

А. Г. Сербин  
Л. С. Картмазова  
В. П. Руденко  
Т. Н. Гонтовая

# АТЛАС

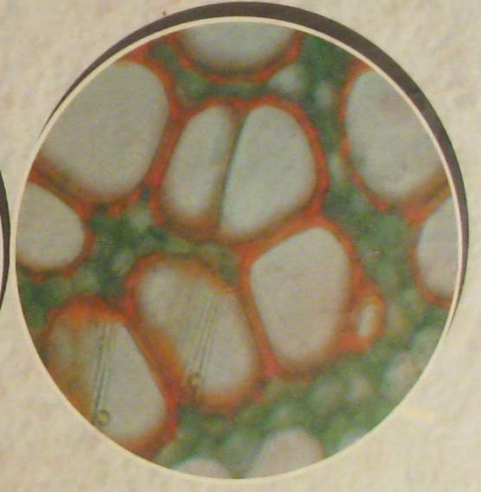
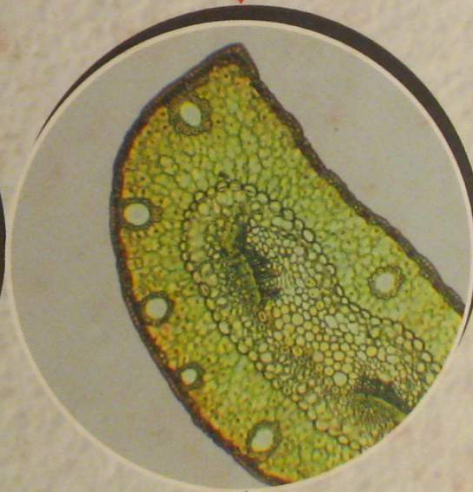
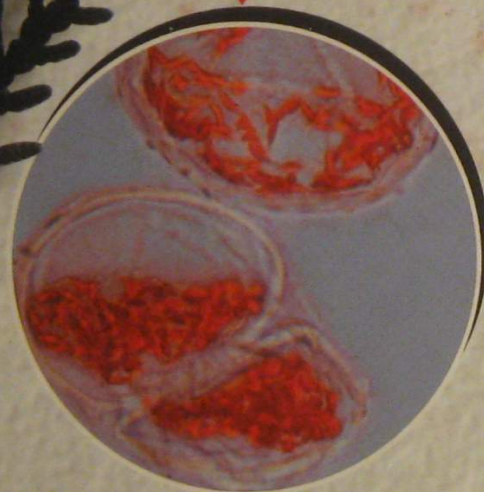
## по анатомии растений

растительная

● клетка

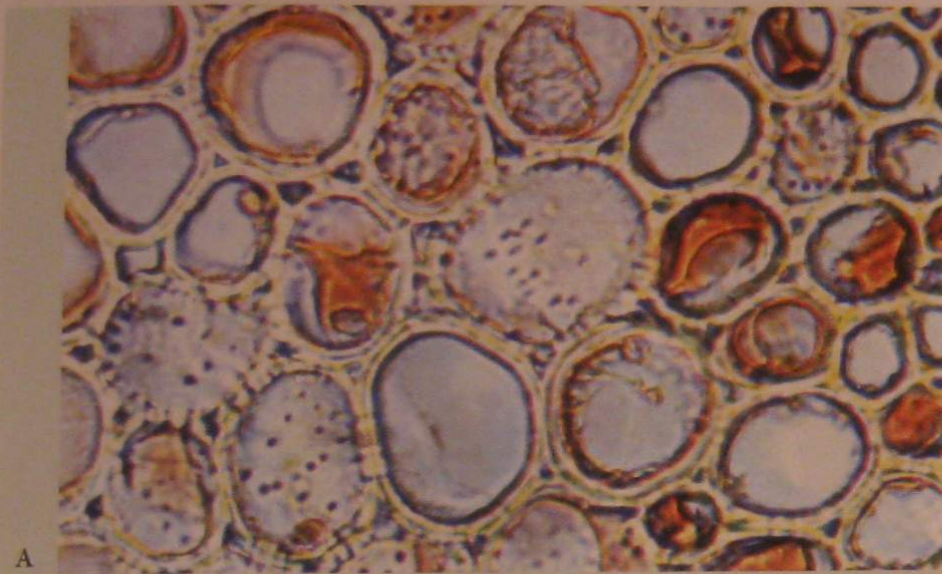
● ткани

● органы

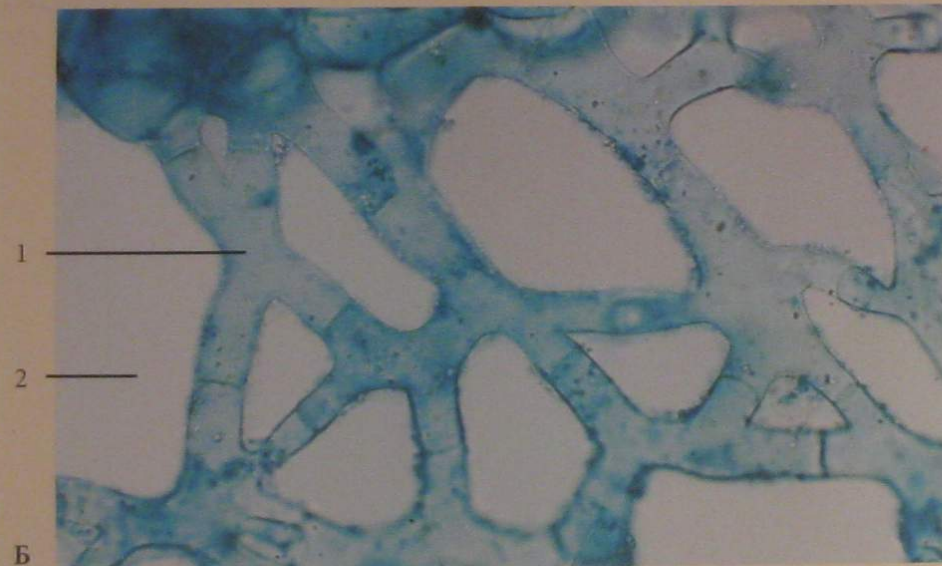


# РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА

## ФОРМЫ КЛЕТОК



А



1

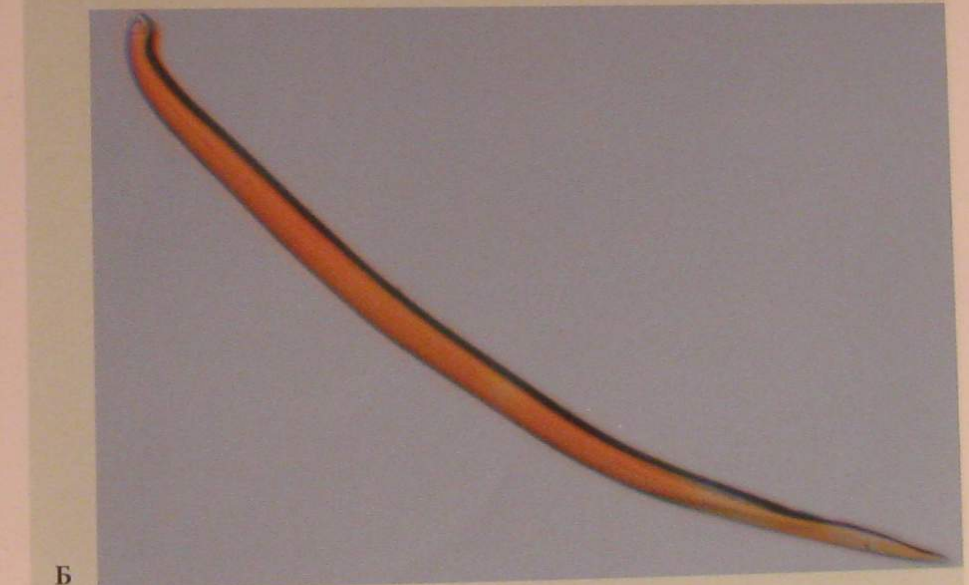
2

Б

**Фото 1.** Паренхимная форма клеток: А — округлые в сердцевине стебля березы бородавчатой (*Betula verrucosa* Ehrh.) на поперечном срезе; Б — звездчатые в черешке листа канны садовой (*Canna generalis* Bailoy.); 1 — клетка, 2 — межклетник



А

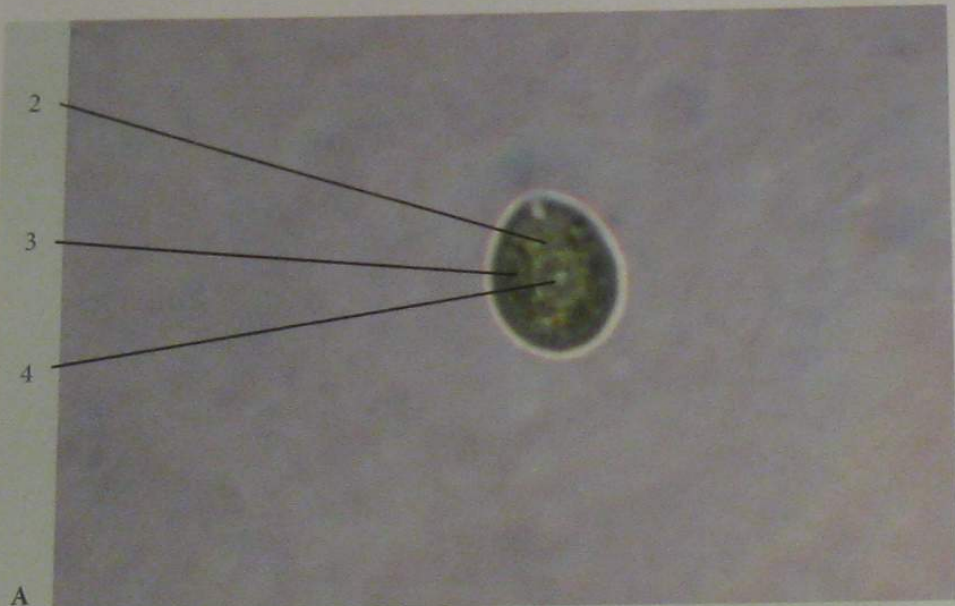


Б

**Фото 2.** Прозенхимная форма клеток: А — мезодермы корня ириса германского (*Iris germanica* L.) на продольном срезе; Б — волоска плода шиповника собачьего (*Rosa canina* L.)

