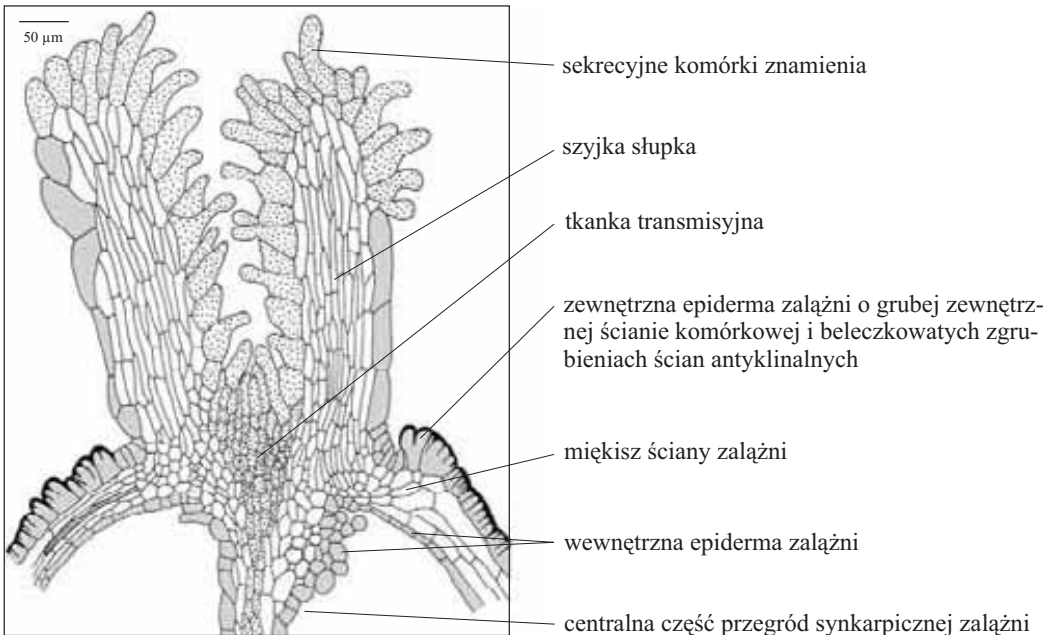
Przekrój poprzeczny górnej części trójowocolistkowej, synkarpicznej zalążni *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gaw. (Złoc żółta), z rodziny *Liliaceae* (Liliowate)



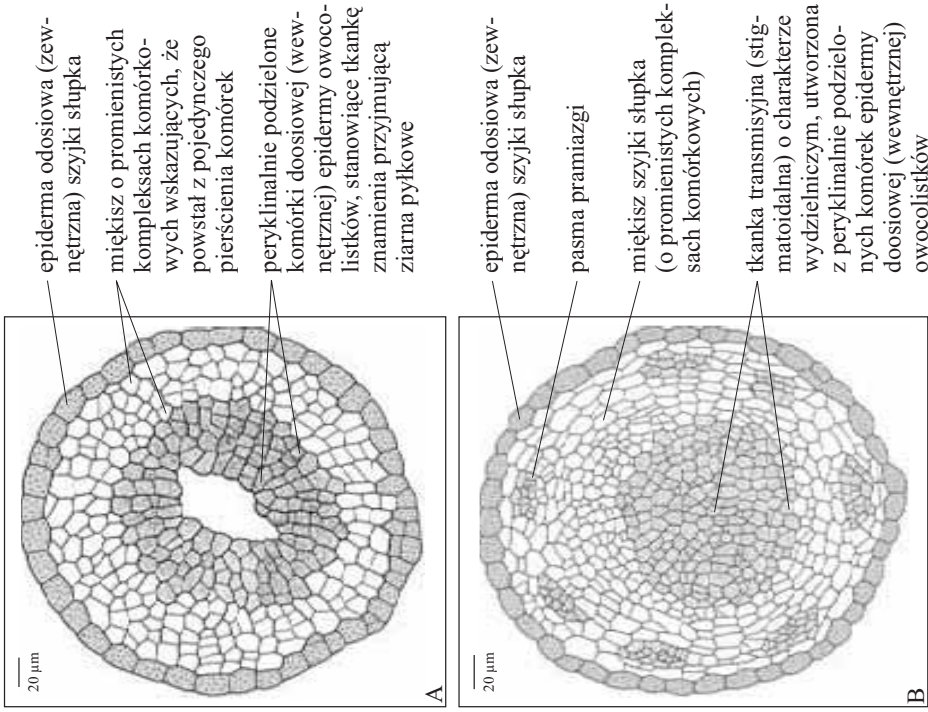
747

748

Przekrój podłużny górnej części słupka *Stellaria media* Vill. (Gwiazdnica pospolita), z rodziny *Caryophyllaceae* (Goździkowate)



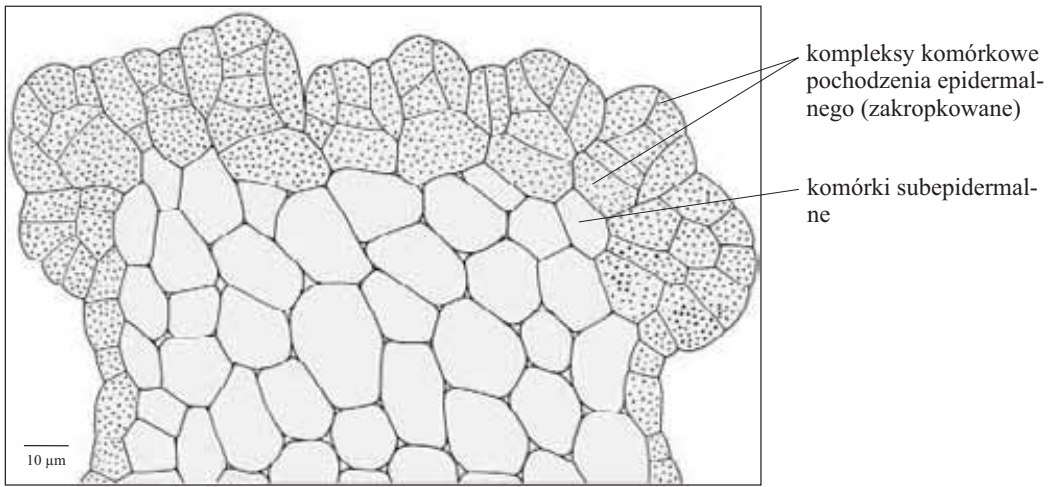
Przekrój poprzeczny przez lejkowate znamię - A i szyjkę słupka - B u *Trientalis europea* L. (Siódmaczek lesny), z rodziny *Primulaceae* (Pierwiosnkowate)



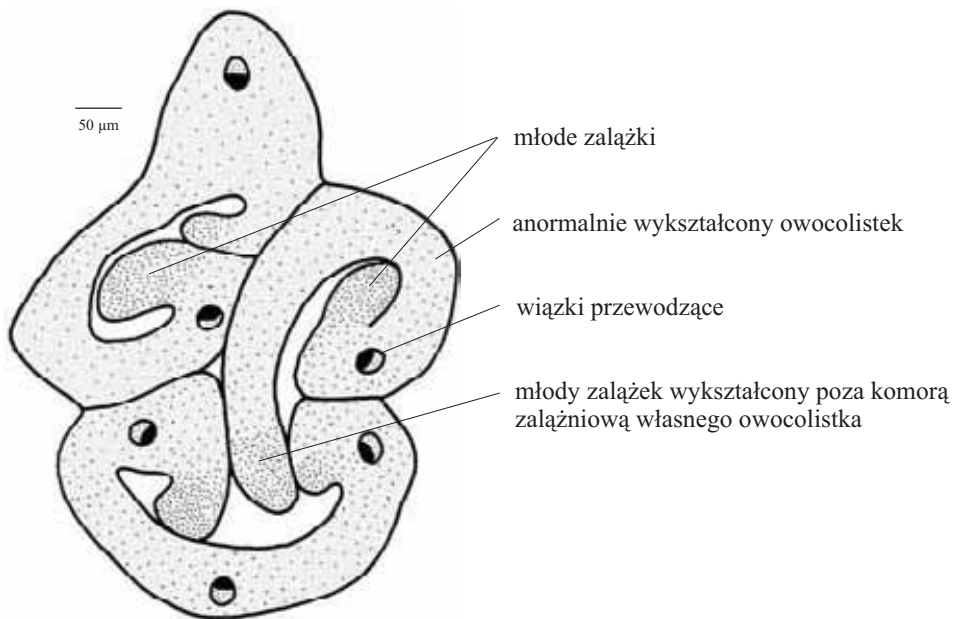
749
750

Przekrój przez łożysko zalążni tuż przed inicjacją zalążków u *Platanthera bifolia* (L.) Rich. (Podkolan biały), z rodziny *Orchidaceae* (Storczykowate)

Inicjacja zalążków u *Platanthera* i innych storczykowatych poprzedzona jest przez peryklinalne podziały epidermy na terenie łożyska. W wyniku tego rodzaju podziałów zalążki u tych roślin pochodzą wyłącznie z epidermy, bez udziału warstw subepidermalnych. U pozostałych okrytozalążkowych zalążki powstają z reguły z udziałem subepidermy.



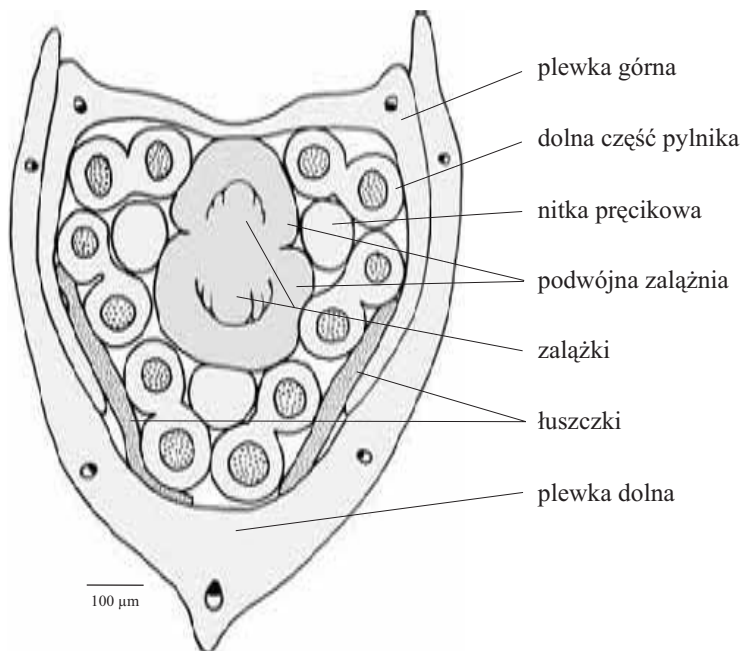
Schemat przekroju poprzecznego przez trójowocolistkowe, atawistyczne słupekowie *Medicago media* Pers. (Lucerna mieszańcowa), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate). Cechą charakterystyczną rodziny bobowatych jest słupek jednoowocolistkowy.



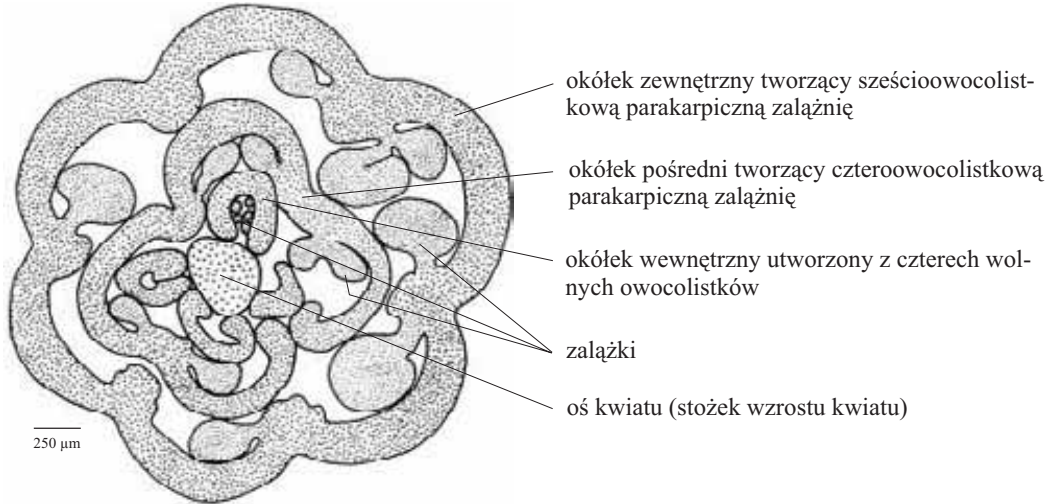
751

752

Schemat przekroju poprzecznego przez teratologiczny pąk kwiatowy o podwójnym słupeku u *Secale cereale* L. (Żyto zwyczajne), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)

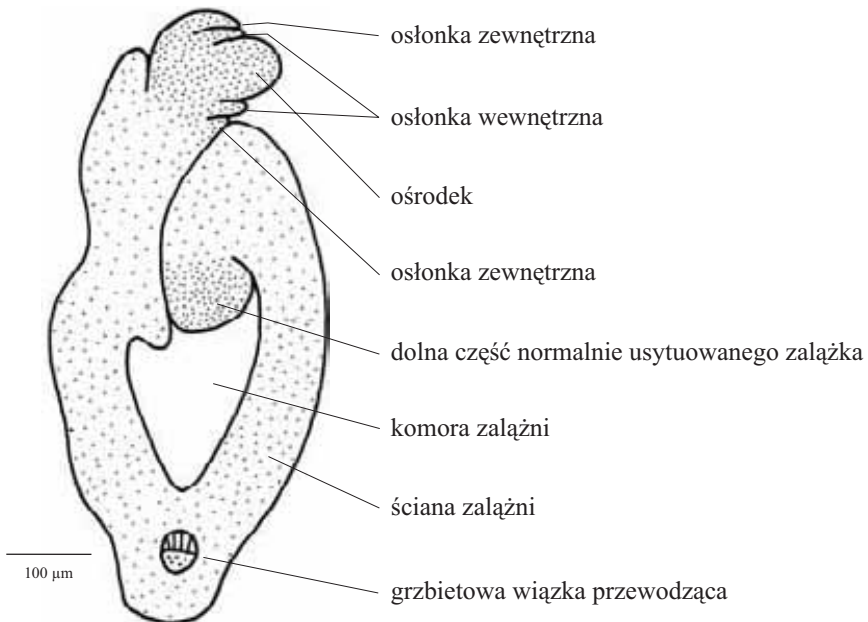


Schemat przekroju poprzecznego przez nietypowe słupkowie utworzone przez trzy okółki owocolistków rozmieszczonych koncentrycznie wokół osi kwiatu u *Cleome speciosa* L. z rodziny *Capparaceae* (Kaparowate). U typowych osobników *Cleome* parakarpiczna zalążnia zbudowana jest z dwóch owocolistków. Na podstawie preparatu dr. S. Brańskiego, sporządzonego z wyselekcjonowanego osobnicie mutanta *Cleome*.

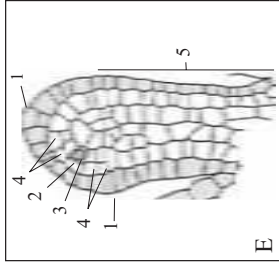


753
754

Schemat przekroju poprzecznego przez zalążnię z zalążkiem wykształconym poza komorą zalążni u *Medicago media* Pers. (Lucerna mieszańcowa), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate)

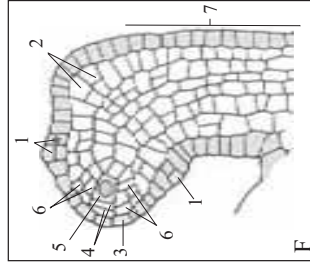


cd. Rozwój zalążka *Magnolia acuminata* L.



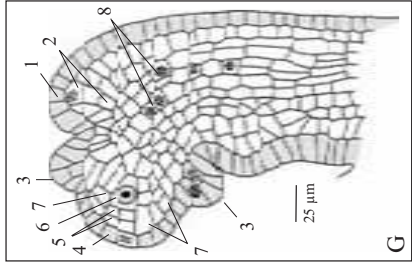
E - Zalążek po podziale komórki archesporialnej na komórkę ścienną i komórkę macierzystą megaspor (KMM), w czasie inicjacji osłonki wewnętrznej

- 1 - miejsce inicjacji osłonki wewnętrznej
- 2 - komórka ścienna (parietalna)
- 3 - komórka macierzysta megaspor
- 4 - subepidermalne, boczne części osłonka
- 5 - sznureczek



F - Zalążek z KMM, zgięty pod kątem 90°, w czasie inicjacji osłonki zewnętrznej

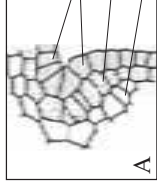
- 1 - podziały komórek epidermy inicjujące osłonkę wewnętrzną
- 2 - komórki subepidermy zalążka, po pierwszych podziałach inicjujących osłonkę zewnętrzną
- 3 - epiderma osłonka
- 5 - KMM
- 6 - subepidermalne kompleksy komórkowe bocznych części osłonka
- 7 - sznureczek



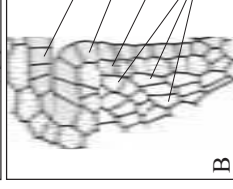
G - Zalążek z KMM, z wyraźnie wypukłą osłonką wewnętrzną i zewnętrzną, w czasie wyróżnicowywania się pramiążgi w sznureczku

- 1 - epiderma osłonki zewnętrznej
- 2 - subepidermalne kompleksy komórkowe osłonki zewnętrznej
- 3 - epidermalnego pochodzenia fałda osłonki wewnętrznej
- 4 - epiderma osłonka
- 5 - kompleks komórek ściennych
- 6 - KMM
- 7 - subepidermalne kompleksy komórkowe bocznych części osłonka
- 8 - tworząca się w sznureczku pramiążga

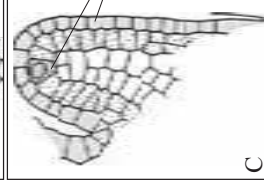
Rozwój anatropowego, gruboosrodkowego zalążka *Magnolia acuminata* L. (*Magnolia drzewiasta*), z rodziny *Magnoliaceae* (*Magnoliowate*); A - L.



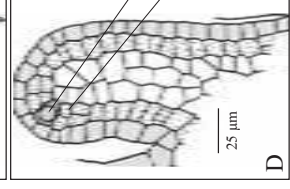
A - Fragment wewnętrznej części owocolistka w miejscu inicjacji zalążka
epiderma doosiowej (wewnętrznej) strony owocolistka
warstwa subepidermalna owocolistka (zakropkowana)
komórki leżące pod warstwą subepidermalną



B - Inicjacja zalążka
epiderma doosiowej strony owocolistka
epiderma inicjującego się zalążka
komórki warstwy subepidermalnej
komórki leżące pod warstwą subepidermalną,
inicjujące wypuklanie się zalążka



C - Młody zalążek z komórką archesporialną
komórka archesporialna
epiderma zalążka
sznureczek (funikulus)

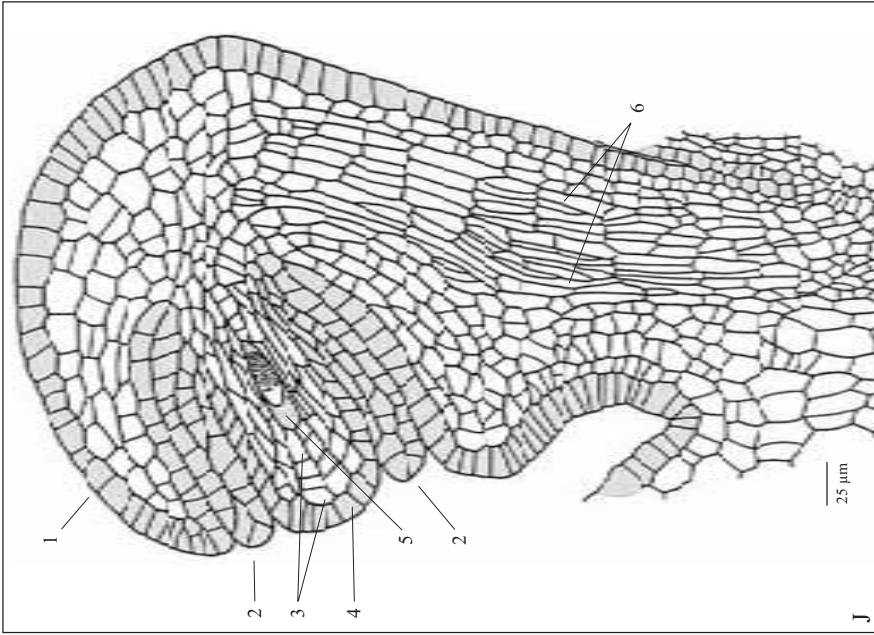


D - Młody zalążek z komórką archesporialną w czasie inicjacji bocznych, subepidermalnych części osłonka, w początkowej fazie zaginania się
komórka archesporialna
komórki inicjujące boczne, subepidermalne części osłonka
sznureczek

755

756

cd. Rozwój zalążka *Magnolia acuminata* L.

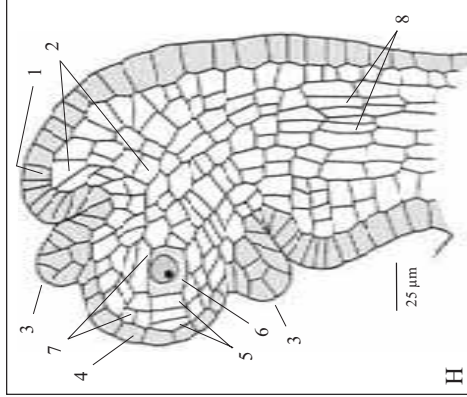


J - Zalążek z KMM w czasie leptotenu

- 1 - osłonka zewnętrzna
- 2 - osłonka wewnętrzna
- 3 - kompleks komórek ściennych
- 4 - epiderma ośrodka
- 5 - KMM w czasie leptotenu
- 6 - pramiązga w sznureczku

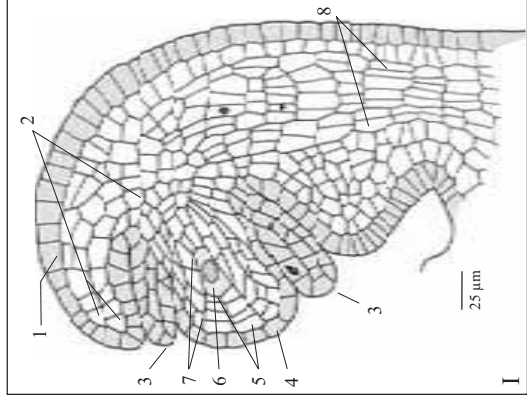
757
758

cd. Rozwój zalążka *Magnolia acuminata* L.



H - Zalążek z KMM, z wyraźnym uwypukleniem osłonki wewnętrznej i zewnętrznej, z pramiązką w sznureczku

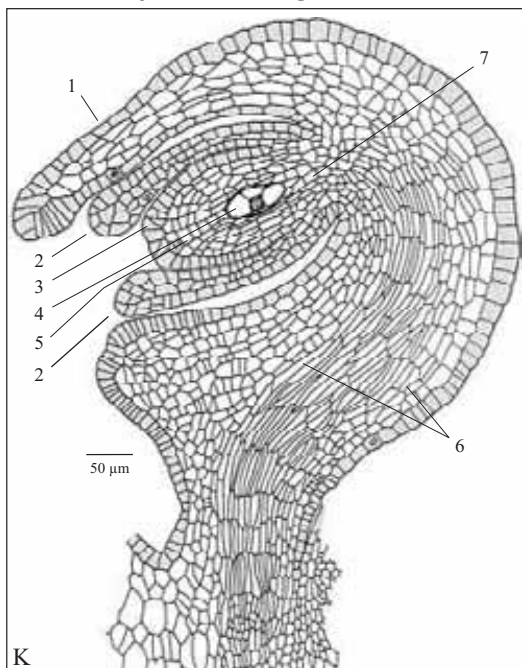
- 1 - epiderma osłonki zewnętrznej
- 2 - subepidermalne kompleksy komórkowe osłonki zewnętrznej
- 3 - epidermalnego pochodzenia osłonka wewnętrzna
- 4 - epiderma ośrodka
- 5 - kompleks komórek ściennych
- 6 - KMM
- 7 - subepidermalne kompleksy komórkowe bocznych części ośrodka
- 8 - pramiązga w dolnej części sznureczka



I - Zalążek z KMM zgięty pod kątem około 130°

- 1 - epiderma osłonki zewnętrznej
- 2 - subepidermalne kompleksy komórkowe osłonki zewnętrznej
- 3 - trójwarstwowa osłonka wewnętrzna
- 4 - epiderma ośrodka
- 5 - kompleks komórek ściennych
- 6 - KMM
- 7 - subepidermalne kompleksy komórkowe bocznych części ośrodka
- 8 - pramiązga w sznureczku

cd. Rozwój zalążka *Magnolia acuminata* L.

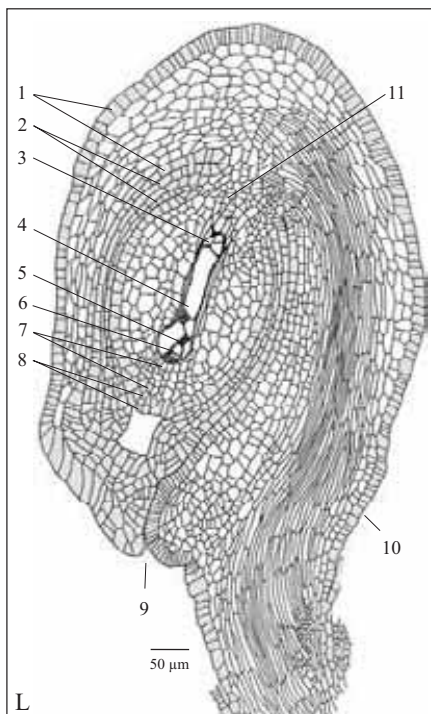


K - Zalążek z jednojądrowym woreczkiem zalążkowym

- 1 - osłonka zewnętrzna
- 2 - trójwarstwowa osłonka wewnętrzna ze zgrubiałym obrzeżem
- 3 - epiderma ośrodka
- 4 - jednojądrowy, haploidalny woreczek zalążkowy
- 5 - kompleks komórek ściennych
- 6 - pramiazga w sznureczku
- 7 - chalaza

759

760



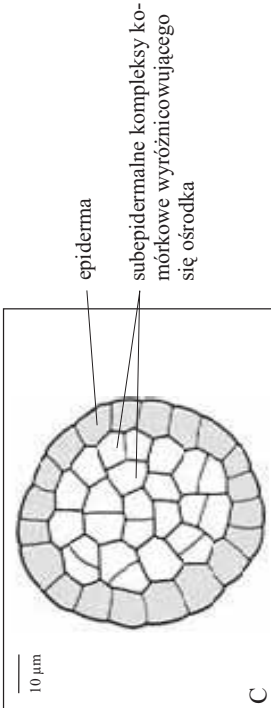
cd. Rozwój zalążka *Magnolia acuminata* L.

L. Dojrzały anatropowy zalążek z siedmiokomórkowym woreczkiem zalążkowym

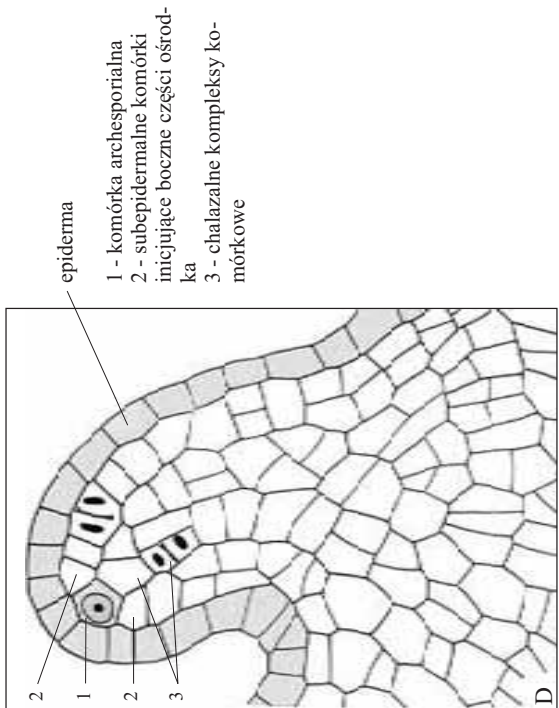
- 1 - wielowarstwowa osłonka zewnętrzna wytworzona z udziałem subepidermy
- 2 - trójwarstwowa, epidermalnego pochodzenia osłonka wewnętrzna, zgrubiała w części mikropylarnej
- 3 - zamierające trzy antypody
- 4 - komórka centralna z dwoma jądrami biegunowymi
- 5 - komórka jajowa
- 6 - jedna z dwóch synergid
- 7 - kompleks komórek ściennych
- 8 - peryklinalnie podzielone komórki epidermy mikropylarnej części ośrodka
- 9 - mikropyle
- 10 - sznureczek z pasmem pramiazgi
- 11 - chalaza

cd. Rozwój zalążka *Tilia cordata* Mill.

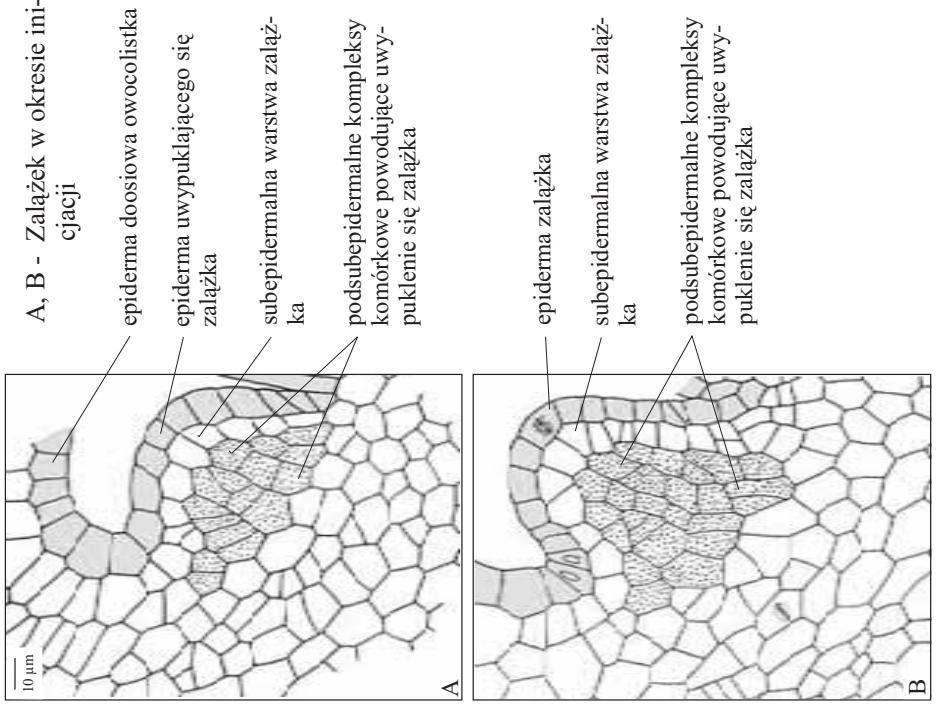
C. Przekrój poprzeczny apikalnej części młodego zalążka, przed inicjacją ostłonki



D. Przekrój podłużny młodego zalążka z wyróżnioną komórką archesporialną, przed inicjacją ostłonki



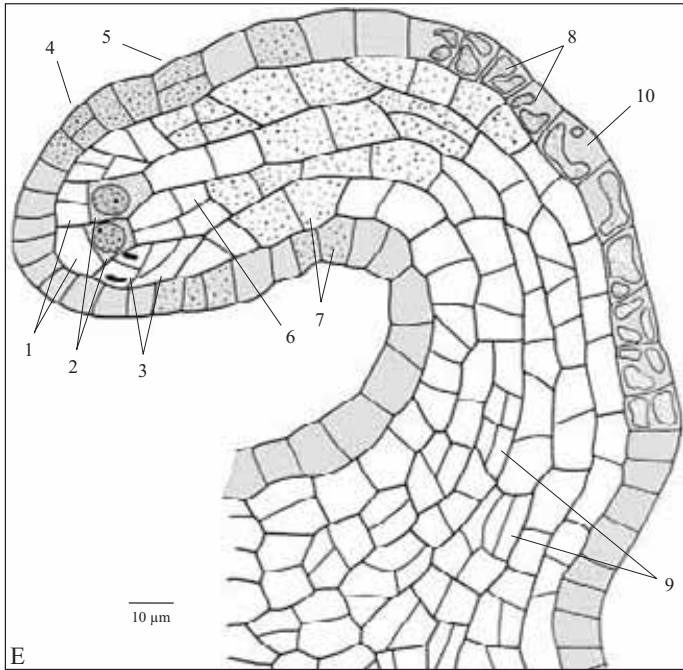
Rozwój krassinucellarnego, anatropowego zalążka *Tilia cordata* Mill. (Lipa drobnolistna), z rodziny *Tiliaceae* (Lipowate); A - G.



761

762

cd. Rozwój zalążka *Tilia cordata* Mill.

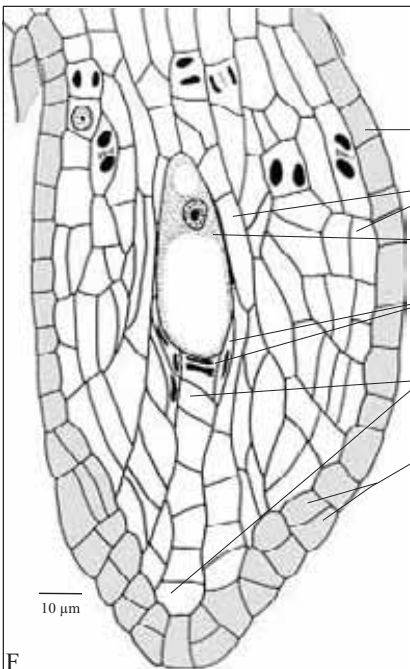


E. Zalążek z dwoma komórkami macierzystymi makrospor, w czasie inicjacji osłonek

- 1 - komórki parietalne (ścienne)
- 2 - komórki macierzyste makrospor
- 3 - subepidermalne komórki ośrodka
- 4 - osłonka wewnętrzna
- 5 - osłonka zewnętrzna
- 6 - chalaza
- 7 - komórki z drobnymi wakuolami taninowymi
- 8 - komórki śluzowe
- 9 - tworząca się w sznureczku pramiazga
- 10 - epiderma

763
764

cd. Rozwój zalążka *Tilia cordata* Mill.

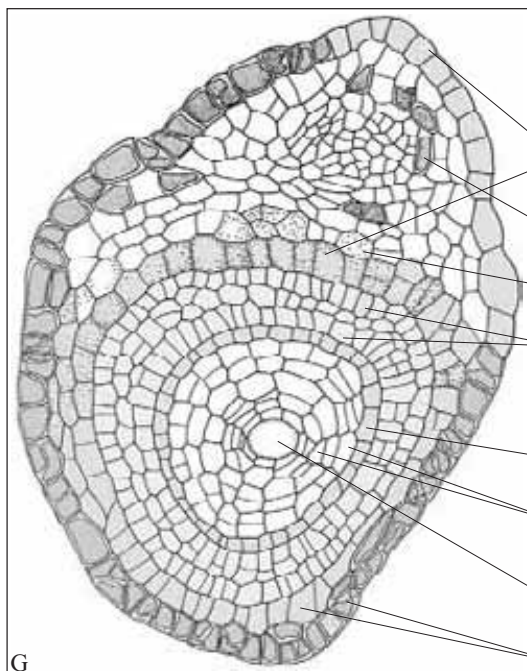


F. Przekrój podłużny przez ośrodek z jednojądrowym woreczkiem zalążkowym

- jednowarstwowa epiderma bocznych części ośrodka
- subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka
- jednojądrowy woreczek zalążkowy
- zgniatane i resorbowane komórki macierzyste makrospor, komórki parietalne i komórki ośrodka
- kompleksy komórek parietalnych
- peryklinalnie podzielone komórki epidermy mikropylarnej części ośrodka

F

cd. Rozwój zalążka *Tilia cordata* Mill.



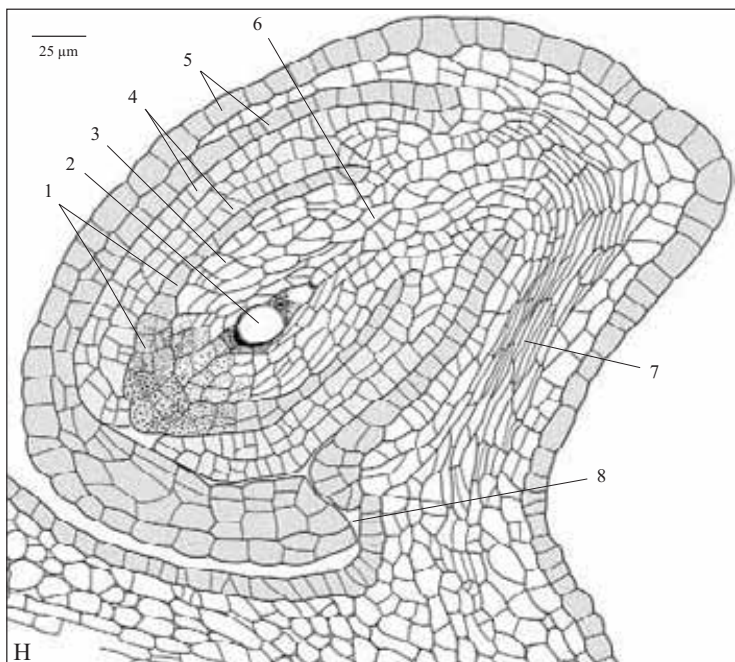
G. Przekrój poprzeczny zalążka z jednojądro-
wym woreczkiem zalążkowym

- dorsalna część osłonki zewnętrznej z pasmem pramiazgi
- komórki śluzowe
- komórki z drobnymi wakuolami taninowymi
- 2-4 warstwowa osłonka wewnętrzna, której warstwy środkowe powstały przez rozszczepienie warstwy przylegającej do ośrodka
- epiderma ośrodka
- subepidermalne, o promienistym układzie, kompleksy komórkowe ośrodka
- jednojądrowy woreczek zalążkowy
- wentralna, 2-3 warstwowa część osłonki zewnętrznej

765

766

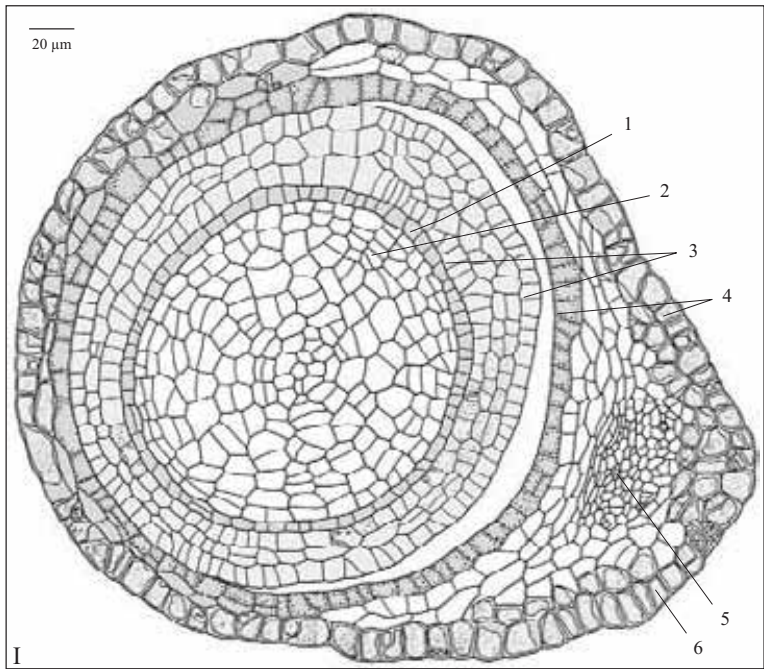
cd. Rozwój zalążka *Tilia cordata* Mill.



H. Przekrój podłużny przez
zalążek z jednojądrowym
woreczkiem zalążkowym

- 1 - epiderma ośrodka z peryklynalnie podzielonymi komórkami w części mikropylarnej
- 2 - jednojądrowy woreczek zalążkowy
- 3 - boczne, subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka
- 4 - trójwarstwowa osłonka wewnętrzna z warstwą środkową powstałą w wyniku rozszczepienia warstwy wewnętrznej pierwotnie dwuwarstwowej osłonki
- 5 - osłonka zewnętrzna z subepidermą w części nasadowej (chalazalnej)
- 6 - chalazalne kompleksy komórkowe ośrodka
- 7 - pasmo pramiazgi w sznurczku
- 8 - kanał mikropylarny

cd. Rozwój zalążka *Tilia cordata* Mill.