## ПЛАСТИДЫ И ИХ ТИПЫ

льная  
летка

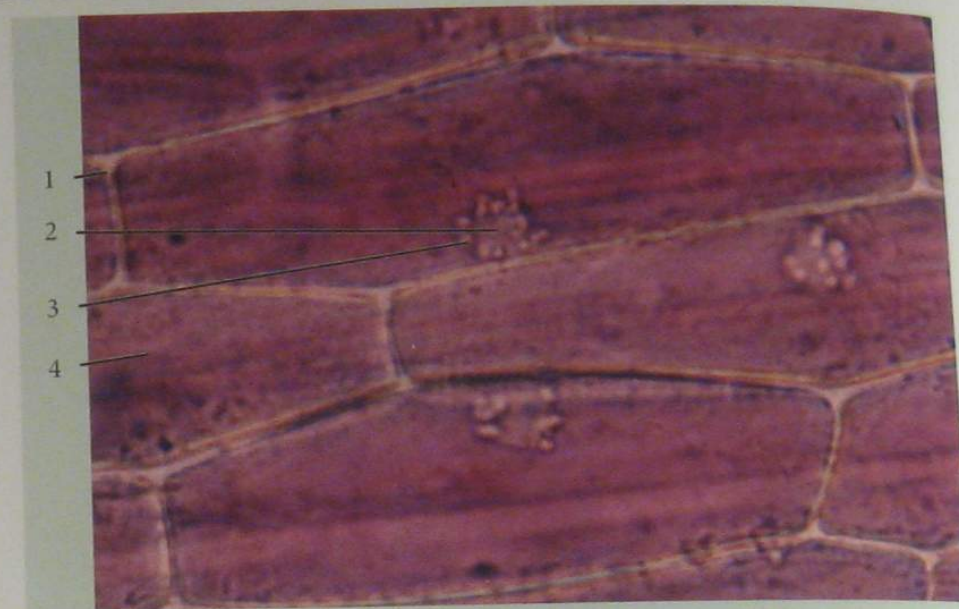


А

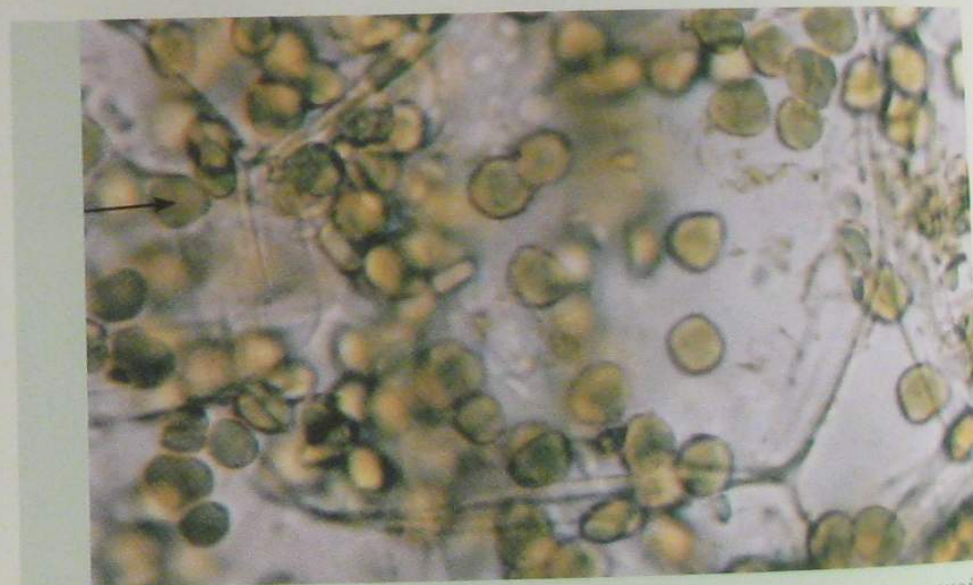


Б

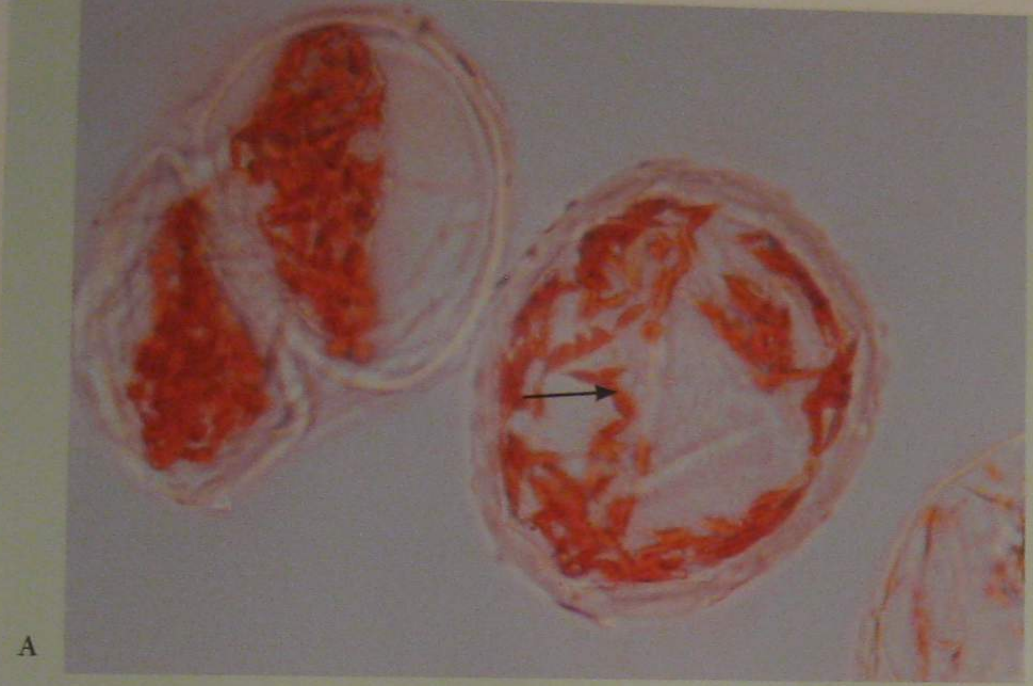
**Фото 3.** Хроматофоры зеленых водорослей: А — чашевидный в клетке дуналиеллы саленоводной (*Dunaliella salina* Teod.); Б — лентовидный в клетках спирогиры (*Spirogyra* Link.): 1 — клеточная оболочка, 2 — цитоплазма, 3 — хроматофор, 4 — ядро, 5 — пиреноид



**Фото 4.** Лейкопласты в клетках эпидермы листа традесканции зебриной (*Tradescantia zebrina* Loud.): 1 — клеточная оболочка, 2 — ядро, 3 — лейкопласты, 4 — вакуоль с клеточным соком, окрашенным антоцианом



**Фото 5.** Хлоропласты в клетках мезофилла листа элодеи канадской (*Elodea canadensis* L.)



A



B



B

**Фото 6.** Хромопласты: А — в клетках мякоти плода шиповника собачьего (*Rosa canina* L.); Б — в клетках околоплодника стручкового перца однолетнего (*Capsicum annuum* L.); В — в клетках мякоти плода ландыша майского (*Convallaria majalis* L.)

ельная  
клетка

### ВКЛЮЧЕНИЯ КРИСТАЛЛЫ КАЛЬЦИЯ ОКСАЛАТА

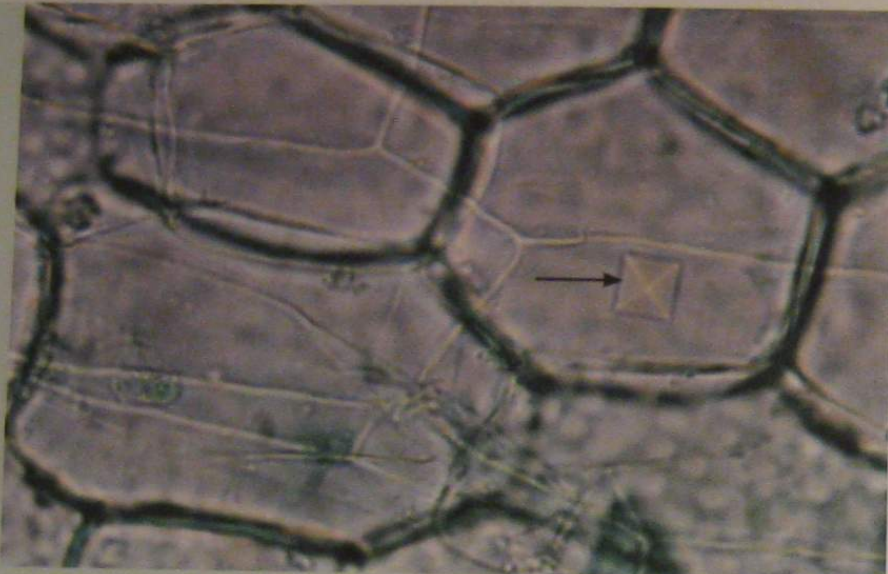


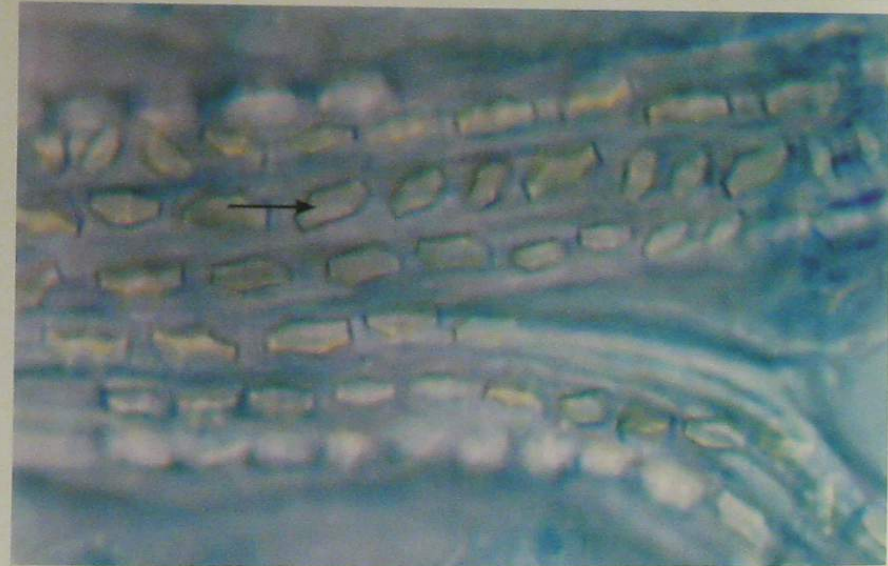
Фото 7. Одиночный кристалл в клетке эпидермы листа каллизии душистой (*Callisia fragrans* (Lindl.) Woods)



А

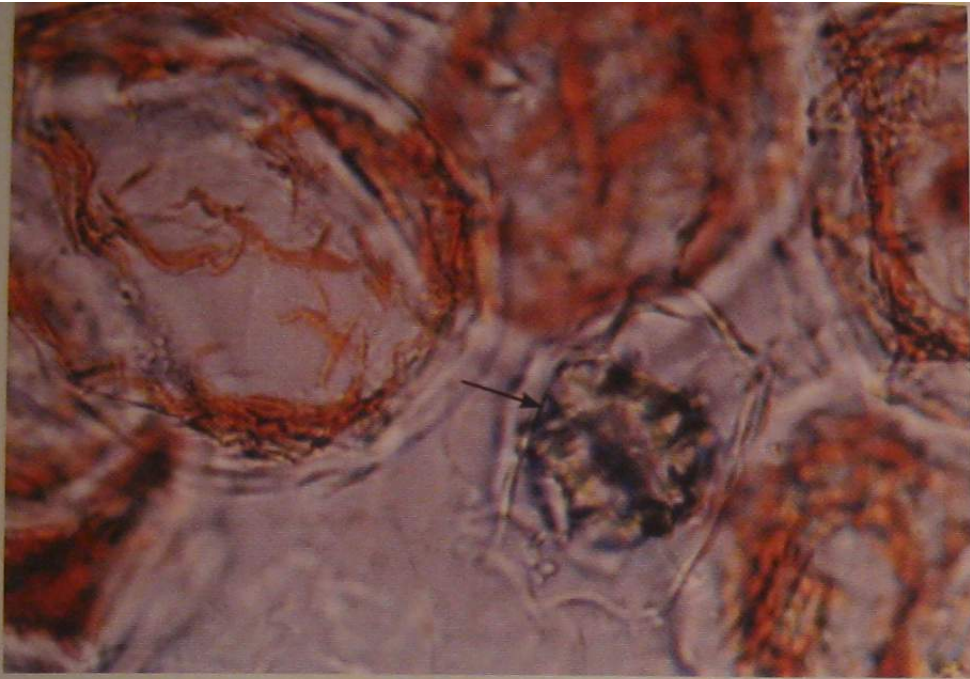


Фото 8. Одиночные и скрещенные кристаллы в клетках сухой чешуи луковичи лука репчатого (*Allium cepa* L.)



Б

Фото 9. Одиночные кристаллы кристаллоносной обкладки проводящего пучка: А — черешка робинии лжеакация (*Robinia pseudoacacia* L.); Б — жилки листа стальника полевого (*Ononis arvensis* L.)

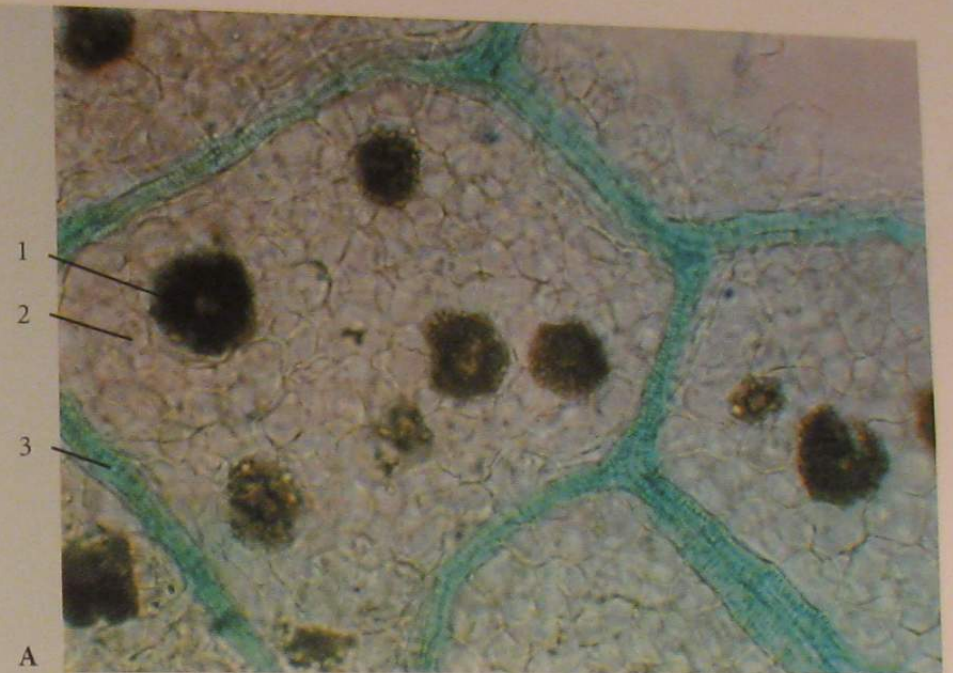


А

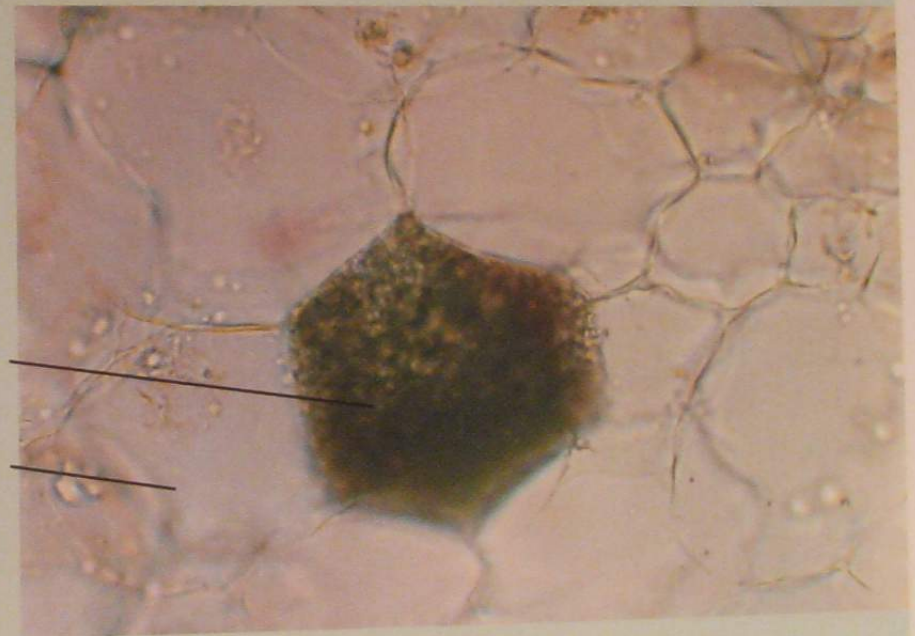


Б

**Фото 10.** Друзы: А — в клетке мякоти плода шиповника собачьего (*Rosa canina* L.); Б — в клетках коровой паренхимы стебля березы бородавчатой (*Betula verrucosa* Ehrh.)