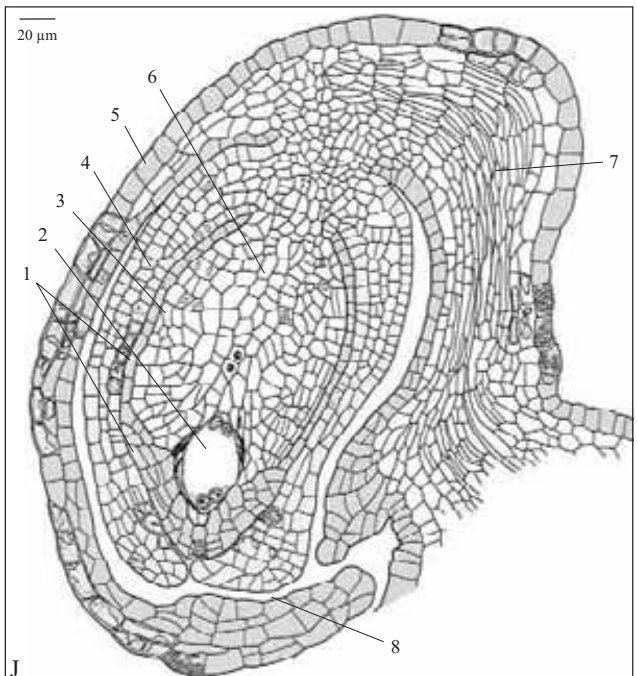
I. Przekrój poprzeczny przez część chalazalną zalążka z czterojądrowym woreczkiem zalążkowym

- 1 - epiderma ośrodka
- 2 - promieniście ułożone subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka
- 3 - epidermalnego pochodzenia, trzy- czterowarstwowa osłonka wewnętrzna
- 4 - osłonka zewnętrzna z subepidermalnymi komórkami w części nasadowej i w funikulus
- 5 - wiązka przewodząca
- 6 - komórki śluzowe

767

768

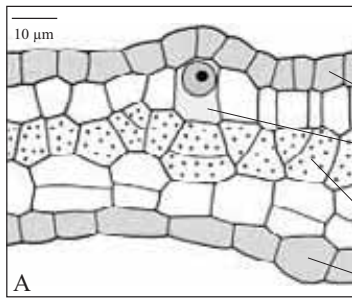
cd. Rozwój zalążka *Tilia cordata* Mill.



J - Przekrój podłużny przez zalążek z czterojądrowym woreczkiem zalążkowym

- 1 - epiderma ośrodka z peryklinalnie podzielonymi komórkami w części mikropylarnej
- 2 - czterojądrowy woreczek zalążkowy
- 3 - boczne, subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka
- 4 - epidermalnego pochodzenia, trzy- do pięciowarstwowa, osłonka wewnętrzna
- 5 - osłonka zewnętrzna z subepidermą w części nasadowej
- 6 - chalazalne kompleksy komórkowe ośrodka
- 7 - wiązka przewodząca w funikulus
- 8 - kanał mikropylarny

Rozwój kamyliotropowego, krassinucellarnego zalążka *Medicago media* Pers. (Lucerna mieszańcowa), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate); A - P. Na podstawie materiałów prof. A. Jelinowskiej.



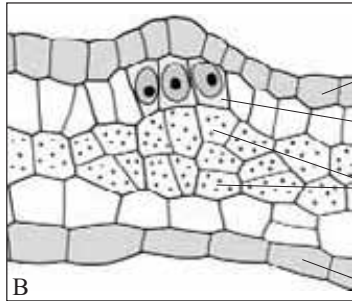
A,B - Inicjacja zalążka, wyróżnicowanie się komórek archesporialnych

epiderma wewnętrzna (doosiowa) owocolistka

komórka archesporialna wyróżnicowana w warstwie subepidermalnej owocolistka

środkowa warstwa komórek owocolistka

epiderma zewnętrzna (odosiowa) owocolistka



epiderma wewnętrzna owocolistka

komórki archesporialne

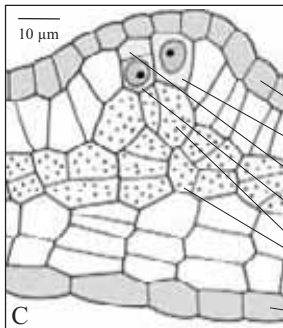
komórki warstwy środkowej owocolistka zapoczątkowujące uwypuklanie się zalążka

epiderma zewnętrzna owocolistka (słupka)

769

770

cd. Rozwój zalążka *Medicago media* Pers.



C, D - Inicjacja zalążka, powstawanie komórek macierzystych megaspor i komórek parietalnych (ściennych)

epiderma uwypuklającego się zalążka

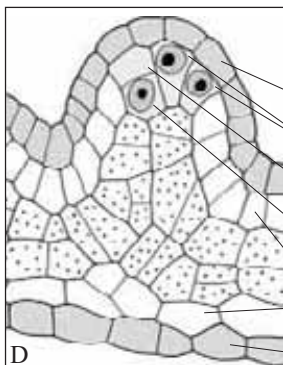
komórka archesporialna

komórka parietalna (ścienna)

komórka macierzysta megaspor

komórki warstwy środkowej owocolistka

epiderma zewnętrzna (odosiowa) owocolistka



epiderma zalążka

komórki archesporialne

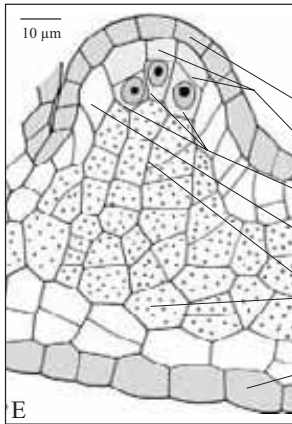
komórka parietalna

komórka macierzysta megaspor

warstwy subepidermalne owocolistka

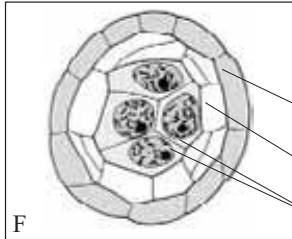
epiderma zewnętrzna owocolistka

cd. Rozwój zalążka *Medicago media* Pers.



E - Przekrój podłużny przez zalążek z komórkami macierzystymi megaspor

- epiderma zalążka
- komórki parietalne
- komórki macierzyste megaspor
- subepidermalne komórki inicjujące boczne części ośrodka
- kompleksy komórkowe utworzone ze środkowej warstwy owocolistka
- epiderma zewnętrzna owocolistka (zalażni)



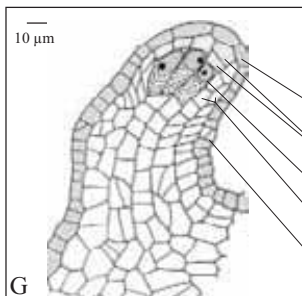
F - Przekrój poprzeczny apikalnej części młodego zalążka z czterema komórkami macierzystymi megaspor

- epiderma zalążka
- subepidermalne komórki inicjujące boczne części ośrodka
- komórki macierzyste megaspor

771

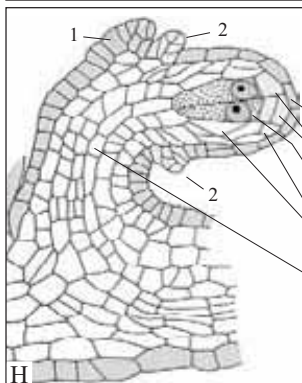
772

cd. Rozwój zalążka *Medicago media* Pers.



G - Zalążek z komórkami macierzystymi megaspor w początkowej fazie zaginania się

- epiderma ośrodka
- komórki parietalne
- komórki macierzyste megaspor
- subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka
- miejsce inicjacji osłonki wewnętrznej

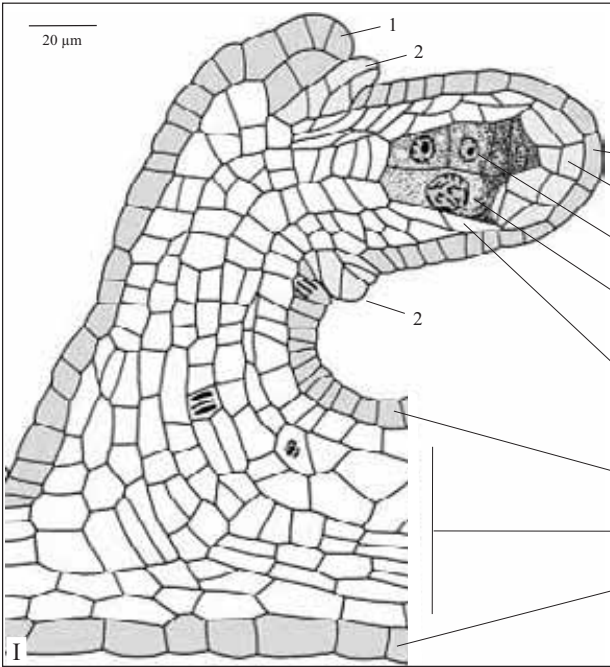


H - Zalążek w czasie inicjacji osłonek, zgięty pod kątem około 90°

- epiderma ośrodka
- komórki parietalne
- komórki macierzyste megaspor
- subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka
- funikulus (sznureczek)

- 1 - osłonka zewnętrzna
- 2 - osłonka wewnętrzna

cd. Rozwój zalążka *Medicago media* Pers.



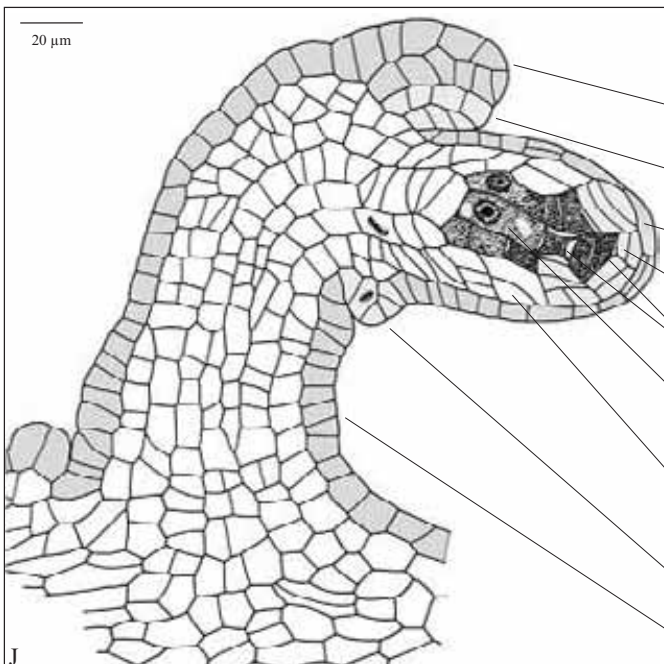
I - Zalążek z tetradą megaspor i z komórką macierzystą megaspor w czasie diplotenu

- epiderma ośrodka
- komórki parietalne
- tetrada megaspor
- komórka macierzysta megaspor w diplotenie
- subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka
- wewnętrzna epiderma zalążni
- miękkisz zalążni
- zewnętrzna epiderma zalążni
- 1 - osłonka zewnętrzna
- 2 - osłonka wewnętrzna

773

774

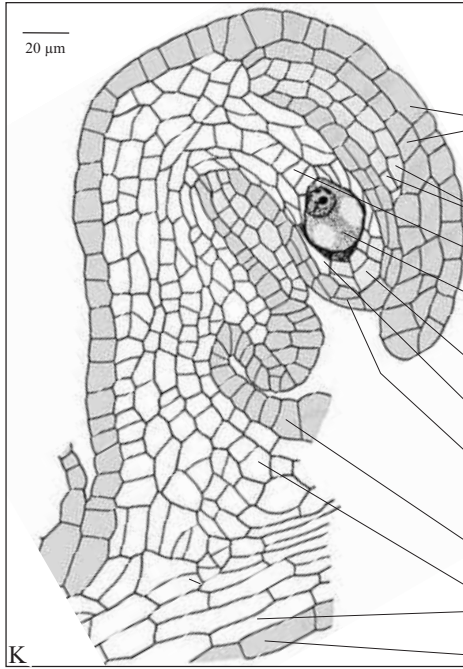
cd. Rozwój zalążka *Medicago media* Pers.



J - Zalążek z tetradami megaspor

- osłonka zewnętrzna
- osłonka wewnętrzna
- epiderma ośrodka
- komórki parietalne
- degenerujące megaspory
- megaspora funkcjonalna (jednojądrowy woreczek zalążkowy)
- subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka
- osłonka wewnętrzna
- funikulus

cd. Rozwój zalążka *Medicago media* Pers.



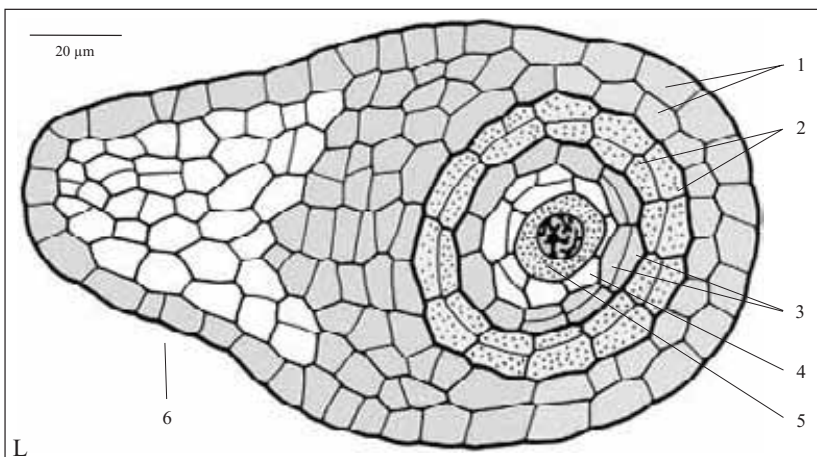
- K - Przekrój podłużny zalążka z jednojądrowym woreczkiem zalążkowym
- dwuwarstwowa osłonka zewnętrzna z peryklinalnie podzielonymi komórkami w części mikropylarnej
 - dwuwarstwowa osłonka wewnętrzna
 - chalazalne kompleksy komórkowe ośrodka
 - jednojądrowy, monosporowy woreczek zalążkowy
 - komórki parietalne
 - boczne, subepidermalne komórki ośrodka
 - peryklinalnie podzielone komórki epidermy, bocznej i mikropylarnej części ośrodka
 - wewnętrzna epiderma zalążni
 - mięksisz zalążni
 - zewnętrzna epiderma zalążni

775

776

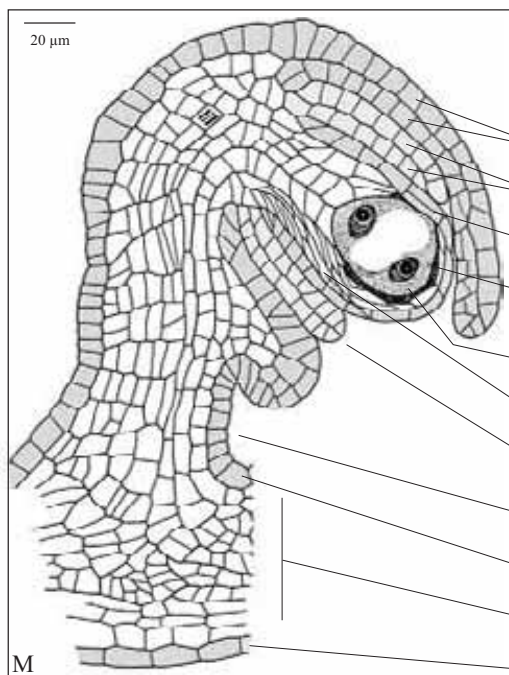
cd. Rozwój zalążka *Medicago media* Pers.

L - Przekrój poprzeczny przez zalążek z jednojądrowym woreczkiem zalążkowym



1 - dwuwarstwowa osłonka zewnętrzna; wzajemny układ komórek w obu warstwach wskazuje, że osłonka została zainicjowana przez dwa obok siebie leżące pierścienie komórek, 2 - dwuwarstwowa osłonka wewnętrzna; układ komórek w obu warstwach wskazuje, że osłonka została zainicjowana przez pojedynczy pierścień komórek, 3 - epiderma ośrodka, 4 - subepidermalne komórki ośrodka, 5 - jednojądrowy woreczek zalążkowy, 6 - funikulus

cd. Rozwój zalążka *Medicago media* Pers.

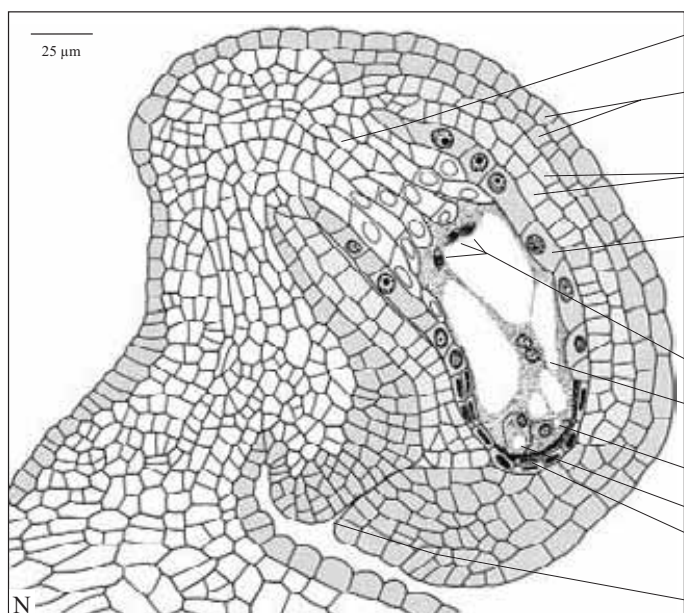


- M - Zalążek z dwujądrowym woreczkiem zalążkowym
- dwuwarstwowa osłonka zewnętrzna
 - dwuwarstwowa osłonka wewnętrzna
 - peryklinalnie podzielona komórka epidermy ośrodka
 - zgniatane i resorbowane megaspori i komórki parietalne
 - dwujądrowy woreczek zalążkowy
 - subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka
 - osłonka wewnętrzna
 - funikulus
 - wewnętrzna epiderma zalążni
 - miękkisz zalążni
 - zewnętrzna epiderma zalążni

777
778

cd. Rozwój zalążka *Medicago media* Pers.

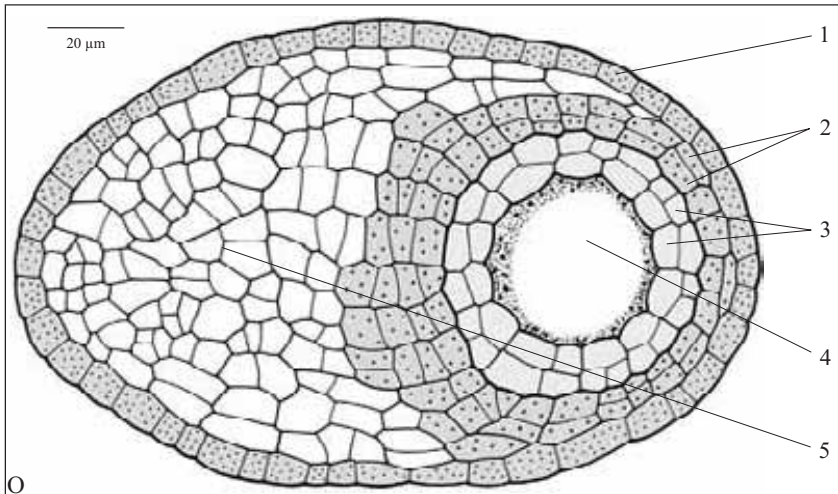
N - Przekrój podłużny przez zalążek z młodym siedmiokomórkowym woreczkiem zalążkowym



- chalazalne kompleksy komórkowe ośrodka
- dwuwarstwowa osłonka zewnętrzna silnie zgrubiała w części mikropylarnej
- dwuwarstwowa osłonka wewnętrzna
- komórki epidermy bocznych części ośrodka wyróżniające się silnie barwiącą się cytoplazmą oraz powiększonymi jądrami i jąderkami
- antypody
- komórka centralna z dwoma jądrami biegunowymi
- jedna z dwóch synergid
- komórka jajowa
- resorbowane komórki parietalne i komórki epidermy ośrodka
- kanał mikropylarny

cd. Rozwój zalążka *Medicago media* Pers.

O - Przekrój poprzeczny przez zalążek z dojrzałym woreczkiem zalążkowym



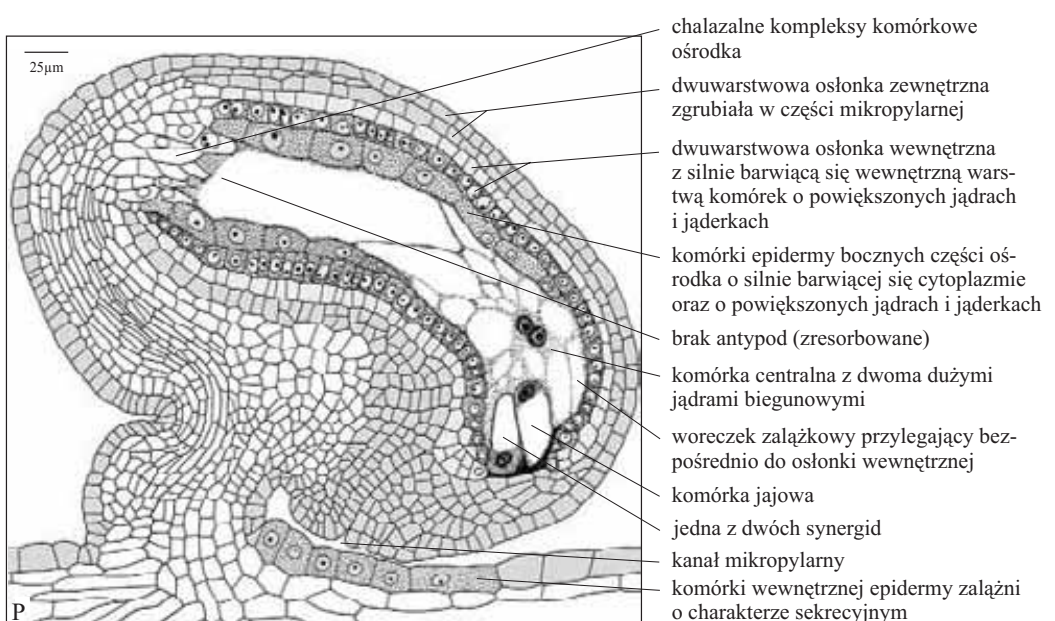
1 - powierzchniowa warstwa komórek osłonki zewnętrznej, dzielących się wyłącznie antyklinalnie, 2 - wewnętrzna warstwa komórek osłonki zewnętrznej, dzielących się antyklinalnie i peryklinalnie, 3 - dwuwarstwowa osłonka wewnętrzna o promienistym układzie komórek świadczącym, że powstała z jednowarstwowego pierścienia komórek, 4 - komórka centralna woreczka zalążkowego, 5 - funikulus

779

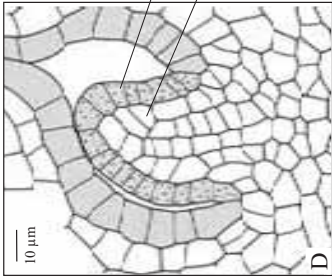
780

cd. Rozwój zalążka *Medicago media* Pers.

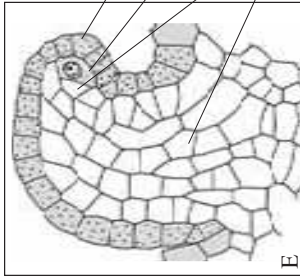
P - Przekrój podłużny przez zalążek z dojrzałym woreczkiem zalążkowym



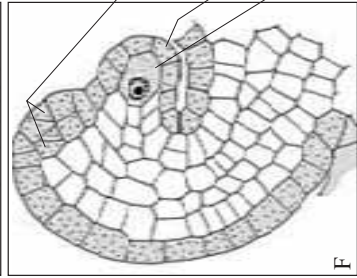
cd. Rozwój zalążka *Bellis perennis* L.



D - Paluszkowaty, lekko zgięty, o nieodróżnicowanych komórkach, zawiązek zalążka
epiderma zalążka
subepidermalne kompleksy komórkowe zalążka

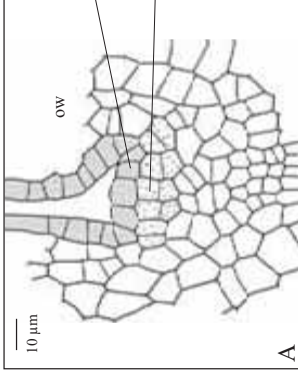


E - Młody paluszkowaty zalążek z wyróżnicowaną komórką macierzystą megaspor
epiderma zalążka
komórka macierzysta megaspor (KMM)
komórka chalazalna - siostrzana KMM
subepidermalne kompleksy komórkowe tworzące funikulus

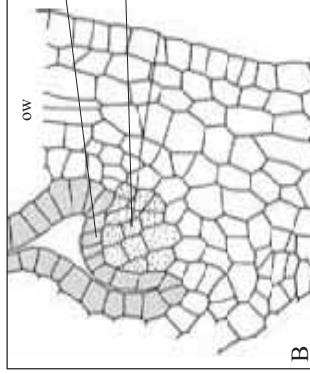


F - Młody zalążek z KMM w czasie inicjacji ostonki
kompleksy komórek epidermy zalążka po podziałach peryklinalnych i skośnych inicjujących ostonkę
epiderma ośrodka
KMM

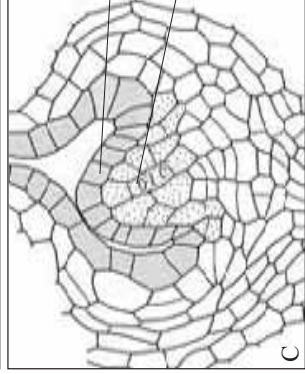
Rozwój anatropowego, tenuinucellarnego zalążka *Bellis perennis* L. (Stokrotka pospolita), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate); A - N.



A - Miejsce inicjacji zalążka
epiderma owocolistka w miejscu inicjacji zalążka
peryklinalnie podzielone subepidermalne komórki zapoczątkowujące uwypuklanie się zalążka
ow - owocolistek



B - Inicjacja zalążka
epiderma uwypuklającego się zalążka
kompleksy komórkowe wytworzone w wyniku peryklinalnych podziałów w pierwszej warstwie subepidermalnej, powodujące uwypuklanie się zalążka
ow - owocolistek

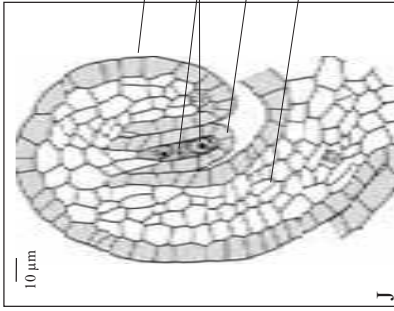


C - Inicjacja zalążka
epiderma uwypuklającego się zalążka
subepidermalne kompleksy komórkowe zapoczątkowujące uwypuklanie się zalążka

781

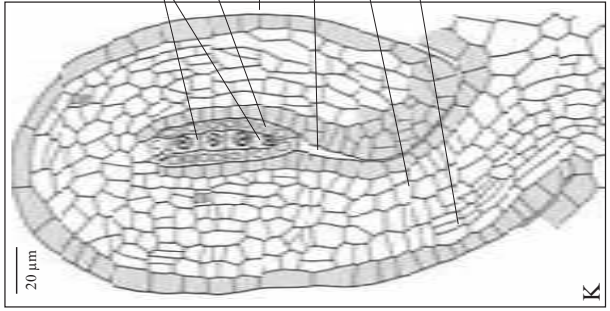
782

cd. Rozwój zalążka *Bellis perennis* L.



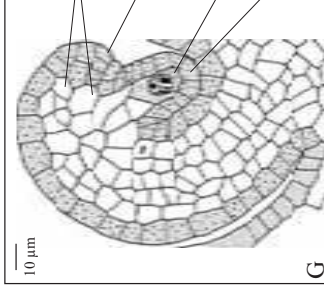
J - Zalążek z diadą w czasie II profazy mejozy

K - Zalążek z tetradą megaspor



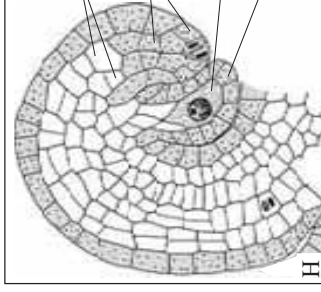
tetrada megaspor
epiderma ośrodka
osłonka
kanał mikropylarny
funikulus
tworząca się pramiarzga

cd. Rozwój zalążka *Bellis perennis* L.



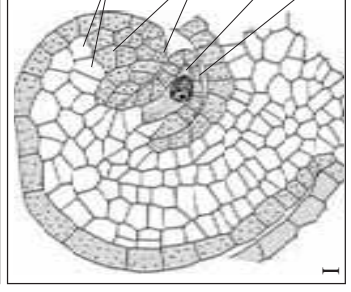
G - Zalążek z KMM

komórki subepidermalne biorące udział w tworzeniu osłonki
kompleksy komórek epidermalnych tworzących osłonkę
KMM
epiderma ośrodka



H - Zalążek z KMM

komórki subepidermalne biorące udział w tworzeniu osłonki
kompleksy komórek epidermalnych tworzących osłonkę
KMM
epiderma ośrodka

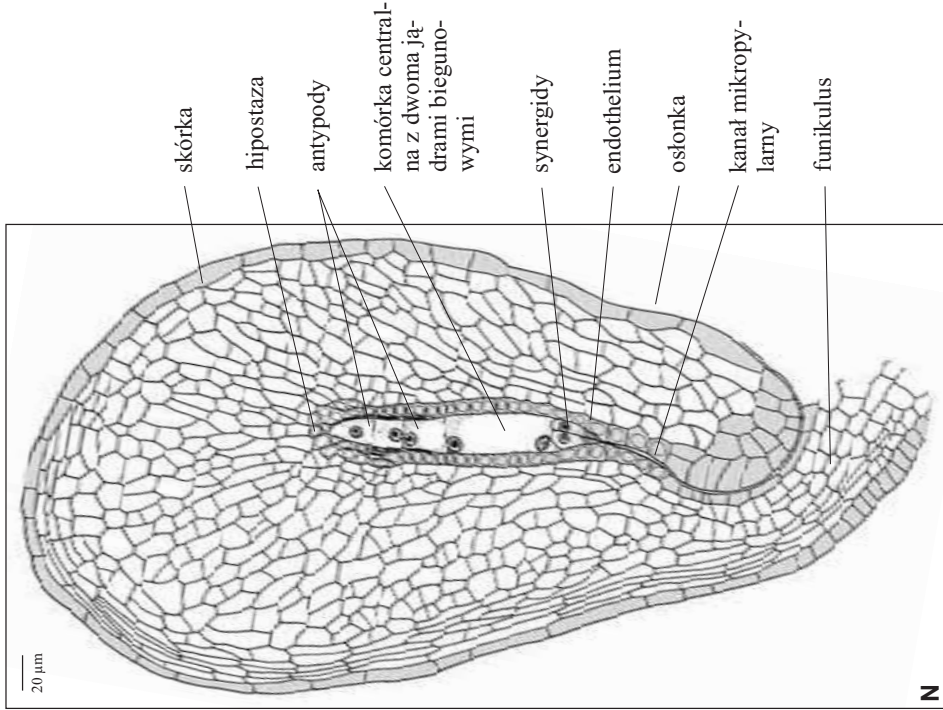


I - Zalążek z KMM

komórki subepidermalne biorące udział w tworzeniu osłonki
kompleksy komórek epidermalnych tworzących osłonkę
KMM
epiderma ośrodka

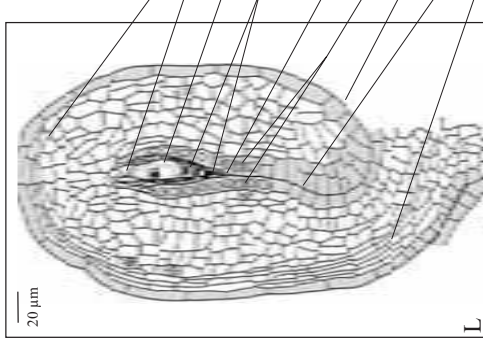
cd. Rozwój zalążka *Bellis perennis* L.

N - Zalążek z siedmiokomórkowym woreczkiem zalążkowym

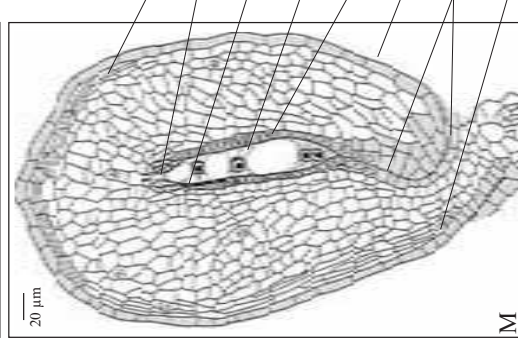


cd. Rozwój zalążka *Bellis perennis* L.

L - Zalążek z jednojądrowym woreczkiem zalążkowym, w czasie obumierania i resorpcji trzech mikropylarnych megaspor



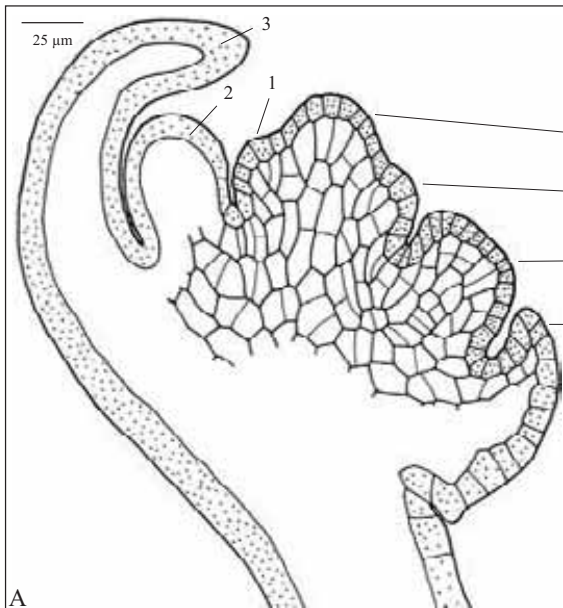
M - Zalążek z czterojądrowym woreczkiem zalążkowym



785

786

Rozwój ortotropowego (prostego), grubośrodkowego zalążka *Rumex obtusifolius* L. (Szczaw tępolistny), z rodziny *Polygonaceae* (Rdestowate); A - H. Na podstawie preparatów dr. Trinh Mang Dung.



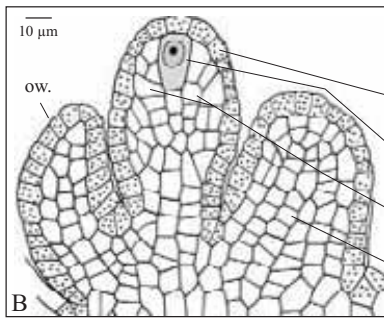
A - Przekrój podłużny młodego pąka kwiatowego

- zalążek
- owocolistki (1)
- pręciki (2)
- okwiat (3)

787

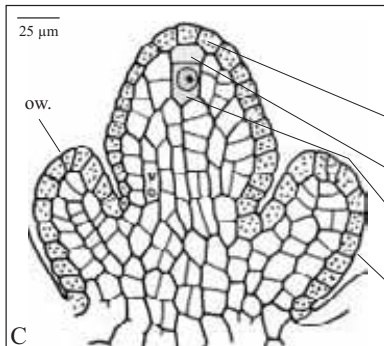
788

cd. Rozwój ortotropowego zalążka *Rumex obtusifolius* L.



B - Zalążek z komórką archesporialną

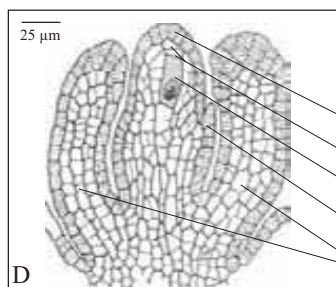
- epiderma zalążka
- komórka archesporialna
- subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka
- owocolistki (ow.)



C - Zalążek z komórką macierzystą megaspor w okresie premejotycznym

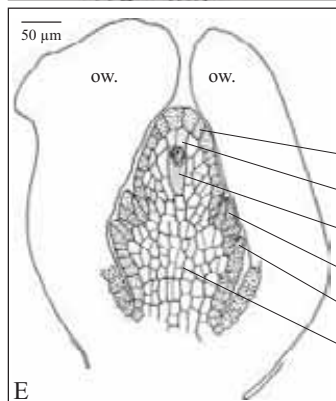
- epiderma zalążka
- komórka parietalna (ścienna)
- komórka macierzysta megaspor
- owocolistki (ow.)

cd. Rozwój ortotropowego zalążka *Rumex obtusifolius* L.



D - Zalążek z komórką macierzystą megaspor w okresie I profazy mejozy i inicjacji osłonki wewnętrznej

- epiderma ośrodka
- komórki parietalne
- komórka macierzysta megaspor w I profazie mejozy
- inicjująca się osłonka wewnętrzna
- owocolistki



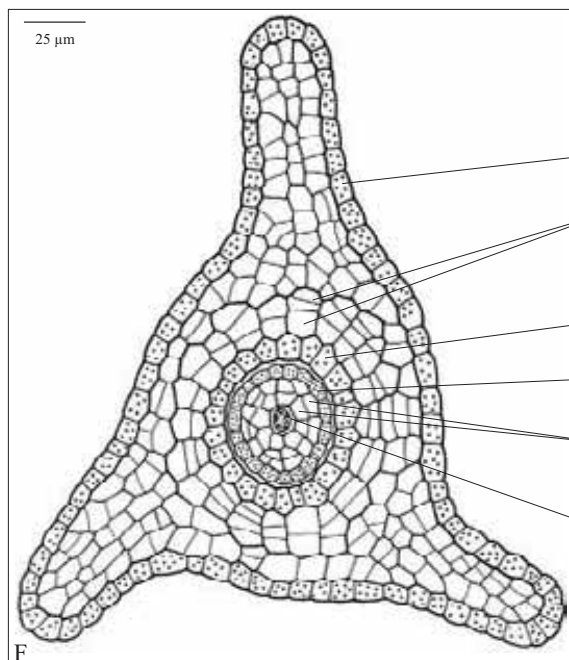
E - Zalążek z komórką macierzystą megaspor w I profazie mejozy, w okresie inicjacji osłonki wewnętrznej i zewnętrznej

- epiderma ośrodka
- komórki parietalne
- komórka macierzysta megaspor
- osłonka wewnętrzna
- osłonka zewnętrzna
- chalaza
- ow. - owocolistki

789

790

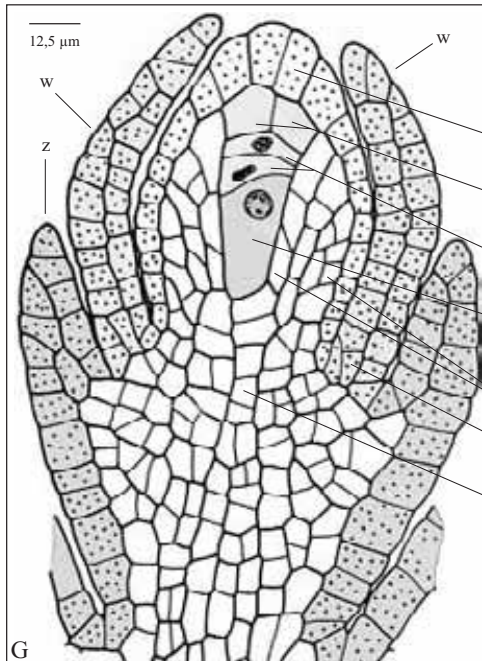
cd. Rozwój ortotropowego zalążka *Rumex obtusifolius* L.



F - Przekrój poprzeczny przez zalążnię z zalążkiem w okresie I profazy mejozy w KMM

- odosiowa (zewnętrzna) epiderma zalążni
- promieniste kompleksy komórkowe peryklynalnie podzielonych komórek subepidermy zalążni
- doosiowa (wewnętrzna) epiderma zalążni
- epiderma ośrodka
- subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka
- komórka macierzysta megaspor

cd. Rozwój ortotropowego zalążka *Rumex obtusifolius* L.



G - Zalążek z jednojądrowym woreczkiem zalążkowym

epiderma ośrodka

komórki parietalne

degenerujące megaspory

jednojądrowy woreczek zalążkowy (funkcjonalna megaspora)

subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka

osłonka wewnętrzna (w)

chalaza

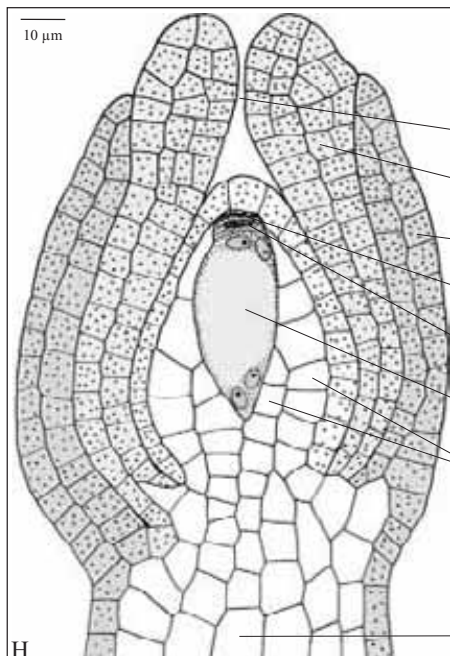
z - osłonka zewnętrzna

G

791

792

cd. Rozwój ortotropowego zalążka *Rumex obtusifolius* L.



H - Zalążek z czterojądrowym woreczkiem zalążkowym

kanal mikropylarny

zgrubiała mikropylarna część osłonki wewnętrznej

osłonka zewnętrzna

resorbowane komórki parietalne

resorbowane megaspory

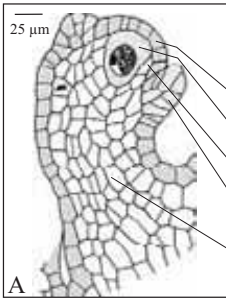
czterojądrowy woreczek zalążkowy

subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka

funikulus (sznureczek)

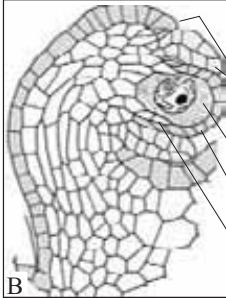
H

Rozwój anatropowego zalążka z tetrasporowym woreczkiem zalążkowym typu *Fri-tillaria* u *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gaw. (Złoc̄ żółta), z rodziny *Liliaceae* (Liliowate); A - H.



A - Młody zalążek z komórką macierzystą megaspor (KMM), w okre-sie inicjacji osłonki wewnętrznej

- epiderma ośrodka
- KMM w okresie leptotenu (I profaza mejozy)
- subepidermalne komórki inicjujące boczne i chalazalne części ośrodka
- tworząca się wyłącznie z epidermy osłonka wewnętrzna
- funikulus (sznureczek)

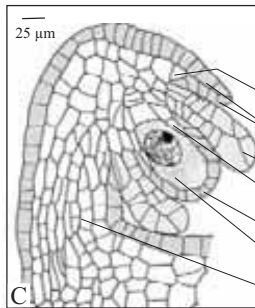


B - Młody zalążek zgięty pod kątem około 90° z KMM w okresie zygo-tenu, w czasie inicjacji osłonki zewnętrznej

- osłonka zewnętrzna
- osłonka wewnętrzna
- KMM w zygotenie
- epiderma ośrodka
- subepidermalne komórki ośrodka

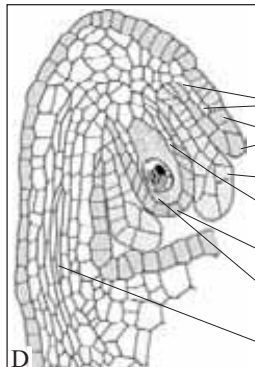
793
794

cd. Rozwój zalążka *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gaw.



C - Młody zalążek zgięty pod kątem około 135° z KMM w okre-sie pachytenu

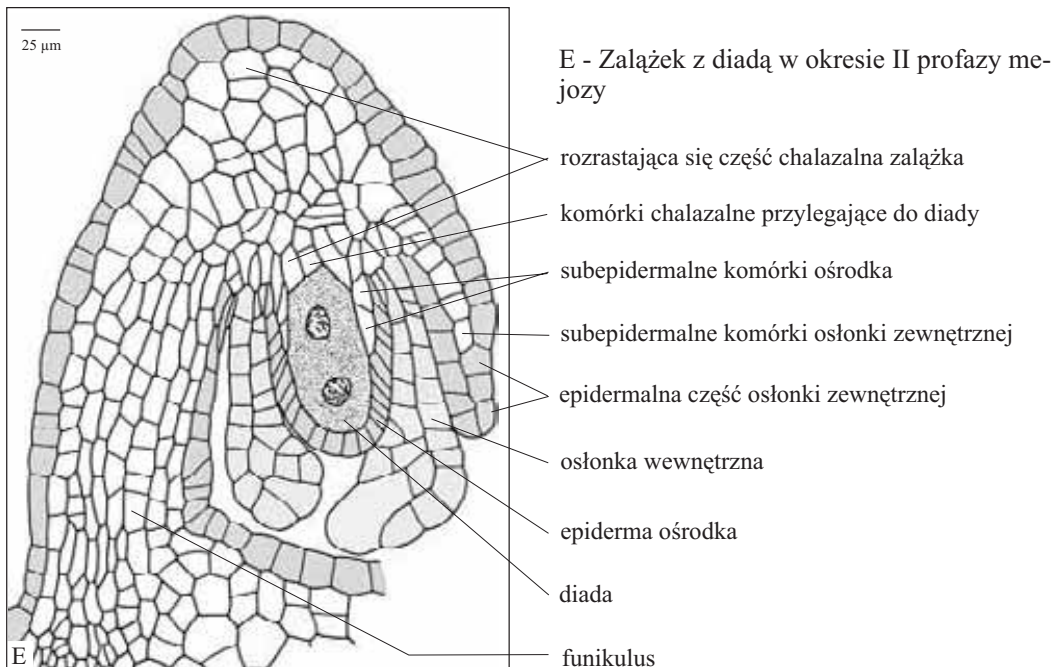
- subepidermalne komórki w nasadowej części osłonki zewnętrznej
- epidermalna część osłonki zewnętrznej
- osłonka wewnętrzna z tworzącym się zgrubieniem w części mikropylarnej
- subepidermalne komórki ośrodka
- epiderma ośrodka
- KMM w czasie pachytenu
- funikulus



D - Młody zalążek zgięty pod kątem około 155° z KMM w okre-sie pachytenu

- subepidermalne komórki nasadowej części osłonki zewnętrznej
- epidermalna część osłonki zewnętrznej
- osłonka wewnętrzna
- subepidermalne komórki ośrodka
- epiderma ośrodka
- KMM
- funikulus z tworzącą się pramiazgą

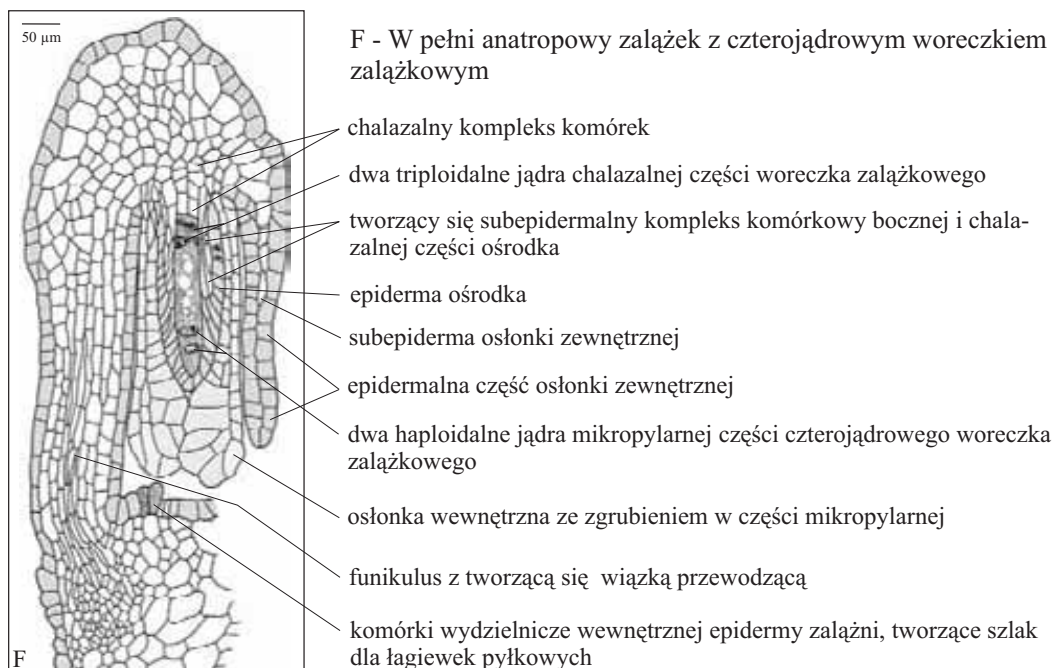
cd. Rozwój zalążka *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gaw.



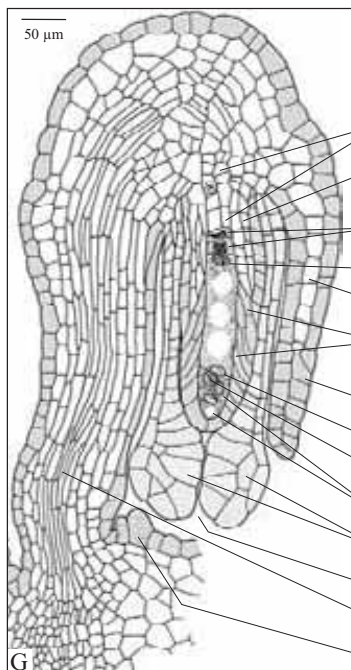
795

796

cd. Rozwój zalążka *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gaw.



cd. Rozwój zalążka *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gaw.



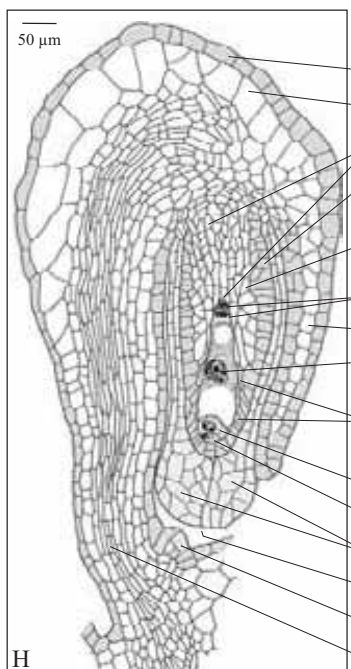
G - zalążek z sześciokomórkowym woreczkiem zalążkowym

- chalazalny kompleks komórkowy
- rozrastające się subepidermalne kompleksy komórkowe tworzące boczne i chalazalne części ośrodka
- dwie triploidalne antypody
- triploidalne, chalazalne jądro biegunowe
- subepiderma osłonki zewnętrznej
- strefa komórek epidermalnych bocznej części ośrodka o zróżnicowanej szybkości wzrostu ścian wewnętrznych i zewnętrznych
- epidermalna część osłonki zewnętrznej
- haploidalne, mikropylarne jądro biegunowe
- młoda komórka jajowa
- dwie synergidy
- osłonka wewnętrzna
- kanał mikropylarny
- funikulus z wiązką przewodzącą sięgającą chalazy
- komórki wydzielnicze wewnętrznej epidermy zalążni

797

798

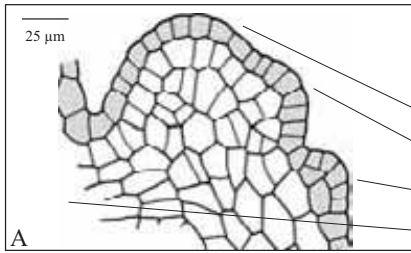
cd. Rozwój zalążka *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gaw.



H - Zalążek w okresie syngamii

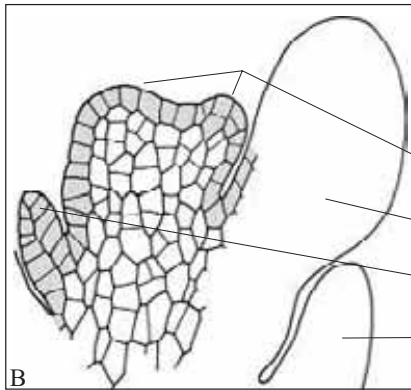
- epiderma zalążka
- silnie rozrośnięte komórki subepidermy chalazalnej części zalążka
- chalazalne kompleksy komórkowe ośrodka
- peryklinalnie podzielone komórki epidermy chalazalnej części ośrodka
- subepidermalne kompleksy komórkowe bocznej i chalazalnej części ośrodka
- dwie triploidalne antypody
- subepiderma osłonki zewnętrznej
- jądra biegunowe (triploidalne i haploidalne) połączone z jądrem plemnikowym (haploidalnym)
- strefa komórek epidermy ośrodka o zróżnicowanym wzroście ścian wewnętrznych i zewnętrznych
- komórka jajowa w czasie kariogamii
- zamierająca synergida
- osłonka wewnętrzna
- kanał mikropylarny
- komórki wydzielnicze wewnętrznej epidermy zalążni
- funikulus z wiązką przewodzącą

Rozwój bezsznureczkowego, grubośrodkowego załączka typu traw, u *Secale cereale* L. (Żyto zwyczajne), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate); A - J.



A - Merystem wierzchołkowy kwiatu w czasie inicjacji plewki dolnej i pręcików

- stożek wzrostu
- zawiązek pręcika
- zawiązek plewki dolnej
- oś kłoska



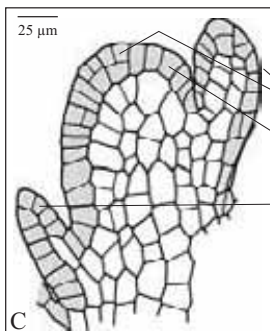
B - Merystem wierzchołkowy kwiatu w czasie inicjacji owocolistków

- zawiązki owocolistków
- zawiązek pręcika
- zawiązek plewki górnej
- zawiązek plewki dolnej

799

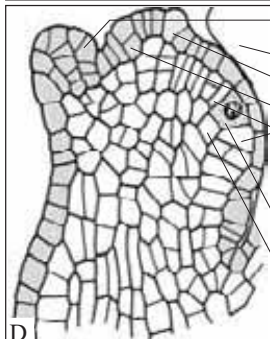
800

cd. Rozwój załączka *Secale cereale* L.



C - Merystem wierzchołkowy kwiatu z zawiązkami owocolistków

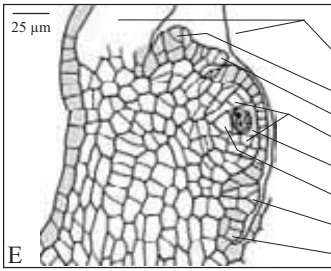
- zawiązki owocolistków
- miejsce inicjacji załączka
- zawiązek plewki górnej



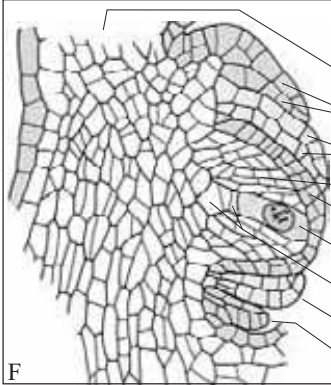
D - Młody załączek z wyróżnicowaną komórką macierzystą megaspor, w czasie inicjacji osłonek

- zawiązki owocolistków
- komórki inicjujące osłonkę wewnętrzną
- komórki inicjujące osłonkę zewnętrzną
- komórki inicjujące boczne, subepidermalne części osrodka
- komórka macierzysta megaspor (KMM) w okresie premejotycznym
- komórka chalazalna o bezpośrednim wspólnym pochodzeniu z KMM

cd. Rozwój zalążka *Secale cereale* L.



- E - Młody zalązek z zawiązkami osłonki zewnętrznej i wewnętrznej
- owocolistki
 - związek osłonki zewnętrznej
 - związek osłonki wewnętrznej
 - subepidermalne kompleksy komórkowe tworzącego się ośrodka
 - KMM w okresie premejotycznym
 - komórka chalazalna o wspólnym pochodzeniu z KMM
 - związek osłonki wewnętrznej
 - związek osłonki zewnętrznej

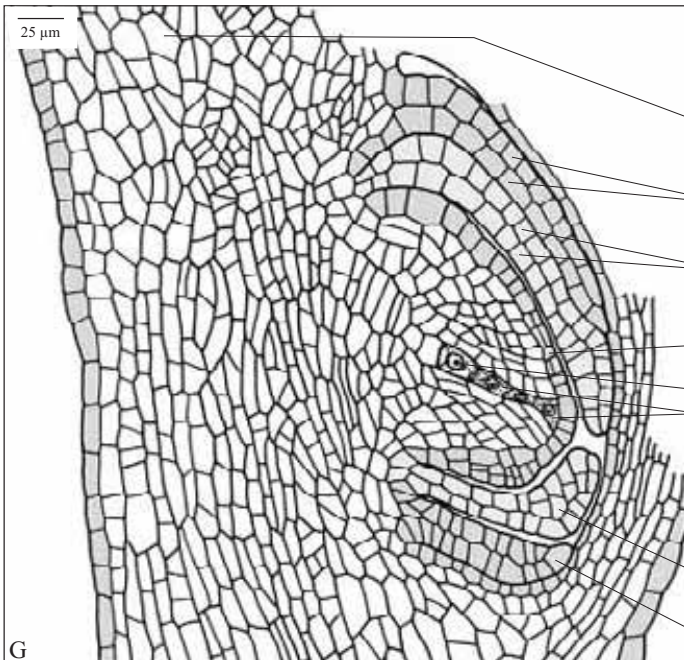


- F - Zalązek z KMM w okresie diplotenu
- owocolistek
 - dwuwarstwowa, epidermalnego pochodzenia, osłonka zewnętrzna
 - dwuwarstwowa, epidermalnego pochodzenia, osłonka wewnętrzna
 - subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka
 - peryklinalnie podzielone komórki epidermy ośrodka
 - KMM w okresie diplotenu
 - kompleks komórek chalazalnych o wspólnym pochodzeniu z KMM
 - osłonka wewnętrzna
 - osłonka zewnętrzna

801

802

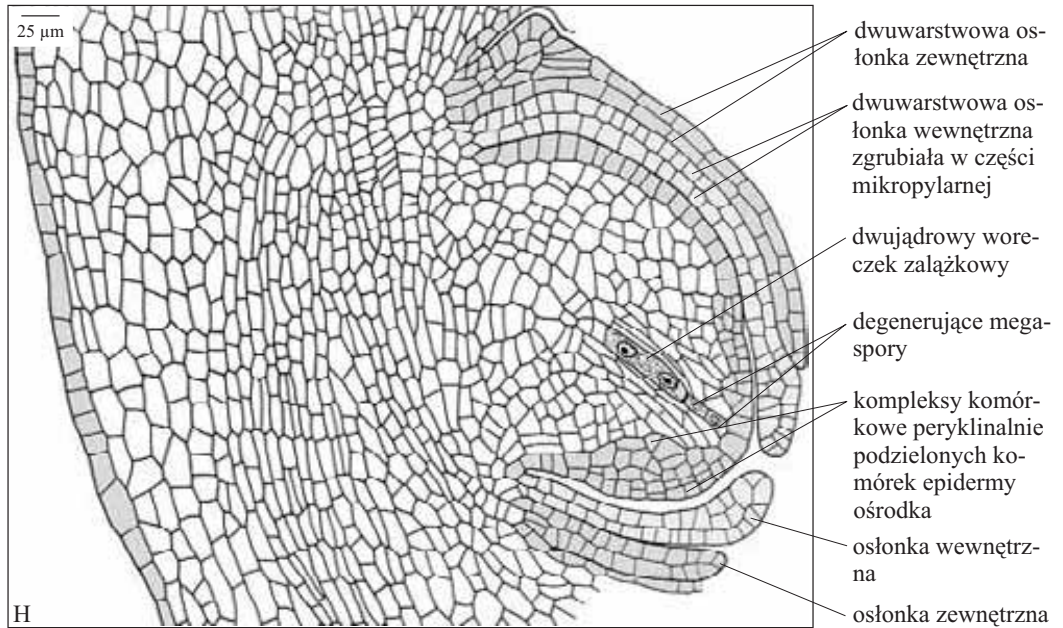
cd. Rozwój zalążka *Secale cereale* L.



- G - Zalązek z tetradą megaspor
- owocolistek
 - osłonka zewnętrzna
 - osłonka wewnętrzna
 - epiderma ośrodka
 - jednojądrowy woreczek zalążkowy
 - trzy degenerujące megaspory
 - osłonka wewnętrzna
 - osłonka zewnętrzna

cd. Rozwój zalążka *Secale cereale* L.

H - Zalążek z dwujądrowym woreczkiem zalążkowym

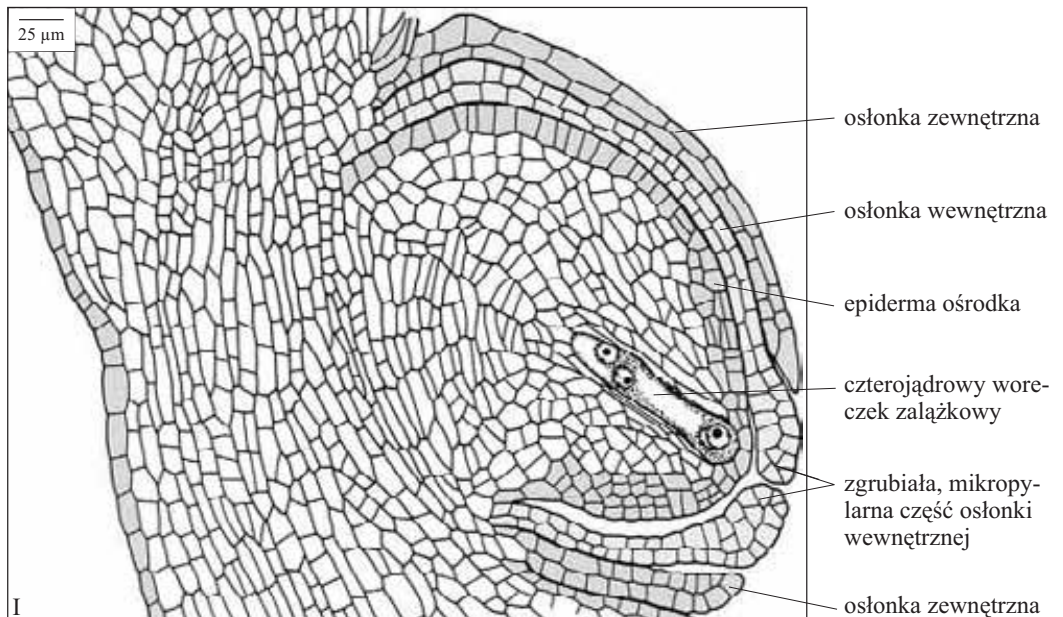


803

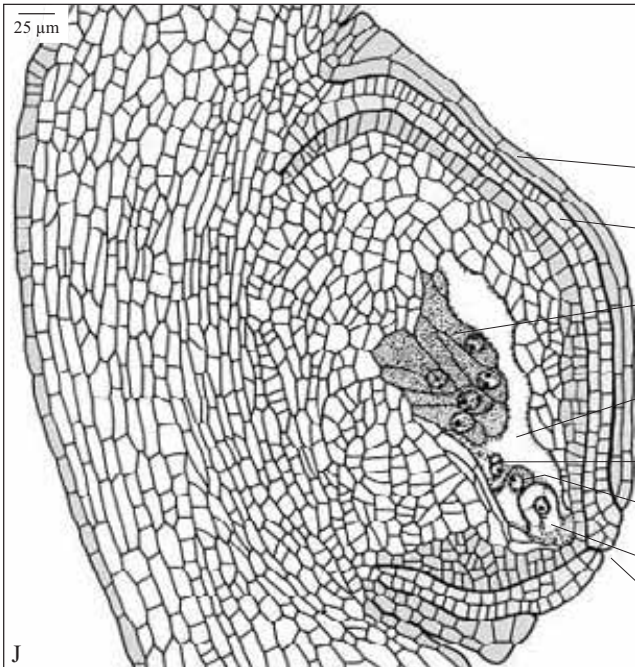
804

cd. Rozwój zalążka *Secale cereale* L.

I - Zalążek z czterojądrowym woreczkiem zalążkowym



cd. Rozwój zalążka *Secale cereale* L.

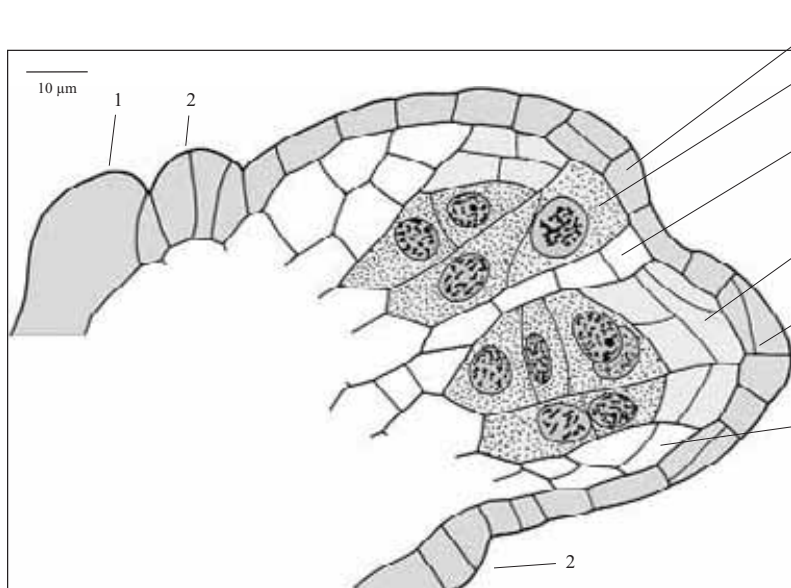


J - Zalążek z dojrzałym woreczkiem zalążkowym

- ośłonka zewnętrzna
- ośłonka wewnętrzna
- antypody po dodatkowych podziałach i spontanicznej poliploidyzacji
- komórka centralna woreczka zalążkowego
- jądra biegunowe
- komórka jajowa
- jedna z dwóch synergid
- mikropyle (okienko) utworzone przez oślonkę wewnętrzną

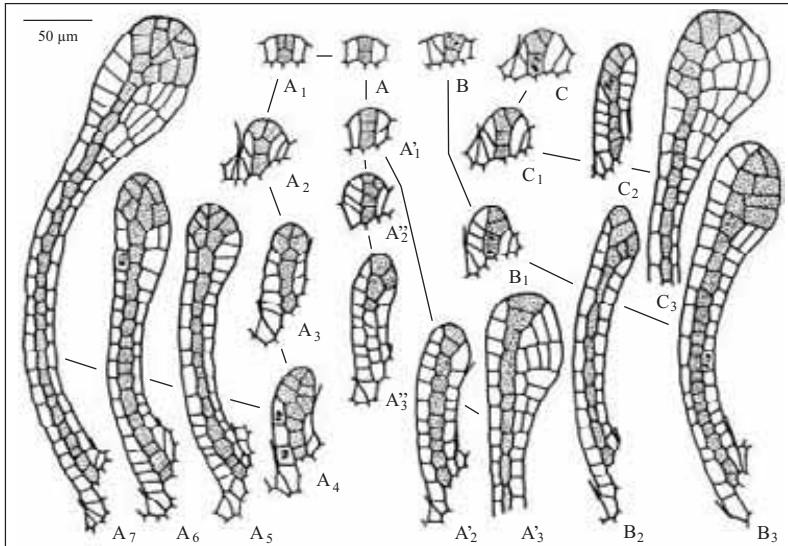
805
806

Przekrój podłużny przez częściowo rozdwojony ośrodek zalążkowy *Medicago media* Pers. (Lucerna mieszańcowa), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate)



- epiderma ośrodka
- komórki macierzyste megaspor (KMM)
- komórki ośrodka rozdzielające dwie grupy KMM
- komórki ścienne (parietalne)
- peryklinalnie podzielone komórki epidermy mikropylarnej części ośrodka
- boczne, subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka
- 1 - tworząca się ośłonka zewnętrzna
- 2 - tworząca się ośłonka wewnętrzna

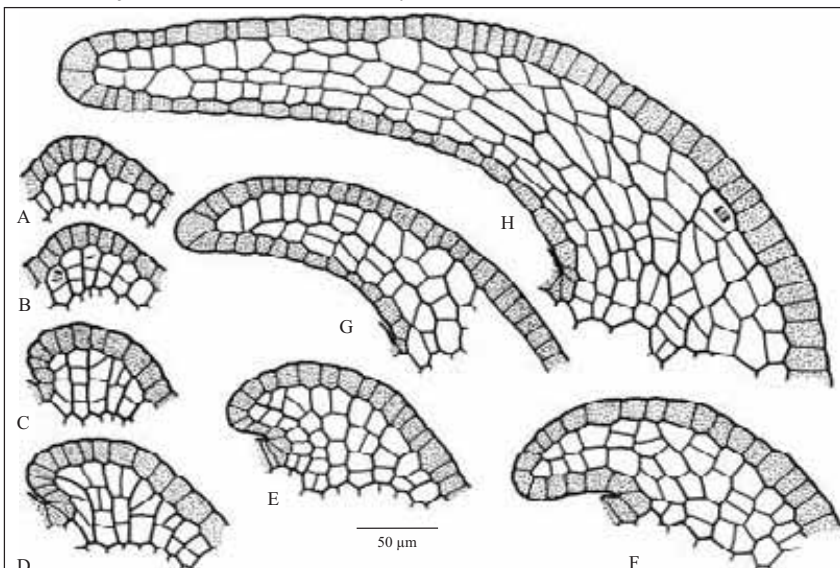
Rozwój trójwarstwowej, epidermalnego pochodzenia osłonki wewnętrznej anatropowego zalążka *Magnolia acuminata* L. (Magnolia drzewiasta), z rodziny *Magnoliaceae* (Magnoliowate). Literami A, B, C i strzałkami oznaczono trzy główne szlaki rozwojowe prowadzące do odmiennych układów komórkowych w zgrubiałej, mikropylarnej części osłonki. Wyróżnione szlaki rozwojowe powstają w wyniku symetrycznego (A, A₁, A₁' i A₂, A₂', A₂'') i asymetrycznego (B, C) układu komórek w tworzącym się zawiązku osłonki. Komórki warstwy środkowej i jej pochodne oznaczono kropkami.



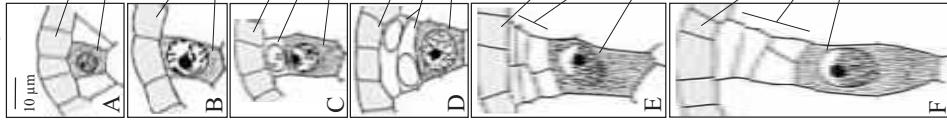
807

808

Rozwój wielowarstwowej, epidermalnego i subepidermalnego pochodzenia osłonki zewnętrznej anatropowego zalążka *Magnolia acuminata* L. (Magnolia drzewiasta), z rodziny *Magnoliaceae* (Magnoliowate). Kropkami oznaczono komórki epidermy, a literami A-H kolejne fazy rozwoju osłonki. W trakcie wzrostu osłonki, z kilku pojedynczych komórek subepidermalnych jej zawiązka (A) powstają duże kompleksy komórkowe o jednostronnie wachlarzowatym układzie.



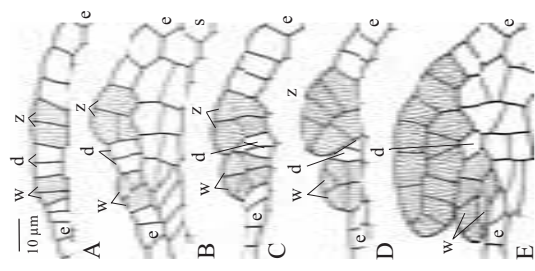
Megasporogeneza i rozwój monosporowego woreczka zalążkowego *Magnolia acuminata* L. (*Magnolia* drzewiasta), z rodziny *Magnoliaceae* (*Magnoliowate*); A-U.



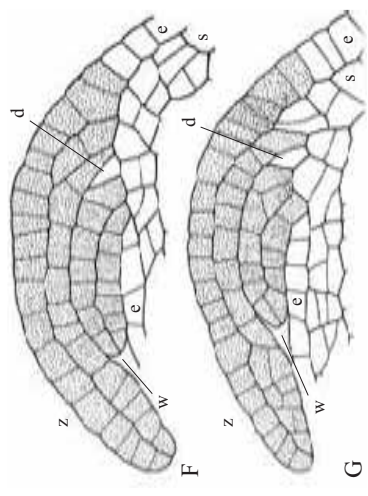
- A - Komórka archesporialna w młodym zalążku
 - epiderma młodego zalążka
 - komórka archesporialna
- B - Komórka archesporialna w czasie profazy
 - epiderma zalążka
 - komórka archesporialna w czasie profazy
- C - Komórka macierzysta megaspor (KMM)
 - epiderma zalążka
 - komórka parietalna (ścienna)
 - KMM w okresie premejotycznym
- D - KMM w okresie premejotycznym
 - epiderma zalążka
 - komórki parietalne
 - KMM w okresie premejotycznym
- E - KMM w czasie leptotenu
 - epiderma mikropylarnej części ośrodka
 - kompleks komórek parietalnych
 - KMM w czasie leptotenu
- F - KMM w czasie leptotenu
 - epiderma mikropylarnej części ośrodka
 - kompleks komórek parietalnych
 - KMM w czasie leptotenu

809
810

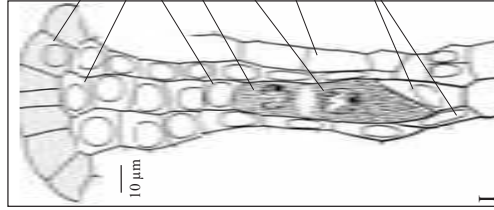
Rozwój osłonki wewnętrznej i zewnętrznej, pochodzenia epidermalnego, w kamyłotropowym zalążku *Medicago media* Pers. (*Lucerna miedziowa*), z rodziny *Fabaceae* (*Bobowate*); A-E. w zalążkach z komórkami macierzystymi megaspor w okresie mejozy, F,G. w zalążkach z jednojądroowymi woreczkami zalążkowymi.



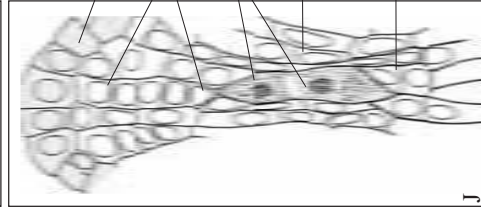
- w - osłonka wewnętrzna
- d - komórki epidermalne zalążka oddzielające zawiązek osłonki wewnętrznej od zawiązka osłonki zewnętrznej
- z - osłonka zewnętrzna
- e - epiderma zalążka
- s - subepiderma zalążka



cd. Megasporogeneza i rozwój monosporowego woreczka zalążkowego *Magnolia acuminata* L.

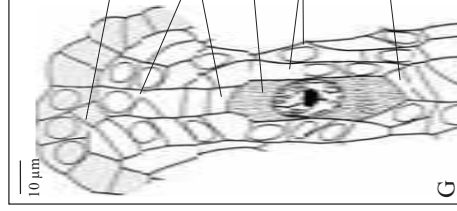


I - Diada, druga profaza mejozy
epiderma mikropylarnej części ośrodka
kompleks komórek parietalnych
mniejsza, mikropylarna komórka diady
większa, chalazalna komórka diady
boczne, subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka
tworząca się hipostaza; zachodzi grubienie ścian komórek otaczających chalazalny biegun diady

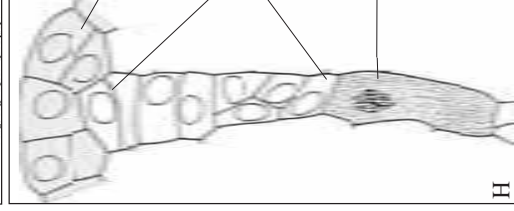


J - II metafaza mejozy
epiderma mikropylarnej części ośrodka
kompleks komórek parietalnych
diada w czasie II metafazy mejozy
boczne, subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka
hipostaza

cd. Megasporogeneza i rozwój monosporowego woreczka zalążkowego *Magnolia acuminata* L.

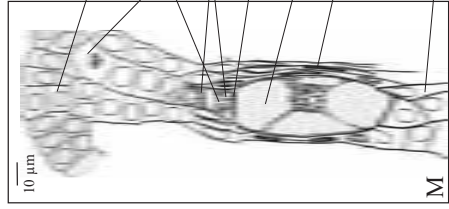


G - KMM w czasie pachytenu
peryklinalnie podzielona komórka epidermy mikropylarnej części ośrodka
kompleks komórek parietalnych
KMM w czasie pachytenu
boczne, subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka
komórki chalazy

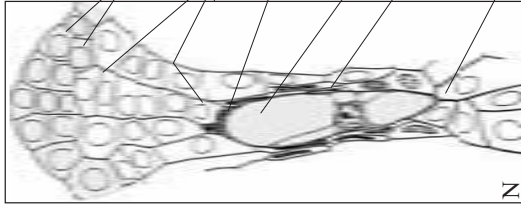


H - KMM w czasie I metafazy mejozy
peryklinalnie podzielona komórka epidermy mikropylarnej części ośrodka
kompleks komórek parietalnych
KMM w czasie I metafazy mejozy

cd. Megasporeogeneza i rozwój monosporowego woreczka zalążkowego *Magnolia acuminata* L.

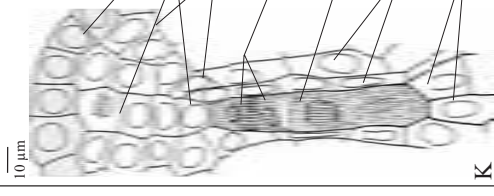


M - Jednojądrowy woreczek zalążkowy
 peryklynalnie podzielone komórki epidermy mikropylarnej części ośrodka
 kompleks komórek parietalnych ulegające lizie komórki parietalne
 pozostałości trzech mikropylarnych megaspor jednojądrowy woreczek zalążkowy
 ulegające lizie, przylegające do woreczka zalążkowego komórki bocznych subepidermalnych części ośrodka
 hipostaza

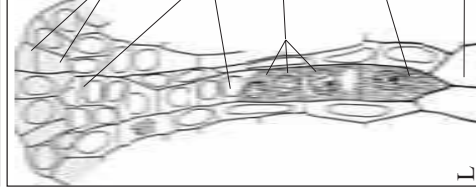


N - Jednojądrowy woreczek zalążkowy
 peryklynalnie podzielone komórki epidermy mikropylarnej części ośrodka
 kompleks komórek parietalnych ulegające lizie komórki parietalne przylegające do woreczka zalążkowego
 jednojądrowy woreczek zalążkowy ulegające lizie, przylegające do woreczka zalążkowego komórki bocznych subepidermalnych części ośrodka
 hipostaza

cd. Megasporeogeneza i rozwój monosporowego woreczka zalążkowego *Magnolia acuminata* L.



K - II podział mejotyczny; telifaza II w mikropylarnej komórce diady, późna anafaza II w chalazalnej komórce diady
 epiderma mikropylarnej części ośrodka
 kompleks komórek parietalnych mikropylarne, subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka
 mikropylarna komórka diady w czasie II telifazy mejozy i cytokinezy
 chalazalna komórka diady w czasie późnej II anafazy mejozy
 boczne, subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka
 hipostaza

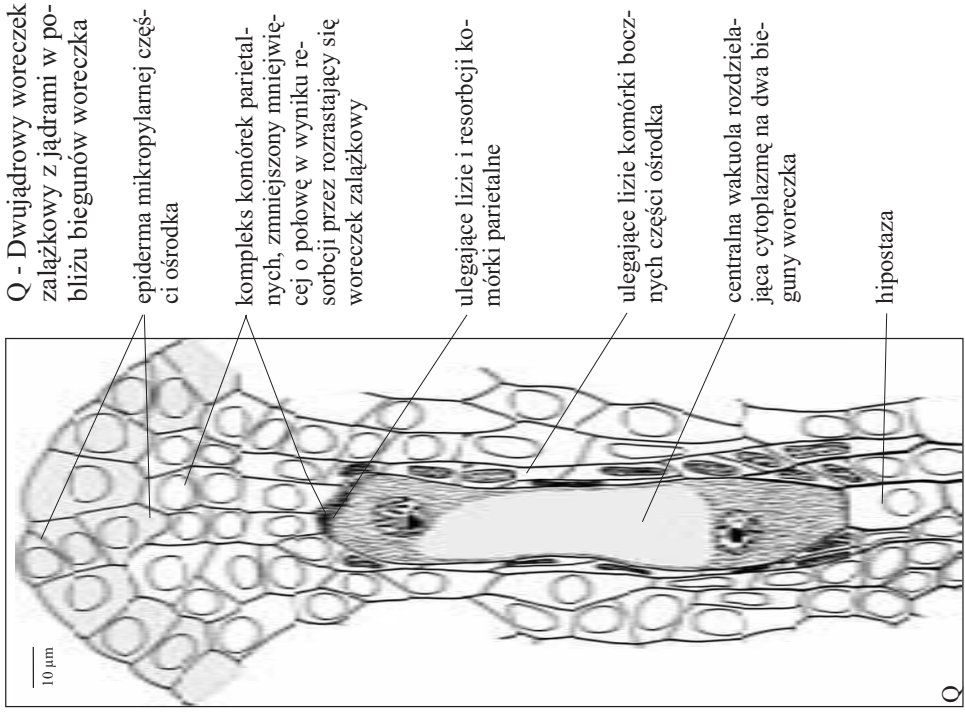


L - Tetrada megaspor o zróżnicowanych rozmiarach
 epiderma mikropylarnej części ośrodka z peryklynalnie podzielonymi komórkami
 kompleks komórek parietalnych
 trzy mikropylarne megaspory w fazie poprzedzającej zamieranie, lizę i resorbcję
 chalazalna megaspóra, w dalszym rozwoju przekształcająca się w woreczek zalążkowy
 hipostaza

813

814

cd. Megasporogeneza i rozwój monosporowego woreczka zalążkowego *Magnolia acuminata* L.