А



Б

**Фото 11.** Кристаллический песок в клетках мезофилла листа белладонны обыкновенной (*Atropa belladonna* L.): А — при малом увеличении; Б — при большом увеличении: 1 — клетка-идиобласт с кристаллическим песком, 2 — клетки мезофилла, 3 — сосуды проводящего пучка (жилки)

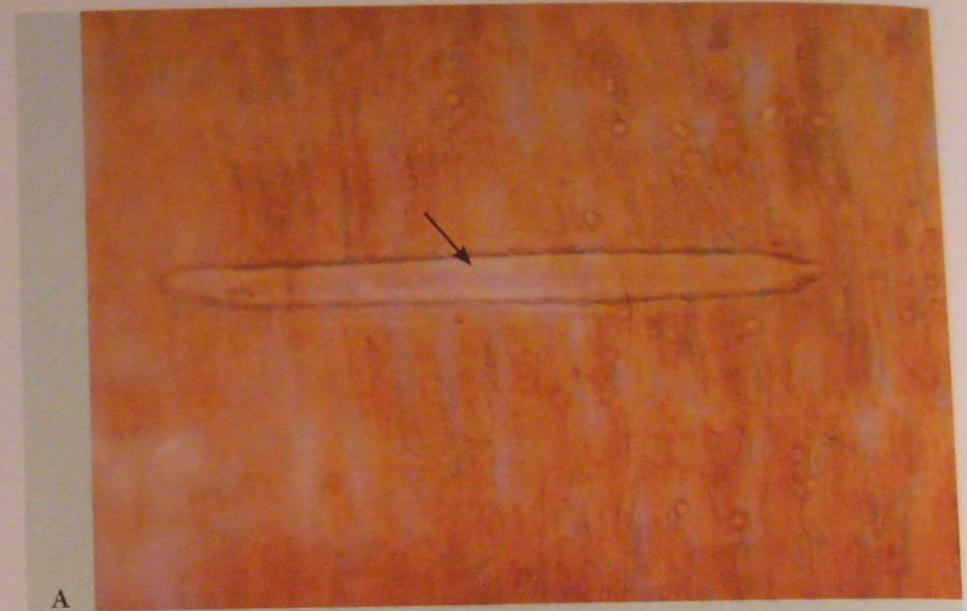


А



Б

Фото 12. Рафиды: А — в клетке-идиобласте мезофилла листа купены многоцветковой (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.); Б — высыпавшиеся из клетки эпидермы листа традесканции зебрины (*Tradescantia zebrina* Loud.)



А

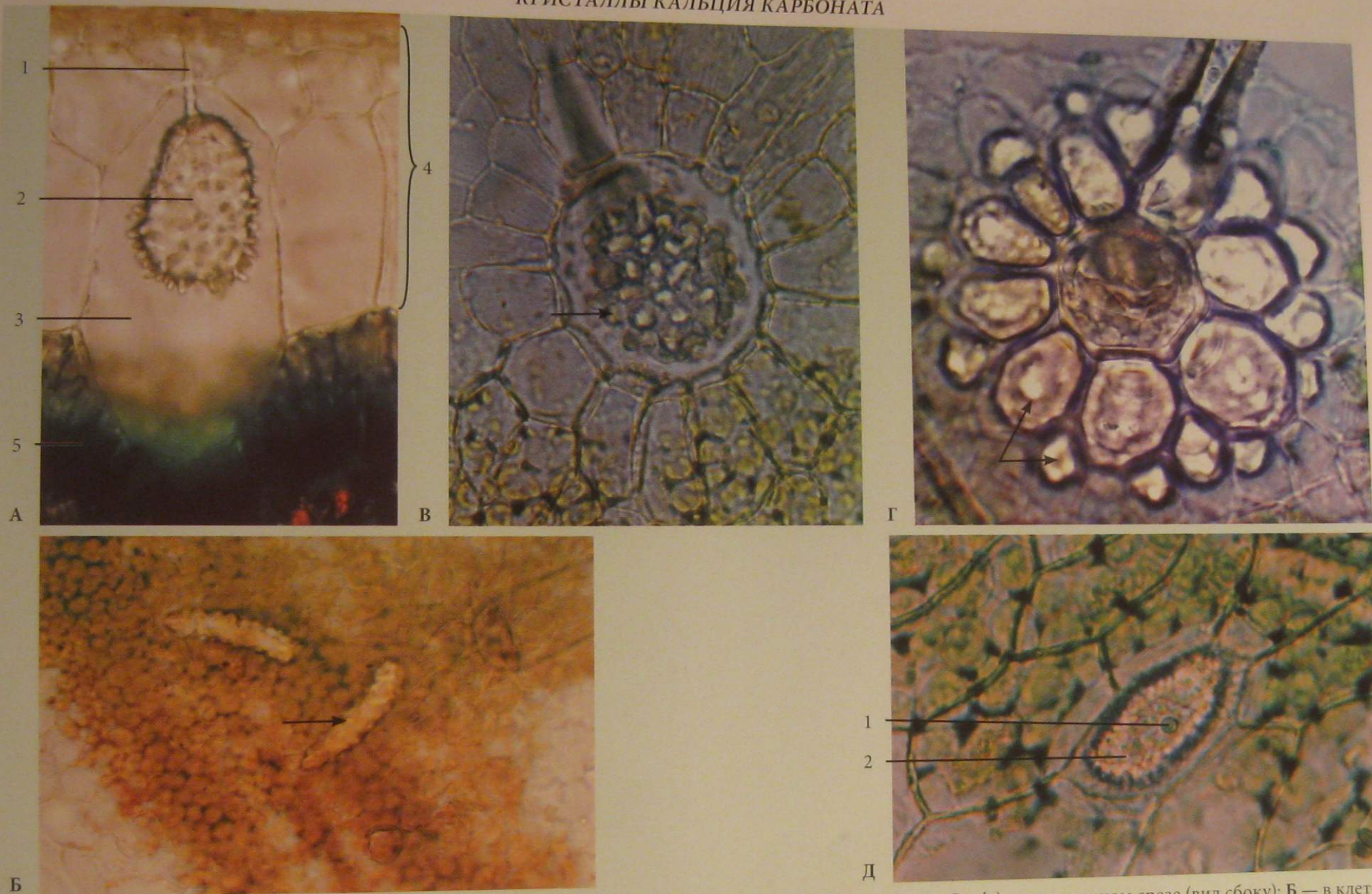


Б

Фото 13. Стилоиды: А — в клетке-идиобласте мезофилла листа гладиолуса гибридного (*Gladiolus hybridus* Hort.); Б — в кристаллоносной оболочке проводящего пучка гладиолуса гибридного (*Gladiolus hybridus* Hort.)

# КРИСТАЛЛЫ КАЛЬЦИЯ КАРБОНАТА

Включени

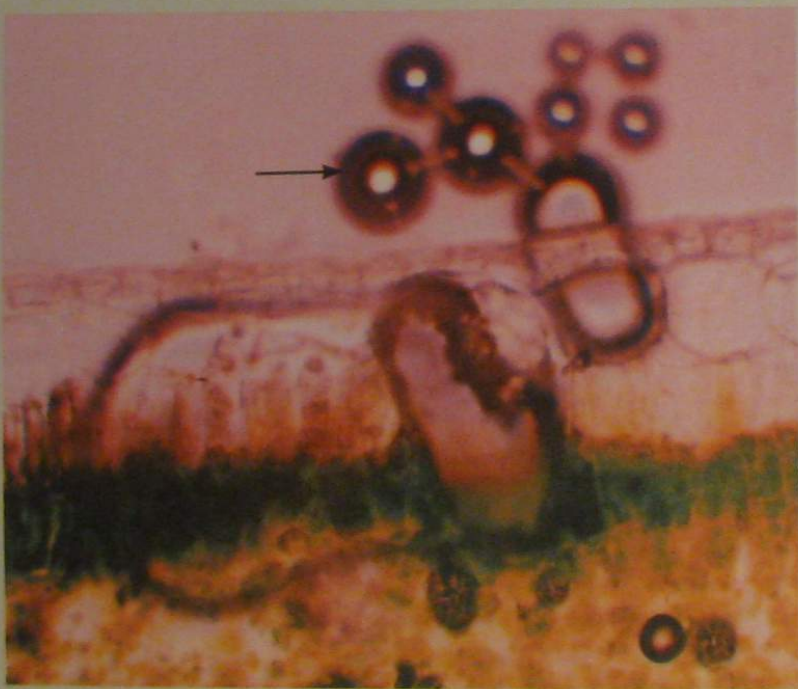


**Фото 14.** Цистолиты: **А** — в клетке-литоците эпидермы листа фикуса каучуконосного (*Ficus elastica* Roxb.) на поперечном срезе (вид сбоку); **Б** — в клетках мезофилла листа руелии крупноцветковой (*Ruellia macrantha* Mart. Ex Nees.) (вид сверху); **В** — в основании волоска «шишки» хмеля обыкновенного (*Humulus lupulus* L.) (вид сверху); **Г** — в клетках розетки волоска синяка обыкновенного (*Echinium vulgare* L.) (вид сверху); **Д** — в клетке эпидермы листа крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.): 1 — ножка цистолита, 2 — тело цистолита, 3 — клетка-литоцита, 4 — многослойная эпидерма, 5 — мезофилл

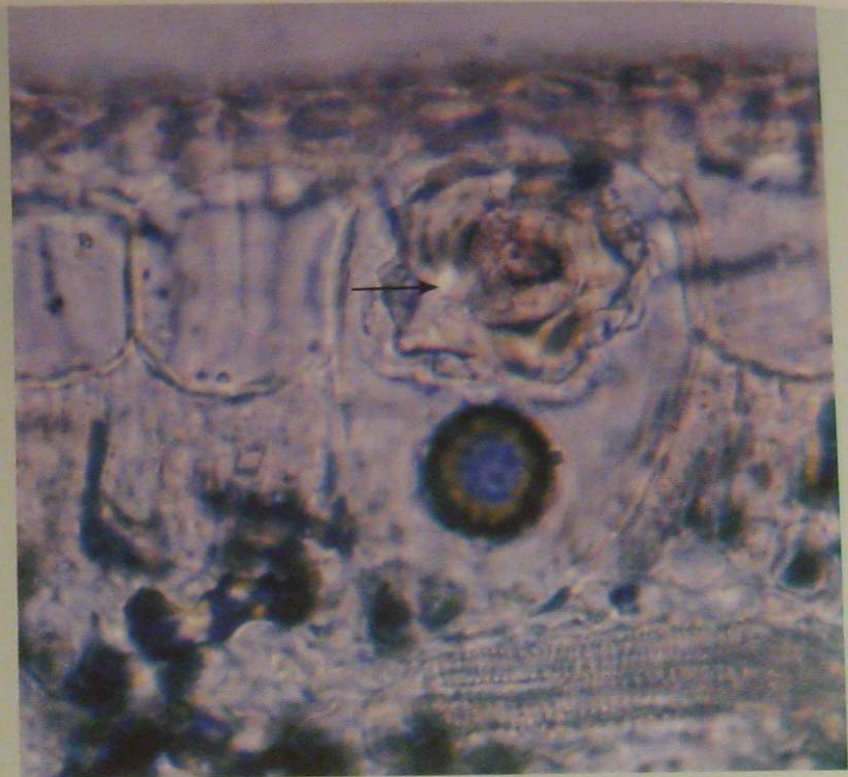




А

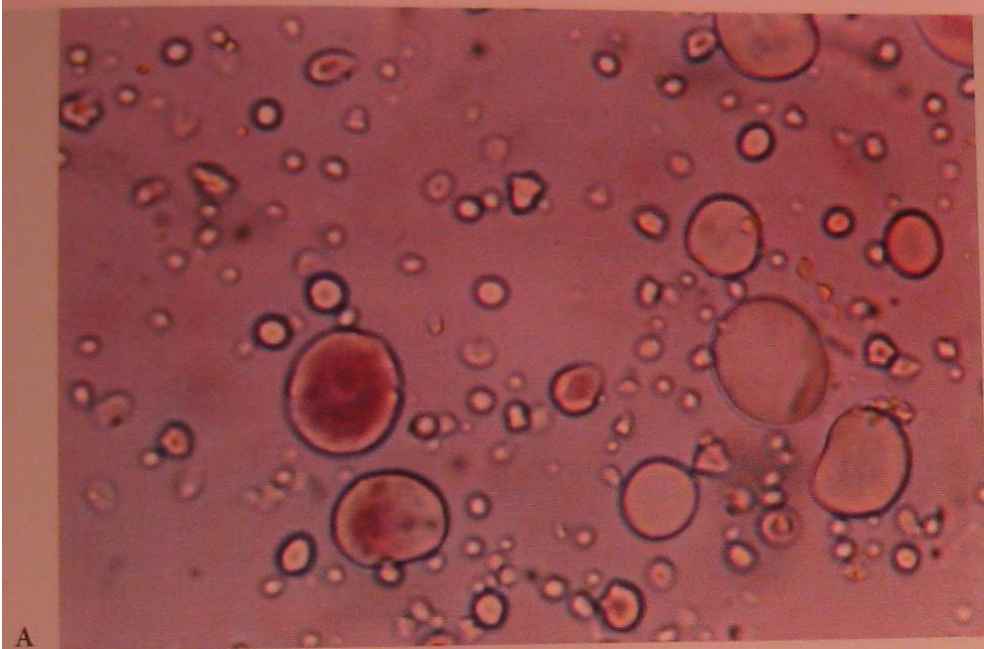


Б



В

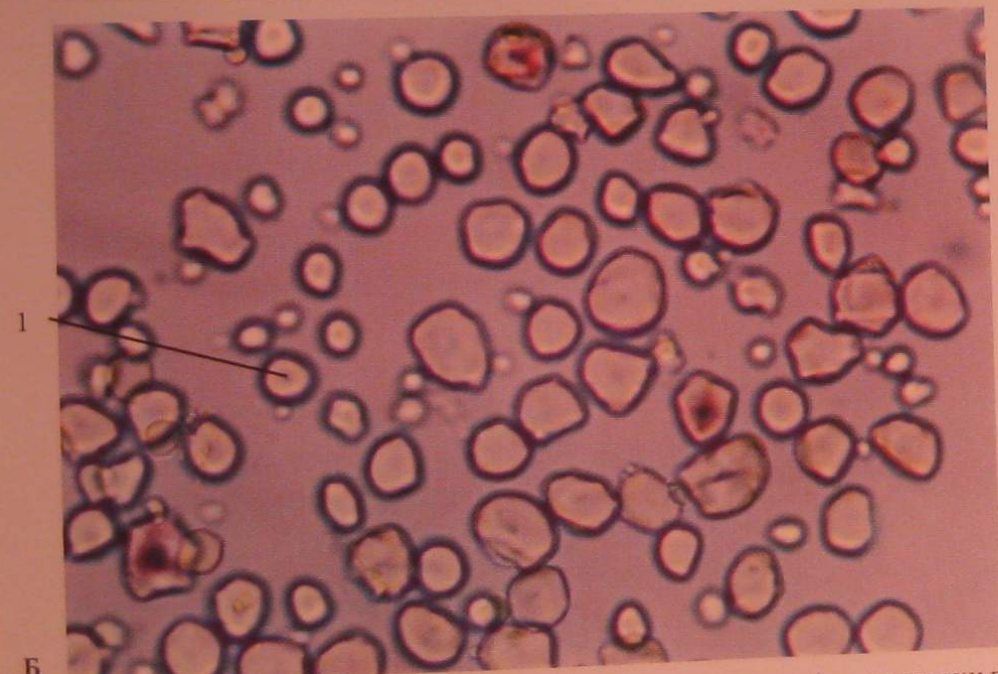
**Фото 15.** Качественная реакция на кальция карбонат с кислотой хлористоводородной: А — цистолит до обработки кислотой; Б — выделение пузырьков углекислого газа под действием кислоты; В — целлюозное основание цистолита после обработки кислотой