Q - Dwujądrowy woreczek zalążkowy z jądrami w pobliżu biegunów woreczka

epiderma mikropylarnej części ośrodka

kompleks komórek parietalnych, zmniejszony mniejwięcej o połowę w wyniku resorpcji przez rozrastający się woreczek zalążkowy

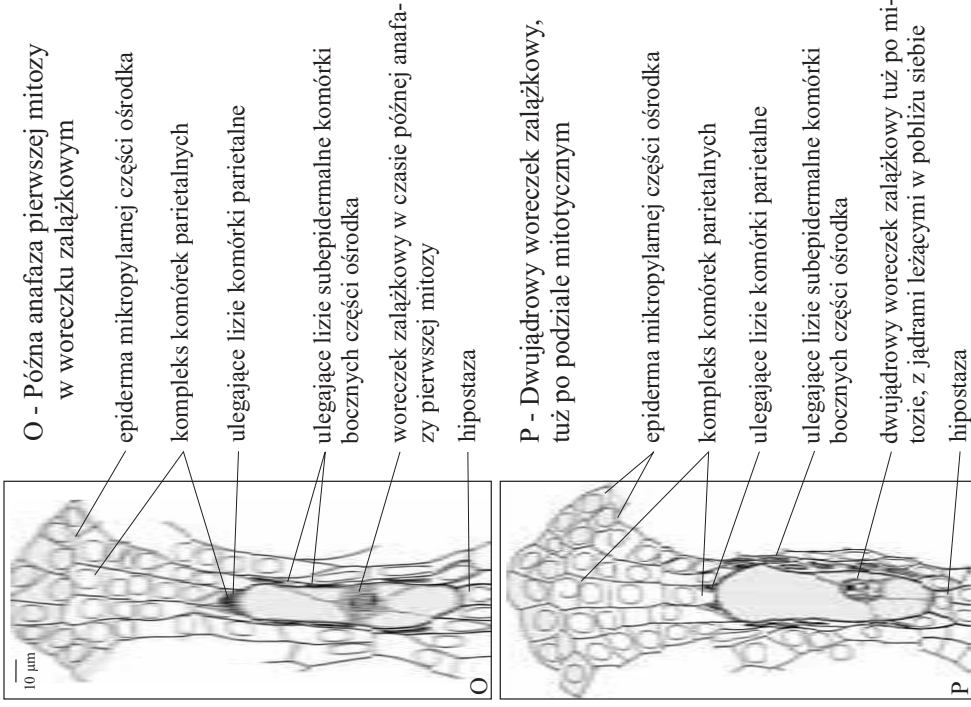
ulegające lizie i resorpcji komórki parietalne

ulegające lizie komórki bocznych części ośrodka

centralna wakuola rozdzielająca cytoplazmę na dwa bieguny woreczka

hipostaza

cd. Megasporogeneza i rozwój monosporowego woreczka zalążkowego *Magnolia acuminata* L.



O - Późna anafaza pierwszej mitozy w woreczku zalążkowym

epiderma mikropylarnej części ośrodka

kompleks komórek parietalnych

ulegające lizie komórki parietalne

ulegające lizie subepidermalne komórki bocznych części ośrodka

woreczek zalążkowy w czasie późnej anafazy pierwszej mitozy

hipostaza

P - Dwujądrowy woreczek zalążkowy, tuż po podziale mitotycznym

epiderma mikropylarnej części ośrodka

kompleks komórek parietalnych

ulegające lizie komórki parietalne

ulegające lizie subepidermalne komórki bocznych części ośrodka

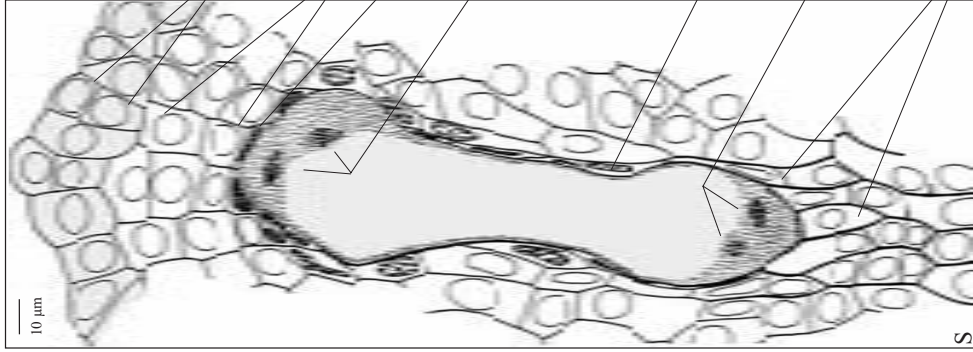
dwujądrowy woreczek zalążkowy tuż po mitozie, z jądrami leżącymi w pobliżu siebie

hipostaza

815

816

cd. Megasporigeneza i rozwój monosporowego woreczka zalążkowego *Magnolia acuminata* L.



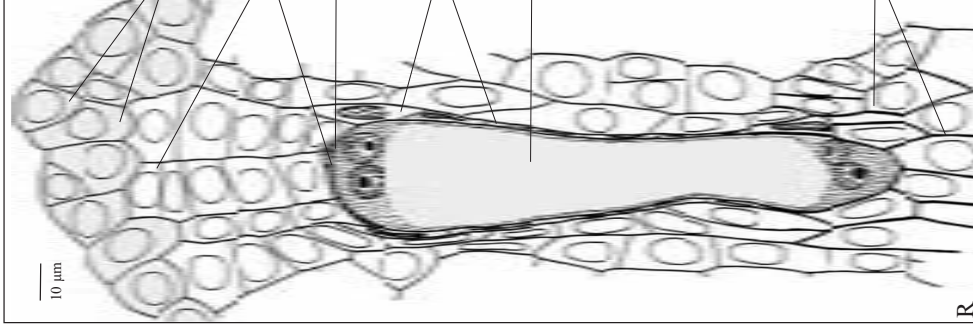
- S - Woreczek zalążkowy w czasie trzeciego podziału mitotycznego prowadzącego do wykształcenia aparatu jajowego i antypod
- epiderma mikropylarnej części ośrodka z peryklynalnie podzielonymi komórkami
- komórki parietalne
- ulegające lizie i resorbcji komórki parietalne
- dwie płytki metafazalne w mikropylarnej części woreczka; jedna ustawiona wrzecionem w poprzek woreczka (przyszłe synergidy), druga wzdłuż osi woreczka (przyszła komórka jajowa i jądro biegunowe)
- ulegające lizie i resorbcji komórki bocznych części ośrodka
- dwie płytki metafazalne w części chalazalnej woreczka (po podziale powstaną trzy antypody i jądro biegunowe)

hipostaza

10 μm

S

cd. Megasporigeneza i rozwój monosporowego woreczka zalążkowego *Magnolia acuminata* L.



- R - Czterojądrowy woreczek zalążkowy
- epiderma mikropylarnej części ośrodka
- kompleks komórek parietalnych
- ulegające lizie i resorbcji komórki parietalne
- ulegające lizie i resorbcji boczne, subepidermalne części ośrodka
- czterojądrowy woreczek zalążkowy z dużą centralną wakuolą rozdzielającą pary jądrowych biegunach woreczka

hipostaza

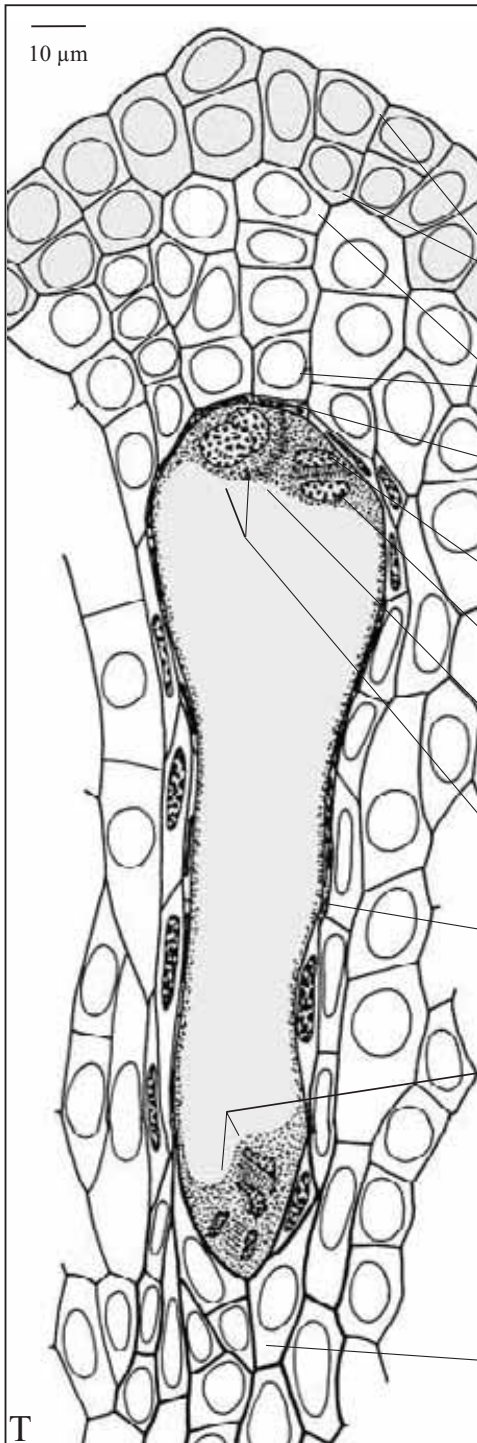
10 μm

R

817

818

cd. Megasporogeneza i rozwój monosporowego woreczka zalążkowego *Magnolia acuminata* L.



T - Woreczek zalążkowy w czasie tworzenia się aparatu jajowego i antypod

epiderma mikropylarnej części ośrodka

komórki parietalne

ulegające lizie i resorbcji komórki parietalne

tworząca się komórka jajowa

jądro biegunowe

wrzeciono cytokinetyczne pomiędzy niesiostrzanymi jądrami

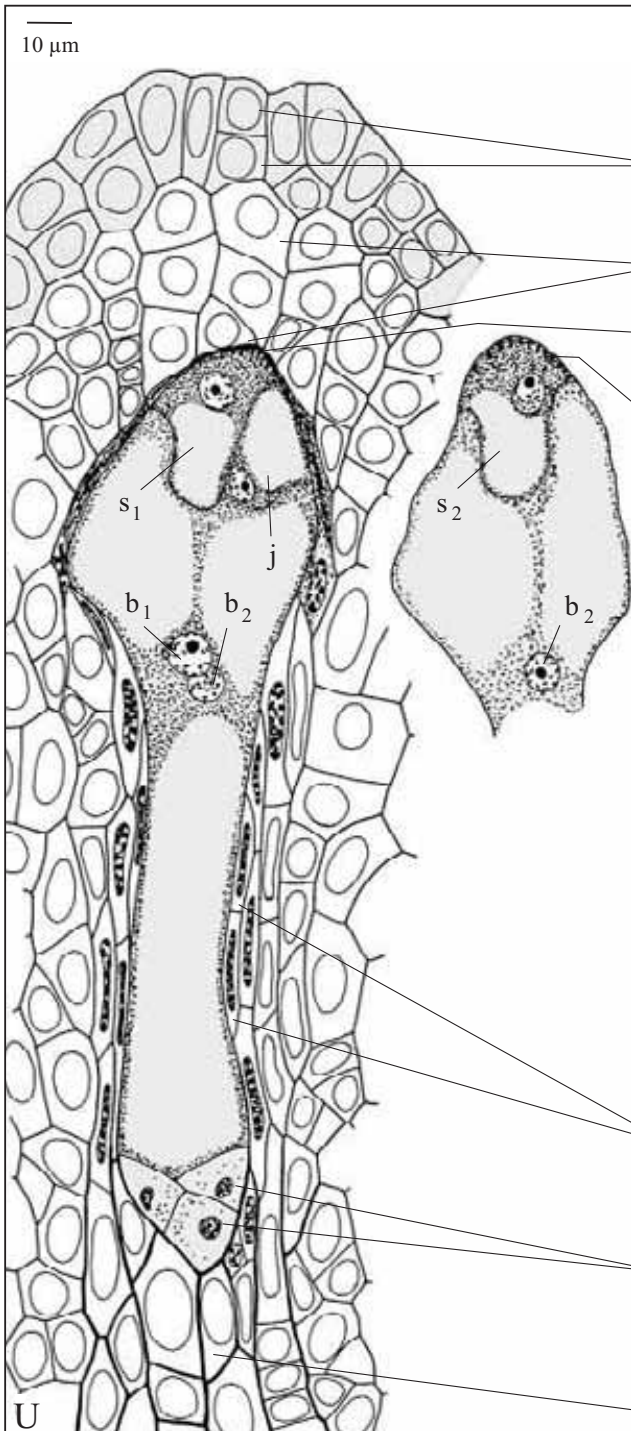
tworzące się dwie synergidy

ulegające lizie i resorbcji boczne części ośrodka

cztery jądra telofazalne w chalazalnej części woreczka (przyszłe trzy antypody i chalazalne jądro biegunowe)

hipostaza

cd. Megasporogeneza i rozwój monosporowego woreczka zalążkowego *Magnolia acuminata* L.



U - Dojrzały woreczek zalążkowy

epiderma mikropylarnej części ośrodka

komórki parietalne

ulegające lizie i resorpcji komórki parietalne

aparat filarny (ściany transferowe) w synergidach

s₁ s₂ - dwie synergidy ustawione w płaszczyźnie równoległej do sznureczka, z wakuolą od strony komórki centralnej

j - komórka jajowa z wakuolą od strony mikropylarnej

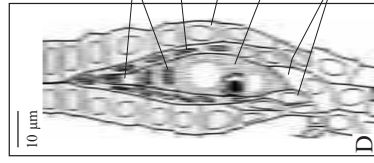
b₁ b₂ - dwa jądra biegunowe w zwakuolizowanej komórce centralnej

ulegające lizie i resorpcji komórki bocznych części ośrodka

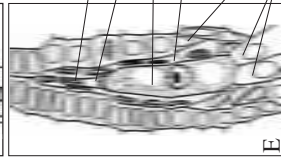
zamierające trzy antypody o pyknotycznych jądrach

hipostaza

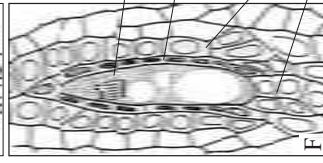
cd. Megasporigeneza i rozwój monosporowego woreczka zalążkowego *Bellis perennis* L.



- D -** Tetrada megaspor w fazie zamierania trzech megaspor mikropylarnych
- zamierające trzy mikropylarne megaspory
 - spłaszczone komórki epidermy ośrodka
 - endothelium
 - funkcjonalna megaspora - jednojądrowy woreczek zalążkowy
 - komórki chalazalne ośrodka

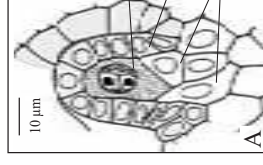


- E -** Jednojądrowy woreczek zalążkowy w okresie resorpcji mikropylarnych megaspor
- degenerująca mikropylarna megaspora
 - pozostałości z dwóch resorbowanych megaspor
 - jednojądrowy woreczek zalążkowy
 - spłaszczone, z pyknotycznymi jądrami komórki epidermy ośrodka
 - endothelium
 - komórki chalazalne ośrodka

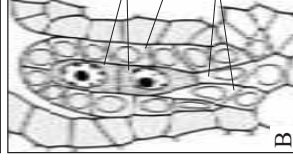


- F -** Woreczek zalążkowy w czasie pierwszej mitozy
- pierwsza anafaza mitotyczna w woreczku
 - spłaszczone, z pyknotycznymi jądrami komórki epidermy ośrodka
 - endothelium
 - komórki chalazalne ośrodka

Megasporigeneza i rozwój monosporowego woreczka zalążkowego *Bellis perennis* L. (Stokrotka pospolita), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate)



- A -** Komórka macierzysta megaspor (KMM) w okresie premejotycznym
- KMM
 - epiderma ośrodka
 - komórki chalazalne ośrodka

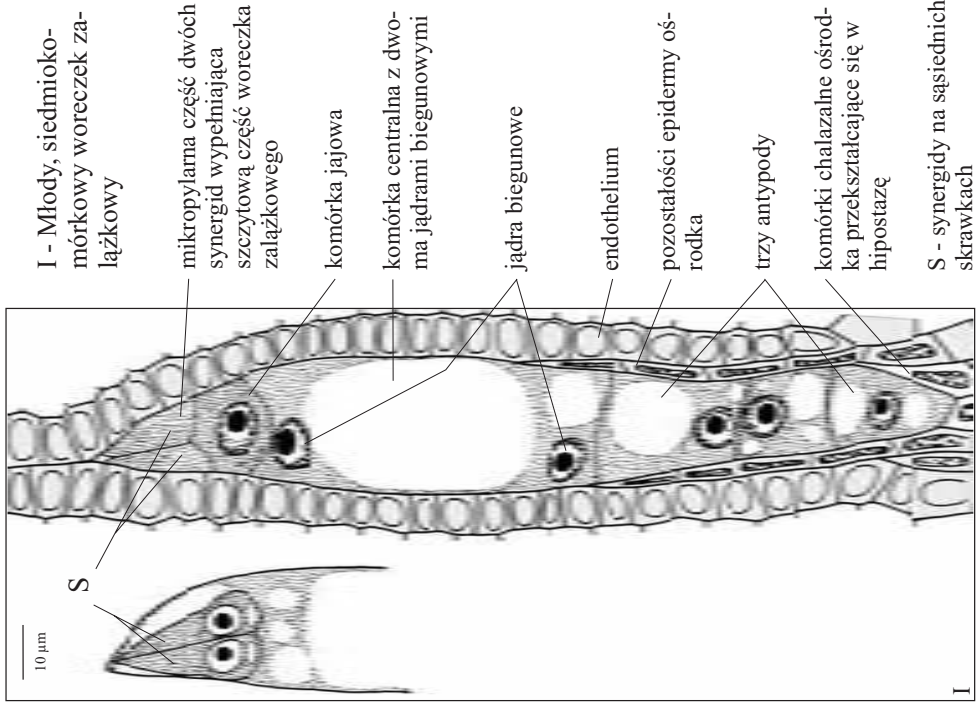


- B -** Diada w czasie II profazy mejozy
- diada w okresie II profazy mejozy
 - epiderma ośrodka
 - komórki chalazalne ośrodka

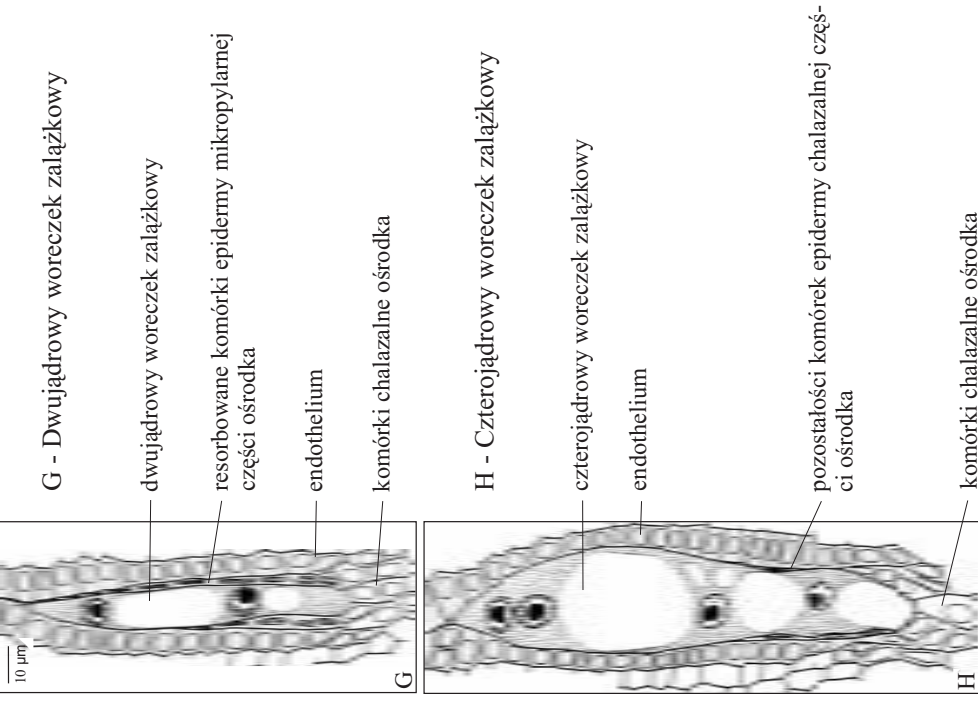


- C -** Tetrada morfologicznie podobnych megaspor
- megaspory mikropylarna
 - ulegające spłaszczeniu komórki epidermy ośrodka
 - wyróżnicowujące się endothelium (tapetum integumentalne)
 - megaspory chalazalna
 - komórki chalazalne ośrodka

cd. Megasporigeneza i rozwój monosporowego worzeczka zalążkowego *Bellis perennis* L.



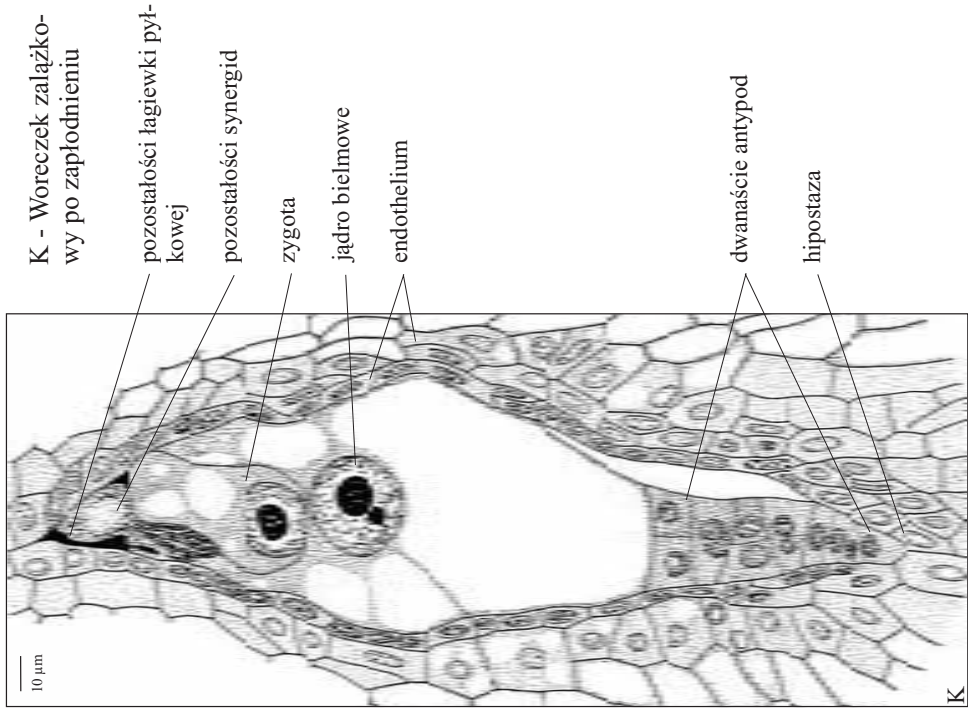
cd. Megasporigeneza i rozwój monosporowego worzeczka zalążkowego *Bellis perennis* L.



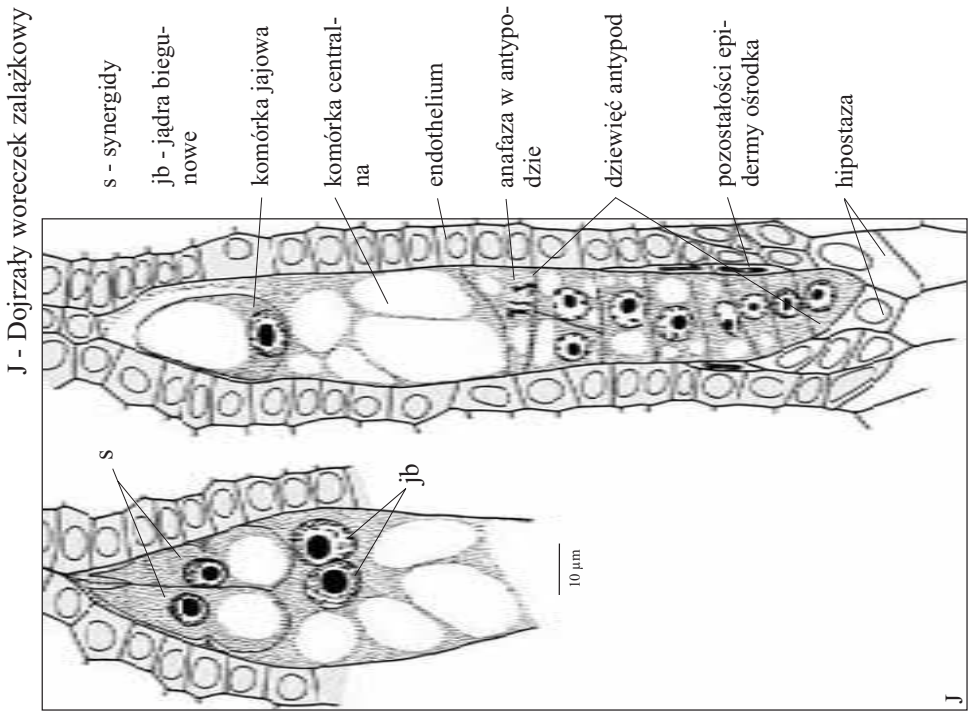
823

824

cd. Megasporigeneza i rozwój monosporowego woreczka zarzątkowego *Bellis perennis* L.



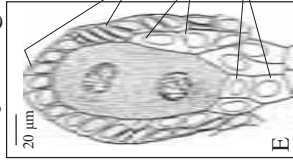
cd. Megasporigeneza i rozwój monosporowego woreczka zarzątkowego *Bellis perennis* L.



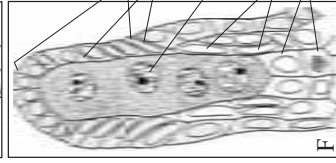
825

826

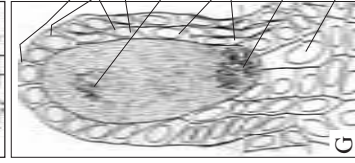
cd. Megasporogeneza i rozwój tetrasporowego woreczka zalążkowego *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gaw.



E - Ośrodek z diadą w czasie II profazy mejozy (brak cytokinezy)
epiderma mikropylarnej części ośrodka
subepidermalne komórki bocznych części ośrodka
komórki chalazalne

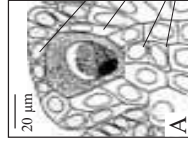


F - Ośrodek z tetradą linearnie rozmieszczonych jąder (po II podziale mejotycznym bez cytokinezy)
epiderma mikropylarnej części ośrodka
komórki epidermy o zróżnicowanym wzroście ścian wewnętrznych i zewnętrznych
jedno z mikropylarnych jąder tetrazy przemieszczające się na bieżun chalazalny
subepidermalne komórki bocznych części ośrodka
komórki chalazalne

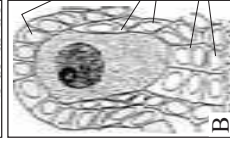


G - Ośrodek w czasie pierwszej mitozy w woreczku zalążkowym
epiderma mikropylarnej części ośrodka
komórki epidermy o zróżnicowanym wzroście ścian wewnętrznych i zewnętrznych
metafaza haploidalnego jądra w mikropylarnej części woreczka
subepidermalny kompleks komórkowy bocznych części ośrodka
trzy płytki metafazalne dzielących się trzech haploidalnych jąder tetrazy
komórki chalazalne

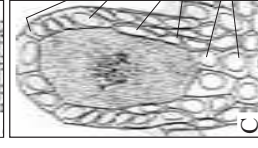
Megasporogeneza i rozwój tetrasporowego woreczka zalążkowego typu *Fritillaria* u *Gagea lutea* (L.) Ker. -Gaw. (Złoc żółta), z rodziny *Liliaceae* (Liliowate); A-P.



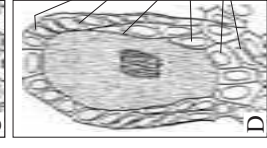
A - Ośrodek z komórką macierzystą megaspor (KMM) w okresie leptotenu
epiderma mikropylarnej części ośrodka
subepidermalne komórki bocznych części ośrodka
komórki chalazalne



B - Ośrodek z KMM w okresie zygotenu
epiderma mikropylarnej części ośrodka
subepidermalne komórki bocznych części ośrodka
komórki chalazalne



C - Ośrodek z KMM w okresie I metafazy mejozy
epiderma mikropylarnej części ośrodka
subepidermalne komórki bocznych części ośrodka
komórki chalazalne

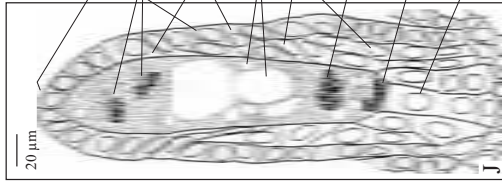


D - Ośrodek z KMM w okresie I anafazy mejozy
epiderma mikropylarnej części ośrodka
subepidermalne komórki bocznych części ośrodka
komórki chalazalne

827

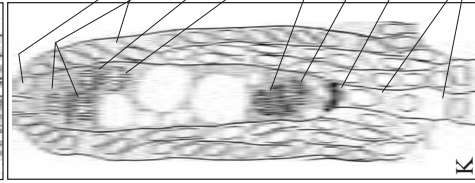
828

cd. Megasporogeneza i rozwój tetrasporowego woreczka zalążkowego *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gaw.



J - Ośrodek zalążkowy w czasie drugiej mitozy w woreczku zalążkowym

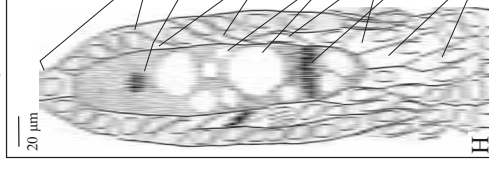
- epiderma mikropylarnej części ośrodka
- dwa haploidalne jądra woreczka zalążkowego w metafazie
- strefa komórek epidermy ośrodka o silniejszym wzroście ścian wewnętrznych niż zewnętrznych
- wakuole centralnej woreczka zalążkowego
- subepidermalny kompleks komórkowy bocznej i chalazalnej części ośrodka
- jedno z dwóch triploidalnych jąder chalazalnego bieguna woreczka w trakcie metafazy
- niedzielące się, drugie triploidalne jądro chalazalnego bieguna woreczka
- komórki chalazalne



K - Ośrodek zalążkowy z woreczkiem w czasie tworzenia się aparatu jajowego i antypod

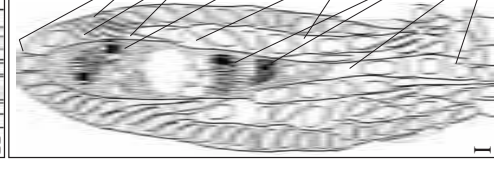
- epiderma mikropylarnej części ośrodka
- tworzące się synergidy
- tworząca się komórka jajowa
- mikropylarne, haploidalne jądro biegunowe
- chalazalne, triploidalne jądro biegunowe
- tworząca się triploidalna antypoda
- pyknotyczne, triploidalne jądro chalazalne woreczka zalążkowego
- komórki chalazalne

cd. Megasporogeneza i rozwój tetrasporowego woreczka zalążkowego *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gaw.



H - Ośrodek w czasie pierwszej mitozy w woreczku zalążkowym

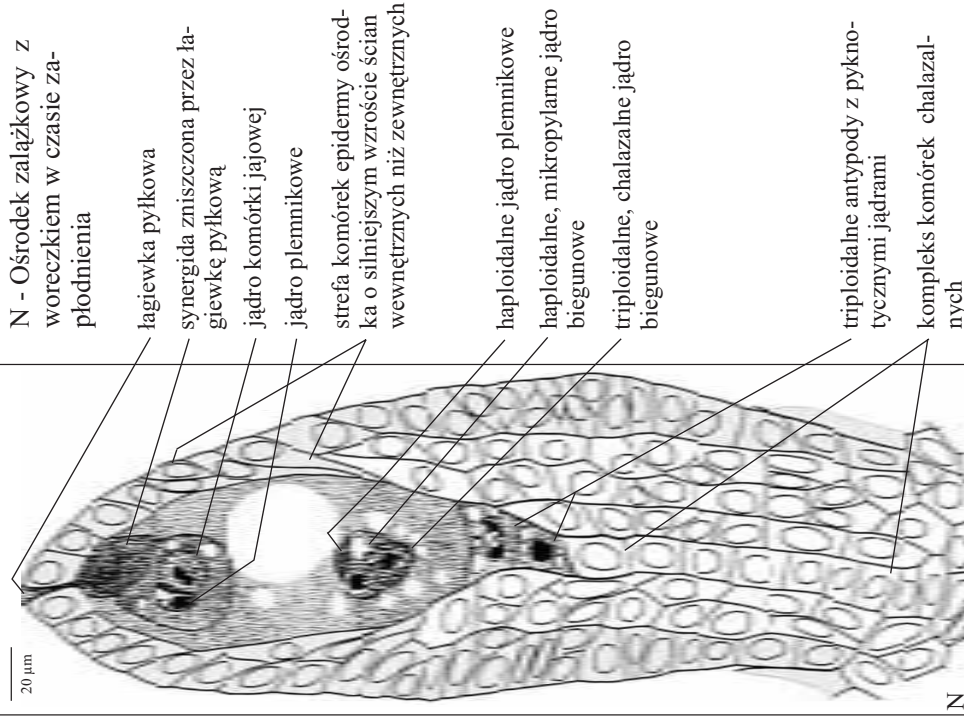
- epiderma mikropylarnej części ośrodka
- mikropylarne, haploidalne jądro tetrazy w anafazie
- komórki epidermy o zróżnicowanym wzroście ścian wewnętrznych i zewnętrznych
- wakuole
- subepidermalne komórki bocznych części ośrodka
- płytko metafazalna obejmująca chromosomy trzech haploidalnych jąder tetrazy
- komórki chalazalne



I - Ośrodek z czterojądrowym woreczkiem zalążkowym

- epiderma mikropylarnej części ośrodka
- komórki epidermy ośrodka o silniejszym wzroście ścian wewnętrznych niż zewnętrznych
- dwa haploidalne jądra mikropylarnej części woreczka
- rozrastający się subepidermalny kompleks komórkowy bocznej i chalazalnej części ośrodka
- dwa triploidalne jądra części chalazalnej woreczka
- komórki chalazalne

cd. Megasporigeneza i rozwój tetrasporowego woreczka zajątkowego *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gaw.



N - Ośrodek zajątkowy z woreczkiem w czasie zapłodnienia

łagiewka pyłkowa

synergida zniszczona przez łągiewkę pyłkową

jądro komórki jajowej

jądro plemnikowe

strefa komórek epidermy ośrodka o silniejszym wzroście ścian wewnętrznych niż zewnętrznych

haploidalne jądro plemnikowe

haploidalne, mikropylarne jądro biegunowe

triploidalne, chalazalne jądro biegunowe

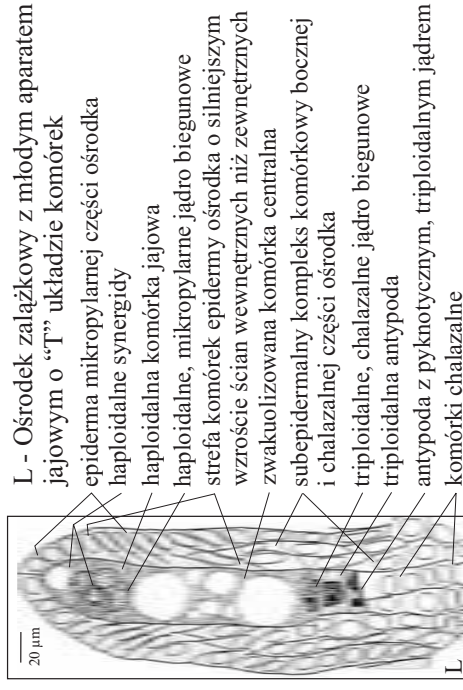
triploidalne antypody z pyknotycznymi jądrami

kompleks komórek chalazalnych

831

832

Megasporigeneza i rozwój tetrasporowego woreczka zajątkowego *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gaw.



L - Ośrodek zajątkowy z młodym aparatem jajowym o "T" układzie komórek

epiderma mikropylarnej części ośrodka

haploidalne synergidy

haploidalna komórka jajowa

haploidalne, mikropylarne jądro biegunowe

strefa komórek epidermy ośrodka o silniejszym wzroście ścian wewnętrznych niż zewnętrznych

zwakuolizowana komórka centralna

subepidermalny kompleks komórkowy bocznej i chalazalnej części ośrodka

triploidalne, chalazalne jądro biegunowe

triploidalne antypoda

antypoda z pyknotycznym, triploidalnym jądrem

komórki chalazalne

M - Ośrodek zajątkowy z młodym aparatem jajowym o linearnym układzie komórek

epiderma mikropylarnej części ośrodka

synergidy

komórka jajowa

mikropylarne jądro biegunowe

strefa komórek epidermy ośrodka o silniejszym wzroście ścian wewnętrznych niż zewnętrznych

zwakuolizowana komórka centralna

subepidermalny kompleks komórkowy bocznej i chalazalnej części ośrodka

chalazalne, triploidalne jądro biegunowe

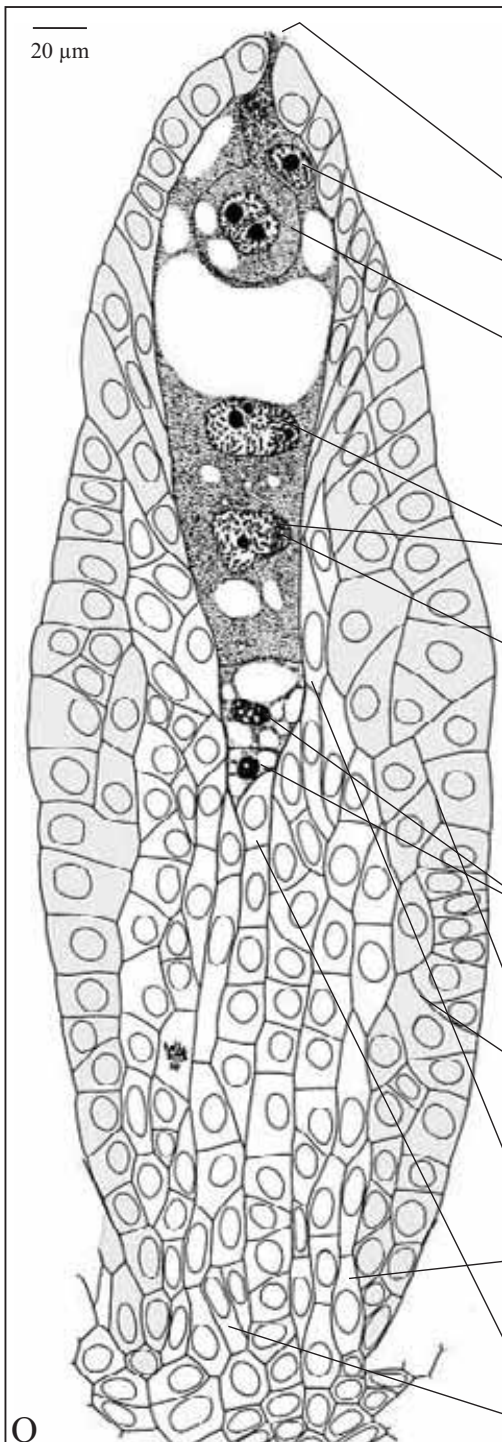
chalazalne, triploidalne jądro biegunowe

triploidalne antypoda

antypoda z triploidalnym piknotycznym jądrem

komórki chalazalne

cd. Megasporogeneza i rozwój tetrasporowego woreczka zalążkowego *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gaw.



O - Ośrodek zalążkowy z woreczkiem o dwujądrowym bielmie

łagiewka pyłkowa

jądro synergidy

zygota z jądrem plemnika i komórki jajowej; oba jądra o podobnej strukturze i wielkości

jądra bielmowe

część jądra bielmowego o słabo zdespiralizowanych chromosomach pochodzących od triploidnego jądra biegunowego

triploidalne antypody z pyknotycznymi jądrami

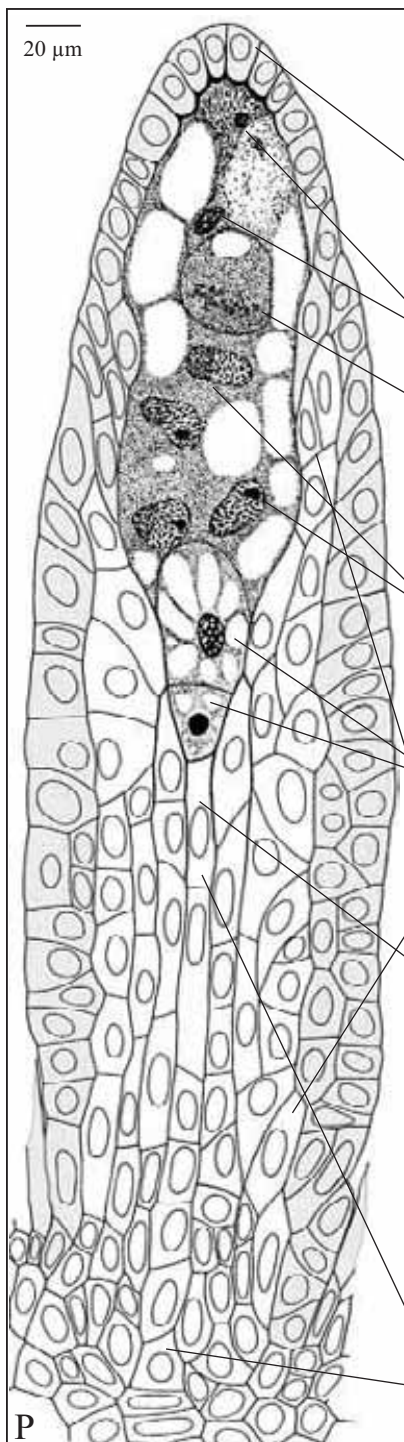
peryklinalnie podzielone komórki epidermy chalazalnej części ośrodka

subepidermalne kompleksy komórkowe środkowej i chalazalnej części ośrodka

kompleks komórek chalazalnych

O

cd. Megasporogeneza i rozwój tetrasporowego woreczka zalążkowego *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gaw.



P - Ośrodek zalążkowy w czasie podziału zygoty

epiderma mikropylarnej części ośrodka o zgrubiałych wewnętrznych ścianach komórkowych

jądra degenerujących synergid

zygota w czasie metafazy; chromosomy jądra plemnikowego i komórki jajowej skupione w dwie oddzielne, obok siebie leżące płytki metafazalne

jądra bielkowe ze słabo zdespiralizowanymi chromosomami chalazalnego jądra biegunowego

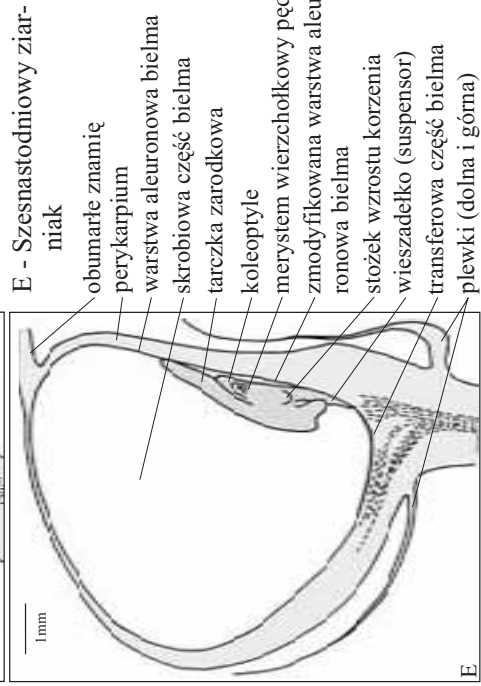
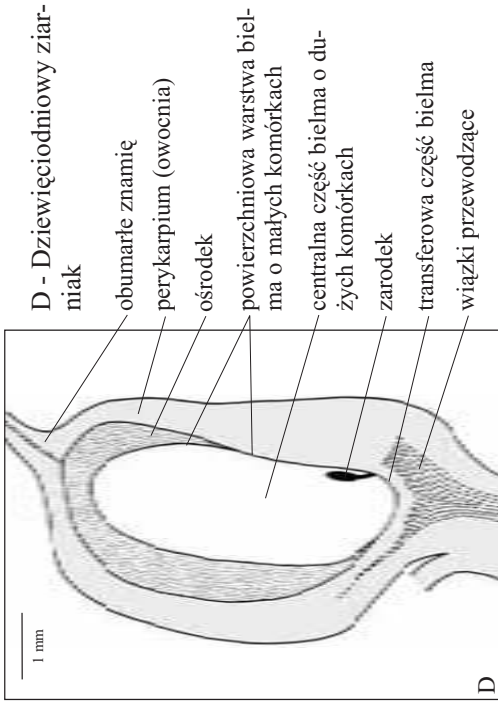
antypody z pyknotycznymi jądrami

subepidermalne kompleksy komórkowe ośrodka

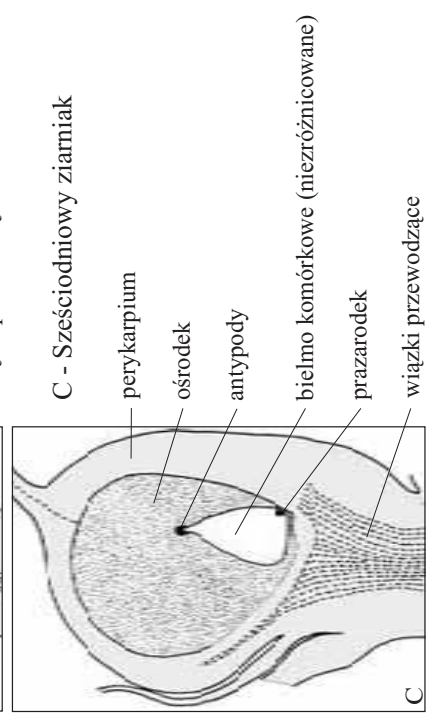
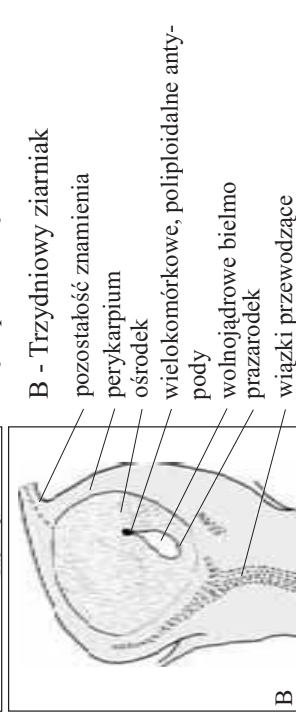
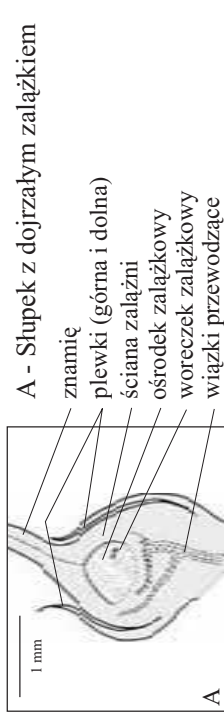
hipostaza; komórki o zgrubiałych ścianach komórkowych

kompleks chalazalnych komórek ośrodka

cd. Schematy przekrojów podłużnych przez rozwijający się ziarniak *Zea mays* L.



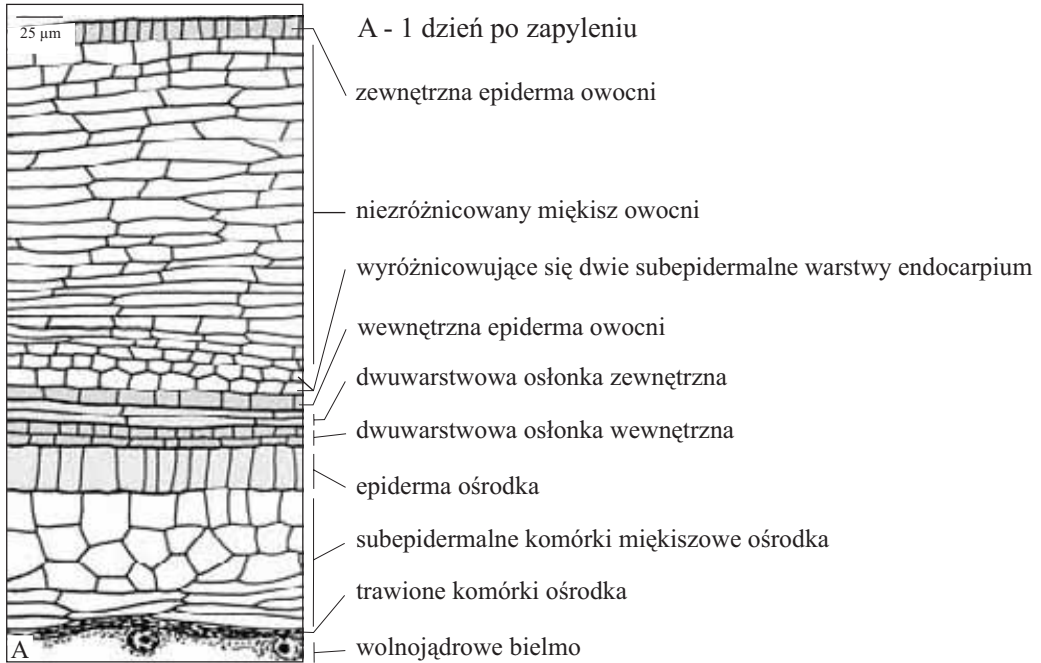
Schematy przekrojów podłużnych przez rozwijający się ziarniak *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate); A-E.



835

836

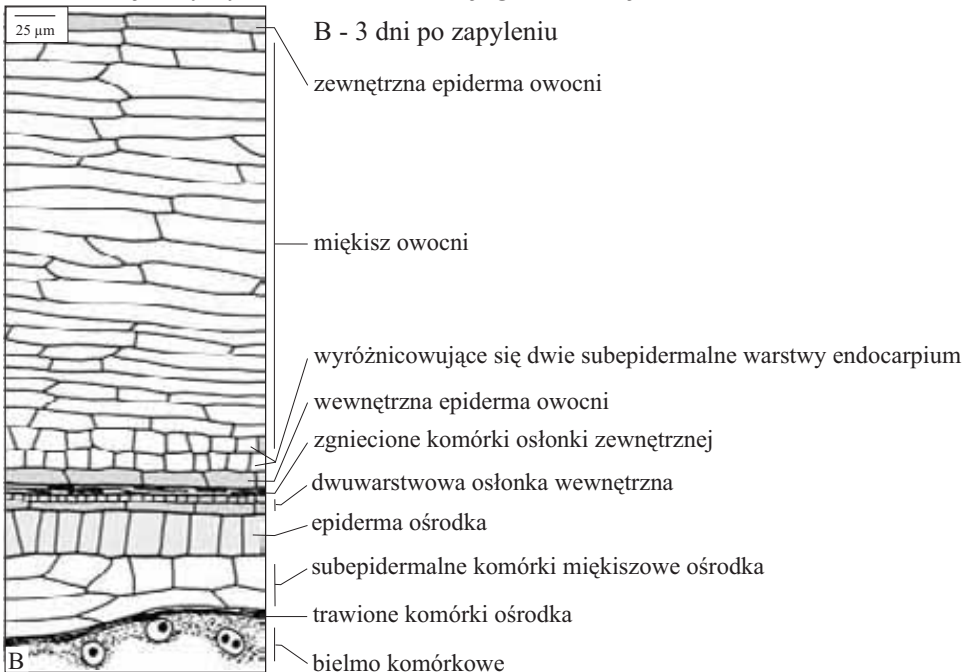
Rozwój okrywy owocowonasiennej, grzbietowej części ziarniaka *Secale cereale* L. (Żyto zwyczajne), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate); A-F.



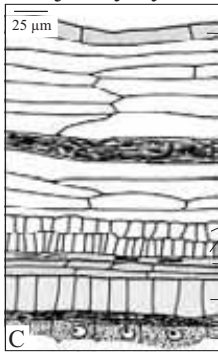
837

838

cd. Rozwój okrywy owocowonasiennej grzbietowej części ziarniaka *Secale cereale* L.

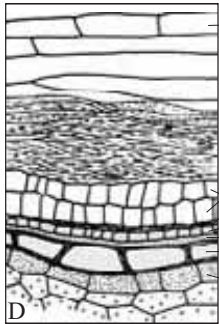


cd. Rozwój okrywy owocowonasiennej grzbietowej części ziarniaka *Secale cereale* L.



C - 10 dni po zapyleniu

- zewnętrzna epiderma owocni
- egzocarpium
- strefa dezintegracji komórek mezocarpium
- endocarpium
- dwie subepidermalne warstwy endocarpium
- ulegająca desintegracji wewnętrzna epiderma owocni
- dwuwarstwowa osłonka wewnętrzna
- epiderma ośrodka
- trawione subepidermalne komórki ośrodka
- bielmo komórkowe



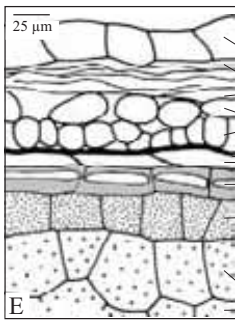
D - 19 dni po zapyleniu

- zewnętrzna epiderma owocni
- egzocarpium
- strefa dezintegracji wewnętrznych warstw komórek owocni
- dwie subepidermalne warstwy komórek endocarpium
- ulegająca desintegracji wewnętrzna epiderma owocni
- zewnętrzna warstwa komórek osłonki wewnętrznej
- ulegająca desintegracji wewnętrzna warstwa osłonki wewnętrznej
- epiderma ośrodka (zachodzi grubienie ścian komórkowych)
- wyróżnicowująca się warstwa aleuronowa bielma
- komórki skrobiowej części bielma

839

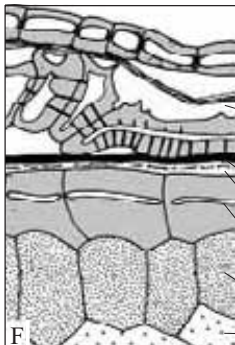
840

cd. Rozwój okrywy owocowonasiennej grzbietowej części ziarniaka *Secale cereale* L.



E - 32 dni po zapyleniu

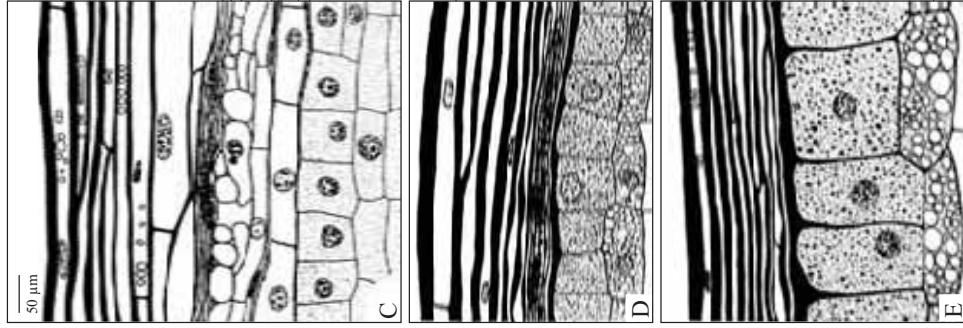
- zewnętrzna epiderma owocni
- zgniecione komórki egzocarpium
- subepidermalne warstwy komórek endocarpium
- warstwa kutykularna powstająca w miejscu wewnętrznej epidermy owocni i zewnętrznej osłonki
- zewnętrzna warstwa komórek osłonki wewnętrznej
- grubościenne epiderma ośrodka
- warstwa aleuronowa bielma
- komórki skrobiowej części bielma



F - z dojrzałego ziarniaka

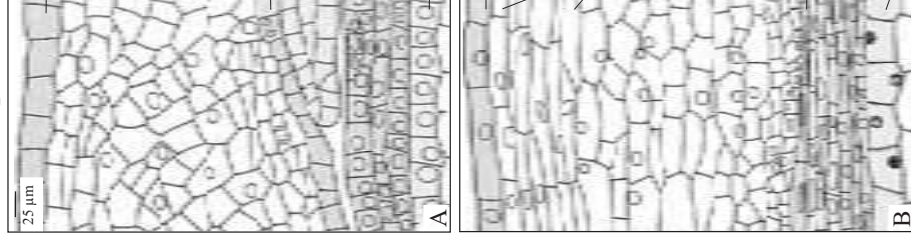
- grubościenne komórki zewnętrznej epidermy owocni
- zgniecione pozostałości komórek egzocarpium
- sklereidy wykształcone z subepidermalnych komórek endocarpium
- warstwa kutykularna na granicy owocni i nasienia
- warstwa hialinowa (powstała z zewnętrznej warstwy osłonki wewnętrznej)
- grubościenne epiderma ośrodka
- warstwa aleuronowa bielma
- komórki skrobiowej części bielma

cd. Rozwój okrywy owocowonasiennej grzbietowej części ziarniaka *Zea mays* L.



- C - Perycarpium młodego ziarniaka (12.08.)
grubościennej epiderma zewnętrznej perycarpium
ulegające skleryfikacji egzocarpium
strefa dezintegracji mezo- i endocarpium
endocarpium
wewnętrzna epiderma perycarpium
pozostałości ostionki wewnętrznej
warstwa kutykularna
epiderma ośrodk
pozostałości subepidermalnych części ośrodk
warstwa aleuronowa bielma
- D - Perycarpium dojrzewającego ziarniaka (26. 08.)
grubościenne, zewnętrzna epiderma perycarpium
sklerenchymatyczne egzocarpium
zgniecione komórki mezo- i endocarpium
warstwa kutykularna
warstwa aleuronowa bielma
komórki bielma z tworzącymi się ziarnami skrobi
- E - Perycarpium dojrzalego ziarniaka (23.08)
grubościenne, zewnętrzna epiderma perycarpium
sklerenchymatyczne egzocarpium
warstwa kutykularna
warstwa aleuronowa bielma
komórki bielma z ziarnami skrobi

Rozwój okrywy owocowonasiennej grzbietowej części ziarniaka *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny Poaceae (Wiechlinowate); A - 9 lipca, B - 29 lipca, C - 12 sierpnia, D - 26 sierpnia, E - 23 września.

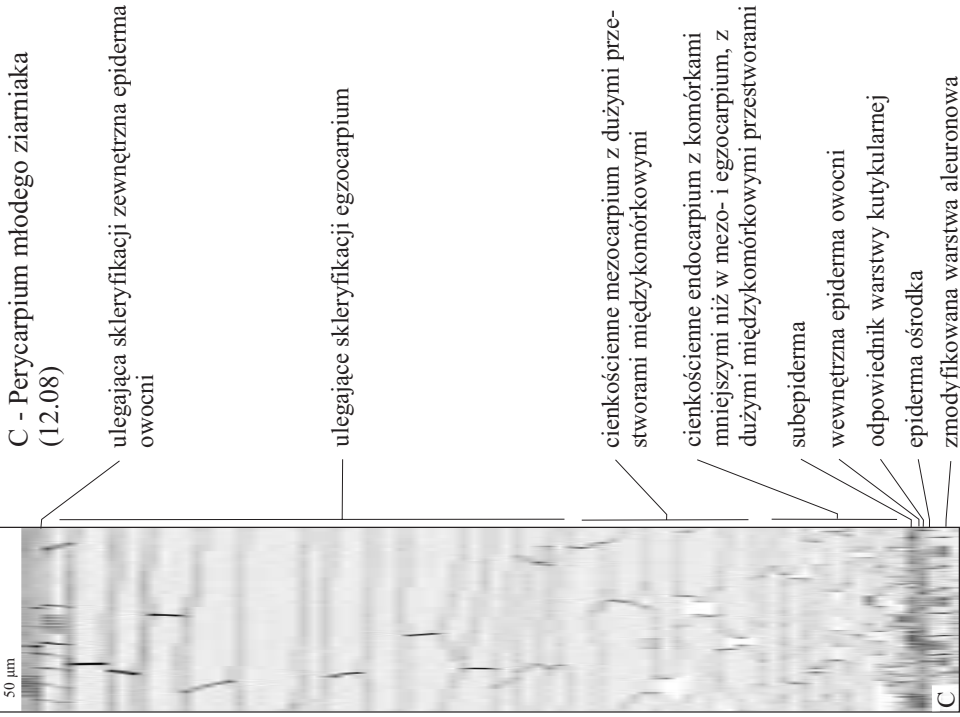


- A - Fragment ściany ząłżni i dojrzalego ząłżka (9 lipca)
zewewnętrzna epiderma ząłżni
mięksisz ząłżni
wewnętrzna epiderma ząłżni
ostionka zewnętrzna
ostionka wewnętrzna
epiderma ośrodk
- B - Fragment perycarpium młodego ziarniaka (29 lipca)
zewewnętrzna epiderma perycarpium
wyróżnicowujące się egzocarpium
mięksisz mezo- i endocarpium
wewnętrzna epiderma perycarpium
ostionka zewnętrzna
ostionka wewnętrzna
epiderma ośrodk

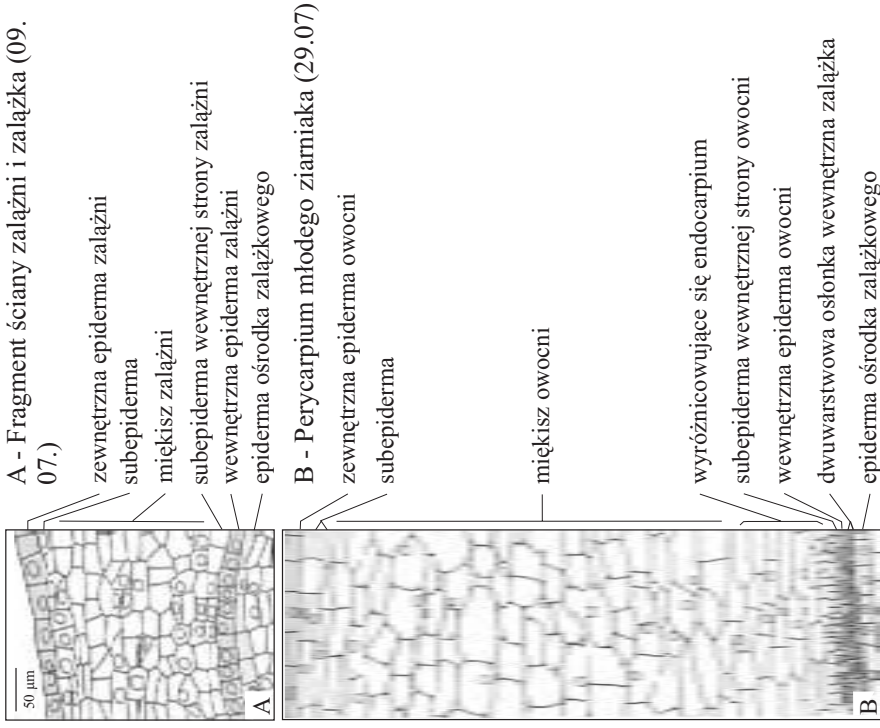
841

842

cd. Rozwój okrywy owocowonasiennej zarodkowej części ziarniaka *Zea mays* L.



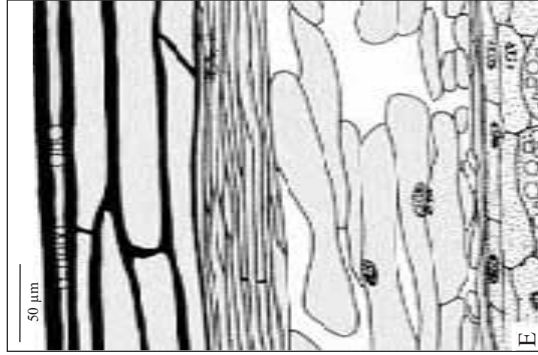
Rozwój okrywy owocowonasiennej zarodkowej części ziarniaka *Zea mays* L. (Kukurydza zwyczajna), z rodziny *Poaceae* (Wieżelinowate); A - 9 lipca, B - 29 lipca, C - 12 sierpnia, D - 26 sierpnia, E - 9 września, F - 23 września



843

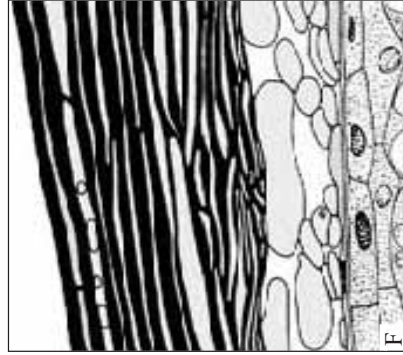
844

cd. Rozwój okrywy owocowonasiennej, zarodkowej części ziarniaka *Zea mays* L.



- E - Perycarpium tuż przed osiągnięciem pełnej dojrzałości ziarniaka (09.09.)
- grubościenna zewnętrzna epiderma owocni
 - grubościenne komórki egzocarpium
 - strefa dezintegracji komórek egzo- i mezocarpium
 - cienkoscienne endocarpium subepiderma
 - wewnętrzna epiderma owocni
 - odpowiednik warstwy kutykularnej
 - zmodyfikowana warstwa aleuro-nowa bielma
 - epiderma zarodka

F - Perycarpium dojrzałego ziarniaka (23.09)

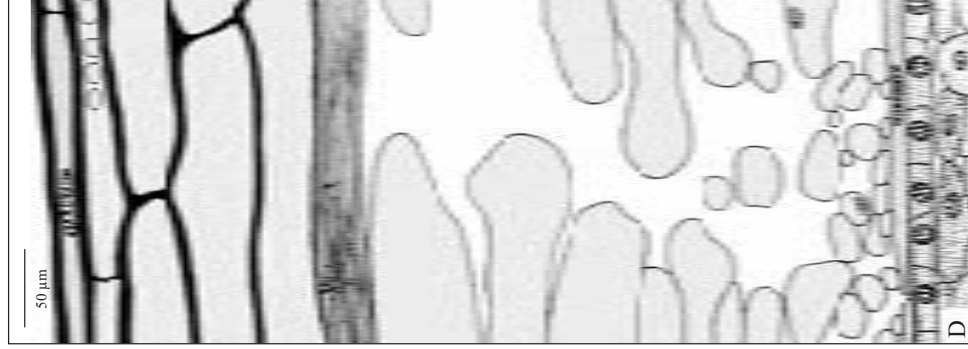


- grubościenna, zewnętrzna epiderma owocni
- grubościenne, zgniecione komórki egzocarpium
- cienkoscienne komórki endocarpium subepiderma
- wewnętrzna epiderma owocni
- odpowiednik warstwy kutykularnej (ujemna reakcja z sudanem IV)
- zmodyfikowana warstwa aleuro-nowa bielma
- epiderma zarodka

845

846

cd. Rozwój okrywy owocowonasiennej, zarodkowej części ziarniaka *Zea mays* L.



- D - Perycarpium dojrzewającego ziarniaka (26.08.)
- zewnętrzna epiderma owocni (ulegająca skleryfikacji)
 - egzocarpium (ulegające skleryfikacji)
 - strefa dezintegracji komórek egzo- i mezocarpium

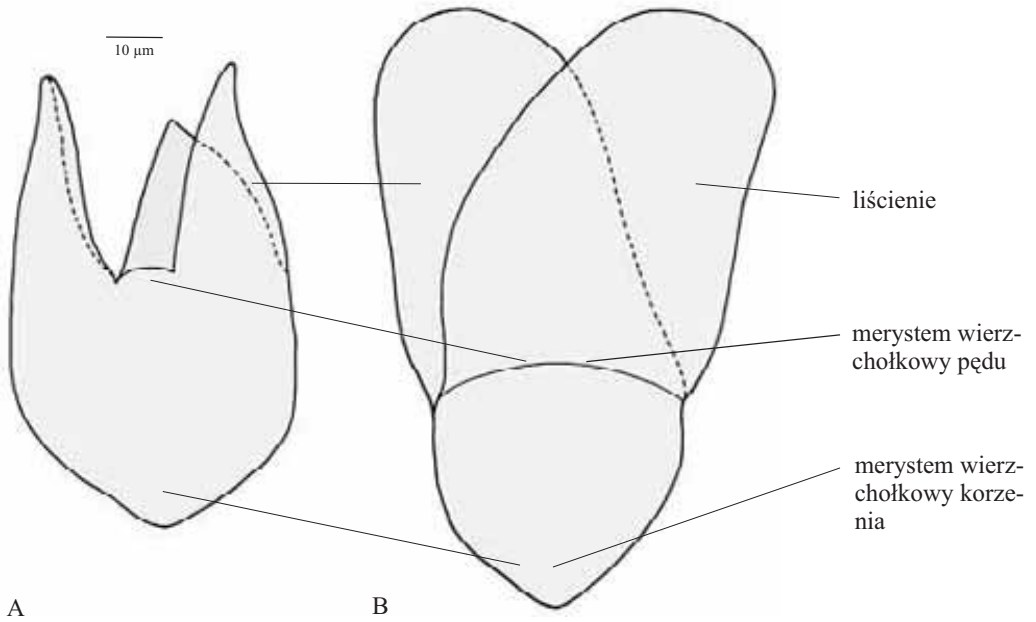
cienkoscienne endocarpium

subepiderma

wewnętrzna epiderma owocni
odpowiednik warstwy kutykularnej

zmodyfikowana warstwa aleuro-nowa bielma
epiderma zarodka

Zarodki *Magnolia acuminata* L. (*Magnolia* drzewiasta), z rodziny *Magnoliaceae* (Magnoliowate); A - zarodek trójliścieniowy, B - zarodek dwuliścieniowy.

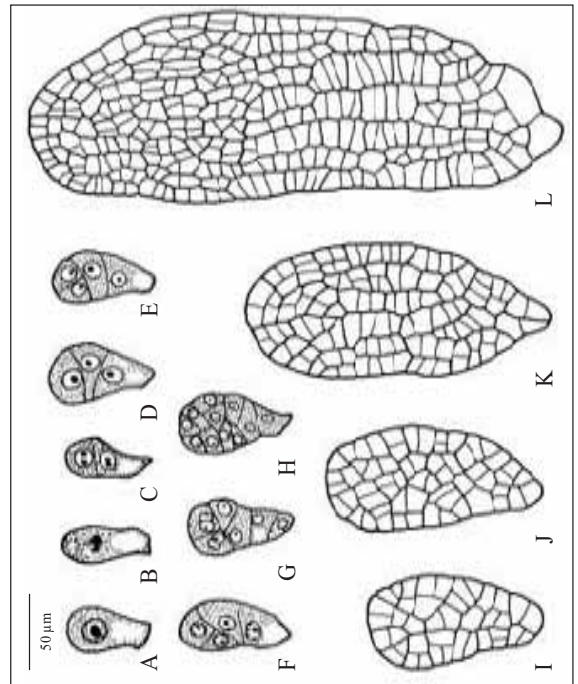


847

848

Rozwój prazarodka *Secale cereale* L. (*Żyto* zwyczajne), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate); A-L.

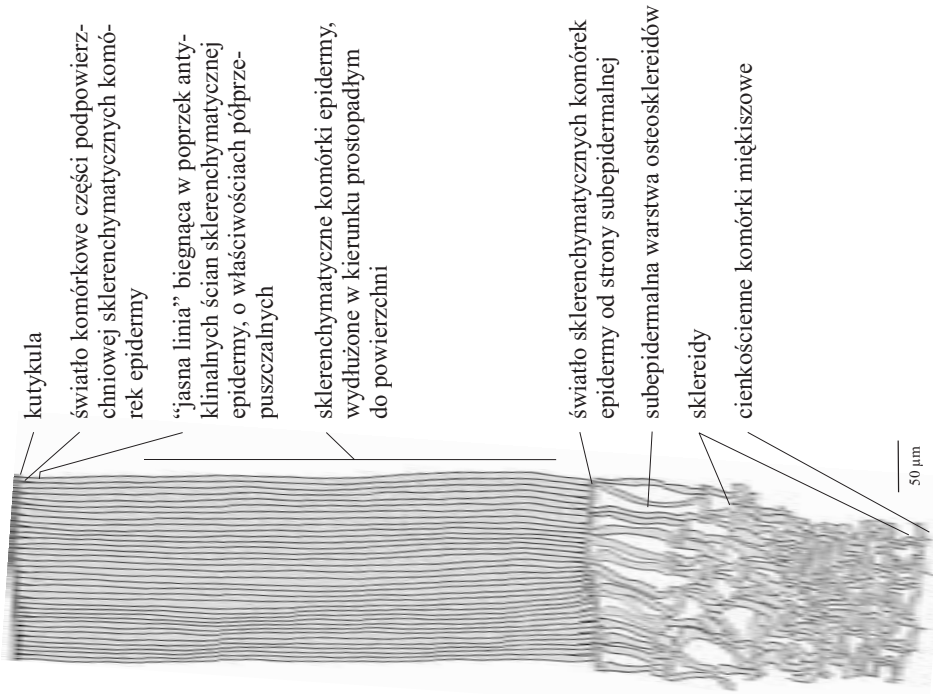
A - zygota, B - metafaza w zygocie, C - dwukomórkowy prazarodek o lekko skośnej ścianie dzielącej komórki, o zwakolizowanej komórce bazalnej, D - trzykomórkowy linearny prazarodek o komórce środkowej pochodzącej od komórki bazalnej, E - czterokomórkowy prazarodek o T układzie komórek, który powstał w wyniku podziału komórki bazalnej i apikalnej, F - czterekomórkowy prazarodek o układzie komórek wskazującym na asymetrię wzrostu; wyrazem tej asymetrii jest silnie skośny układ ścian rozdzielających komórki apikalne od bazalnych, G - ośmiokomórkowy prazarodek o czterech komórkach pochodnych komórki apikalnej i czterech pochodzących od komórki bazalnej, H-L - kolejne fazy rozwoju wielokomórkowego prazarodka w okresie poprzedzającym różnicowanie się komórek i powstawanie elementów składowych zarodka.



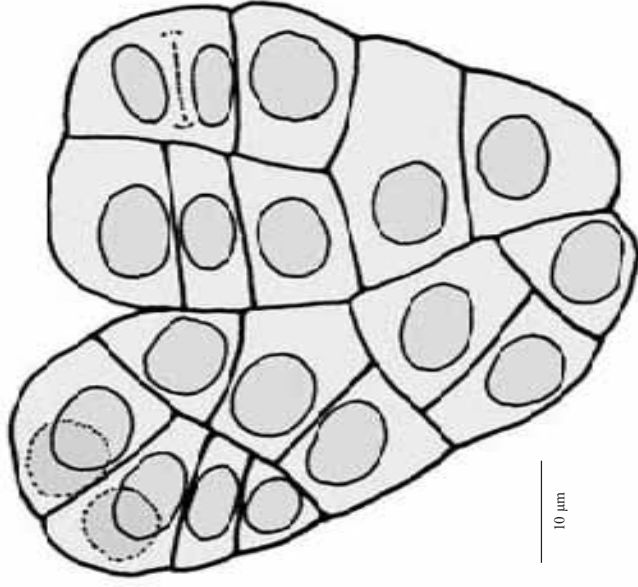
Przekrój podłużny przez dojrzały zarodek *Secale cereale* L. (Żyto zwyczajne), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



Fragment przekroju poprzecznego łupiny nasiennej części grzbietowej nasienia *Vicia faba* L. var. *minor* (Bobik), z rodziny *Fabaceae* (Bobowate)



Przekrój podłużny przez dwa bliźniacze prazarodki *Secale cereale* L. (Żyto zwyczajne), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)

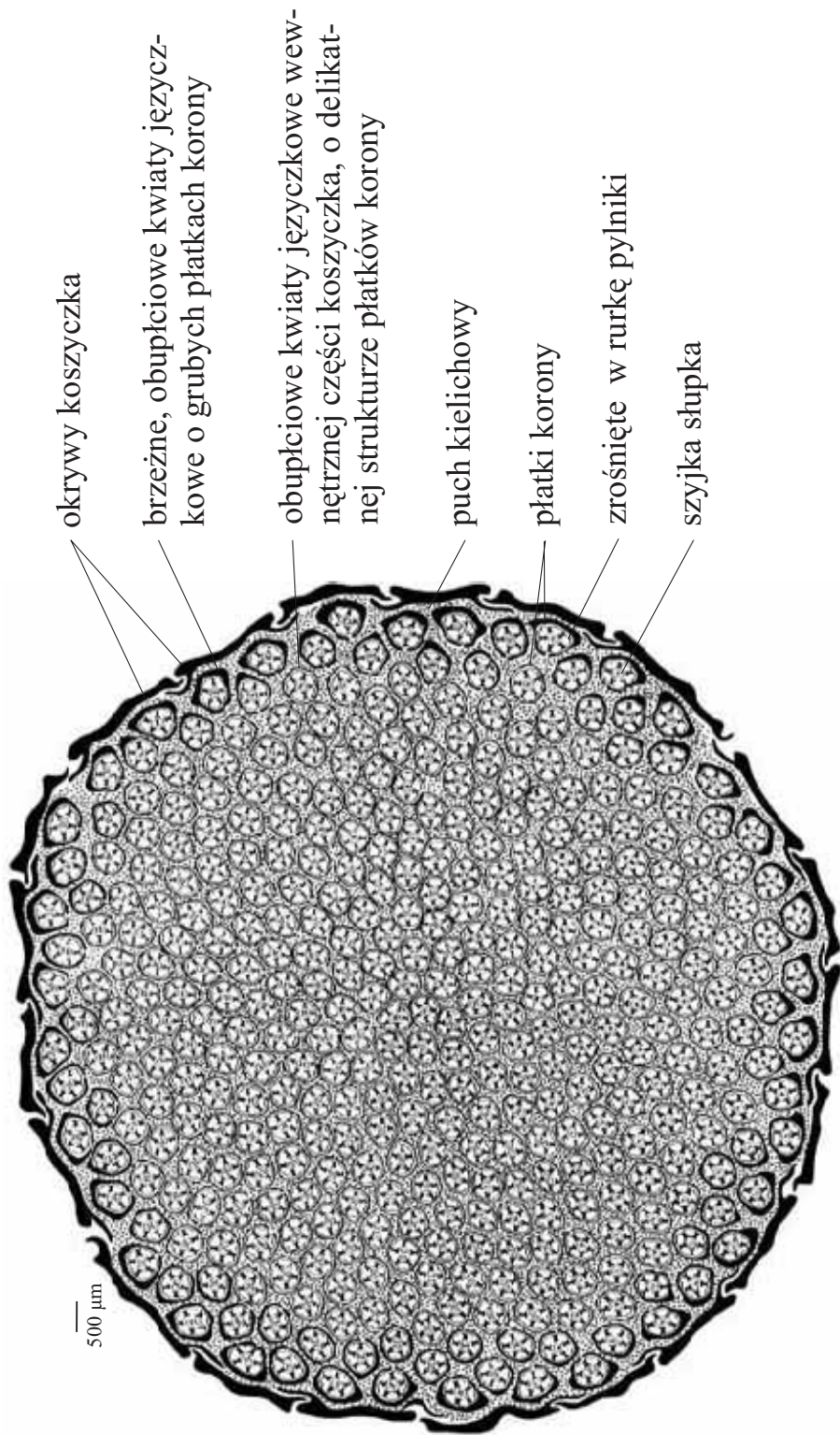


850

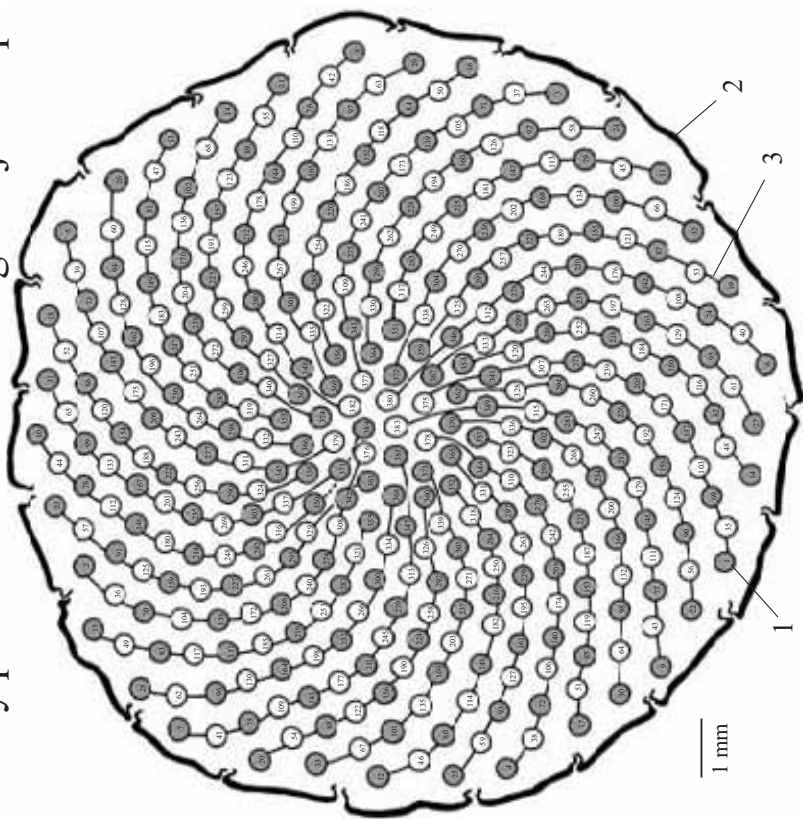
851

Jeden z prazarodków powstał prawdopodobnie z zapłodnionej komórki jajowej, a drugi z zapłodnionej synergidy.

Schemat przekroju poprzecznego przez kwiatostan typu koszyczka u *Taraxacum officinale* Web. (Mniszek lekarski), z rodziny *Asteraceae* (Astrówate)



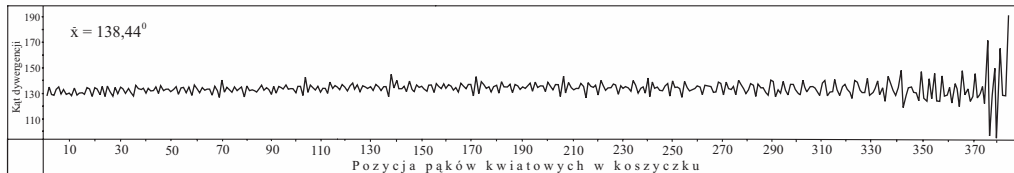
Rozmieszczenie kwiatów w koszyczku u *Taraxacum officinale* Web. (Mniszek lekarski), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate). Układ kwiatów wskazuje, że pąki kwiatowe w obrębie merystemu wierzchołkowego koszyczka powstawały prawoskrętnie, pod kątem około $138,44^\circ$ tworząc 34 parastychy i 11 okręgów (po 34 kwiaty w okręgu). Kwiaty ponumerowano według kolejności powstawania; od 1 do 384. Na podstawie preparatu prof. Sigmunda ze Stuttgartu.