А



В

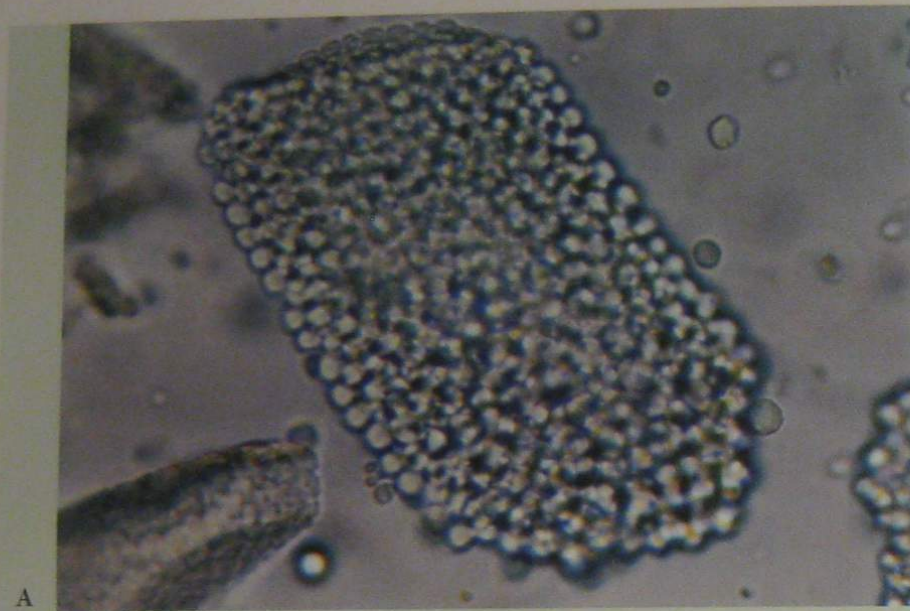


Б

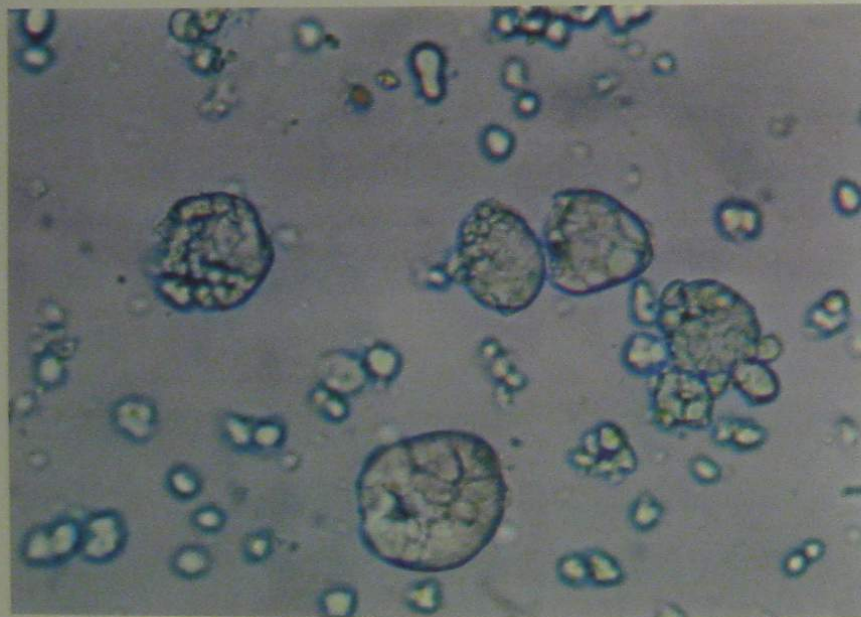


Г

Фото 16. Простые концентрические крахмальные зерна: А — зерновки пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.); Б — зерновки кукурузы обыкновенной (*Zea mays* L.); В — семени фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.); 1 — центр образования; Г — в млечном соке молочая распростертого (*Euphorbia humifusa* Schlecht.)

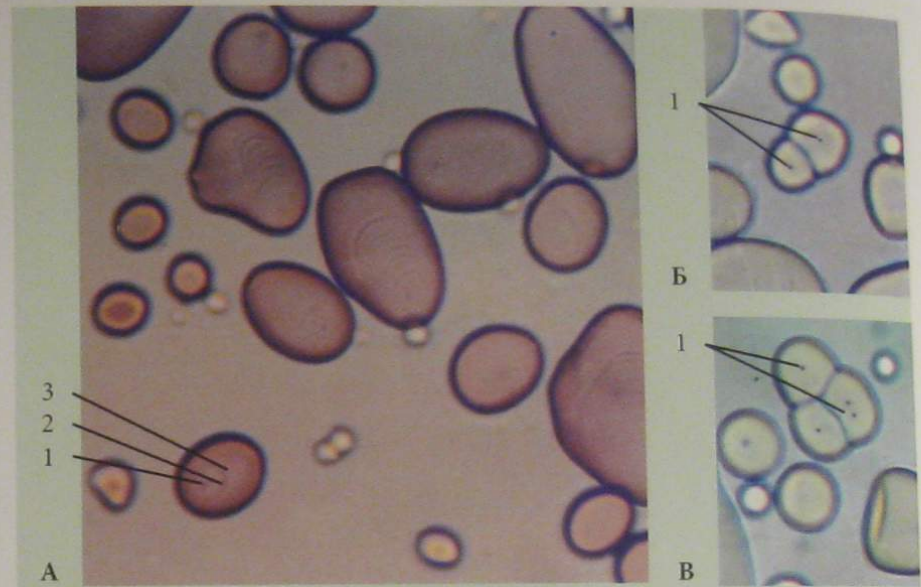


А



Б

Фото 17. Сложные крахмальные зерна: А — семя гречиши съедобной (*Fagopyrum sagittatum* Gilib.); Б — зерновки овса посевного (*Avena sativa* L.)



А

Б

В

Фото 18. Крахмальные зерна клубня паслена клубненосного (*Solanum tuberosum* L.): А — простые эксцентрические; Б — сложное; В — сложно-полусложное: 1 — центр образования, 2 — дневной слой, 3 — ночной слой

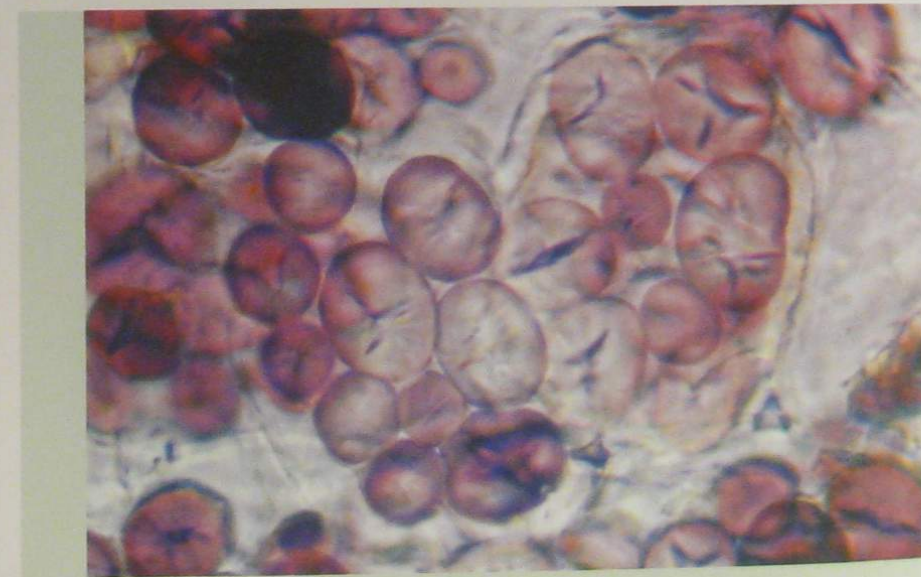
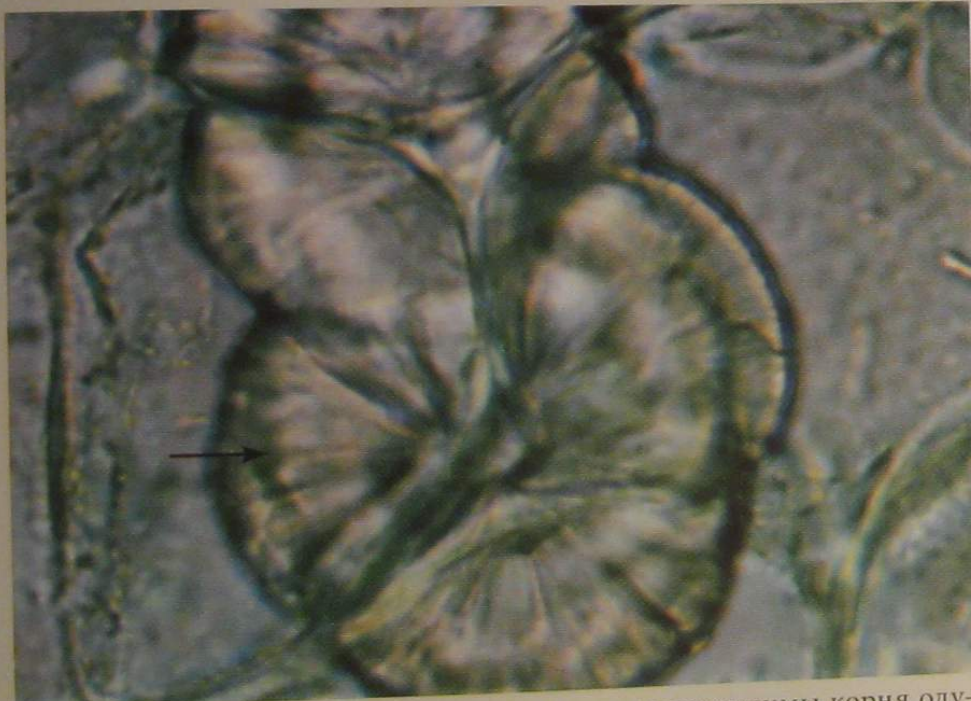


Фото 19. Качественная реакция на крахмал с раствором Люголя (сине-фиолетовое окрашивание)

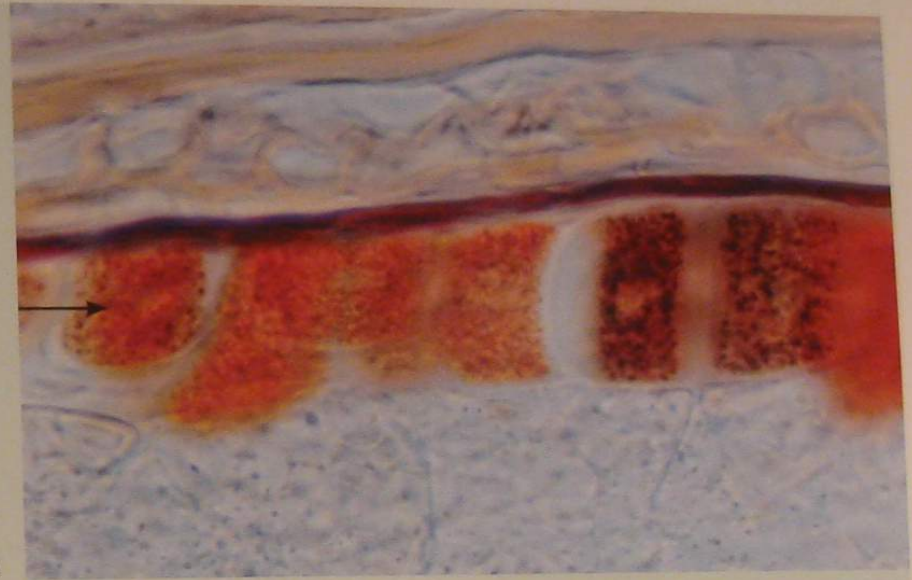


А

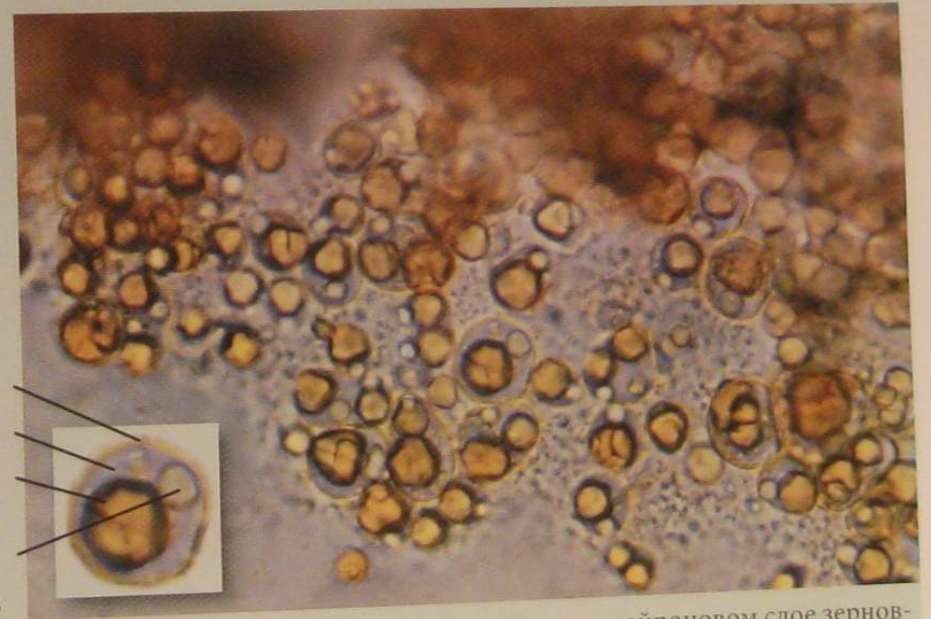


Б

**Фото 20.** Сферокристаллы инулина в клетках паренхимы корня одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Webb ex Wigg.): А — при малом увеличении; Б — при большом увеличении