- 1 - kwiat, którego zawiązek powstał jako pierwszy w obrębie merystemu wierzchołkowego koszyczka
 2 - okrywy koszyczka
 3 - parastychy

Wykres przedstawiający wahania kąta dywergencji pomiędzy kolejno powstającymi kwiatami w koszyczku *Taraxacum officinale* Web. (Mniszek lekarski), z rodziny *Asteraceae* (Astrowate).

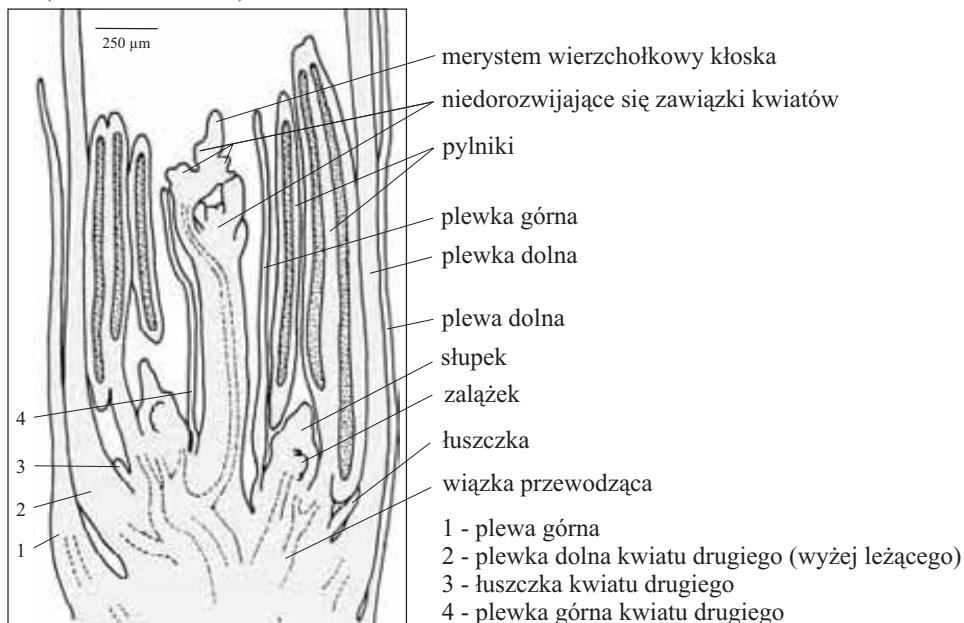
Kwiaty w koszyczku rozmieszczone są w trzydziestoczerokwiatowych okręgach. Z wykresu wynika, że w miarę zbliżania się do środka koszyczka i zmniejszania się obwodu kolejnych okręgów, a tym samym zmniejszania się powierzchni dla powstających pąków kwiatowych, wzrastają wahania kąta dywergencji. Ponadto na wykresie wyraźnie widoczne są powtarzające się cyklicznie silniejsze wahnięcia kąta dywergencji związane z przechodzeniem pąków kwiatowych z jednego okręgu do drugiego.



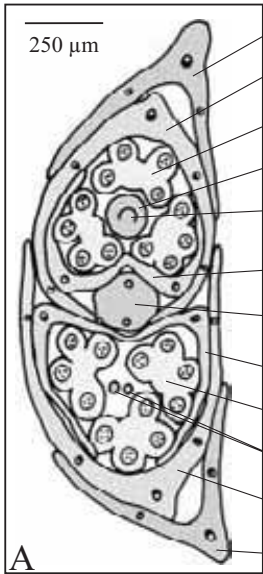
854

855

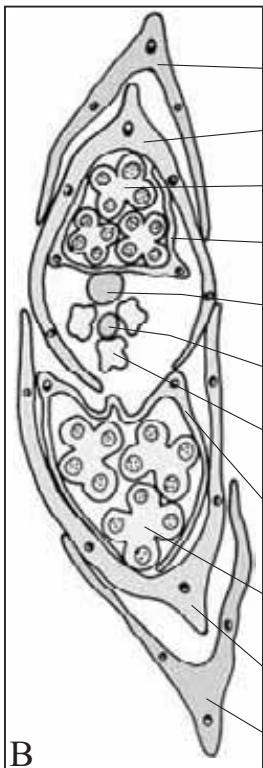
Schemat przekroju podłużnego przez młody kłosek z dwoma prawidłowo rozwijającymi się pąkami kwiatowymi u *Secale cereale* L. (Żyto zwyczajne), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate)



Przekroje poprzeczne przez młody kłosek *Secale cereale* L. (Żyto zwyczajne), z rodziny *Poaceae* (Wiechlinowate); A - na poziomie zalążka kwiatu drugiego, B - na poziomie niedorozwiniętego zawiązka kwiatu trzeciego.

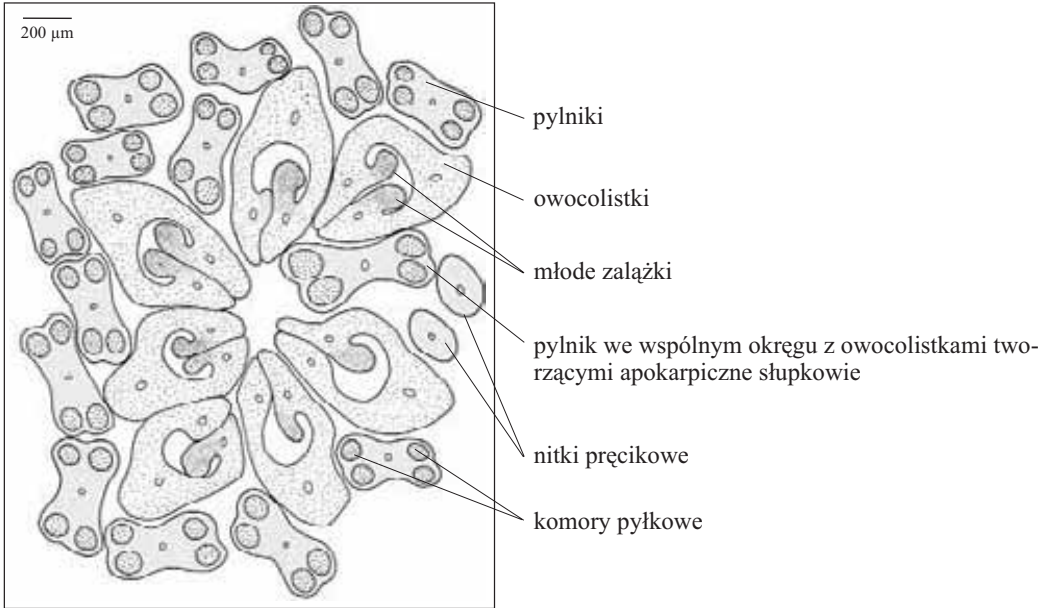


- plewa górna
- plewka dolna kwiatu drugiego
- pylnik
- słupek
- zalążek
- plewka górna kwiatu drugiego
- oś kłoska
- plewka górna kwiatu pierwszego (dolnego)
- pylnik
- znamiona słupka
- plewka dolna kwiatu pierwszego
- plewa dolna



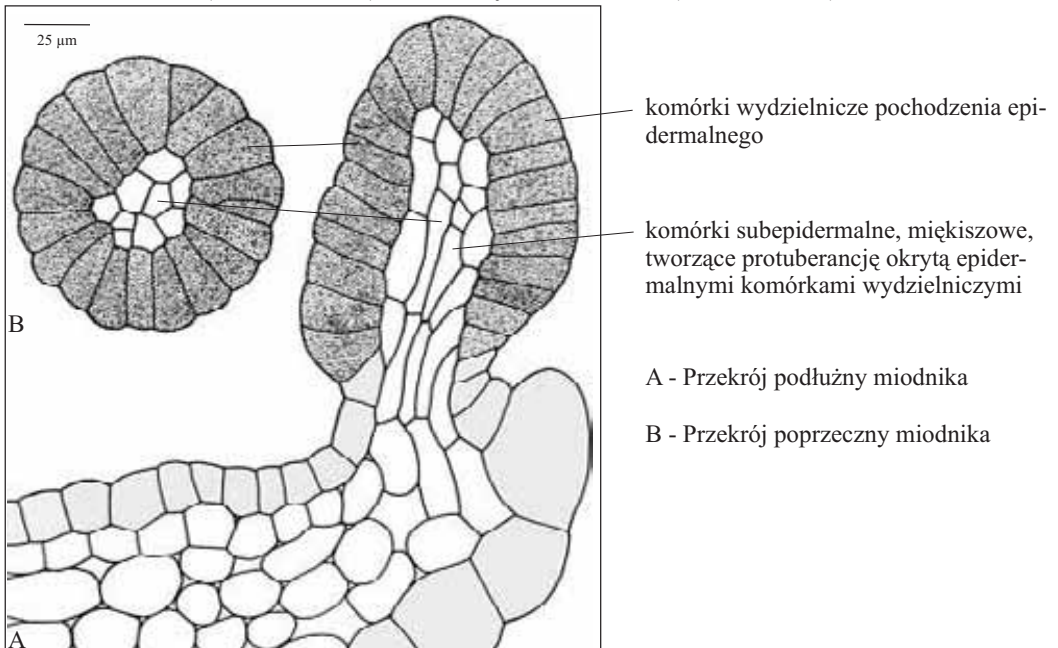
- plewa górna
- plewka dolna kwiatu drugiego
- pylnik
- plewka górna kwiatu drugiego
- oś kłoska
- zawiązek słupka kwiatu trzeciego
- pylnik kwiatu trzeciego
- plewka górna kwiatu pierwszego
- pylnik
- plewka dolna kwiatu pierwszego
- plewa dolna

Schemat przekroju poprzecznego młodego obupłciowego pąka kwiatowego z przecikiem znajdującym się w jednym okółku z owocolistkami u *Caltha palustris* L. (Knieć błotna), z rodziny *Ranunculaceae* (Jaskrowate)



857
858

Przekrój podłużny i poprzeczny przez miodnik stanowiący emergencję w kwiecie *Reseda lutea* L. (Rezeda żółta), z rodziny *Resedaceae* (Rezedowate); A,B.



SKOROWIDZE

- Abies alba* 397, 398, 400
Acacia 645
Acer 121
 Aceraceae 88, 121
Acer campestre 88
Adiantum 308
Aegopodium podagraria 149
Agropyron repens 141, 566, 567, 570
 Alliaceae 24, 66, 453, 468, 469, 615, 618, 619, 620
Alisma plantago-aquatica 62, 612
 Alismataceae 62, 612
Allium cepa 24, 31, 453
 - *fistulosum* 468, 469
 - *porrum* 66, 620
 - *schoenoprasum* 618, 619
 - *ursinum* 615
Aloe 142
 Amaryllidaceae 67
Amaryllis 67
Amphitetras antediluviana 179
Anabaena azollae 313
Anemone virginiana 425
 Apiaceae 12, 149, 433, 483
 Apocynaceae 516
Aquilegia 426-432
 - *vulgaris* 587, 588
Arabis alpina 674
Arachnodiscus ornatus 177
 Araliaceae 102, 520
Araucaria 378
 Araucariaceae 369, 378
Araucaria heterophylla 369
Arctium lappa 99, 100, 635
 - *tomentosa* 636
 Arecaeae 475, 476
Aristolochia 555
 Aristolochiaceae 501, 555
Aristolochia clematitidis 501
 Ascomycotina 155-162
 Asparagaceae 65, 523, 577-580
Asparagus plumosus 523, 578, 632
 - *sprengeri* 577
 Asteraceae 17, 38, 99, 100, 104, 105, 148, 151, 422, 454-458, 467, 488, 489, 535-537, 584-586, 635-637, 646, 655, 661-665, 676, 677, 693-700, 718, 719, 724, 725, 729, 744, 745, 781-786, 821-826, 852-854
Austrocylindropuntia 77, 648
Avena sativa 15, 522, 627
Azolla 147, 291, 294-299, 312-315
 Bacillariophyceae 177-181
 Balsaminaceae 26, 421
 Basidiomycotina 163-171
Bellis perennis 38, 661-665, 676, 696-700, 718, 719, 724, 725, 729, 781-786, 821-826
 Berberidaceae 500, 647, 679
Berberis 500
 - *thunbergii* 647, 679
 - *vulgaris* 166-169
Beta vulgaris 492
 Betulaceae 125, 127, 509
 Brassicaceae 60, 61, 413-419, 465, 466, 484, 508, 590, 674, 730
Brassica napus 60, 61, 508, 590, 730
 Bromeliaceae 75
Bryonia alba 560
 Bryophyta 32, 238-257
Bryopsida 249-257
Bryum argenteum 251-253
 Cactaceae 76, 77, 648
Caltha palustris 857
Canna indica 449
 Cannabaceae 79, 112, 495, 573-576
Cannabis sativa 112, 573-576
 Cannaceae 449
 Capparaceae 753
 Caprifoliaceae 35, 86, 97, 98, 110, 504, 532
Capsicum annuum 9
 Caryophyllaceae 56, 420, 598, 678, 682-684, 703, 739, 748
 Celastraceae 54, 113
 Centrales 177-180
 Centrobacillariophyceae 177-180
Cephalaria tatarica 424
 Ceramiaceae 195
Ceramium 195
Cerastium arvense 682
 Ceratiaceae 182
Ceratium hexacanthum 182
 - *hirudinella* 182
 Cercidiphyllaceae 505
Cercidiphyllum 505
Cercospora 172
Cereus 76
Chamaecyparis pisifera 362-365, 367, 368
Chamedorea 475, 476
 Characeae 187, 188
Chara vulgaris 187, 188
 Charophyceae 187
 Chenopodiaceae 93, 94, 423, 492, 541-543
Chenopodium album 93, 94, 541-543
 Chlorophyta 183-188
Chrysanthemum leucanthemum 693-695
Cirsium lanceolatum 646
Citrus aurantium 595
Cladonia 176
 Cladoniales 176
Claviceps purpurea 161, 162
Clavicipitales 161, 162
Clematis vitalba 29, 506, 552, 553
Cleome speciosa 753
Cocculus 556
 Commelinaceae 3, 8
Conocephalum conicum 208, 236, 237
Convallaria maialis 64, 143, 563, 569, 640
 Convallariaceae 64, 143, 563, 569, 640
Corallorhiza trifida 175
 Cornaceae 496
Cornus mas 496
Corylus avellana 125, 127, 509
 Coscinodiscaceae 177, 178
Coscinodiscus omphalanthus 178
 Crassulaceae 512, 600

- Crataegomespilus asnierei 602
 - dardari 519, 602
 Crataegus monogyna 583, 602
 - persimilis 37, 582
 Cucurbitaceae 4, 21, 42, 49, 76, 119, 120, 132, 478, 559, 560
 Cucurbita pepo 4, 21, 42, 49, 76, 119, 120, 132, 478, 559
 Cupressaceae 360-365, 367, 368, 399
 Cycadaceae 325-328
 Cycadophyta 325-345
 Cycas 327
 - revoluta 325, 326, 328
 Cymbidium 525
 Cyperaceae 448, 613
 Cyperus 448
 - alternifolius 613
 Cyrtomium 321
 Dahlia 17, 467, 488, 489
 Daucus carota 12, 433, 483
 Deschampsia caespitosa 624, 625
 Desmidiaceae 186
 Dianthus 56, 598
 - squarrosus 420,
 Dictamnus albus 80
 Dictyotaceae 190
 Dictyota dichotoma 190
 Dinophyta 182
 Dioscorea 95, 571, 614
 Dioscoreaceae 95, 571, 614
 Dipsacaceae 424
 Donstaediaceae 303-305
 Dracena 572
 Dracenaceae 572
 Dryopteridaceae 290, 292, 308-310, 318-323
 Dryopteris 318-320, 322, 323
 - filix-mas 309, 310
 Egeria densa 5
 Eleagnaceae 74
 Elymus arenarius 623
 Encephalartos 331, 332
 Endomycetales 155
 Ephedra distachya 340-345
 Ephedraceae 340-345
 Equisetaceae 146, 284-289
 Equisetum arvense 146, 284-289
 Euastrum oblongum 186
 Euphorbiaceae 22, 144, 540
 Euonymus europea 54, 113
 Eurotiales 156
 Fabaceae 14, 58, 90, 118, 124, 130, 434, 437-439, 460, 461, 533, 544, 557, 596, 597, 638, 645, 650, 731, 751, 754, 769-780, 806, 809, 851
 Fagaceae 128
 Festuca pratensis 622
 Ficaria verna 145, 464, 485-487
 Ficus elastica 59
 Fontinalis antipiretica 249, 250
 Fragilaria virescens 181
 Fragilariaceae 181
 Fraxinus excelsior 23, 122, 126, 129, 514
 Fritillaria imperialis 150
 Fucaceae 192-194
 Fucus vesiculosus 192-194
 Fungi imperfecti 172
 Gagea lutea 746, 747, 793-798, 827-834
 Galium 507
 - aparine 79
 Ginkgo biloba 346-354, 400
 Ginkgoaceae 346-354, 400
 Glaucium flavum 737
 Gunnera 551
 Gunnera magellanica 139
 Hakea 57, 498, 499, 599
 Halopteris filicina 189
 Haloragaceae 139, 551
 Hammamelidaceae 27, 511
 Hedera helix 102, 520
 Heteranthera dubia 497
 Helianthus annuus 454-458, 535-537
 - tuberosus 148, 584-586
 Helleborus niger 610, 672, 701
 Hemerocallidaceae 477, 490, 491
 Hemerocallis citrina 477, 491
 - fulva 490
 Heterokontophyta 177-181
 Hippophae rhamnoides 74
 Hippuridaceae 39, 561
 Hippuris vulgaris 39, 561
 Hordeum murinum 649
 - vulgare 19
 Humulus lupulus 79, 495
 Huperziaceae 140, 259, 260, 264, 266, 267, 276-278
 Huperzia selago 140, 259, 260, 264, 266, 267, 276-278
 Hydrocharitaceae 5
 Hydrodictyaceae 184
 Hyphomycetales 172
 Impatiens balsamina 421
 - parviflora 26
 Iridaceae 63, 471, 526, 616, 617
 Iris germanica 63, 471, 526, 616, 617
 Juncaceae 40, 568
 Juncus conglomeratus 40, 568
 Jungermaniopsida 203, 204
 Juniperus communis 360, 361
 Lactarius rufus 164
 Lamiaceae 459, 538, 539
 Laminaria 191
 Laminariaceae 191
 Lamium album 459, 538, 539
 Larix decidua 388-392, 400, 405, 406
 Lathyrus sylvester 638, 650
 Lichenes 176
 Ligustrum vulgare 589
 Liliaceae 114, 142, 150, 685, 686, 746, 747, 793-798, 827-834
 Liliopsida 95
 Lilium martagon 685
 Liriodendron tulipifera 510
 Loranthaceae 28, 55, 534, 601

- Lupinus albus 434
 Lycopersicon esculentum 10, 11
 Lycopodiaceae 261, 268, 269, 271, 275, 276, 278-283
 Lycopodium annotinum 268
 - clavatum 261, 269, 271, 275, 276, 278-283
 Lycophyta 259-283
 Lysimachia vulgaris 702, 706
 Magnolia acuminata 20, 435, 513, 656, 657, 668-670, 708, 711-714, 727, 728, 732, 741-743, 755-760, 807, 808, 810-820, 847
 Magnoliaceae 20, 435, 510, 513, 656, 657, 668-670, 708, 711-714, 727, 728, 732, 741-743, 755-760, 807, 808, 810-820, 847
 Magnolia cordata 513
 Malus domestica 45, 103
 Marchantia polymorpha 200-202, 205-207, 209-224, 227-235
 Marchantiophyta 198-237
 Matonia pectinata 306
 Matoniaceae 306
 Medicago media 731, 751, 754, 769-780, 806, 809
 Melandrium rubrum 683, 684, 703
 Menispermaceae 30, 554, 556
 Menispermum 30, 554
 Mespilus germanica 518, 602
 Micrasterias denticulata 186
 Mimosoideae 645
 Mniun 6, 7, 32-34, 254
 Moraceae 59
 Morchella 157
 Mristol 555
 Musaceae 16
 Musa x paradisiaca 16
 Myriophyllaceae 562
 Myriophyllum spicatum 562
 Navicula lata 181
 Naviculaceae 181
 Neotia nidus-avis 173, 174
 Nigella 436
 Nuphar luteum 440
 Nymphaea alba 50, 96, 135, 593, 594, 639
 - candida 671
 Nymphaeaceae 50, 96, 135, 593, 594, 639, 671
 Nyssaceae 521
 Nyssa silvatica 521
 Oleaceae 23, 122, 126, 129, 514, 589
 Oncidium 493, 494
 Onoclea 290, 292
 Ophioglossaceae 316, 317
 Ophioglossum vulgatum 316, 317
 Opuntia cylindrica 77, 648
 Orchidaceae 173-175, 472-474, 493, 494, 525, 750
 Osmundaceae 293
 Osmunda regalis 293
 Pandanaceae 479, 480
 Pandanus 479, 480
 Papaveraceae 53, 673, 735, 737
 Papaver argemone 735
 - dubium 53
 - oreophilum 735
 - rhoeas 673
 Parrotia 27, 511
 Paulinia sorbilis 558
 Pedicularis boryanum 184
 Pellia epiphylla 198, 199, 225, 226
 Penicillium 156
 Pennales 180, 181
 Petasites hybridus 104, 105, 637
 Pezizales 157-160
 Phaeophyta 189-194
 Phaseolus 437
 - vulgaris 14
 Phleum pratense 441-445
 Phormium tenax 114
 Phycomyces nitens 154
 Phylloporaceae 196
 Pyscomitrium pyriforme 255-257
 Picea abies 355-357, 393-396, 400, 402, 403, 408-411
 Pinaceae 355-358, 370, 371, 376, 377, 379-412
 Pinophyta 346-412
 Pinus mugo 377, 404
 - pinea 412
 - sylvestris 370, 371, 376, 379-387, 400, 401, 407
 Pisum arvense 460, 461
 - sativum 439
 Plagiomnium 254
 Platanthera bifolia 750
 Platycerium alcicorne 311
 Pleurococcus 183
 Pleurococcaceae 183
 Poaceae 15, 18, 19, 36, 41, 46, 48, 68-71, 115, 116, 136, 137, 141, 441-447, 450-452, 470, 481, 482, 522, 564-567, 570, 622-631, 649, 660, 666, 667, 687-691, 707, 710, 720-723, 752, 799-805, 835-846, 848-850, 855, 856
 Podocarpaceae 374
 Podocarpus falcatus 374
 Podophyllaceae 134, 550
 Podophyllum peltatum 134, 550
 Polygonaceae 101, 106-109, 131, 545-547, 787-792
 Polygonum aviculare 106-109, 545
 Polypodiaceae 138, 300-302, 307, 311
 Polypodiophyta 290-324
 Polypodium vulgare 138, 300-302, 307
 Polytrichopsida 241-248
 Polytrichum 241-247
 - commune 248
 Pontederiaceae 497
 Populus 123
 - alba 73
 Potamogetonaceae 524, 621
 Potamogeton crispus 524, 621
 Primula 738
 Primulaceae 680, 681, 702, 706, 738, 749
 Proteaceae 57, 498, 499, 599
 Protoccales 184, 185
 Prunus domestica 117
 Pseudolarix 358
 Psilophyta 258
 Psilotaceae 197, 258
 Psilota sericea 197
 Pteridium aquilinum 303-305

- Ptychoverpa bohemica* 158-160
Puccinia graminis 166-171
 Pucciniales 166-171
Quercus robur 128
 Ranunculaceae 29, 51, 133, 145, 425-432, 436, 462-464, 485-487, 506, 548, 549, 552, 553, 587, 588, 610, 672, 701, 733, 734, 857
 Ranunculales 554, 556
Ranunculus acer 548
 - *acris* 51
 - *polyanthemos* 133, 549
 - *repens* 462, 463
Raphanus sativus 413-419, 465, 466, 484
 Resedaceae 736, 858
Reseda lutea 736, 858
Reynoutria japonica 101
Rhizopus nigricans 153
 Rhodophyta 195-197
Rhoeo spathacea 8
Rhynchosia 557
Ribes grossularia 653, 654
Ricinus communis 22, 144, 540
Robinia pseudacacia 124
 Rosaceae 37, 45, 103, 117, 518, 519, 582, 583, 602, 651, 652
Rosa rugosa 652
 Rubiaceae 79, 507
Rubus ideus 651
Rumex acetosa 546
 - *crispus* 131, 547
 - *obtusifolius* 787-792
 Ruscoideae 65
Ruscus 65, 579, 580
Russula emetica 163
 - *livida* 165
 Russulales 163-165
 Rutaceae 80, 152, 595
Ruta graveolens 152
Saccharomyces cerevisiae 155
 Salicaceae 73, 123
Salvinia natans 324
 Salviniaceae 147, 291, 294-299, 312-315, 324
Sambucus nigra 35, 86, 97, 98, 110, 504, 532
 Sapindaceae 558
Sarothamnus scoparius 58, 533
 Saxifragaceae 653, 654
Scapania undulata 203, 204
 Scenedesmaceae 185
Scenedesmus 185
Scorzonera hispanica 422
 Scrophulariaceae 72, 502, 503, 515, 642, 643
Scrophularia nodosa 502, 503
Secale cereale 18, 447, 565, 666, 667, 687, 720-723, 752, 799-805, 837-840, 848-850, 855, 856
Sedum 512
 - *acre* 600
Selaginella 262, 263, 265, 270, 272-274, 276, 278
 Selaginellaceae 262, 263, 265, 270, 272-274, 276, 278
 - *Solanaceae* 9-11, 13, 89, 517
 - *Solanum* 172
 - *tuberosum* 13, 89, 517
 Sphacellariaceae 189
 Sphaerococcus 196
 Sphagnopsida 238-240
 Sphagnum 238-240
 Sphenophyta 146, 284-289
Spinacia oleracea 423
 Stangeriaceae 329, 330
Stangeria paradoxa 329, 330
Stellaria holostea 678, 739
 - *media* 748
Surirella gemma 180
 Surirellaceae 180
Taraxacum officinale 151, 655, 677, 744, 745, 852-854
 Taxaceae 366, 372, 373, 375
Taxus baccata 366, 372, 373, 375
 Taxodiaceae 359
Taxodium distichum 359
Thuja orientalis 399
 Tiliaceae 25, 43, 44, 52, 81-85, 87, 91, 92, 111, 527-531, 591, 592, 603-609, 611, 633, 641, 644, 658, 659, 675, 692, 704, 705, 709, 715-717, 726, 740, 761-768
Tilia cordata 25, 43, 44, 52, 81-85, 91, 92, 111, 527, 591, 592, 603-609, 611, 633, 641, 644, 659, 675, 692, 704, 705, 709, 715-717, 726, 761-768
 - '*Euchlora*' 658, 692, 740
 - *platyphyllos* 25, 87, 528-531
Tillandsia 75
 Tillandsioideae 75
Tmesipteris tannensis 258
Tradescantia 3
Triceratium 180
 Triceratiaceae 179, 180
Trientalis europea 680, 681, 749
Trifolium pratense 596, 597
 - *repens* 90, 130, 544
Triticum vulgare 170, 171, 446, 450-452, 470
Trollius europeus 733, 734
Tulipa gesneriana 686
 Urticaceae 78
Urtica dioica 78
Vanilla planifolia 472-474
Verbascum phlomoides 72, 642
Veronica 515
 - *myrtifolia* 643
 - *speciosa* 643
Vicia faba 118, 438, 851
Vinca minor 516
Viscum album 28, 55, 534, 601
 Vitaceae 581, 634
Vitis vinifera 581, 634
 Welwitschiaceae 333-339
Welwitschia mirabilis 333-339
 Zamiaceae 331, 332
Zea mays 36, 41, 46-48, 68-71, 115, 116, 136, 137, 481, 482, 564, 626, 628-631, 660, 688-691, 707, 710, 835, 836, 841-846
 Zingiberales 449
 Zygomycetes 154
 Zygomycotina 153, 154

- Adiantum 308
 Akacja 645
 Aloes 142
 Amarylis 67
 Amarylkowate 67
 Araliowate 102, 520
 Araukaria 378
 Araukaria wyniosła 369
 Araukariowate 369, 378
 Astrowate 17, 38, 99, 100, 104, 105, 148, 151, 422,
 454-458, 467, 488, 489, 535-537, 584-586, 635,
 637, 646, 655, 661-665, 676, 677, 693-700, 707,
 718, 719, 724, 725, 729, 744, 745, 781-786, 821-
 826, 852-854
 Banan rajski 16
 Bananowate 16
 Barwinek pospolity 516
 Berberys 500
 Berberysowate 500, 647, 679
 Berberys Thunberga 647, 679
 - zwyczajny 166-169
 Bez czarny 35, 86, 97, 98, 110, 504, 532
 Bluszcz pospolity 102, 520
 Bniec czerwony 683, 684, 703
 Bobik 118, 851
 Bobowate 14, 58, 90, 118, 124, 130, 434, 437-439,
 460, 461, 533, 544, 557, 596, 597, 638, 645, 650,
 731, 751, 754, 769-780, 806, 809, 851
 Bób 438
 Bromeliowate 75
 Brzozowate 125, 127, 509
 Brunatnice 189-194
 Bukowate 128
 Buławinka czerwona 161, 162
 Buławinkowce 161, 162
 Burak zwyczajny 492
 Cebula zwyczajna 24, 31, 453
 Chmiel zwyczajny 79, 495
 Choina wschodnia 399
 Chrobotkowce 176
 Cibora 448
 - zmienna 613
 Ciemiernik biały 610, 672, 701
 Cis pospolity 366, 372, 373, 375
 Cisowate 366, 372, 373, 375
 Cyprysik groszkowy 362-365, 367, 368
 Cyprysowate 360-365, 367, 368, 399
 Cypryśnik błotny 359
 Cypryśnikowate 359
 Czarecznik gruszkowaty 255
 Czarnuszka 436
 Czosnek dęty 468, 469
 - niedźwiedzi 615
 - por 66, 620
 - szczypiorek 618, 619
 Czosnkowate 24, 66, 453, 468, 469, 615, 618-620
 Dalia 17, 467, 488, 489
 Dąb szypułkowy 128
 Dereniowate 496
 Dereń właściwy 496
 Desmidiowate 186
 Dinofity 182
 Długosz królewski 293
 Długoszowate 293
 Dracena 572
 Dracenowate 572
 Drożdże piekarnicze 155
 Drożdżowce 155
 Dynia zwyczajna 4, 21, 42, 49, 76, 119, 120, 132,
 478, 559
 Dyniowate 4, 21, 42, 49, 76, 119, 120, 132, 478,
 559, 560
 Dypsam jesionolistny 80
 Dziewanna kutnerowata 72, 642
 Fasola 437
 - zwyczajna 14
 Figowiec sprężysty 59
 Gązownikowate 28, 55, 534, 601
 Gęsiówka alpejska 674
 Głowaczek tatarski 424
 Głóg jednoszyjkowy 583
 - śliwolistny 37, 582
 Gniesznik leśny 173, 174
 Gołąbek widlasty 165
 - wymiotny 163
 Gołąbkowce 163-165
 Goździk 56, 598
 - najeżony 420
 Goździkowate 56, 420, 598, 678, 682-684, 703, 739,
 748
 Grażel żółty 440
 Groch błękitnopurpurowy 460, 461
 - zwyczajny 439
 Groszek leśny 638, 650
 Gruboszowate 512, 600
 Grujecznik japoński 505
 Grujecznikowate 505
 Grzybień białe 50, 96, 135, 593, 594, 639
 - północne 671
 Grzybieniowate 50, 96, 135, 440, 593, 594, 639, 671
 Grzyby niedoskonałe 172
 - sprężniowe 153, 154
 Gwiazdnica pospolita 748
 - wielokwiatowa 678, 739
 Jabłoń domowa 45, 103
 Jałowiec pospolity 360, 361
 Jaskier ostry 51, 548
 - rozłogowy 462, 463
 - wielokwiatowy 133, 549
 Jaskrowate 29, 51, 133, 145, 425-432, 436, 462-
 464, 485-487, 506, 548, 549, 552, 553, 587,
 588, 610, 672, 701, 733, 734, 857
 Jaskrowce 554
 Jasnota biała 459, 538, 539
 Jasnotowate 459, 538, 539
 Jednoliścienne 95
 Jemiola pospolita 28, 55, 534, 601
 Jesion wyniosły 23, 122, 126, 129, 514
 Jęczmień płonny 649
 - zwyczajny 19
 Jodła pospolita 397, 398
 Kaktusowate 76, 77, 648
 Kannowate 449
 Kaparowate 753

- Kapusta rzepek 60, 61, 590, 730
 Kapustowate 60, 61, 413-419, 465, 466, 484, 508, 590, 674, 730
 Kłęża 521
 Kłężowate 521
 Klon 121
 Klonowate 88, 121
 Klon polny 88
 Knieć błotna 857
 Kokornak 555
 - powojnikowy 501
 Kokornakowate 501, 555
 Komelinowate 3, 8
 Komosa biała 93, 94, 541-543
 Komosowate 93, 94, 423, 492, 541-543
 Koniczyna biała 90, 130, 544
 - czerwona 596, 597
 Konopie siewne 112, 573-576
 Konopiowate 79, 112, 495, 573-576
 Konwalia majowa 64, 143, 563, 569, 640
 Konwaliowate 64, 143, 563, 569, 640
 Kosaciec niemiecki 63, 471, 526, 616, 617
 Kosaćcowate 63, 471, 526, 616, 617
 Kosodrzewina 377, 404
 Kostrzewa łąkowa 622
 Krasnorosty 195-197
 Kukurydza zwyczajna 36, 41, 46-48, 68-71, 115, 116, 136, 137, 481, 482, 564, 626, 628-631, 660, 688-691, 707, 710, 835, 836, 841-846
 Kustrzebkowce 157-160
 Len nowozelandzki 114
 Lepięźnik różowy 104, 105, 637
 Leszczyna 125, 127, 509
 Ligustr pospolity 589
 Lilia złotogłów 685
 Liliowate 114, 142, 150, 685, 686, 746, 747, 793-798, 827-834
 Liliowcowate 477, 490, 491
 Liliowiec 490
 - cytrynowy 477, 491
 Lipa drobnolistna 25, 43, 44, 52, 81-85, 91, 92, 111, 527, 591, 592, 603-609, 611, 633, 641, 644, 659, 675, 692, 704, 705, 709, 715-717, 726, 761-768
 - krymska 658, 692, 740
 - szerokolistna 25, 87, 528-531
 Lipowate 25, 43, 44, 52, 81-85, 87, 91, 92, 111, 527-531, 591, 592, 603-609, 611, 633, 641, 644, 658, 659, 675, 692, 704, 705, 709, 715-717, 726, 740, 761-768
 Lucerna mieszańcowa 731, 751, 754, 769-780, 806, 809
 Łopian pajęczynowaty 636
 Łopian większy 99, 100, 635
 Łosie rogi 311
 Łubin biały 434
 Magnolia 513
 - drzewiasta 20, 435, 513, 656, 657, 668-670, 708, 711-714, 727, 728, 732, 741-743, 755-760, 807, 808, 810-820, 847
 Magnoliowate 20, 435, 510, 513, 656, 657, 668-670, 708, 711-714, 727, 728, 732, 741-743, 755-760, 807, 808, 810-820, 847
- Makowate 53, 673, 735, 737
 Mak piaskowy 735
 - polny 673
 - wążliwy 53
 Malina właściwa 651
 Marchew zwyczajna 12, 433, 483
 Marzanowate 79, 507
 Mchy 6, 7, 32, 33, 238-257
 Merzyk 6, 7, 32-34
 Miesięcznica 30, 554
 Miesięcznicowate 30, 554, 556
 Miłorząb dwuklapowy 346-354, 400
 Miłorzębowate 346-354
 Mleczał rudy 164
 Mniszek lekarski 151, 655, 677, 744, 745, 852-854
 Moczarka argentyńska 5
 Modrzew europejski 388-392, 405, 406
 Morszczyń pęcherzykowaty 192-194
 Morwowate 59
 Mydleńcowate 558
 Myszopłoch 65, 579, 580
 Nagozalążkowe drobnolistne 347-412
 Nagozalążkowe wielkoliste 325-345
 Nasięźrzalowate 316, 317
 Nasięźrzal pospolity 316, 317
 Nerecznica 318-323
 - samcza 309, 310
 Nerecznicowate 290, 292, 308-310, 318-323
 Niecierpek balsamina 421
 - drobnokwiatowy 26
 Niecierpkowate 26, 421
 Nieszpułka zwyczajna 518
 Oczarowate 27, 511
 Okrzemki 177-181
 - pierzaste 180, 181
 - promieniste 177-180
 Oliwkowate 23, 122, 126, 129, 514, 589
 Opuncja cylindryczna 77, 648
 Orlica pospolita 303-305
 Orlik 426-432
 - pospolity 587, 588
 Ostrożeń lancetowaty 646
 Owies zwyczajny 15, 522, 627
 Paciorecznik 449
 Palmy 475, 476
 Pandanowate 479, 480
 Paprocie 290-324
 Paprotka zwyczajna 138, 300-302, 307
 Paprotkowate 138, 300-302, 307, 311
 Papryka roczna 9
 Parocja 27
 Parzeplin 139, 551
 Parzeplinowate 139, 551
 Peluszką 460, 461
 Pehnik europejski 733, 734
 Perz właściwy 141, 566, 567, 570
 Pędzłak 156
 Pierwiosnek 738
 Pierwiosnkowate 680, 681, 702, 706, 738, 749
 Pierwotek 183
 Pierwotkowe 184, 185
 Platycerium 311

- Pleszanka pospolita 198, 199, 225, 226
 Pleśniówkowce 156
 Płonnik 241-248
 Płonnikowe 241-248
 Pochrzyn 95, 571, 614
 Pochrzynowate 95, 571, 614
 Podagrycznik pospolity 149
 Podkolan biały 750
 Podstawczaki 163-171
 Pokrzywa zwyczajna 78
 Pokrzywowe 78
 Pomarańcza 595
 Pomidor zwyczajny 10
 Porostnica wielokształtna 200-202, 205-207, 209-224, 227-235
 Porosty 176
 Porzeczka agrest 653, 654
 Powojnik pnący 29, 506, 552, 553
 Prątnik srebrzysty 251-253
 Prątnikowe 249-257
 Przesęp biały 560
 Przetacznik 515, 643
 Przewierniowate 35, 86, 97, 98, 110, 504, 532
 Przęstka pospolita 39, 561
 Przęstkowate 39, 561
 Prześl skrzypowata 340-345
 Prześlowate 340-345
 Przytulia 507
 - czepna 79
 Psiankowate 9-11, 13, 89, 517
 Psylotowe 258
 Pszenica zwyczajna 170, 171, 446, 450-452, 470
 Ramienica pospolita 187, 188
 Ramienicowate 187, 188
 Rącznik pospolity 22, 144, 540
 Rdest ostrokończysty 101
 Rdestowate 101, 106-109, 131, 545-547, 787-792
 Rdest ptasi 106-109, 545
 Rdestnica kędzierzawa 524, 621
 Rdestnicowate 524, 621
 Rdza żdźbłowa 166-171
 Rdzowce 166-171
 Reo meksykańskie 8
 Rezeda żółta 736, 858
 Rezedowate 736, 858
 Robinia akacyjowa 124
 Rogownica polna 682
 Rokitnikowate 74
 Rokitnik zwyczajny 74
 Rozchodnik 512
 - ostry 600
 Róża pomarszczona 652
 Różowate 37, 45, 103, 117, 518, 519, 582, 583, 602, 651, 652
 Ruta zwyczajna 152
 Rutowate 80, 152, 595
 Rzepak ozimy 508
 Rzodkiewka 413, 465, 466, 484
 Rzodkiew zwyczajna 414-419
 Sagowcowate 325-328
 Salwinia pływająca 324
 Salwiniowate 147, 291, 294-299, 312-315, 324
 Selerowate 12, 149, 433, 483
 Sfenofity 146, 284-289
 Siódmaczek leśny 680, 681, 749
 Sitowate 40, 568
 Sit skupiony 40, 568
 Siwiec żółty 737
 Skalnicowate 653, 654
 Skapanka falista 203, 204
 Skrzypowate 146, 284-289
 Skrzyp polny 146, 284-289
 Słonecznik bulwiasty, topinambur 148, 584-586
 - zwyczajny 454-458, 535-537
 Smardz 157
 Smardzówka czeska 158-160
 Sosna zwyczajna 370, 371, 376, 379-387, 401, 407
 Sosnowate 355-358, 370, 371, 376, 377, 379-412
 Sprzężniaki 154
 Srebrnikowate 57, 498, 499, 599
 Stokrotka pospolita 38, 661-665, 676, 696-700, 718, 719, 724, 725, 729, 781-786, 821-826
 Storzycowate 173-175, 472-474, 493, 494, 525, 750
 Stożka ostrokieżna 208
 Strzępczakowce 172
 Szachownica lekarska 150
 Szczaw kędzierzawy 131, 547
 - tępolistny 787-792
 - zwyczajny 546
 Szczeciowate 424
 Szparagowate 65, 523, 577-580, 632
 Szparag pierzasty 523, 578, 632
 - Sprengera 577
 Szpinak warzywny 423
 Śliwa domowa 117
 Śmiałek darniowy 624, 625
 Świerk pospolity 355-357, 393-396, 402, 403, 408-411
 Toinowate 516
 Tojeść pospolita 702, 706
 Topola 123
 - biała 73
 Torfowiec 238-240
 Tofowcowe 238-240
 Trędownik bulwiasty 502, 503
 Trędownikowate 72, 502, 503, 515, 642, 643
 Trzmielina zwyczajna 54, 113
 Trzmielinowate 54, 113
 Trzykrotka 3
 Tulipan ogrodowy 686
 Tulipanowiec amerykański 510
 Turzycowate 448, 613
 Tymotka łąkowa 441-445
 Wania płaskolistna 472-474
 Wątrobowce 198-237
 Welwiczja przedziwna 333-339
 Wężymord czarny korzeń 422
 Widliczkowate 262, 263, 265, 270, 272-274, 276, 278
 Widliczka 262, 263, 265, 270, 272-274, 276, 278
 Widlak goździsty 261, 269, 271, 275, 276, 278-283
 - jałowcowy 268

- wroniec 140, 259, 260, 264, 266, 267, 276-278
Widlakowate 261, 268, 269, 271, 275, 276, 278-283
Widlakowe 259-283
Widlakowce 140
Wiechlinowate 15, 18, 19, 36, 41, 46-48, 68-71,
115, 116, 136, 137, 141, 441-447, 450-452, 470,
481, 482, 522, 564-567, 570, 622, 631, 649,
660, 666, 667, 687-691, 707, 710, 720-723,
752, 799-805, 835-846, 848-850, 855, 856
Wierzbowate 73, 123
Wilczomleczowate 22, 144, 540
Winoroślrowate 581, 634
Winorośl właściwa 581, 634
Wodnikowate 139
Workowce 155-162
Wydmuchrzyca piaskowa 623
Wywłócznik kłosowy 562
Wywłócznikowate 562

Zawilec wirginijski 425
Zdrojek pospolity 249, 250
Ziarnopłon wiosenny 145, 464, 485-487
Zielenice 183-188
Ziemniak 13, 89, 517
Złocien właściwy 693-695
Złoc żółta 746, 747, 793-798, 827-834
Żabieniec babka wodna 62, 612
Żabieńcowate 62, 612
Żabiściekowate 5
Żarnowiec miotlasty 58, 533
Żłobik koralowy 175
Żyto zwyczajne 18, 447, 565, 666, 667, 687, 720-
723, 752, 799-805, 837-840, 848-850, 855, 856
Żywotnik wschodni 399

Adamczyk Józef 46, 70, 115
 Błaszczak Alicja 1, 686
 Brański Stanisław 753
 Brodzki Piotr 2, 370
 Buder J. 175
 Czaplińska Stanisława 166-169
 Fabiszewski Jerzy 1
 Gago Elżbieta 1
 Gomzar Jan 460, 461
 Gurich G. 327, 331, 332
 Halawa Bogumił 1
 Hejnowicz Alina 342-345, 347-349, 382, 384, 388-399
 Hejnowicz Zygmunt 360-365, 367, 368
 Hooke Robert 2
 Jelinowska Anna 769-780
 Kadej Agnieszka 437, 521
 Kadej Franciszek 1, 292, 293, 346, 350, 414-425, 433, 434, 436, 438-445,
 448, 449, 478, 632
 Kolkiewicz Janina 426-432
 Kruczkowska Hanna 61, 508, 730
 Królikowski Zygmunt 46, 70, 115
 Łukaszewicz Marcin 256, 257, 259
 Maheshwary P. 1, 131, 139, 172, 258, 306, 333-339, 547, 551
 Neumann 522, 627
 Pawłowska Hanna 61, 508, 730
 Puławska Zofia 643
 Pyszyński Władysław 387
 Richter Dorota 300, 301
 Sigmund 1, 88, 134, 150, 151, 236, 237, 352-354, 380, 381, 383, 385, 386,
 405, 406, 408-412, 464, 485-487, 531, 550, 558, 562, 572, 610, 672,
 673, 677, 701, 744, 745, 852-854
 Skucińska Barbara 454-458
 Teleżyński Henryk 1, 2, 356, 358, 359, 366, 369, 473, 474, 479, 494, 495-
 507, 509-516, 518-520, 523, 524, 526
 Trinh Manh Dung 787-792
 Włoch Wiesław 1
 Zenkter Elżbieta 1
 Zimmerman 198, 225, 226

A

aerenchyma (= miękisz przewietrzający) 38-41, 561, 568, 594, 663, 664

akceptor pyłku 744

aktynostela paproci 300, 301

- widłakowych 266

anafaza I mejozy 405, 727, 827

- II mejozy 405, 813

- mitotyczna 815, 825

antypody 760, 778, 780, 786, 797, 798, 805, 818-

820, 824-826, 830, 831, 835

- triploidalne 797, 798, 830, 831

- z pyknocytycznymi jądrami 832, 833

anulus zarodni paproci 323

aparat filarny (ściany transferowe) 820

- jajowy 819, 830, 831

aparat szparkowy; budowa:

-- dwudziestokomórkowy, wątrobowca 209, 211

-- dwunastokomórkowy, wątrobowca 213

--; kanalik komórki szparkowej typu traw 68, 70

--; komora nadszparkowa 53, 55-57, 59, 63, 66

--; komora podszparkowa 49-59, 62-66, 69, 91, 92

--; komórka macierzysta 71

--; komórki przyszparkowe 8, 50, 52-55, 57, 58, 60, 62-71, 91

--; komórki szparkowe 49-55, 57-67, 91, 92

--; kutykularny rąbek 210, 212

--; listwa szparkowa górna (brak dolnej) 52, 57, 62

--; - - i dolna 49-51, 53-56, 58, 59, 63-66

-- niedokształcony 71

--; pęcherzyk komórki szparkowej typu traw 68, 70

--; por (= otwór) 44, 61, 67, 68, 70, 212, 213,

--; przedsiónek dolny 49-56, 58, 59, 64-66, 91

--; - góry 49-54, 56-59, 62-66, 91

-- szesnastokomórkowy, wątrobowca 210, 212

aparat szparkowy; lokalizacja:

--; cierń 647

--; gałęziak (= fyllokladium) 65, 578, 580

--; gametangiofor wątrobowca 201, 202, 207, 209, 210, 213

--; liść 50, 52, 55-59, 61, 62, 587, 588, 590, 592, 594, 596, 598, 599, 600, 612, 613, 615, 620, 622, 623, 625, 626

--; lodyga 49, 51, 53, 54, 91, 92, 549, 567

--; lodyga kwiatostanowa 66

--; miódnik 150

--; ogonek liściowy 64, 645

--; okwiat niezróżnicowany 610, 701

--; ość plewki 649

--; plecha wątrobowca 200, 211

--; płatek korony 706

--; źdźbło trawy 68-70

aparat szparkowy; pozycja systematyczna:

- -; dwuliścienne 44, 61, 91, 92, 172, 549, 587, 588, 590, 594, 596-600, 647, 701

- -; jednoliścienne 8, 62-71, 150, 170, 567, 578,

579, 612, 613, 615, 619, 620

- -; mszaki 200-202, 207, 209-213,

- -; nagonasienne drobnioliste 351, 371-373, 375-377

- -; - wielkoliste 325, 326, 338, 339

- -; paprociowe 310, 311

- -; psylotowe 258

- -; widłakowe 271, 276-278

aparat szparkowy; przystosowanie do siedliska:

- -; gruboszowatych 600

- -; kserofitów 56-59, 598, 599

- -; mezofitów 52, 61

- -; półpasożytów 55

- -; roślin bagiennych 62

- -; - wodnych 50, 594

aparat szparkowy; typ:

- - *Amaryllis* 67, 70, 588

- - helikocytowy 60

- - traw 68-70, 567, 622, 623, 625, 626, 649

- - wątrobowców 200, 202, 207, 209, 213

askospory (= zarodniki workowe grzybów) 157, 158

asterosklereidy 336, 337, 639

asymilatory (= miękisz asymilacyjny) liścia mchu 240, 244

- sety mchu 245

- wątrobowca 200-202, 207, 209, 212, 222-224

atakostela dwuliściennych 550, 579

atrachoblasty 419, 465, 466, 470

B

bakterie w gametangioforze wątrobowca 215

basidiale grzybów 165

basidiospory (= zarodniki podstawkowe grzybów) 165

basidium (= podstawka grzybów) 165

białko amorficzne (w ziarnie aleuronowym) 18-22

bielmo 18, 19, 833, 836

bielmo jądrowe 833, 835, 837

- komórkowe 838, 839

- skrobiowe 836, 839, 840, 842

- transferowe 836

- , warstwa aleuronowa 18, 19, 836, 839, 840, 842

- , - zmodyfikowana 836, 844-846

blaszka środkowa 3, 4, 13, 23, 29, 32, 37, 43, 45,

99, 100, 102, 103, 117, 118, 604, 605, 609, 726

brodawki (emergencje) 655

brunatnice (*Phaeophyta*) 189-194

- , komórka apikalna plechy 189, 190

- , plecha 189-194

- , -, segmenty komórkowe 189, 190

- , - tkankowa 191, 192

- , - , przestwory międzykomórkowe 194

- , - , tkanka asymilacyjna 191, 192

- , - , - przewodząca z elementami sitowymi 191, 192

- , - , - wzmacniająca 192

- , - , - zapasowa 191, 192

- , - , - warstwa okrywająca 191-193

- , - , - „subepidermalna” 193

bruzda ryzoidalna z chwytnikami gametangioforu wątrobowca 202, 206, 207, 227, 228, 236

- z wicią w pancerzyku tobołka 182

bulwa korzeniowa 488, 490, 491

- pędowa 89, 584-586

bulwka korzeniowa 464, 485-487

C

CAM (= crassulacean acid metabolism) 600

centralne naczynie metaksylemu korzenia 486

centrum skrobiotwórcze (= hilum) 13, 15, 16, 19

cewki 125, 127, 147, 309, 315, 317, 319, 325, 328, 344, 345, 349, 371

- drewna letniego 343, 347, 381, 382, 384-388, 390, 392, 393, 396-399, 401

- - pierwotnego 378

- - wiosennego 342, 347, 348, 381-383, 385-389, 391-394, 396-399, 401

- metaksylemu 138, 297, 299

- otaczające epitel 391

- promienia drzewnego nagonasiennych 380-386, 388-391, 393-396, 400

- protoksylemu 138, 297-299

- włókniste 125, 126

chalaza 759, 760, 763, 766-468, 775, 778, 779, 782, 785, 789, 795-798, 800, 801, 811, 812, 821-824, 827-834

chimera 602

chlrenchyma (= miękisz asymilacyjny) 95, 106-108, 131, 136, 285, 287, 543, 545-547, 563, 565-567, 571

chloroplasty 5-8, 32, 33, 274, 278, 308

- aparatu szparkowego wątrobowca 212

- komórek szparkowych okrytonasiennych 8

- kubkowate widliczek 274

- - zielenic 183

- liścia okrytonasiennych 590

- zarodni mchu 247

- zielenic 186

chromoplasty 9-12

chwytniki gametangioforu wątrobowca 201, 207, 215-217, 221, 227

- gametofitu mchu 252

- grzybów 153

- plechy wątrobowca 200, 214, 218

ciern liściowy 647, 648

- pędowy 37, 582, 583

cystydy grzybów 165

cytokineza 728, 813, 828

- postmeiotyczna 731

cytoplazma 609

- , kierunek ruchu 3, 5

czapeczka (= kalyptra) 292, 294-296, 298, 299, 370, 413-418, 420-443, 446-458, 461, 849

czeppek (pozostałość rodnii wątrobowców) 234, 235

człony naczyń metaksylemu 474

- rurek mlecznych (= mleczniki członowane) 151

- - sitowych 120, 132, 626

- - - metafloemu 473, 474

D

denko panczerzyka okrzemek 181

deplazmoliza 31

dermatogen (= komórki inicjalne skórki korzenia) 292, 414, 415, 417, 418, 420-427, 430-458, 461

dermatokalyptrogen (= komórki inicjalne skórki i czapeczki korzenia) 413

diada 405, 727, 784, 795, 812, 813, 821, 828

diakineza 405

diktiostela paproci 302

diploidydzacja mikrospor 730

diploten 727, 801

distichia 644

dno jamki 349, 392, 398

- komory załazni 683

- dno kwiatowe 670, 732

drewno (= ksylem) 88, 95, 114, 139, 140, 142, 144, 150, 166, 258, 270, 271, 275, 280, 286, 288, 310, 311, 328, 329, 331, 333, 335, 336, 340, 351, 372, 373, 380, 544-547, 550-552, 554-556, 558, 561, 562, 576-580, 582, 583, 587, 591, 593, 595-599, 601, 605-607, 610, 612, 614-616, 618, 620, 623, 624, 628, 629, 633, 636-639, 640, 645-647, 649, 650, 668, 701, 703, 706, 708, 709, 721-723, 732, 742, 743

- pierwotne 106, 107, 119, 131, 141, 173, 302-306, 334, 483, 484, 490, 492, 529, 532, 534-536, 538, 541-543, 548, 559, 563, 564, 569, 571, 585, 634

- -, metaksylem 130, 132, 145, 285, 287, 619

- -, protoksylem 130, 145, 285, 287

- wtórne 97, 107, 127-131, 334, 341-343, 345, 347-349, 380-401, 459, 483, 484, 492, 529, 530, 532, 533, 536, 537, 539, 540, 542, 543, 557, 559, 581, 634, 641

- - - korzenia nagonasiennych 387

- - - okrytonasiennych 459, 483, 484, 492

- - letnie 342, 384, 387, 390, 392, 393, 396-398

- - łodygi nagonasiennych 347-349, 380-401

- - - okrytonasiennych 529, 530, 532, 533, 536, 537, 539, 540, 542, 543, 557, 559, 581, 641

- - pierścieniowonaczyniowe 128, 129

- - rozpieczlonaczyniowe 127

- - wiosenne 342, 383, 387-389, 391-394, 396-398

druzy 24, 25, 93, 94, 107, 541, 542, 604

działki kielicha 607-609, 656, 669, 671, 673-675, 678-682, 692, 702, 703

E

ecydia grzybów 166, 168

ecydiospory (zarodniki grzybów) 168, 169

egzoderma 459, 462, 463, 471-473, 475-477, 479,

480, 483, 486-488, 490, 491, 493, 494

- z kryształami szczawianu wapnia 492

egzokarpium 45, 839-842, 844-846

egzospor 324

egzotecjum 404

elatery (= sprężyce) wątrobowca 234-237

elementy komórkowe drewna wtórnego 125, 126

- przewodzące drewna 135, 175, 338, 580, 594, 603, 629, 630, 632, 707, 732, 744, 745

- - - pierwotnego 119, 710

- - - wtórnego 125, 126, 401

- - protoksylemu 133, 134, 549, 589

emergencje, brodawki 655

- , kolce 651-654

- , miodniki 858

endoderma (= śródskórnia) 93-95, 97, 112, 113, 173, 175, 266-270, 285-287, 292, 297-299, 371, 413,

414, 419, 422, 423, 425-427,

432, 433

endoderma korzenia 434, 436, 441, 442, 444-454, 459-463, 465, 468-476, 478-482, 485, 490, 493, 494

- liścia okrytonasiennych 622
- łodygi okrytonasiennych 541, 542, 546, 561, 569, 571
- paprociowych 300-307, 310, 311
- z pasemkami Caspary'ego 138, 145, 146, 464, 486, 487, 490, 491, 562, 585

endokarpium 117, 837-840, 842-846

endomikoryza 173, 174

endotecjum 711-714, 717, 719-723, 726

endothelium (= tapetum integumentalne) 785, 786, 821-826

epiblast 849

epiderma, patrz skórka

epifragma zarodni mchu 246

epitel (komórki wydzielnicze) 149, 152, 332, 378-380, 382-384, 388-391, 393-395, 400, 403, 595

F

fellem (= korek) 86, 87, 97

feloderma 86, 87, 89, 92, 97

fellogen (= miazga korkotwórcza) 86, 87, 92, 97

fialidy (= sterygmy) 156

fotosynteza C₄ 600, 626

funikulus (= sznureczek) 755, 756, 760, 766, 768, 772, 774, 776, 777, 779, 782, 784-786, 792-798

fyllodium (= liściak) 645

fyllokladium (= gałęziak) 577-580

fyllotaksja 243, 367-369, 573-576, 642-644, 668-691, 852-856

G

gałęziak (= fyllokladium) 577-580

gametangiofor męski wątrobowca 221-224

- żeński wątrobowca 201, 227, 236

gametofit żeński (= prabielfo) nagonasiennych 352-354, 408-412

globoid (w ziarnie aleuronowym) 18, 19, 21, 22

globule (w chromoplastach) 9

główka podkładki owocnika grzyba 161, 192

- pylnika 716

gonidia porostu 176

granica przyrostu rocznego drewna wtórnego 127-129, 340-342, 347, 382, 385-388, 392, 393, 396, 397, 399, 531, 553, 554

gruczoł wydzielniczy, schizogenowy 152

gynofor 678, 684

grzybnia luźna 159, 163

- w przestworach międzykomórkowych liścia 172
- z konidiami 156
- zwarta 159, 162, 163
- z zarodnikami 153

grzyby (*Mycobionta*) 153-176

grzyby pasożytnicze 161, 162, 166-172

H

haptery 289

helisa genetyczna 733

870

hemiceluloza 14, 23, 745

hialoderma łodyżki mchu 239

hilum (= centrum skrobietwórcze) 13, 15, 16, 19

hipostaza 786, 812-820, 824-826, 834

hydroidy mchu 241, 242, 245, 253

hymenium grzyba 157, 158

hypoderma (= subepidermalna sklerenchyma nagonasiennych) 325, 371, 376, 377, 379

hypokotyl 333

I

idioblasty 26

integumentum, patrz osłonka

inicjały izodiametryczne miazgi (= inicjały promieni lykodrzewnych) 121-124

- wrzecionowate miazgi 122-124, 381

inulina 17

J

jamki lejkowate 342, 344, 347-349, 381-399, 401

- - szczelinowe 344, 345, 401
- okienkowate 380-387, 401
- proste 23, 29, 37, 43, 48, 342
- - rozgałęzione 117
- - w komórkach kamiennych 117
- - - kolenchymy 103
- - - makrosklereidów 118
- - - mięksizowych 95, 389, 494, 605
- - - - drewna 344, 345, 396, 398, 399
- - - skórki 46-48, 70, 277, 278, 604

„jasna linia” w makrosklereidach skórki lupiny nasiennej 118, 851

jądro bielmowe 20, 826, 833, 834

- biegunowe 760, 797, 798, 805, 818-820, 824, 825, 830-834
- haploidalne woreczka załączkowego 796
- komórkowe 3-5, 7, 8, 10, 31, 41, 42, 44, 52, 174, 247, 272, 274, 348, 380, 381, 384, 387, 388, 590, 592, 609, 705, 726, 778
- komórki bazalnej ziarna pyłkowego 409
- - generatywnej 730
- - haustorialnej prazarodka 411
- - jajowej 353, 408, 409, 412, 832, 833
- - wegetatywnej (= łagiewkowej) 406, 408, 723, 730

- - mikrospory 407

- łagiewkowe 409

- plemnikowe 409, 798, 832, 833

- pyknotyczne 820, 822, 830-833

- synergidy 833

jądro tobołka 182

- triploidalne woreczka załączkowego 796, 829, 830

- zielenicy 186

jąderko 3-5, 10

języczek liścia traw 627

- - widliczki 272, 274

K

kanal karyalny 146

- mikropylarny 352, 410, 766, 768, 778, 780, 784-786, 792, 797, 798

- powietrzny, reksygenowy 287, 567, 618, 619

- - w łodydze 107, 285-287, 539, 546, 548, 556, 559, 565-567, 570

- - w liściu 618, 619

- - w ogonku liściowym 635, 637, 639

- kanal powietrzny w owocniku grzyba 159
- - w wiązce przewodzącej 137
 - ryzoidalny gametangioforu wątrobowca 201
 - szyjki rodni 230, 231
 - słuzowy 675
 - wodny, schizogenowy 146, 285-287
 - - w lodydze widlakowych 266-268
 - wydzielniczy, schizogenowy 149, 329, 332, 352, 483, 488, 585, 612
 - żywiczny 350, 378, 379, 382, 383, 387-389, 391, 393-395, 400, 403
- kalyptra (= czapeczka) 292, 294-296, 298, 299, 370, 413-418, 420-443, 446-458, 461, 849
- kalyptrogen (= komórki inicjalne czapeczki) 292, 441-443, 446, 849
- kanalik komórki szparkowej 68, 70
- kariogamia 798
- kąt dywergencji 642, 671, 733, 734, 854
- kielich 683, 684, 703, 852
- kłaczce okrytonasiennych 569, 570
- paproci 300-307
 - skrzypu 286
 - z grzybem mikoryzowym 175
- kłosa 666
- zarodniowy paproci 316
- kłosek 666, 667, 855, 856
- męski 688-691
- kolec (emergencja) 651-654
- kolenchyma 89, 99, 103, 106, 108, 109, 113, 535, 537, 540, 542, 543, 545-547, 552, 571, 581, 593, 594, 633-636, 638, 641
- kątowna 93-96, 100, 538, 539, 541, 560, 639
 - lukowa 104, 105, 637
 - płatowa 30, 45, 54, 86, 91, 92, 97, 98, 100-102, 112, 527, 528, 532, 650
 - zmodyfikowana 43, 87
- koleoptyle 836, 849
- koleoryza 849
- kolonia 183-185
- kolumella czapeczki 440, 449, 452-454, 457, 458
- kolumella czapeczki nagonasiennych 370
- okrytonasiennych 416, 421-425, 428, 429, 433, 434, 436-439
 - zarodni grzyba 153
- kolumnienka zarodni mchu 246
- komora nadszparkowa 53, 55-57, 59, 63, 66, 375, 376, 377
- podszparkowa 49-59, 62-66, 69, 91, 92, 276, 375-377, 549, 578, 589, 598, 600, 626, 706
 - powietrzna 39, 135, 315, 479, 480, 562, 568, 593, 594, 599, 613, 621, 636
 - -, reksygenna 472, 473, 475, 476
 - - w ziarnie pyłku 407
 - pyłkowa 352, 410, 671, 714, 722, 857
 - woreczka pyłkowego 722
 - wydzielnicza (= zbiornik wydzielniczy) 152, 595
 - załączni 734, 747, 754
- komórka apikalna, czterosieczna 292, 294-296
- - liścia wątrobowca 204
 - - plechy brunatnicy 189, 190
 - - - krasnorostu 196, 197
 - - - ramienicy 187
 - - - wątrobowca 198
- - prazarodka nagonasiennych 410
 - -, dwusieczna, liścia paproci 309
 - -, jednosieczna, dwuwypukła, liścia paproci 290, 312
 - -, tetraedryczna, pędu paproci 290, 291
 - - - skrzypu 284
 - - - widlakowych 262
 - -, trójseieczna 294
 - - zarodni paproci 322
 - archesporialna 697, 716, 718, 720, 755, 762, 769, 788, 810
 - - paproci 322, 323
 - bazalna rozmnożki wątrobowca 219
 - - w ziarnie pyłku nagonasiennych 406
 - centralna woreczka załączkowego 760, 778-780, 786, 805, 820, 824, 825, 831
 - chalazalna 782, 785, 795, 800, 801, 811, 827-834
 - generatywna 406, 728-731
 - -, tetraploidalna 731
 - haustorialna prazarodka nagonasiennych 411
 - inicjalna komórek kanałowych szyjki rodni wątrobowca 229
 - - promienia drzewnego 343
 - -, centralna 293
 - -, tetraedryczna 292, 294-296
 - jajowa 760, 778, 780, 797, 798, 805, 818-820, 824, 825, 830, 831
 - - mszaków 229, 230, 255
 - - nagonasiennych 353, 408, 412
 - kanałowa rodni wątrobowca 230
 - kanałowobrzuszną rodni wątrobowca 229, 230
 - łykowa paproci 147
 - macierzysta aparatu szparkowego 71
 - - centralnego naczynia metaksylemu 418, 444, 445, 447, 470, 849
 - - megaspor (= makrospor) 700, 756-758, 763, 764, 770-773, 782, 783, 788-790, 793, 794, 800, 801, 806, 810, 811, 821, 827
 - - naczyni metaksylemu 448, 450-458, 461, 465, 471
 - - komórki jajowej i kanałowobrzusznej wątrobowca 229
 - - zarodni paproci 322
 - przyrurkowa 626
 - spermatogenna (= właściwa komórka generatywna) 406
 - sporogenna 322, 323
 - szczytowa, patrz k. apikalna
 - ścienna (= parietalna) 815-820
 - wegetatywna (= łagiewkowa) 406, 407, 728-731
 - -, tetraploidalna 731
 - włoska 3,4
 - zamykająca peryblemu i dermatogenu 441-443, 447, 448, 450, 451
 - z antocjanami 602
- komórki aparatu szparkowego liścia okrytonasiennych 589, 598
- - - nagonasiennych 325
 - - apikalne ryzoforu widlakowych 265
 - - bazalne w ecydium grzyba 168, 169
 - - brzeżne włoska 75
 - - centralne włoska 75
 - - czapeczki 465, 466, 471

- komórki gromadzące wodę u mszaków 240
- haustorialne prazarodka nagonasiennych 410
 - inicjalne bocznej części czapeczki 417, 447-451
 - - - - i skórki (dermatogenu) 414, 421-425
 - - czapeczki (= kalyptrogen) 292, 441-443, 446, 849
 - - kolumelli czapeczki 414, 415, 417, 421-425, 427, 436, 438, 439, 447-451, 453
 - - korzenia nagonasiennych 370
 - - kory pierwotnej i skórki, korzenia zarodkowego 849
 - - ośrodka 755
 - - peryblemu 413, 414, 420-425, 435-438, 449, 453
 - - -, dermatogenu i bocznej części czapeczki 452
 - - - i dermatogenu 441-443, 446-448, 450, 451
 - - - pleromu 413-415, 417, 420-427, 429, 430, 433-436, 438, 439, 441-443, 446-454, 457, 458
 - - promieni lykodrzewnych 381
 - - skórki korzenia (= dermatogenu) 292, 414, 415, 417, 449
 - - - i czapeczki korzenia (= dermatokalyptrógeny) 413
 - - tkanki sporogennej 282
 - - warstw ściennych i tkanki sporogennej widlakowych 281
 - - - - zarodni widlakowych 282
 - - nóżki zarodni widlakowych 281, 282
 - kamienne (= sklereidy) 57, 96, 117, 118, 333-337, 594, 599, 639, 840, 851
 - kanałowe szyjki rodni wątrobowca 229
 - kolenchymy 149
 - korkowe 46
 - kory pierwotnej lodygi okrytonasiennych 530, 531
 - krzemionkowe 46-48, 71
 - liścia mchu 6,7
 - liyka 297-299
 - macierzyste centralnej części kolumelli czapeczki 426, 429, 433, 434, 454, 457, 458
 - - cewek metaksylemu 298
 - - dermatogenu i bocznej części czapeczki 426-428, 433-440, 453, 454, 456-458
 - - - i czapeczki 420
 - - epitelu i warstwy sklerenchymatycznej otaczającej epitel 378
 - - miękiszu aerenchymatycznego 663
 - - - asymilacyjnego 378
 - - - rdzenia 495, 496
 - - - - i płyty kolenchymatycznej 358
 - - - słupowego rdzenia nagonasiennych 356, 357, 359-366, 402
 - - mikrospor nagonasiennych 404, 405
 - - okrytonasiennych 676, 719, 721, 727
 - - naczyń metaksylemu 419
 - - peryblemu i peryferyjnej części kolumelli czapeczki 426, 429, 433, 434, 439, 440, 454, 456-458
 - - pleromu i centralnej części kolumelli czapeczki 440
 - - - i kolumelli czapeczki 437, 456
 - - „płaszczka” (kory pierwotnej i tkanek przewodzących) u nagonasiennych 356-366, 402
 - - miękiszu rdzenia 499-516, 518-521
 - - protoksylemu 419
 - - pyłku (= mikrospor) 676, 719, 721, 727
 - - - rdzenia i tkanek przewodzących lodygi i liści 497
 - - spor (= zarodników) paproci 316, 317, 319, 323
 - - sprężyc (= elater) wątrobowców 234, 236
 - - tapetum i komórek sporogennych pylnika 711
 - - - i warstwy pośredniej pylnika 717
 - - tkanek przewodzących 510, 512, 513
 - - - i wewnętrznych warstw kory pierwotnej 496, 499-506, 508, 509
 - - - -, kory pierwotnej i subepidermalnych tkanek liści 495
 - - wtórnych komórek suspensora prazarodka nagonasiennych 411
 - - włosników (= trichoblastów) 419
 - merystematyczne plechy wątrobowca 200
 - międzywęzła plechy ramienicy 187, 188
 - miękiszowe bielma 15, 22
 - - bulwy korzeniowej 17
 - - - pędowej 13, 148
 - - -, cienkościenne, rdzenia 146
 - - ciernia 647
 - - czapeczki korzenia 443
 - - epitelu 388
 - - gąleziaka 65
 - - gametangioforu wątrobowca 222-224, 226
 - - gametofitu wątrobowca 203
 - -, grubościenne, otaczające wiązkę przewodzącą 146
 - -, -, rdzenia 553, 582, 583
 - - kory pierwotnej 28, 30, 53, 54, 89, 110
 - - - - korzenia 466, 478, 480
 - - - - skrzypu 146
 - - - - widłaka 140
 - - liścia 62, 169, 276
 - - liścienia 14, 21
 - - lupiny nasiennej 118, 851
 - - łuski wegetatywnego pąka 23
 - - zimującego pąka 605
 - - liyka 12, 111, 120, 151, 380, 381
 - - ogonka liściowego 64
 - - ośrodka 837-839
 - - otaczające komorę powietrzną 135, 146
 - - owocu 9-11, 42
 - - perycyklu 474
 - - plechy brunatnicy 191, 192
 - - pochwy wokółwiązkowej 25
 - - promieni drzewnych 126, 342, 344, 347, 382-397, 400
 - - - lykodrzewnych nagonasiennych 380, 381
 - - protoksylemu 474
 - - przylistka 604
 - - pylnika 720-722
 - - wysięciające kanał wodny 146
 - - z wakuolami taninowymi 380, 381, 384, 387, 592, 608, 704
 - miękiszu asymilacyjnego 147, 378
 - - - plechy brunatnicy 192
 - - gąbczastego 588, 590, 592, 596, 597
 - - palisadowego 588, 590, 592, 596, 597
 - - słupowego drewna wtórnego 397
 - - zasadniczego 141
 - nóżki plemni wątrobowca 222-226
 - - rodni wątrobowca 229
 - - włoska gruczołowego 82, 83
 - - okrywające, plechy brunatnicy 192, 193
 - - parietalne (= ścienne) pylnika 718-720

krasnorosty (*Rhodophyta*) 195-197
 krople tłuszczu 9, 15
 krystaloid białkowy, w ziarnie aleuronowym 21, 22
 kryształy igielkowe 52, 591, 592
 - - wokół jąder 591, 592
 kryształy szczawianu wapnia 24-27, 90, 114, 492, 595, 614, 645
 - - -, piasek krystaliczny 27
 - - -, proste 24, 25, 592, 613
 - - -, rafidy (igielkowe) 26
 - - - w ścianie komórkowej 27, 96, 335, 337
 - - - w egzodermie 492
 - - - złożone (= druzdy) 24, 25, 93, 94, 541, 542
 ksylem, patrz drewno
 kupka z zarodnikami (= sorus), u paproci 318-320
 kupuła 352
 kutykula 28, 30, 51, 53-54, 56, 59, 63, 66, 83, 102, 118, 327, 330, 338, 339, 377, 583, 587
 kutykula 598, 601, 851
 - z warstwą skutynizowaną 43, 45, 52, 55, 605
 kutykularny rąbek aparatu szparkowego wątrobowca 210, 212
 kutykula wyścielająca komorę powietrzną 135
 kwiat jęczyczkowy, obupciowy 677, 852
 - - , żeński 662, 698-700
 - rurkowy, obupciowy 662, 696, 697
 kwiatostan typu koszyczka 852, 853

L

lateks 151
 leptoidy mchu 241, 242, 245, 253
 leptoten 793, 810, 827
 leukoplasty 3, 8
 łęgna ramienicy 188
 listek gametofitu mchu 6,7, 33, 34, 240, 243, 244, 250, 252, 254, 256
 - - wątrobowca 204
 „listek” plechy ramienicy 187, 188
 listki okrywy koszyczka 661, 662
 listwa korkowa 88
 - szparkowa górna aparatu szparkowego 52, 57, 62, 277, 278, 377
 - - i dolna aparatu szparkowego 49-56, 58, 59, 63-66, 276
 liściak (= fylloidium) 645
 liścienie 847
 liście okrywowe plemniostanu mchu 243, 244
 liść bifajalny dwuliściennych 587-597
 - - jednoliściennych 612-614
 - - nagonasiennych 372-374
 - - paproci 311
 - dęty 618, 619
 - equifajalny nagonasiennych 338, 371
 - - okrytonasiennych 598-601
 - jednoliściennych o niezróżnicowanym miękiszu 615
 - nagonasiennych 325, 326, 338, 350, 351, 371-374
 - -, zawiązki 355-359, 362-369
 - okrytonasiennych, zawiązki 391, 603, 621, 627, 643, 644, 849
 - paproci 308-315

- - wodnej 593, 594, 621
 - skrzypu 284, 288
 - trawy 622-626
 - - o fotosyntezie C₄ 626
 - unifajalny 616-620
 - widłakowych 259, 260, 262, 263, 271-274
 - zapasowy rozmnożki widłaka 264
 - z pasożytniczym grzybem 166-172
 - zredukowany, łuskowaty 632
 liza komórek parietalnych i ośrodką 813-820
 luka liściowa 575

Ł

łagiewka pyłkowa 408-410, 826, 832, 833
 łącznik w pylniku 723
 - rozmnożki widłakowych 264
 łodyga dwuliściennych 527-562
 - - z wiązkami hadrocentrycznymi 551
 - jednoliściennych 563-572
 - - z wtórnym przyrostem 572
 - jednoroczna 86-88, 90-94, 97, 98, 101, 102, 110, 113, 529, 530, 532-535
 - kserofitu 30, 533
 - kwiatostanowa 563
 - liany 95, 552-560, 571
 - nagonasiennych 340, 380, 381
 - okrytonasiennych 527-586
 - - o budowie pierwotnej 106, 108, 527, 528, 535, 536, 538, 541, 545, 548, 549, 565-567
 - - - wtórej 107, 109, 529-533, 537, 539, 540, 542-544, 546
 - psylotowych 258
 - roślin bagiennych 568
 - - włóknodajnych 112
 - - wodnych 39, 561, 562
 - skrzypowych 285-287
 - traw (= źdźbło) 115, 116, 564-567
 - widłakowych 266
 - wieloletnia 127, 531, 553-557
 - z lykiem wtrąconym 542, 543
 - z podwójnym pierścieniem wiązek 547
 łodyżka gametofitu mchu 238, 239, 241, 242
 - - wątrobowca 203
 - sporofitu (= seta) mchu 245
 łożysko 735, 737, 750
 - centralne 680, 681, 738
 łupina nasienna 410, 851
 łuska nasienna 402, 403, 408, 410
 łuski okrywające merystem wierzchołkowy pędu 355
 - - zimujące paki 605, 644, 668, 669
 - profilowe (= liście dolne) 644
 łuszczka 688-691, 707, 752, 855
 lyko (= floem) 88, 90, 95, 108, 110, 113, 114, 130, 131, 139, 140, 142, 144, 146, 148, 150, 166, 170, 175, 266-271, 275, 280, 285-288, 300-307, 310, 311, 315, 328, 329, 331, 333-336, 338, 340, 351, 372, 373, 532, 533, 539, 540, 542, 544-547, 550-558, 561-564, 576-580, 582-584, 587, 589, 591, 593-599, 601, 603, 605-607, 610, 612-620, 622-625, 628-630, 633-640, 645-647, 649, 650, 668, 701, 703, 706-710, 721-723, 732, 742-745
 - miękkie 111, 641

lyko; komórki mięksiszowe 12, 111, 120, 151, 380, 381
 -; komórki towarzyszące (= przyrurkowe) 111, 120, 133, 136, 137, 143
 - nagonasiennych 380
 - pierwotne (= proto- i metafloem) 97, 106, 107, 112, 138, 141, 145, 173, 585
 - - korzenia okrytonasiennych 459, 460, 462-464, 468, 469, 475, 476, 479-484, 486-488, 490-493
 - - łodygi okrytonasiennych 527, 528, 534-538, 541-543, 548, 549, 569-571, 581
 -; pole sitowe proste 120
 -; pory pola sitowego 120
 - przewodzące 529-531
 - twarde (włókna lękowe) 111
 - wewnętrzne 132, 559
 - wtórne 97, 107, 111, 585
 - - korzenia 151, 459, 460, 483, 484, 488, 492
 - - łodygi okrytonasiennych 537, 559, 581
 - wtrącone 542, 543
 - zewnętrzne 132, 559, 560

M

makrosklereidy 118
 makrospora (= megaspora) 733, 774, 777, 784, 785, 791, 792, 802, 803, 813, 814, 821
 makrosporangium (= megasporangium) 324
 makrospora paproci 324
 makrosporogeneza (= megasporogeneza) 810-838
 mchy 238-257
 megaspora (= makrospora) 733, 774, 777, 784, 785, 791, 792, 802, 803, 813, 814, 821
 megasporangium (= makrosporangium) 324
 megasporogeneza (= makrosporogeneza) 810-838
 mezoza 405, 700, 727, 784, 789, 790, 793-795, 801, 810-813, 821, 827, 828
 merystem wierzchołkowy gametofitu mchu 249, 250
 - - kłoska 855
 - - korzenia dwuliściennych 413-440, 478, 847
 - - - jednoliściennych 441-449, 453, 836
 - - - nagonasiennych 370
 - - - paproci 292-294
 - - - widłakowych 259, 264
 - - w czasie reorganizacji 450-452, 454-458
 - - kwiatostanu okrytonasiennych 661-667, 693
 - - - żeńskiego (= szyszki) nagonasiennych 402
 - - kwiatu okrytonasiennych 656-664, 670, 693, 696, 698, 734, 753, 799, 800
 - - liścia paproci 290
 - - pachwinowy, nagonasiennych 361
 - - pędu dwuliściennych 495-521, 643, 644, 847
 - - - jednoliściennych 422-426, 836
 - - - nagonasiennych 346, 355-369
 - - - paproci 290, 291
 - - - skrzypu 284
 - - - widłakowych 259-264, 279
 - - plechy brunatnicy 190
 - - wątrobowca 198
 - - ryzoforu widłakowych 265
 metafaza I mejozy 811, 827
 - II mejozy 812
 - mitotyczna 818, 834, 848
 - w zygocie 848
 metafloem 134, 472, 567
 metaksylem 130, 132, 134, 143, 145, 146, 266-269,