А



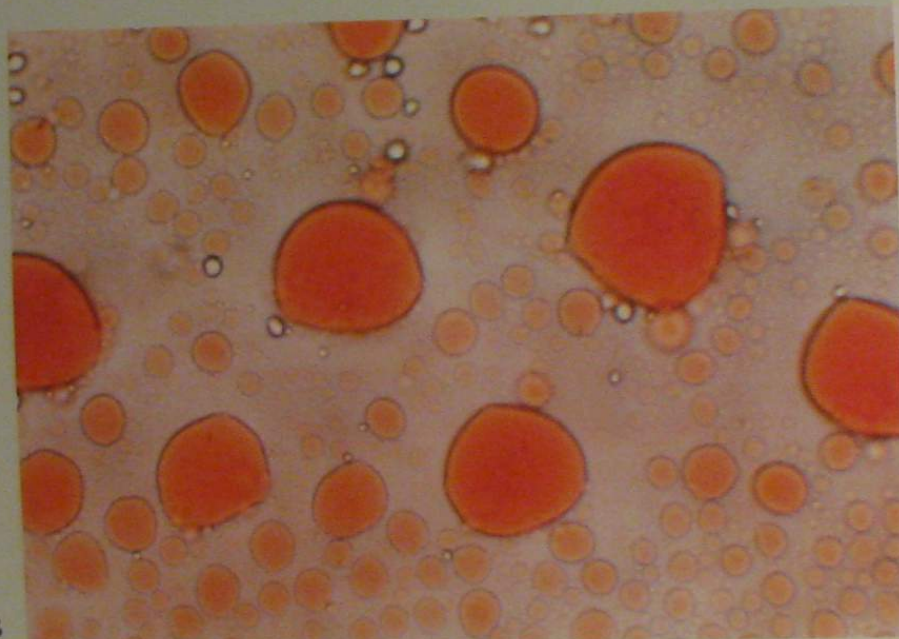
Б

**Фото 21.** Алейроновые зерна: А — простые в алейроновом слое зерновки пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.) (желтое окрашивание является результатом качественной реакции с раствором Люголя на белок); Б — сложные в эндосперме семени клещевины обыкновенной (*Ricinus communis* L.): 1 — белковая оболочка, 2 — аморфный белок, 3 — кристаллоид, 4 — глобид

ЖИРНОЕ МАСЛО



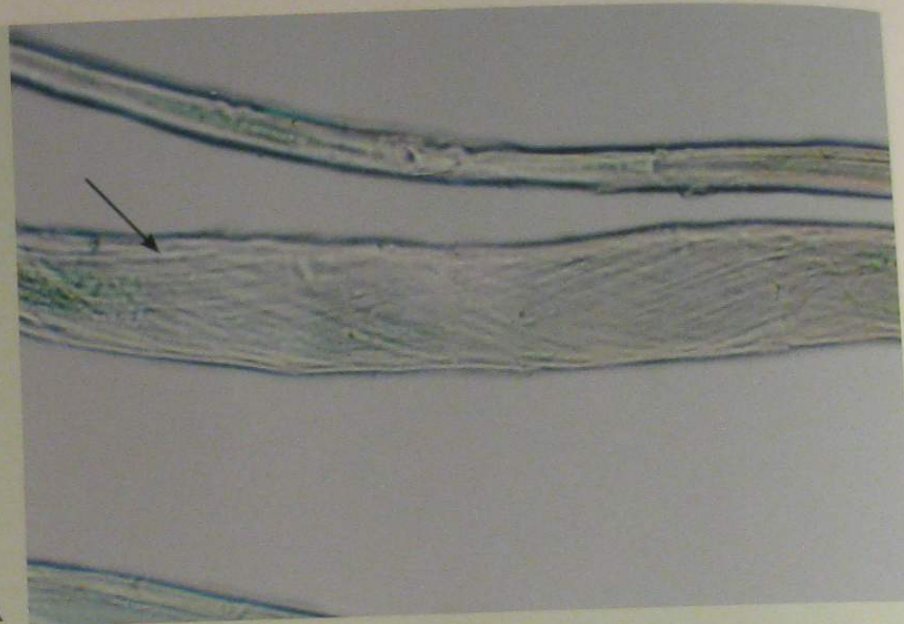
А



Б

Фото 22. Капли жирного масла семени клещевины обыкновенной (*Ricinus communis* L.): А — до обработки реактивом Судан III; Б — после обработки реактивом (розово-оранжевое окрашивание)

КЛЕТОЧНАЯ ОБОЛОЧКА, ТИПЫ ПОР

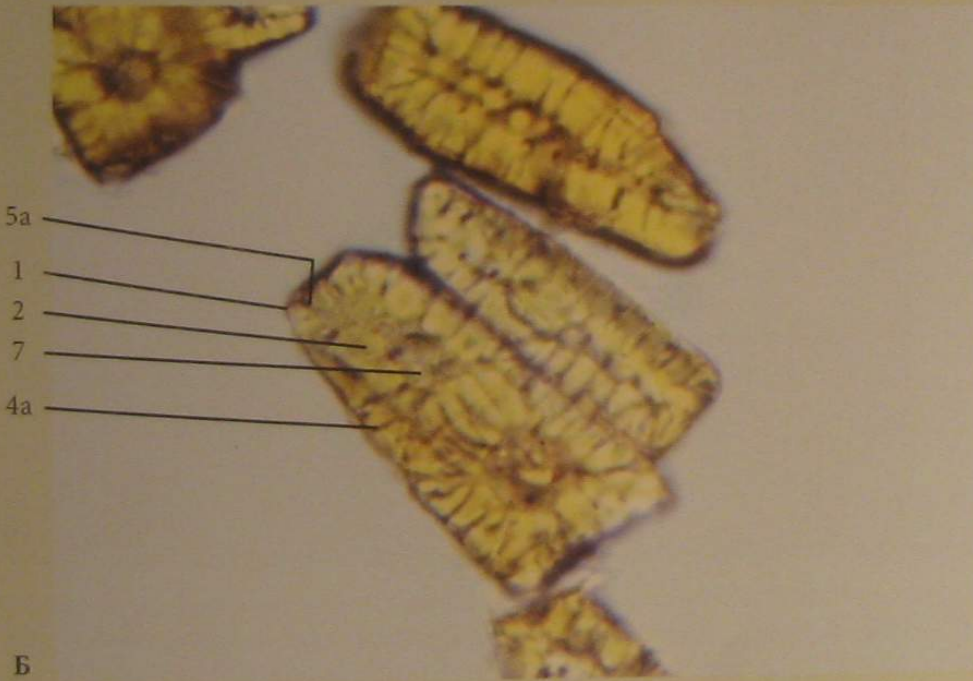
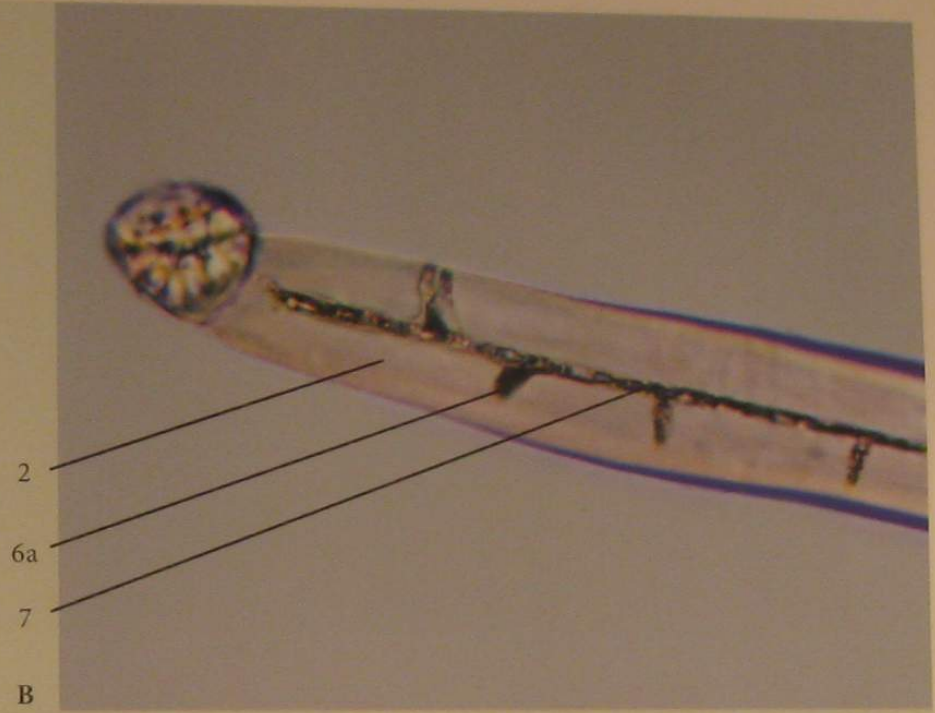
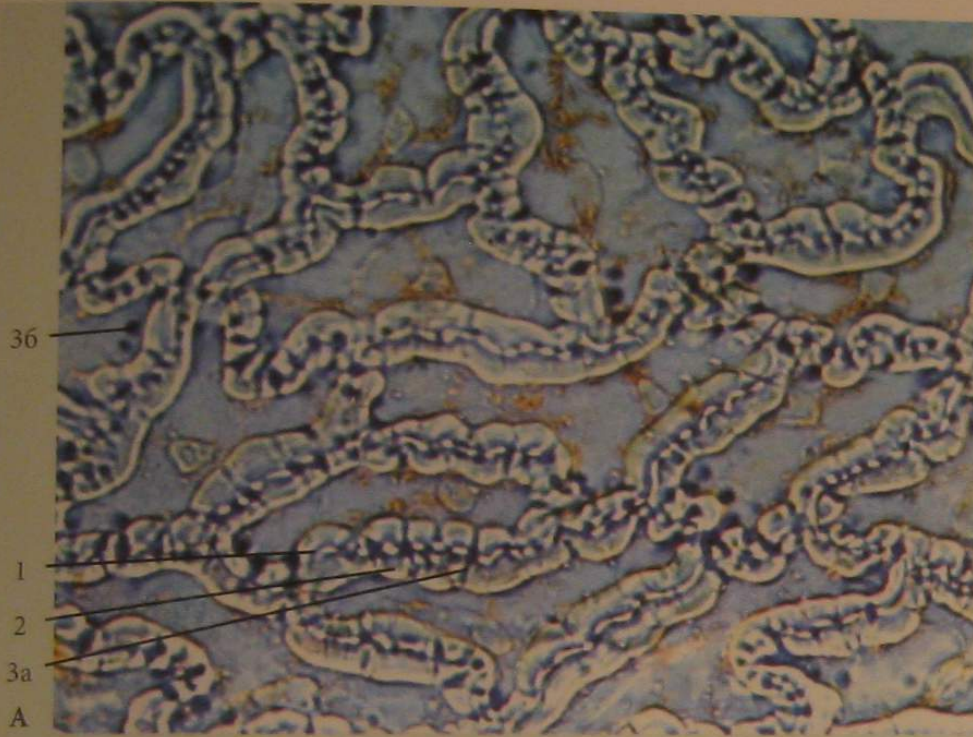


А



Б

Фото 23. Структура клеточной оболочки: А — поперечно-полосатое расположение фибрилл целлюлозы в оболочке лубяных волокон стебля льна обыкновенного (*Linum usitatissimum* L.) на продольном срезе; Б — слоистый характер расположения фибрилл целлюлозы в клеточных оболочках склерейд коры корневища куркумы домашней (*Curcuma domestica* Val.) на поперечном срезе



**Фото 24.** Оболочка: **А** — клеток внутренней эпидермы околоплодника стручкового перца однолетнего (*Capsicum annuum* L.); **Б** — каменистых клеток плода груши (*Pyrus communis* L.) (лимонная окраска оболочек клеток — результат качественной реакции с анилином сернокислым на одревесневшую клетчатку); **В** — волоска плода шиповника собачьего (*Rosa canina* L.): 1 — первичная клеточная оболочка, 2 — вторичная клеточная оболочка, 3 — прямая пора, 4 — щелевидная пора, 5 — ветвистая пора, 6 — косая пора (а — вид сбоку, б — вид сверху), 7 — полость клетки

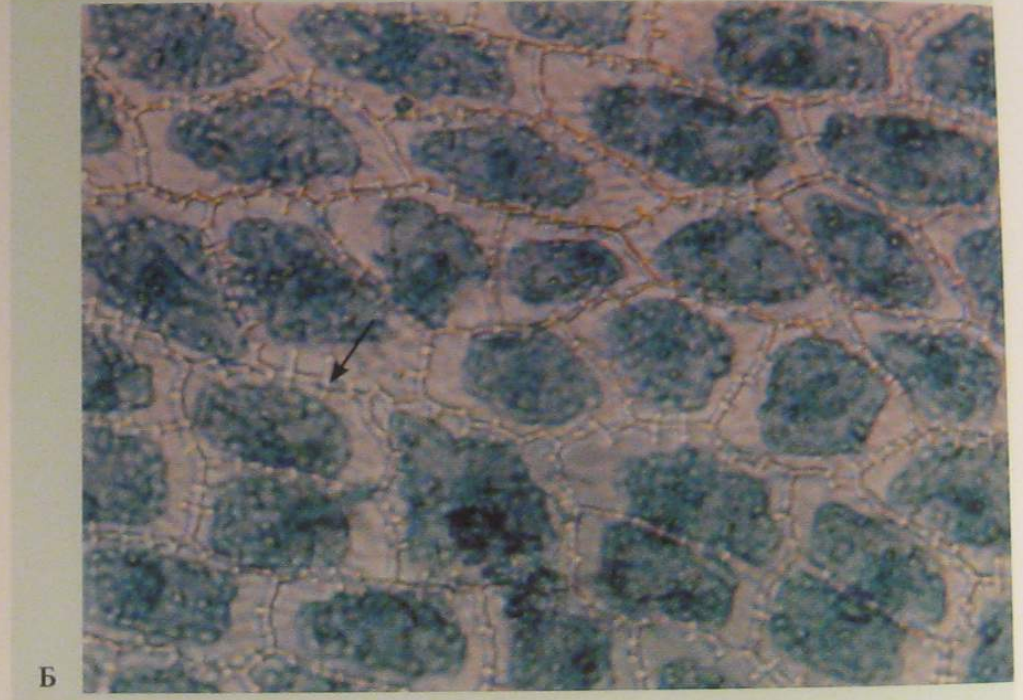
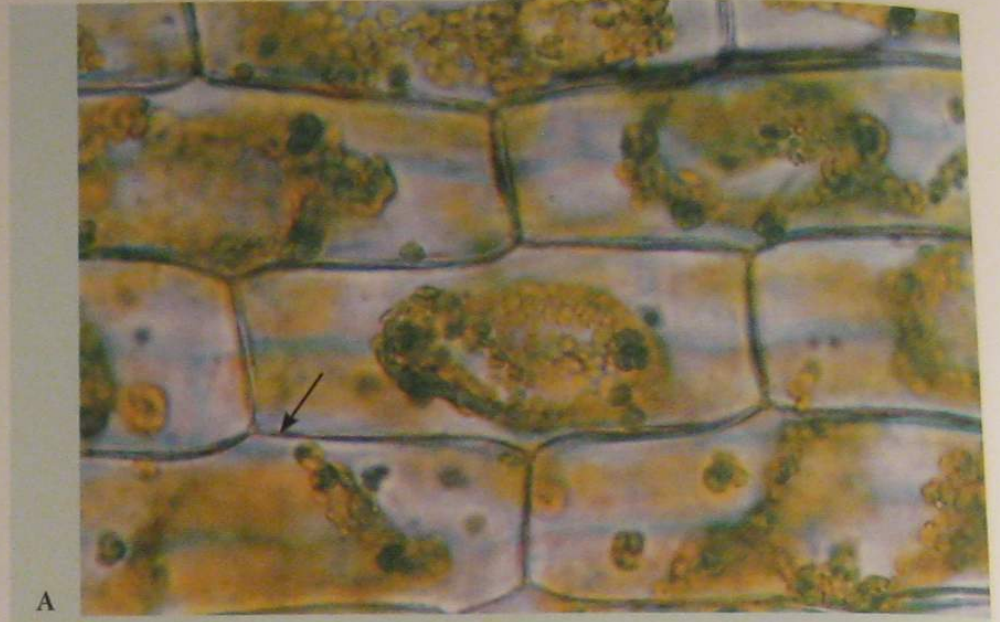
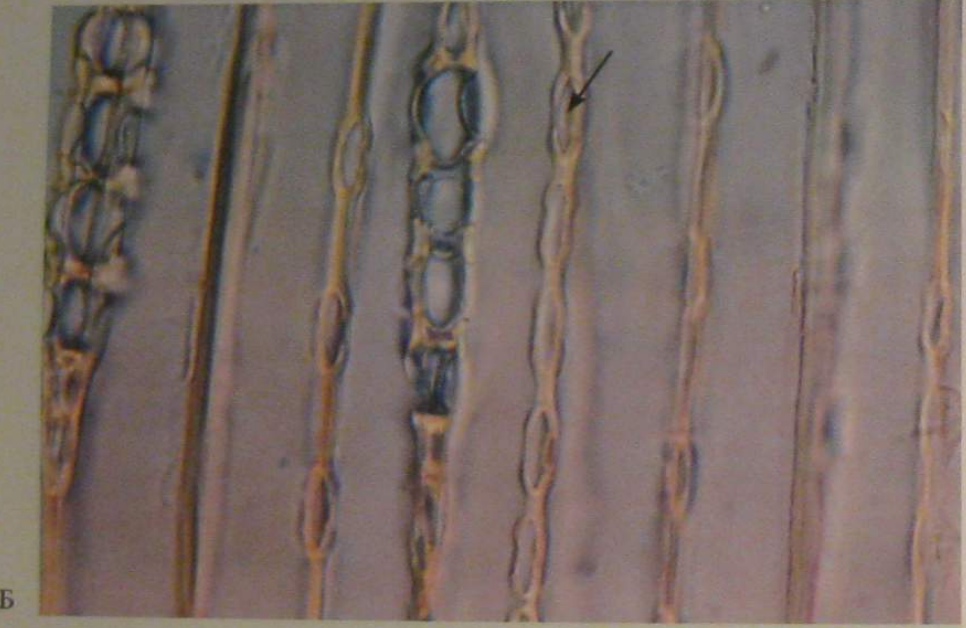


Фото 25. Сложные окаймленные поры в клеточных оболочках трахеид сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.): А — вид сверху; Б — вид в разрезе

Фото 26. Очертания клеточной оболочки: А — прямостенные эпидермы листа элодеи канадской (*Elodea canadensis* L.); Б — петлевидные эпидермы лепестка фиалки трехцветной (*Viola tricolor* L.);

## УТОЛЩЕНИЯ КЛЕТОЧНОЙ ОБОЛОЧКИ

Утолщения  
клеточной о

В

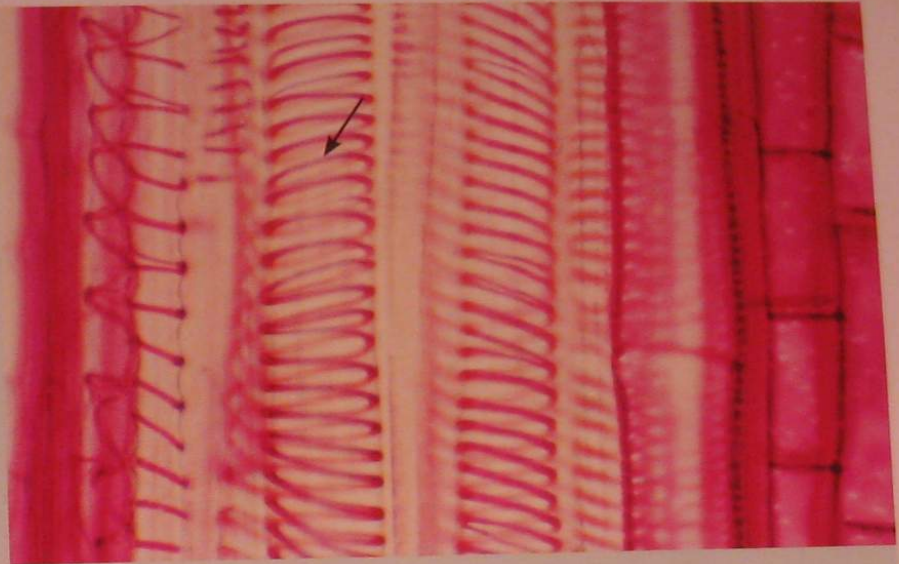


Г



В — мелкоизвилистые эпидермы пырея ползучего (*Elytrigia repens* (L.) Nevski); Г — извилистые эпидермы листа барвинка малого (*Vinca minor* L.)

А



Б

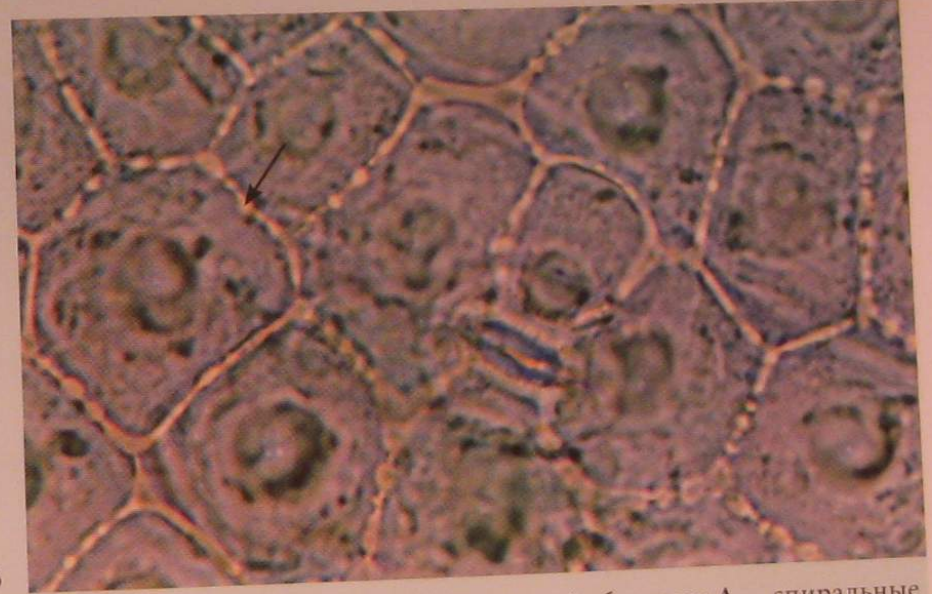
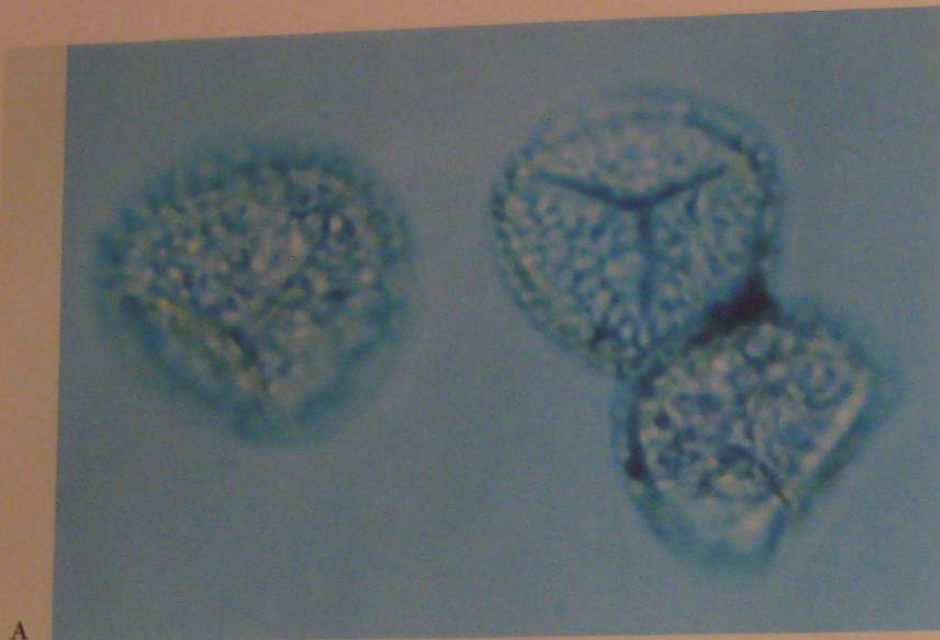


Фото 27. Внутренние утолщения клеточной оболочки: А — спиральные в сосудах подсолнечника однолетнего (*Helianthus annuus* L.) на продольном срезе (малиновая окраска оболочек клеток — результат качественной реакции с флороглюцином и кислотой серной на одревесневшую клетчатку); Б — пористые, четковидные в клетках эпидермы листа молочая (*Euphorbia* L.)