285, 287, 300, 301, 307, 459, 460, 462, 472, 487, 488, 491, 494, 527, 528, 530, 537, 539, 540, 581, 619
 metule grzybów 156
 mezofil (= mięksisz asymilacyjny) 59, 63, 338, 375-377, 379
 mezofil C₄ 600, 626
 - liścia traw 622-625
 - wieńcowy 600, 626
 mezokarpium 839, 841, 842, 844
 miazga 88, 97, 107, 130-132, 329, 333-335, 338, 340, 380, 383, 488, 492, 529-533, 536-545, 552-558, 561, 581, 584, 585, 634, 636, 641
 -; inicjały izodiametryczne promieni lękodrzewnych 121-124, 381
 -; - wrzecionowate 122-124, 381
 - jednoliściennych 572
 - korkotwórcza (= fellogen) 86, 87, 89, 92, 97
 - korzenia 459, 460, 484
 - międzywiązkowa 559
 - niepiętrowa 121-123
 - piętrowa 124
 - wiązkowa 536, 545, 559, 560
 miejsce plazmolizy 33, 34
 międzykomórki w ecydium grzybów 168, 169
 międzywęźle 573, 576
 - plechy krasnorostów 195, 196
 - - ramienic 187, 188
 mięksisz 35-42, 331-337, 542, 556, 558
 - asymilacyjny (= asymilatory) mszaków 200, 201, 208-211, 240, 245
 - - grubościenny kory pierwotnej 113
 - - kory pierwotnej okrytonasiennych 529, 552
 - - liścia paproci 308-310, 315, 318-320
 - - (= mezofil) liścia traw 622-625
 - - ości plewki 649
 - - (= zieleniowy, = chlorenchyma) 95, 106-109, 114, 258, 267, 271, 273, 274, 285, 287, 288, 327, 330, 339, 371, 543, 545, 568, 579, 580, 601, 617
 mięksisz aerenchymatyczny (= przewietrzający) 38-41, 561, 568, 594, 663, 664
 - dna kwiatowego 732
 mięksisz działek kielicha 607, 608, 702, 703
 - drzewny 90, 127, 138, 371, 474, 584, 585
 - - słupowy 125, 126
 - egzokarpium 42, 839-842, 844-846
 - endokarpium 839-846
 - gametangioforu wątrobowca 207, 227, 228
 - gąbczasty fyllokladium 575
 - - liścia nagonasiennych 372-374
 - - - okrytonasiennych 52, 59, 166, 168, 172, 311, 587-598, 602, 612-614, 619
 - - - paprociowych 311
 - - grubościenny kory pierwotnej 131, 552
 - - liścia 617
 - - łodygi 136
 - - ogonka liściowego 100, 328, 330
 - - wąsa czepnego 650
 - - źdźbła 116, 136
 - korkowicy (= fellodermy) 86, 87, 89, 92, 97
 - kory pierwotnej korzenia okrytonasiennych 459, 460, 462-466, 468-470, 472-477, 479, 481-488, 490-494

mięksiz kory pierwotnej korzenia paprociowych 294-299
 - - - lodygi nagonasiennych 340
 - - - - okrytonasiennych 39, 49, 58, 87, 88, 90, 91, 93, 94, 97, 98, 101, 106-109, 130, 139, 145, 173, 527, 528, 532-542, 544, 546, 547, 549-551, 554-556, 558, 559, 562, 569, 572, 581-585, 641
 - - - - paprociowych 300-306
 - - - - skrzypowych 146, 285-287
 - - - - widłakowych 266-270, 275
 - liścia 171, 350, 351, 616, 620
 - - zredukowanego, łuskowatego 632
 - lodyżki mchu 238, 239
 - łuszczki 707
 - łykowy 12, 111, 120, 151, 380, 381
 - metaksylemu 119, 133, 549
 - mezokarpium 42, 839, 841-843, 845, 846
 - międzywiązkowy 90, 285, 534, 550, 572, 645
 - - cienkościenny 134, 552
 - - grubościenny 130, 536, 552
 - niezróżnicowanego okwiatu 610, 701
 - niezróżnicowany liścia okrytonasiennych 615, 618
 - nitki precikowej 708-710
 - ogonka liściowego 633-639
 - owocni 42, 837, 838, 843
 - owocolistka 732, 743
 - palisadowy dwuliściennych 50, 56, 57, 166, 168, 172, 587-589, 602
 - - fylloidium (= liściaka) 645
 - - fyllokladium (= gałęziaka) 577, 578
 - - liścia jednoliściennych 612-614, 618-620
 - - - nagonasiennych 325, 326, 338, 339, 351, 372-374
 - - liścia paproci 311
 - plechy wątrobowca 199
 - plewki 630, 631
 - plewy 628, 629
 - płatków korony 704-706
 - pochwy liściowej 640
 - - wokółwiązkowej 328
 - pod komórkami przepustowymi 473
 - podszparkowy 91
 - pośredni liścia 168, 587, 591
 - promieni drzewnych nagonasiennych 342-345, 347-349, 380-400
 - - - okrytonasiennych 125, 126, 583
 - - rdzeniowych 553, 556, 581
 - protoksylemu 119, 130, 133, 134, 136, 137, 549, 617, 619
 - przewietrzający (= m. aerenchymatyczny) 38-41, 561, 568, 594, 663, 664
 - przylistków 603
 - przysadki kwiatowej 606
 - pylnika 716, 720-722
 - rdzenia korzenia 459, 472-476, 480-482, 488, 493, 494
 - rdzenia lodygi 35, 37, 88, 90, 106, 107, 130, 131, 139, 144, 258, 286, 287, 358, 527-529, 532-541, 543-547, 549, 551-554, 556, 559, 561, 562, 582-585
 - sety mchu 253
 - sklerenchymatyczny, bezzieleniowy 114, 646
 - - - ciernia 648
 - - - kolca 651-654

- - rdzenia korzenia 475
 - słupowy drewna wtórnego 125, 126
 - sporofilu widłakowych 282
 - szyjki słupka 745, 746, 749
 - walca osiowego korzenia 460, 464, 490
 - wokólnaczyniowy 475, 476, 480
 - wokółwiązkowy 132, 134, 142, 287, 325, 351, 372, 373, 589, 614, 615, 622
 - wydzielniczy miodnika 150
 - wytworzony przez miążgę jednoliściennych 572
 - wzmacniający, lodyżki mchu 241
 - zapasowy bulwy pędowej 89
 - - drewna wtórnego bulwy pędowej 586
 - - - - korzenia 484, 488, 492
 - - gametangioforu wątrobowca 201, 202, 228
 - - kłacza paproci 306
 - - kory pierwotnej 145, 586
 - - liścia nagonasiennych 371
 - - lodyżki mchu 241
 - - lyka wtórnego korzenia 492
 - - miodnika 150
 - - otaczający wiązkę przewodzącą 133, 134, 137, 138, 141, 143
 - - plechy wątrobowca 200
 - - rdzenia bulwy pędowej 586
 - - - korzenia 488-490
 - - walca osiowego korzenia 491
 - - zarodni mchu 247
 - zasadniczy 267, 327, 330, 550, 639
 - kory pierwotnej lodygi okrytonasiennych 529, 543, 545, 560
 - - liścia 114, 599, 617
 - - lodygi 36, 115, 136, 548, 563-567, 569, 570
 - - ogonka liściowego 96, 99, 104, 105
 - - załazni 740, 747, 748, 773, 775, 777, 841, 843
 - - znamienia 744
 - - zieleniowy, patrz m. asymilacyjny
 mikoryza 173-175
 miodnik 150, 679, 858
 mikropyle (= okienko) 408, 760, 805
 mikrospora czterojądrowa 731
 - nagonasiennych 405, 407
 - okrytonasiennych 728-730
 - paprociowych 324
 mikrosporangium 324, 679, 711
 mikrosporofil 404
 mikrosporangogeneza nagonasiennych 405, 406
 - okrytonasiennych 727-731
 mitoza 815, 818, 825, 834, 848
 - w mikrosporze 405, 407, 729
 - w woreczku załazkowym 822, 825, 828-830
 - w ziarnie pyłku 729, 730
 misczka z roznóżkami wątrobowca 218
 mitochondria 3, 4
 mleczniki członowane z lateksem (= człony rurek mleczy-nych) 151
 N
 naczynia 90, 127, 341, 342, 344, 556
 - drewna letniego 128, 129
 - - pierwotnego 106
 - - wiosennego 128, 129
 - - wtórnego korzenia 460, 483, 484, 488, 492

naczynia drewna wtórnego łodygi okrytonasiennych 531, 553, 555, 584, 585
 - jamkowe metaksylemu 119
 - metaksylemu 119, 130, 133, 136, 137, 170, 463, 464, 468, 469, 473, 475, 476, 479-482, 493, 549, 560, 565-567, 570, 613, 617, 622, 625, 626
 - nagonasiennych wielkolistnych 325-345
 - pierścieniowe protoksylemu 119
 - protoksylemu 132, 136, 137, 170, 625
 - siatkowate metaksylemu 119
 - spiralne protoksylemu 119
 - spiralnopierścieniowe protoksylemu 119
 - w rdzeniu korzenia 475, 476, 480
 - z przebiciami drabinkowymi 125
 - - prostymi 126

nasienie nagonasiennych 410
 nerwy blaszki liściowej 611
 nici Hechta 32
 nić centralna plechy krasnorostu 197
 nitka pręcikowa 673, 675, 678, 680-682, 688, 690, 691, 708-710, 716, 752, 857
 nóżka gametangioforu wątrobowca 206, 222, 236
 - (= trzon) owocnika grzyba 159, 160, 162, 164
 - zarodni widlakowych 282, 283

nucellus, patrz ośrodek załączkowy

O

ogonek liściowy 96, 99, 100, 104, 105, 327-332, 573, 574, 633-639, 641, 645
 okienko (= mikropyle) 408, 760, 805
 okorowanie łęgni ramienicy 188
 okrywa celulozowa tobołków 182
 - koszyczka 661, 662, 852, 853
 - owocowonasienna (= owocnia, = perykarpium) 103, 835-846

okrzemki kolonijne 181
 - pierzaste 180, 181
 - promieniste 177-180

okwiat niezróżnicowany 610, 672, 685, 686, 701
 -; zawiązki 694-700, 787

ornament okrywy okrzemki 177, 180
 ortostychy (= prostnice) 643

oskrzydlenie ogonka liściowego 637, 638

osłonka (= integumentum) załączka 352, 408, 782-786
 osłonka wewnętrzna 754, 756-760, 763, 765-768, 772-780, 789, 791-793, 805-809, 827, 837-843
 zewnętrzna 754, 756-760, 763, 765-768, 772-780, 789, 791-793, 805, 806, 809, 837, 838, 841

osteosklereidy 57, 118, 599, 851
 ostiole (ujścia peritecjów) grzybów 161

oś kłosa 687, 799, 856
 - kwiatu 669, 670, 687, 753

ość liścia 646
 - plewki 649

ośrodek załączkowy (= nucellus) 352, 408, 410, 754, 756, 757, 762-768, 771-774, 776-788, 790-801, 806, 811-825, 827-836, 842

otwór (= por) w aparacie szparkowym wątrobowca 212, 213
 - w plemni mchu 257
 - w szyjce słupka 680

owocnia (= okrywa owocowonasienna, = perykarpium) 103, 835-846,
 owocnik grzybów 162

owocolistek 657, 669, 670, 687, 692, 695
 owocolistek 697-700, 732-737, 739, 741-747, 751, 753, 755, 781, 787-789, 799-802, 857

P

pachyten 794, 811
 paprociowe (*Pterophytina*) 290-324
 parastychy (= ukośnice) 671, 733, 734, 853
 pasemka Caspary'ego 138, 145, 146, 287, 300, 301, 307, 310, 311, 464
 - Sanio 349

pasmo pramiągzi 38, 403

pał kwiatowy 663-665, 668-676, 678-700, 787
 - - czterokrotny 686
 - - męski 688-694
 - - obupciowy, rurkowy 696, 697
 - - o spiralnym układzie elementów 668-672
 - - o zróżnicowanej liczbie elementów 672-674, 678, 679, 681, 686, 687
 - - pięciokrotny 675, 682
 - - - rurkowy 676, 677
 - - - żeński 683, 684
 - - teratologiczny 752
 - - traw 687-691, 855
 - - trzykrotny 675, 685, 686
 - - siedmiokrotny 680
 - - sześciokrotny 675, 680
 - - z apokarpicznym słupkiem 672, 857
 - - z parakarpiczną załącznią 673, 674
 - - z pręcikiem w jednym okółku z owocolistkami 857
 - - żeński, jęczyzkowy 698-700
 - - pachwinowy nagonasiennych 363, 364
 - - okrytonasiennych 495, 498, 499, 501, 504, 526, 573, 574
 - - wegetatywny 603-605, 644

perylem 292, 295, 414, 415, 417-427, 430-445, 447-458, 461

perychetium (= łuski okrywające rodnie wątrobowców) 327, 328

perycykl 138, 145, 146, 270, 285-287, 292, 297-299, 300, 301, 307, 413-415, 418-427, 430-434, 436, 441, 442, 444-465, 468-475, 480-482, 485-487, 491, 541, 542
 - grubościenny, sklerenchymatyczny 475, 476, 478, 479, 493, 494

peryderma (= korkowica) 88-90, 97, 333-335, 340, 529-532, 553, 555, 556, 558, 585

peryfizy grzybów 167

perygonium (= łuski okrywające plemnie wątrobowców) 221

perykarpium (= okrywa owocowonasienna, = owocnia) 103, 835-846

perystomium zarodni mchu 246

perytecja grzybów 161

pęcherzyk komórki szparkowej traw 68, 70

peryspor 324

piasek krystaliczny szczawianu wapnia 27

pierwotna komórka generatywna (= anteroidalna) nagonasiennych 406, 407
 - ściana komórkowa 29

pierwotne pola jamkowe 122, 123

piętro rozety prazarodka nagonasiennych 411

- piętro suspensorów prazarodka nagonasiennych 411
 pirenoidy 186
 plastydy 3-12, 32, 33, 726
 -; chloroplasty 5-8, 32, 33, 183, 186, 212, 247, 274, 278, 308, 590
 -; chromoplasty 9-12
 -; leukoplasty 3, 8
 plazmoliticum 32
 plazmoliza 31, 33, 34
 - , miejsce plazmolizy 33, 34
 plecha brunatnic 189-194
 - gametofitu wątrobowca 199, 200, 208, 218
 - heteromeryczna porostu 176
 - nitkowata krasnorostu 195
 - porostu 176
 - ramienicy 187
 - tkankowa brunatnic 191, 192
 - z gonidiami, porostu 176
 plektostela widlakowych 267-269
 plemnica mchu 243, 256, 257
 - ramienicy 188
 - wątrobowca 221-225
 plemniostan mchu 243, 256
 plemniki nagonasiennych 408
 - okrytonasiennych 723, 729
 - wątrobowca 223, 224
 plerom 292, 295, 414, 415, 418, 420-427, 430-442, 444, 447-458
 plewa dolna 628, 688-691, 855, 856
 - górna 629, 688-691, 855, 856
 plewka dolna 630, 687-691, 752, 799, 835, 836, 855, 856
 - górna 631, 687-691, 752, 799, 800, 835, 836, 855, 856
 płaszcz (strefa powierzchniowa merystemu wierzchołkowego pędu) 663, 664
 płatki korony 656, 657, 668, 669, 671, 673-684, 692, 704-706, 852
 płyta kolenchymatyczna (w merystemie wierzchołkowym pędu) 358
 - sitowa prosta 132
 pochwa liściowa 640
 - miękiszowa wokółwiązkowa 114, 147, 273, 315, 328, 577, 578, 591, 595, 613, 625, 701
 - sklerenchymatyczna wokółwiązkowa 115, 136, 547, 548, 578, 613, 619, 623, 625, 640, 649
 podkwiatek 686
 podstawka (= basidium) grzybów 165
 pole sitowe nagonasiennych 381
 - - proste 120
 poliploidyzacja antypod 805
 polistela paproci 303-305
 por aparatu szparkowego 44, 61, 67, 68, 70, 212, 213, 277, 278, 588, 590, 592
 porosty (*Lichenes*) 176
 pory pola sitowego 120
 - w ścianach komórek torfowców 240
 prabiemo (= gametofit żeński) nagonasiennych 352-354, 408-412
 pramiągza 38, 272, 279, 309, 350, 357, 358, 363-366, 403, 495, 499, 500, 505, 506, 511, 512, 514-516, 518, 519, 521, 523, 525, 528, 573, 574, 576, 591, 603, 621, 643, 661, 662, 676, 704, 709, 711, 712, 717, 720, 749, 756-759, 763, 766, 784, 785, 794, 849
 pramięksiz gąbczasty liścia okrytonasiennych 591
 - palisadowy 591
 - warstwy pośredniej liścia 591
 - liścia traw 627
 - płatków korony 704
 - pylnika 717
 praskórka 260, 261, 346, 356, 358-360, 362-366, 402, 495, 497, 499-506, 508-523, 526, 591, 660, 663, 664, 666, 693, 696, 698, 704
 prazarodek 835, 848
 prazarodki bliźniacze 850
 prazarodek nagonasiennych 354, 410, 411
 - wątrobowca 232, 233
 premejoza 788, 800, 801, 810, 821
 przecik okrytonasiennych 656, 659, 660, 671, 682, 683, 685, 692, 694-697, 715, 787, 799
 przeciki szczątkowe 684
 profaza I mejozy 405, 700, 727, 789, 790, 793, 794
 - II mejozy 405, 795, 812, 821, 827
 - mitotyczna w mikrosporze 405, 729
 promienie okrywy okrzesek 178
 promień drzewny 341, 531, 554
 - - dwurzędowy 127, 343
 - - homogenny 347-349, 397, 398, 400
 - - jednorzędowy 127, 128, 343, 383, 384, 389
 - - heterogenny 385, 386, 390-396, 399, 400
 - - wielorzędowy 128, 342, 343, 345
 - - zbiorczy 127
 - - zbudowany wyłącznie z cewek 383, 390, 392, 394, 400
 - - z kanałem żywicznym 383, 384, 389, 390, 394, 395, 400
 - łyko drzewny 111, 340, 530
 - dylatacyjny 530, 531
 - rdzeniowy 553-555
 prostnice (= ortostychae) 643
 protofloem 134, 137, 172, 419, 445, 465, 470, 472-474, 485, 567
 - obliterowany 135, 136
 protoksylem korzenia okrytonasiennych 145, 444, 445, 459-465, 468-476, 478-482, 485-488, 491, 493, 494, 527, 528, 530, 537, 539, 540, 560, 565-567, 581
 - paprociowych 297-299
 - liścia okrytonasiennych 172, 626
 - łodygi okrytonasiennych 130, 132-134, 136, 137, 143, 527, 528, 530, 537, 539, 540, 560, 565-567, 581
 - - paprociowych 138, 300, 301, 307
 - - skrzypu 146, 285, 287
 - - widlakowych 266-269
 przebiecie, pomiędzy członami naczyń 342, 344, 345
 przedśonek dolny aparatu szparkowego (brak, p. górnego) 55
 - - i górny aparatu szparkowego 49-54, 56, 58, 59, 64-66, 91, 276
 - górny aparatu szparkowego (brak p. dolnego) 57, 62, 63, 277, 278
 przegrody załączni 673, 678, 682, 683
 przekrój podłużny promienisty drewna wtórnego nagonasiennych 345, 349, 381, 385, 386, 391, 392, 396, 398

- przekrój podłużny styczny drewna wtórnego nagonasiennych 343, 344, 348, 383, 384, 389, 390, 394, 395, 398, 400
- poprzeczny drewna wtórnego nagonasiennych 340-342, 347, 380, 382, 387, 388, 393, 397, 399
- przewód powietrzny w aparacie szparkowym wątrobowca 209
- przewody międzykomórkowe 14, 15, 29, 35, 36, 38, 40-42, 52, 91, 96, 104, 105, 113, 118, 134, 136, 137, 148, 270, 273, 308, 313, 332, 372-374, 437, 549, 561, 588, 590, 592, 596, 597, 600, 610, 613, 647, 654, 665, 677, 701, 703, 710, 746, 747, 844
- w płesze brunatnicy 194
 - - - wątrobowca 208, 222
 - - (międystrzępkowe) grzyba 160-165
 - - - w płesze porostu 176
 - -, wypełnione 148, 258
- przechlinka 92, 529, 554
- przylistek 573, 574, 603, 641, 644
- przysadki kwiatowej 606, 692
- przyrost roczny drewna 128, 129, 554
- przysadka kwiatowa 606, 692
- przysięciny pokład cytoplazmy 3-5, 8, 31, 41, 609
- pseudoperiantium wątrobowca 231-235
- pseudoperidium grzyba 168, 169
- puch kielichowy 677, 852
- pyknidium (= spermogonium) grzyba 166, 167
- pyknospory (zarodniki grzyba) 167
- pylnik okrytonasiennych 669, 672-681, 686-688, 691, 752, 852, 855-857
- -, rozwój 711-723
- ## R
- rafidy (= igielkowate kryształy szczawianu wapnia) 26
- ramienice (*Charophyta*) 187, 188
- rąbek (= peristomium) zarodni mchu 246
- rzeń 302, 340, 641
- korzenia 471, 476
 - łodygi okrytonasiennych 530, 557
- resorpcja makrospor, komórek parietalnych i osrodka 813, 816-820
- rodnia mchu 255
- wątrobowca 227, 233
- rozetka liściowa 642
- rozłóg (= strzępka powietrzna) grzyba 153
- rozmnożki wątrobowca 218-220
- widłakowych 259, 260, 264
- rukki sitowe (człony rurek sitowych) 111, 119, 120, 132, 143
- - metafloemu 133, 134
- ryzofor 265
- ## S
- segmenty komórkowe listka wątrobowca 204
- - liścia widłakowych 272
 - - plechy brunatnicy 189, 190
 - - - krasnorostu 196
 - - - wątrobowca 198
- seta sporofitu mchu 245, 246, 253
- sferocysty grzyba 164, 165
- sferokryształy inuliny 17
- sinice w gametangioforze wątrobowca 215
- sklereidy (= komórki kamienne) 57, 96, 117, 118, 333-337, 594, 599, 639, 840, 851
- lupiny nasiennej 118, 851
 - ogonka liściowego 639
 - owocu 840
 - w miąższu aerenchymatycznym 594
 - z kryształami szczawianu wapnia 96, 335, 337
- sklerenchyma 95, 330, 331, 539, 550, 556, 559, 563-568, 570, 571, 579, 596, 597, 614
- ciernia 647
 - kłacza paproci 300, 303-306
 - kolca 651-654
 - kory pierwotnej korzenia okrytonasiennych 481, 482
 - - - łodygi okrytonasiennych 533, 559, 560
 - liścia okrytonasiennych 170, 171, 617, 622-626
 - - nagonasiennych 373
 - - paproci 310, 311
 - lupiny nasiennej nagonasiennych 410
 - lyka pierwotnego 555
 - międzywiązkowa 131, 546
 - ogonka liściowego 633, 635, 637, 638, 645
 - ości 646, 649
 - plewy 628, 629
 - plewki 630
 - walca osiowego korzenia 481, 482
 - otaczająca kanał żywiczny 379
 - rdzenia korzenia 480
 - skrzypu 285, 287, 288
 - subepidermalna 115, 327, 330, 550
 - widłakowych 267-269
 - , włókna 57
 - wokółtykowa 479
 - wokółnaczyniowa 479
 - wokółwiązkowa 580
 - z przekształconej kolenchymy 107, 109
- skleryfikacja egzokarpium 842-845
- skórki owocni 844, 845
- skórka (= epiderma) brodawki 655
- ciernia 647, 648
 - dolna (= s. odosiowa) liścia okrytonasiennych 587-597, 601-603, 612-627, 632
 - dwuwarstwowa 30
 - działek kielicha 607-609, 702, 703
 - (= epiblema) korzenia 174, 370, 459, 460, 465, 466, 468-471, 477, 478, 481, 484-487, 490, 491
 - gametangioforu wątrobowca 201, 202, 205, 207, 222-227
 - górna (= s. doosiowa) liścia okrytonasiennych 587-597, 601-603, 612-615, 621-627, 632
- „skórka” kapelusza owocnika grzyba 163
- skórka kłacza paproci 300, 302-305
- kolca 651-654
 - korzenia paproci 298, 299
 - koszyczka kwiatostanowego 38
 - liścia nagonasiennych 325, 326, 338, 350, 351, 372-376, 379
 - - okrytonasiennych 5, 8, 114, 166-171, 587, 588, 599, 600
 - - paproci 308-311, 318-320
 - - ze strzępkami grzyba 168
 - liściaka (= fylloodium) 645
 - łodygi kserofitu 30
 - - liany 95

skórka łodygi okrytonasiennych 28, 43, 58, 86, 87, 90-94, 97, 98, 101, 106-109, 112, 113, 115, 130, 131, 136, 527-530, 532-552, 554, 559-572, 577, 579-584, 641

- - psylotowych 258
- - rośliny wodnej 561, 562
- - widłakowych 266-274
- łodyżki gametofitu mchu 238, 241, 242
- łuski nasiennej 403
- - wegetatywnego pąka 23
- - zimującego pąka 605,
- łuszczki 707
- mikrosporofilu nagonasiennych 404
- nitki przecikowej 708-710
- ogonka liściowego okrytonasiennych 96, 99, 100, 105, 633-639
- - - nagonasiennych 327, 329-331, 336, 337
- okwiatu niezróżnicowanego 610, 701
- ośrodka zalążkowego 756-760, 764-768, 772-774, 776-778, 780, 782-786, 790, 791, 793-796, 801-804, 806, 811-824, 827-834, 837-844
- owocni 837-846
- owocolistka 732, 741-743, 755, 761, 769-771, 781
- plewki 630, 631
- plewy 628, 629
- plechy wątrobowca 199, 200, 208
- płatków korony 704-706
- pochwy liściowej 640
- pręcika 715
- przylistka 604
- przysadki kwiatowej 606
- pylnika 711-723, 726
- ryzoforu widłakowych 265
- sety mchu 253,
- sklerenchymatyczna 136, 371, 646, 649, 651, 655
- skrzyphu 285-288
- szyjki słupka 745, 746, 749
- trójwarstwowa 59
- wąsa czepnego 650
- wydzielnicza (= sekrecyjna) miodnika 150
- - - szyjki słupka 746
- - - znamienia 744
- załączka 755, 761, 763, 770, 771, 781, 782, 788, 798, 809, 810
- załączni 152, 740, 747, 748, 773, 775, 777, 780, 790, 841, 843
- - o beleczkowatych zgrubieniach ścian komórkowych 748
- zarodka 846
- zarodni mchu 247
- - paproci 317
- - skrzyphu o pierścieniowych i spiralnych zgrubieniach ścian komórkowych 289
- - znamienia 744
- - zdźbła 46, 47, 116

skrobia statolityczna 422, 423, 425, 426, 454-458

skrzypowe (*Sphenophytina*) 284-289

słupek 686, 835, 855, 856

- szczątkowy 688, 690

słupkowie apokarpiczne 669, 670, 672, 732, 733

- atawistyczne 751, 752
- lizykarpiczne 681

- parakarpiczne 673, 674, 735-737
- synkarpiczne 675, 678, 682, 683, 685, 686, 739, 747
- teratologiczne 753

sorus (= kupka z zarodnikami) paproci 318-320

spermacja (= pyknospori) grzyba 167

spermatogonium (= pyknidium) grzyba 166, 167

splątek mchu 251

sporangiofor grzyba 153, 156

- skrzyphu 289

sporofil widłakowych 261, 279-283

sprężyce wątrobowca 234-237

stela 270

sterygmy (= fialidy) grzyba 156, 165

stożek wzrostu, patrz merystem wierzchołkowy

strefa dezintegracji mezokarpium 839, 845, 846

- - egzokarpium 845, 846

strzępka powietrzna (= rozłóg) grzyba 153

strzępki grubościenne grzyba w pleśze porostu 176

- grzyba w przestworach międzykomórkowych liścia 167
- - wewnątrz komórek liścia 167
- grzybni 162, 168-171, 174
- płonne grzyba 157, 158
- tworzące pyknospori 167
- - ścianę pyknidium 167
- wydzielnicze 165

subepiderma liścia nagonasiennych o siatkowatych zgrubieniach ścian komórkowych 325

- zarodni mchu 247

subepidermalna sklerenchyma (= hypoderma) 325

substancje zapasowe komórki jajowej nagonasiennych 409, 411, 412

suspensor (= wieszadło) 836, 849

syfonostela policykliczna, amfiloemowa, paproci 306

synergidy 760, 778, 780, 786, 797, 798, 805, 818-820, 824-826, 830-834

syngamia 798

szczawian wapnia 24-27, 90, 114, 492, 595, 604, 614, 645

szczelina okrywy okrzemki 181

sznur cytoplazmatyczny 3-5, 8

sznureczek (= funikulus) 755, 756, 760, 766, 768, 772, 774, 776, 777, 779, 782, 784-786, 792-798

- zarodni paproci 322, 323

szyja zarodni mchu 246

szyjka rodni mchu 255

- - wątrobowca 230-233
- słupka 672, 680, 681, 699, 700, 737, 745, 746, 748, 852

szypułka kwiatowa 336, 337

Ś

ściana komórkowa bielma 18-20, 22

- -, celulozowopektynowa kolenchymy 97, 99, 102, 103
- - endotecjum 726
- - idioblastów 26
- - inkrustowana węglanem wapnia 4
- - kalozowa 731
- -, kutykula 28, 30, 51, 53, 55, 56, 63, 102, 851
- - makrosklereidów 118
- - mięksizu liścieni 21

- ściana komórkowa miększu łuski zimującego pąka 605
 - - - działek kielicha 609
 - - o beczkowatych zgrubieniach 119, 214-217, 235, 240, 289, 325, 493, 494, 723, 748
 - - osteoklereidów 118
 - - pierwotna 29, 109, 726
 - - skórki liścia 57, 278
 - - - łodygi 28, 54, 70, 71
 - - - przylistka 604
 - - - pylnika 726
 - -; transferowa 494, 820, 836
 - -; warstwa celulozowa 51, 53, 55, 56, 63, 102, 103
 - -; - skutykizowana 28, 30, 51, 53, 56, 63, 102, 103
 - -; -; wosk 28, 45, 55
 - - wtórna 29, 109, 726
 - - zielenic 183
 - - z kryształami szczawianu wapnia 27, 96, 337, 594
 - - z zliżnifikowaną 117
 - - z suberyną 48
 - - załżni 673, 681, 735-739, 754, 835, 841, 843
 - - zarodni mchu 246
 - - paproci 316
 - - skrzypu 289
 - - wątrobowca 234-236
- ścianka plemni mchu 257
 - - ramienicy 188
 - - wątrobowca 222-226
- śląd gałęziowy 574, 575
 śląd listka mchu 241, 242
 - liściowy okrytonasiennych 572, 641
 - - widłakowych 266, 269, 275
- śródkórnica, patrz endoderma
- światło komórkowe 23, 35-37, 100, 104, 105, 117, 851
 - - w makrosklereidach 118
- T**
- tapetum integumentalne (= endothelium) 785, 786, 821, 822
 - plazmoidalne 725
 - - zarodni paproci 323
 - w mikrosporangium nagonasiennych 404
 - w pylniku okrytonasiennych 712-714, 717, 719-725
 - zarodni mchu 246, 247
 - - paproci 316, 317, 323
 - - widłakowych 283
- tarczka zarodkowa 836, 849
 - z zarodnikami skrzypu 289
- teleospor, zarodniki grzyba 171
- telofaza I mejozy 405, 727
 - II mejozy 813
- tetrada jąder 828
 - makrospor (= megaspor) 733, 774, 784, 802, 813, 821, 822
 - mikrospor 405, 713, 727-729, 731
 - zarodników paproci 323
 - - wątrobowca 234, 236
- tkanka asymilacyjna plechy brunatnicy 191, 192
 - mechaniczna (= stereom) mchu 238, 239, 241, 242, 245, 253
 - przewodząca mchu 241, 242, 245, 253
 - - zarodni mchu 246
 - - z elementami sitowymi, plechy brunatnicy 191, 192
 - - transmisyjna w szyjce słupka 745, 746, 748, 749
 - - w liściu nagonasiennych 371
 - wydzielnicza 150
 - wypełniająca przetchlinkę 92
 - wzmacniająca, plechy brunatnicy 192
 - zapasowa 487
 - - plechy brunatnicy 191
- tluszcz 9, 15
- tobólki (*Pyrrophyta*) 182
- trichoblasty (= komórki macierzyste włósników) 419, 465, 466, 470
- trzon (= nóżka) owocnika grzyba 159, 160, 162, 164
 trzoneczki podtrzymujące teleospor grzyba 171
 trzonek zarodni wątrobowca 234, 235
 trzonki konidialne grzyba 172
- tunika dwuliściennych, czterowarstwowa 498, 508, 513
 - - , dwuwarstwowa 497, 499-508, 602, 659, 660, 663, 664, 693, 696, 698
 - - , jednowarstwowa 495, 602
 - - , niestabilna dwuwarstwowa 496, 498
 - - , pięciowarstwowa 514-518
 - - , siedmiowarstwowa 520, 521
 - - , sześciowarstwowa 519
 - - , trzywarstwowa 509-512
 - - , wielowarstwowa 657, 661
 - jednoliściennych, czterowarstwowa 526
 - - , dwuwarstwowa 524, 525
 - - , jednowarstwowa 522, 666
 - - , niestabilna dwuwarstwowa 523
 - nagonasiennych jednowarstwowa 357, 360-362
 - - , niestabilna 346, 356, 358, 359, 363-365
 - widłakowych, jednowarstwowa 261
- U**
- układ elementów kwiatu okrytonasiennych 668-691, 733-740, 744-747, 751-753, 857
 - kwiatów w kwiatostanie okrytonasiennych 852-856
 - liści (= fyllostaksja) u nagonasiennych 367-369
 - u okrytonasiennych 573-576, 642-644
 - - okrywowych w plemniostanie mchu 243
- ukośnice (= parastychy kontaktowe) 671, 733, 734
- uredinium grzyba 170
- uredospor, zarodniki grzyba 170
- W**
- wakuola 3-5, 8, 20, 31, 247, 609, 705
 - centralna 609, 816, 817
 - taninowa 380, 381, 384, 387, 592, 609, 705, 763, 765
 - w komórce jajowej 412, 820
 - w mikrosporze 407
 - w synergidzie 820
 - w woreczku załżkowym 829-831
- walec osiowy korzenia 293, 370, 474
- warstwa aleuronowa bielma 18, 19, 836, 839, 840, 842
 - - - , zmodyfikowana 836, 844, 846
 - celulozowa ściany komórkowej 51, 53, 55, 56, 63, 102, 103, 339,

- warstwa celulozowopektynowa ściany komórkowej 28, 45
- hialinowa owocni 840
 - kutykularna owocni 840, 842, 844, 846
 - okrywająca plechę brunatnicy 191-193
 - pektynowa ściany komórkowej 339
 - pośrednia pynlika 711-714, 719-723
 - - zarodni paproci 323
 - skutykizowana ściany komórkowej 28, 30, 51, 53, 56, 63, 102, 339, 587, 598
 - „subepidermalna” plechy brunatnicy 193
 - subepidermalna załazni 152
- warstwy ściennie pynlika 711, 726
- - zarodni mchu 247
- wąs czepny pochodzenia liściowego 650
- - - pędowego 581
- wątrobowce (*Marchantiophyta*) 198-237
- welamen 493, 494
- węzeł boczny pancerzyka okrzemki 181
- łodygi 573-576
 - plechy krasnorostu 195, 196
 - - ramienicy 187, 188
 - środkowy pancerzyka okrzemki 181
- wiązka przewodząca 130-148, 150, 171, 264, 273, 309, 315, 320, 328, 331, 408, 593, 594, 596, 597, 599, 600, 603, 605, 611, 620, 623, 639, 641, 645, 662, 668-670, 675, 677, 684, 685, 689, 713, 714, 716, 732, 735, 736-738, 742, 743, 746, 747, 751, 754, 767, 768, 796-798, 835, 836, 855
- - bikolateralna 132, 559, 560
 - - hadrocentryczna dwuliściennych 139
 - - - paproci 138, 302-305, 307
 - - - skrzypu 289
 - - - - widłakowych 140, 266, 269, 275
 - - kolateralna otwarta 130, 336, 544-547, 635-637
 - - - - podwójna 131, 547
 - - - zamknięta dwuliściennych 133-135, 548, 549
 - - - - jednoliściennych 136, 137, 563-570, 578, 616, 640
 - - leptocentryczna dwuliściennych 144, 540
 - - - jednoliściennych 141-143, 569, 570, 572
 - - - nagonasiennych 336
 - - łykowa 148
 - - radialna korzenia 145
 - - skrzypu 146
 - - zredukowana 147
- widłakowe (*Lycophytina*) 259-283
- wieczko pancerzyka okrzemki 181
- zarodni mchu 246
- wieszadółko, grzyba 154
- (= suspensor) prazarodka 836, 849
- włot jamki 349, 392, 398
- właściwa komórka generatywna (= k. spermatogenna) nagonasiennych 406
- właściwe komórki skórki 46-49, 51, 52, 55-57, 60-65, 67-71, 82, 83, 277, 278, 373, 377, 378, 588, 590, 592, 596-598
- - - gametangioforu wątrobowca 205, 210, 211
 - - - liścia paproci 314
 - - - plechy wątrobowca 209, 210, 212, 213
- włosek 4, 587, 740
- - - włosek plechy wątrobowca 199
 - - - włoski 3, 4, 72-85, 536
- chroniące przed utratą wody 72-74
 - cienkościenne, nitkowate 85
 - czapeczki zarodni mchu 248
 - czepne 79
 - gruczołowe 589, 675, 702, 703
 - - liścia paproci 313
 - jednokomórkowe, żywe 82
 - kielicha 703
 - ; komórki brzeżne 75
 - ; - centralne 75
 - ; - nóżki 82, 83
 - ; - okrywające 80
 - ; - pierścieniowe 75
 - ; - wydzielnicze 80, 82, 83
 - krzaczaste 675
 - obronne, kłujące 76-78, 85, 560, 623
 - - , kłujacoparzące 78
 - plewy 628, 629
 - pobierające wodę 75
 - szczecinkowate kolca 652
 - tworzące kutner 72,73
 - wielokomórkowe, gruczołowe 81, 82
 - - - ; rozwój 80
 - - , silnie rozgałęzione 72
 - - , tarczowate 74, 75, 83, 84
 - - , taśmowate 73
 - - zawijki paproci 318-320
 - - wydzielające olejki eteryczne 83
- włośniki 477
- wielokomórkowe 467, 488
- włókna 125, 128, 494
- drzewne 125, 126, 128, 344, 345, 582, 583
 - - grubościennie 126
 - łyka pierwotnego 88, 97, 101, 108, 110, 112, 115, 130, 133, 460, 529, 532, 534, 547, 549, 563, 616
 - - - z rozwarstwionymi, pofaldowanymi ścianami 112, 113
 - włókna łyka wtórnego 88, 460, 529
 - łykowe 90, 107, 109, 111, 131, 136, 258, 333-336, 338, 473, 474, 530, 531, 535-537, 540, 544, 552-554, 581-583, 595, 597, 598, 617, 634, 637, 641, 780
 - pozawaskularne 334-338, 620
 - sklerenchymatyczne 57, 114, 116, 327, 329, 351, 543, 558, 601, 613, 620, 648, 650
 - - kory pierwotnej korzenia 475, 476, 479
 - - rdzenia ciernia pędowego 583
 - - rdzenia korzenia 475, 476
 - - subepidermalne 136
 - - waskularne 338
- wnęka liściowa z symbiotycznymi sinicami u paproci 313
- woreczek załazkowy 759, 760, 764-768, 774-780, 785, 786, 791, 792, 796, 797, 802-805, 819, 820, 822, 823, 829, 835
- - monosporowy 810-826
 - - tetrasporowy 827-834
 - - typu *Fritillaria* 827-834
- worki dwuzarodnikowe grzyba 158
- ośmiozarodnikowe grzyba 157
- wosk 28, 45, 55
- wrzeciono cytokinetyczne 819
- wstawki, grzyba 157, 158
- , w plemniostanie mchu 243, 256, 257

wtórna ściana komórkowa 29
 wyrostki czepne, grzyba 154
 - skórki 702, 706
 wzór kutykularny 44
 - kwiatowy 672-675, 678-681

Z

załączek nagonasiennych 408
 - - ortotropowy (= prosty) 352
 - okrytonasiennych 669, 670, 673-675, 678, 679, 682, 683, 685, 687, 692, 695, 697-700, 732, 735-739, 751-753, 835, 841, 843, 855-857
 - - anatropowy, krassinucellarny (= zgięty, grubośrodkowy) 755-768
 - - - tenuinucellarny (= zgięty, cienkośrodkowy) 781-786, 793-798
 - - bezsznureczkowy, krassinucellarny 799-805
 - - kamyłotropowy, krassinucellarny 769-780
 - - ortotropowy, krassinucellarny 787-792
 - - tenuinucellarny 700
 załącznia 675, 679, 680, 683, 684, 752, 790
 - dolna 700
 - lizykarpiczna 680, 681, 738
 - parakarpiczna 673, 674, 735-737, 753
 - synkarpiczna 678, 682, 685, 739, 740, 747
 zarodek 836, 847, 849
 - dwuliścieniowy 847
 - trójliścieniowy 847
 zarodnia grzyba 153
 - mchu 246
 - paproci 318-320, 322, 323
 - skrzypu 289
 - wątrobowca 234
 - widłakowych 279-283
 zarodniki (= spory) grzybów 153, 154, 156-158, 165, 167-171
 zarodniki grzybów; ecydiospory 168, 169
 - -; konidiospory 156
 - -; podstawkowe (= basidiospory) 165
 - -; pyknospory (= spermacja) 167

- -; teleospory 171
 - -; uredospory 170
 - -; workowe (= askospori) 157, 158
 - -; zygospori 154
 - mchu 246
 - paproci 323
 - skrzypu 289
 - wątrobowca 234-237
 - widłakowych 280
 zawiązek liścia okrytonasiennych 495, 499-501, 503, 506, 508, 509, 517, 521, 522, 524, 525
 - łuskowatego liścia 523
 - unifacjalnego liścia 526
 zawiązka paproci 318-320
 ząbki kielicha 683
 zbiegunowanie komórek 33, 34
 zbiornik wydzielin, lizygeniczny (= komora wydzielnicza) 152, 595
 ziarna aleuronowe 18-22
 - -; białko amorficzne 18-22
 - -; globoid 18, 19, 21, 22
 - -; krystaloid białkowy 21, 22
 - skrobi 13, 14, 18, 19
 - -; hilum (= centrum skrobiotwórcze) 13, 15, 16, 19
 - - proste 13, 14, 16, 18, 19
 - -; uwarstwienie 13, 14, 16, 19
 - -; wewnętrzne spekania 14
 - - złożone 15
 ziarniak 835, 836-846
 ziarno pyłku nagonasiennych 352, 354, 406, 407, 410
 - - okrytonasiennych 677, 714, 722, 723, 725, 727-731
 zielenice (*Chlorophyta*) 183-186
 znamię słupka 676-678, 683, 687, 737, 739, 741-744, 749, 835, 836
 zygota 826, 833, 834, 848
 - wątrobowca 231
 zygoten 793, 827
 .
 źdźbło (= łodyga traw) 115, 116, 564-567