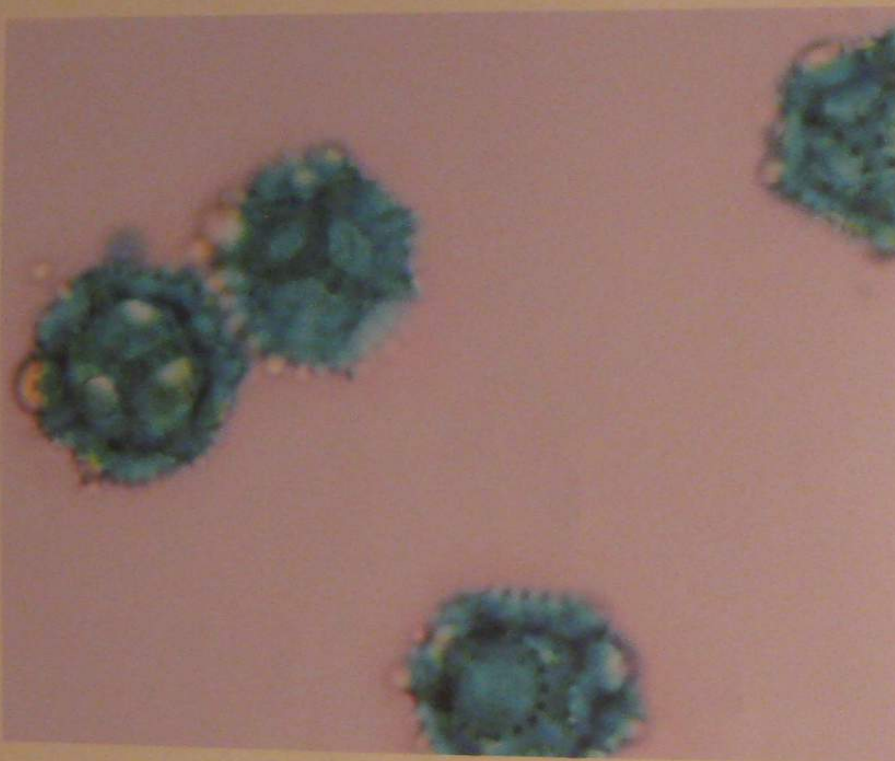




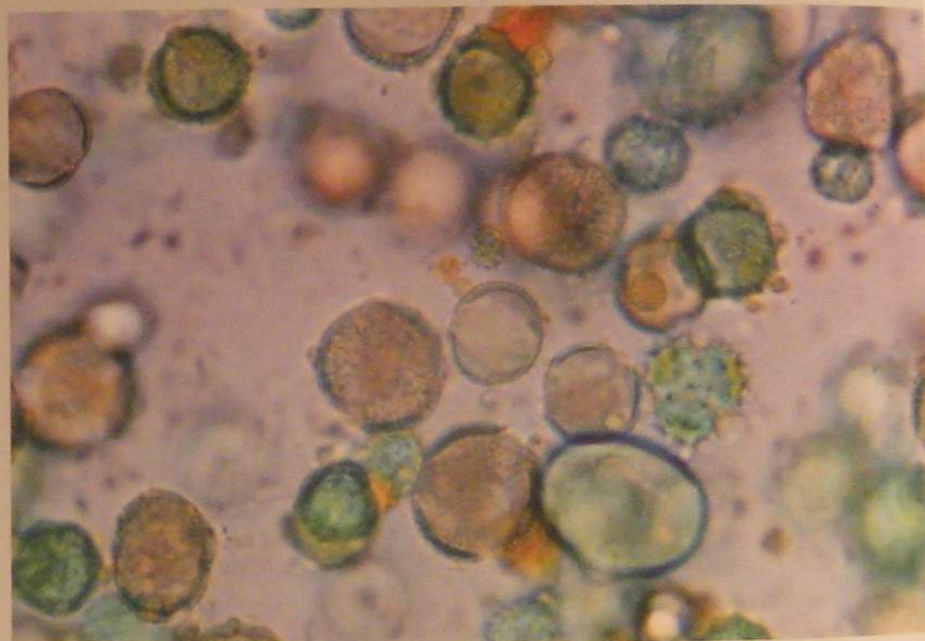
А



В



Б

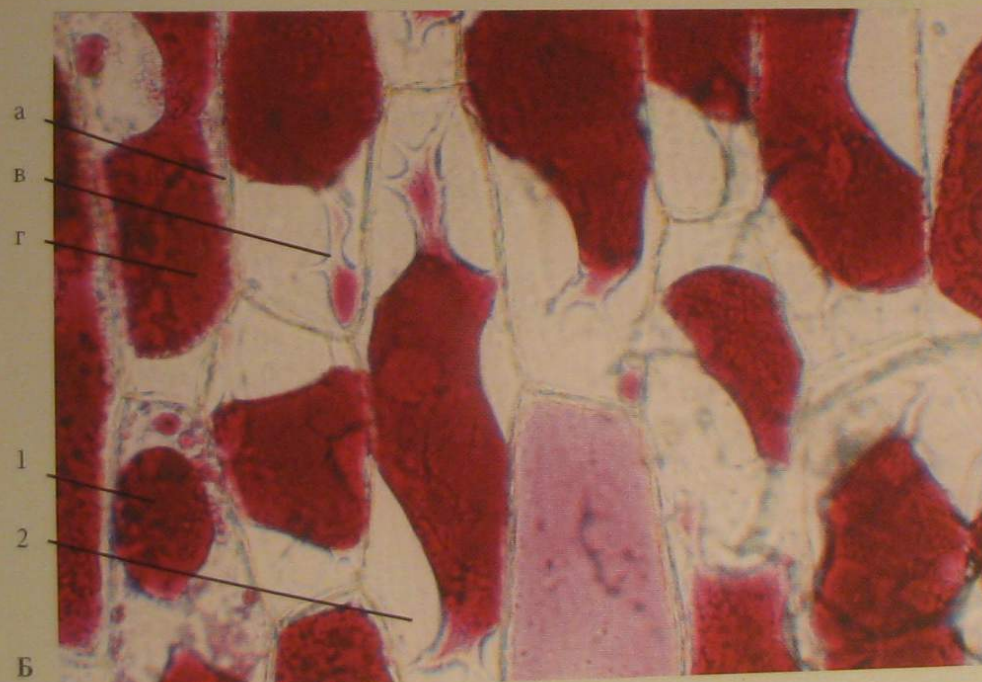
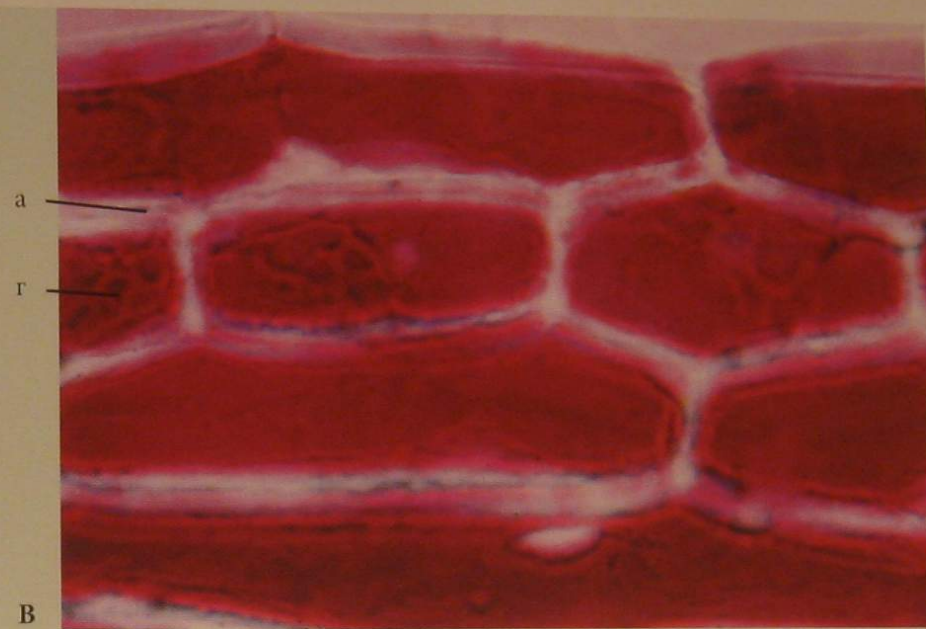
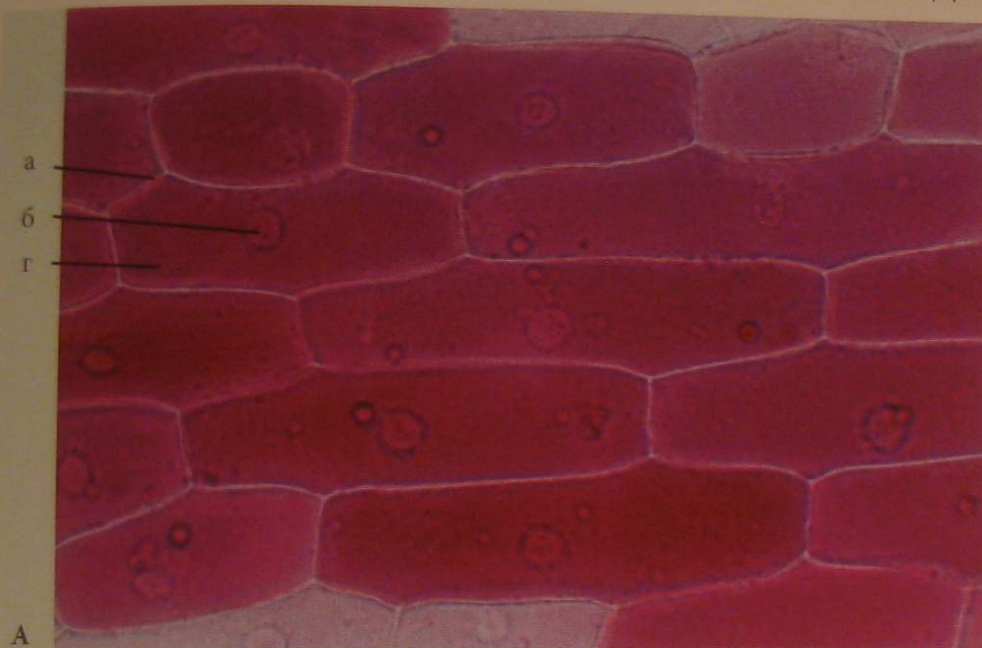


Г

Фото 28. Наружные утолщения клеточной оболочки: А — спор плауна булавовидного (*Lycopodium clavatum* L.); Б — пыльцы тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.); В — пыльцы сафлора красильного (*Carthamus tinctorius* L.); Г — пыльцы перги (смесь пыльцы разных растений и меда)

# ПРИМЕРЫ ПРОЯВЛЕНИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ

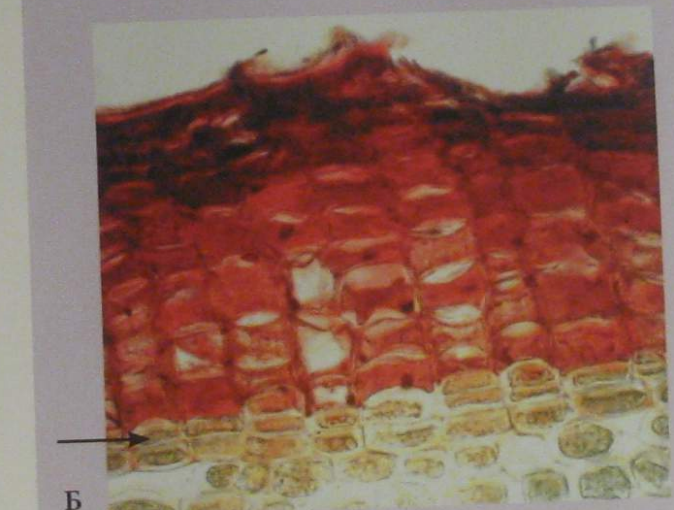
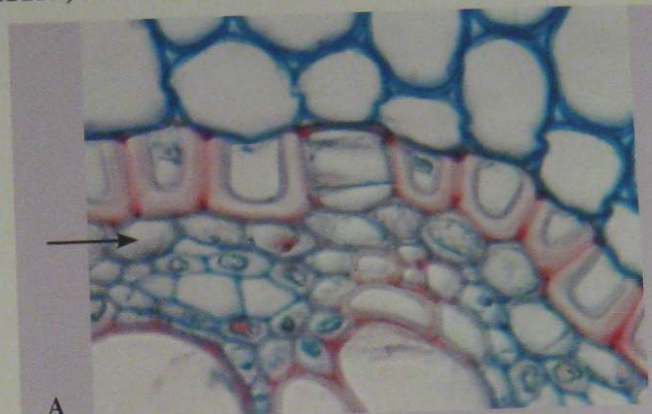
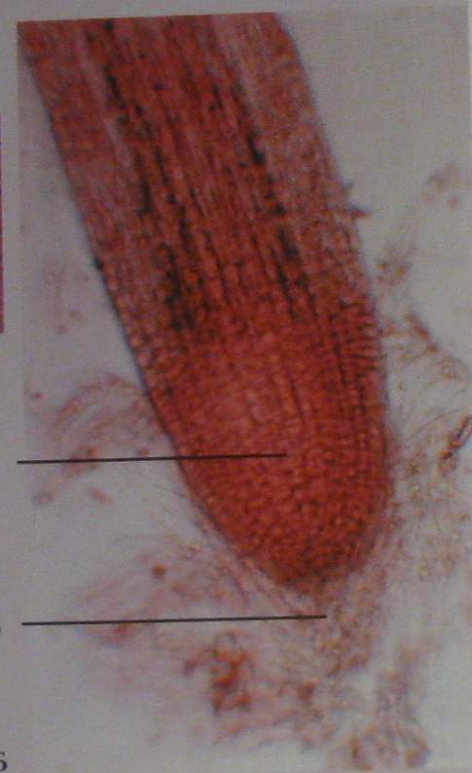
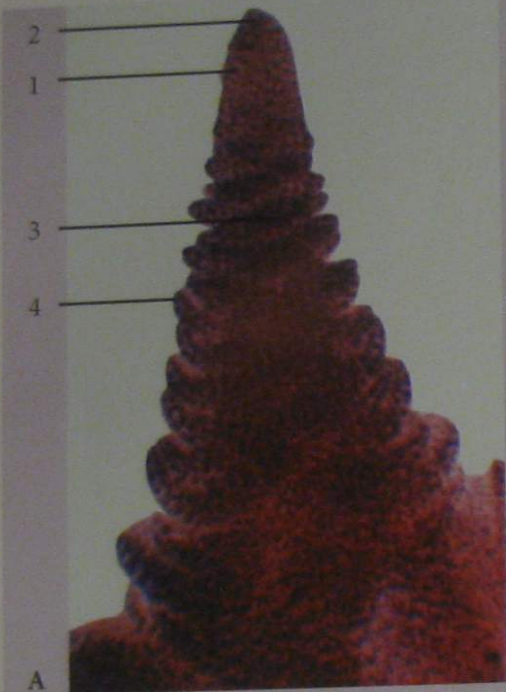
Пример  
жизнеде  
растите



**Фото 29.** Плазмолиз и деплазмолиз в клетках эпидермы сочной чешуи лука репчатого (*Allium cepa* L.): А — клетки до плазмолиза; Б — плазмолиз под действием 9%-ного раствора натрия хлорида: 1 — выпуклый, 2 — вогнутый; В — деплазмолиз после добавления воды: а — клеточная оболочка, б — ядро, в — тяжи цитоплазмы, г — вакуоль с клеточным соком, окрашенным пигментом — антоцианом.

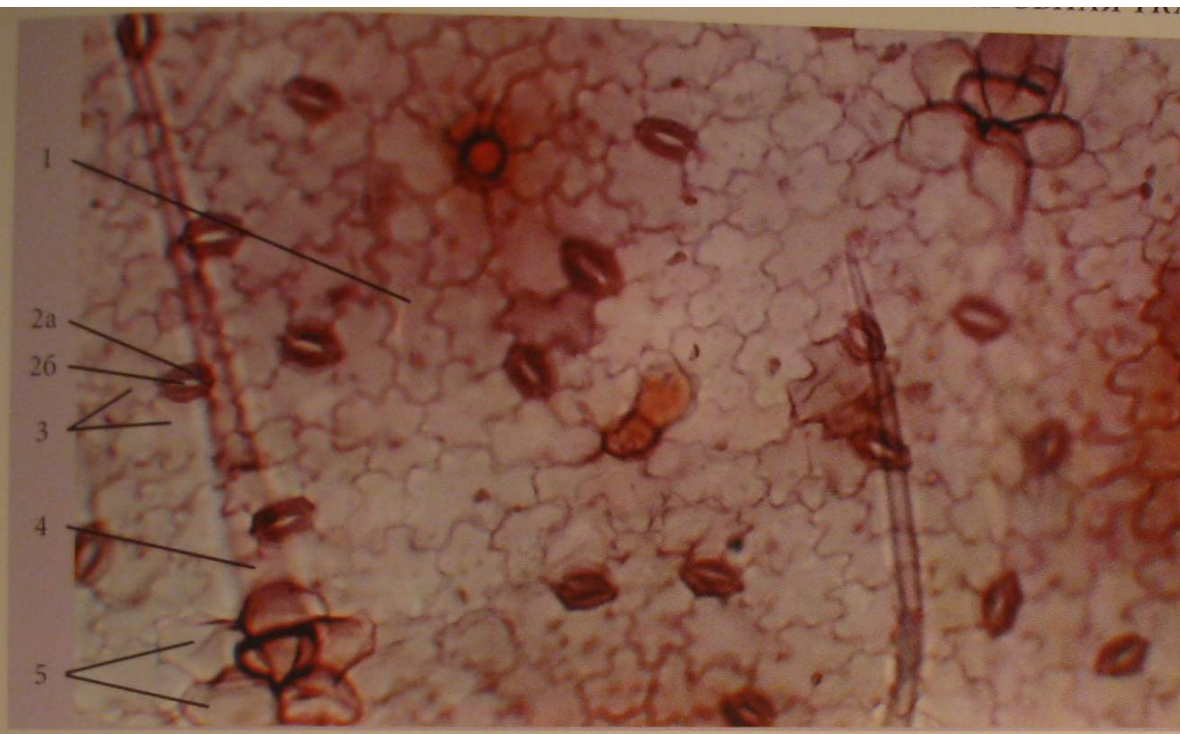
# РАСТИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ, или МЕРИСТЕМЫ

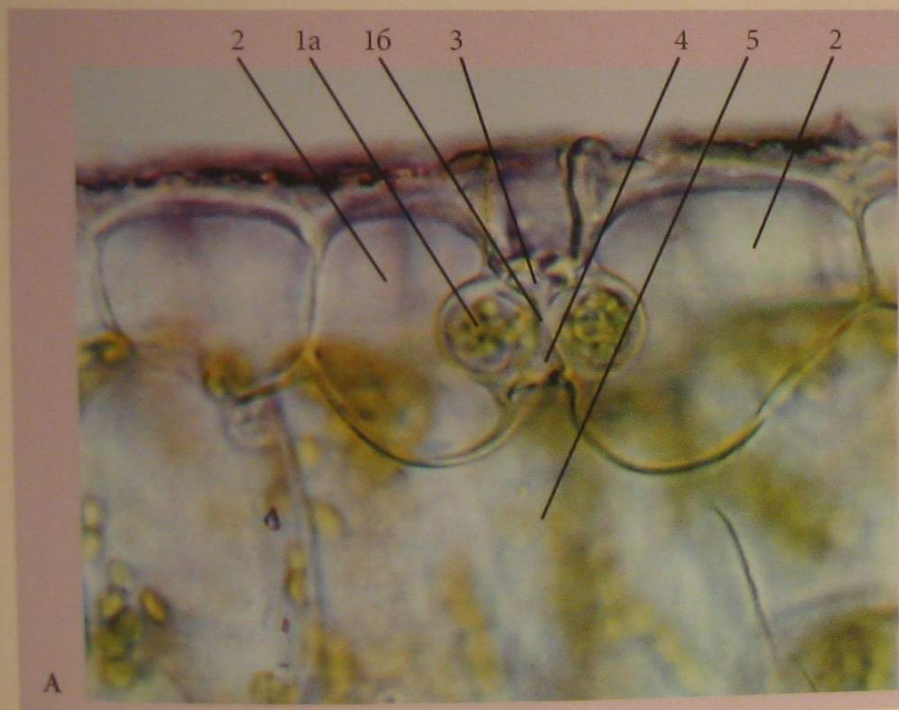


**Фото 30.** Верхушечные меристемы: А — в верхушке побега элодеи канадской (*Elodea canadensis* L.): 1 — конус нарастания побега, 2 — инициальная зона, 3 — производные инициалей, 4 — листовые бугорки; Б — в кончике корня традесканции зебрины (*Tradescantia zebrine* Loud.): 5 — зона деления, 6 — корневой чехлик

**Фото 31.** Боковые меристемы: А (первичная) — перикцикл в корне ириса германского (*Iris germanica* L.); Б (вторичная) — феллоген, или пробковый камбий, в перидерме ветки бузины черной (*Sambucus nigra* L.); В (вторичная) — камбий в пучке стебля тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.)



**Фото 32.** Эпидерма листа герани зональной (*Pelargonium zonale* Ait.) с поверхности: 1 — основные клетки эпидермы, 2 — устьице (а — замыкающие клетки устьица, б — устьичная щель), 3 — околоустьичные клетки (2-3 — устьичный аппарат), 4 — волосок, или трихома, 5 — розетка клеток у основания волоска

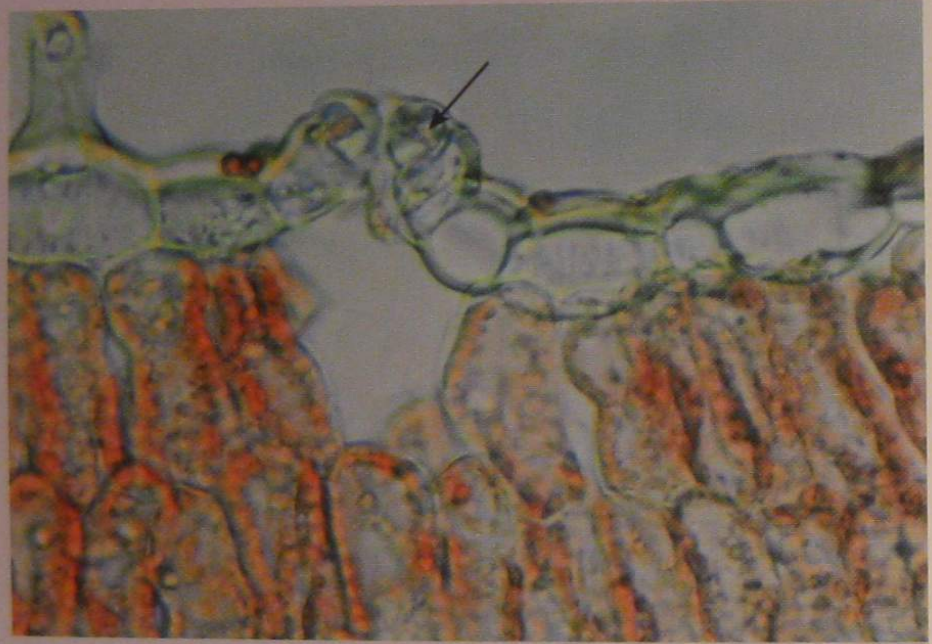


**Фото 33.** Эпидерма на поперечном срезе: А — однорядная листа алоэ древовидного (*Aloe arborescens* Mill.); Б — многорядная листа фикуса каучуконосного (*Ficus benjamina* L.): 1 — устьице (а — замыкающие клетки устьица, б — устьичная щель), 2 — околоустьичные клетки, 3 — внешний дворик, 4 — внутренний дворик, 5 — воздухоносная полость



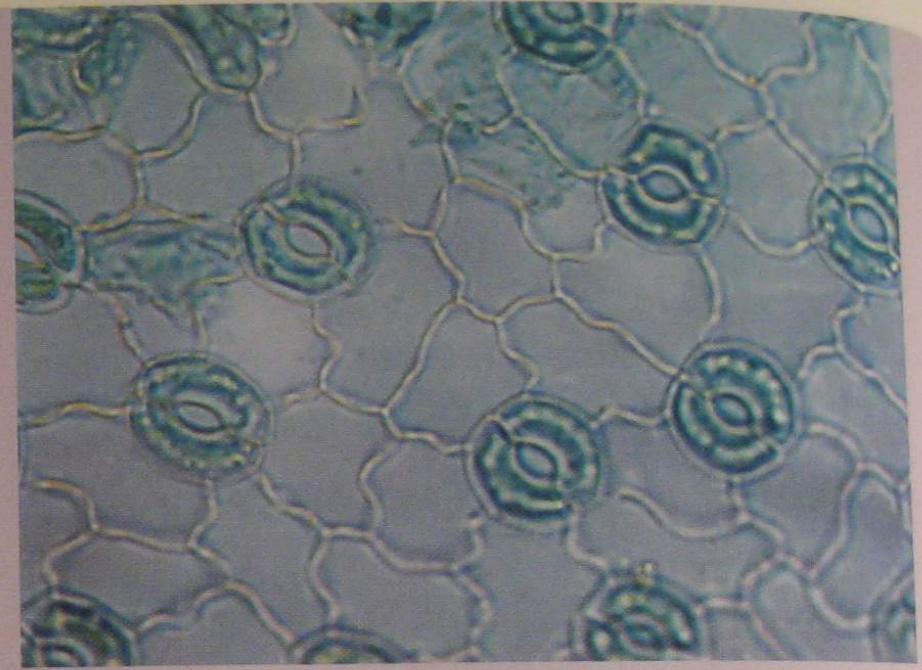
А

Б

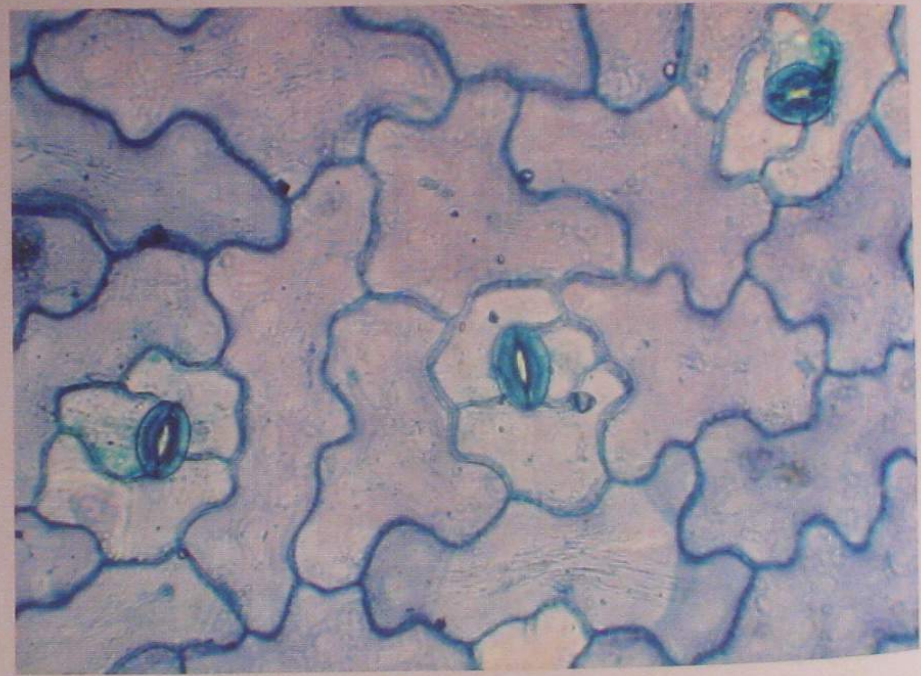


В

Фото 34. Расположение устьиц относительно основных клеток эпидермы: А — на одном уровне — у листа ландыша майского (*Convallaria majalis* L.); Б — погруженные — у листа ириса германского (*Iris germanica* L.); В — приподнимающиеся — у листа лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* Mill.)

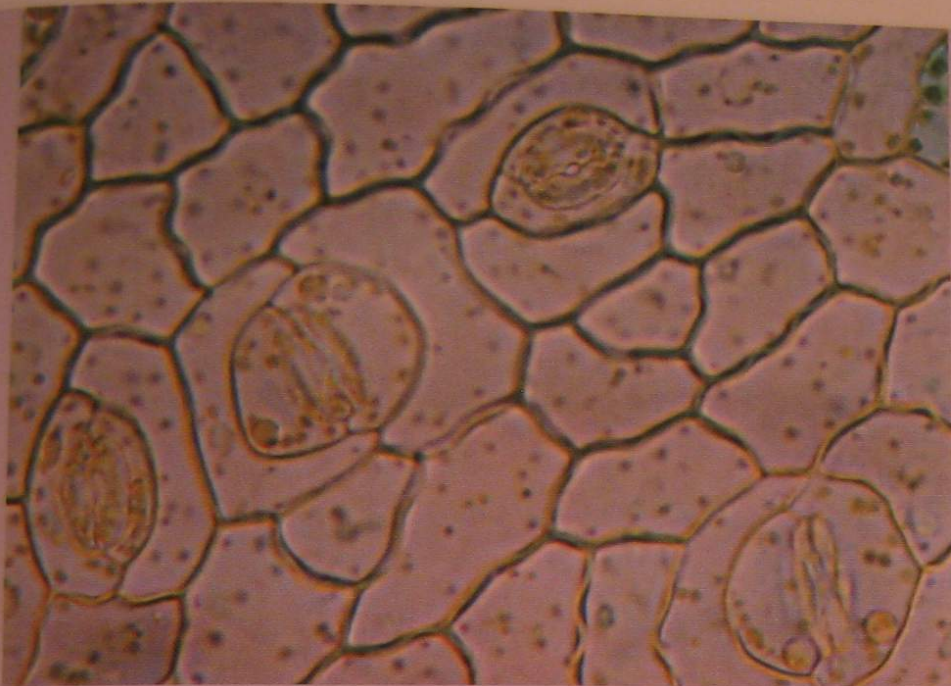


А

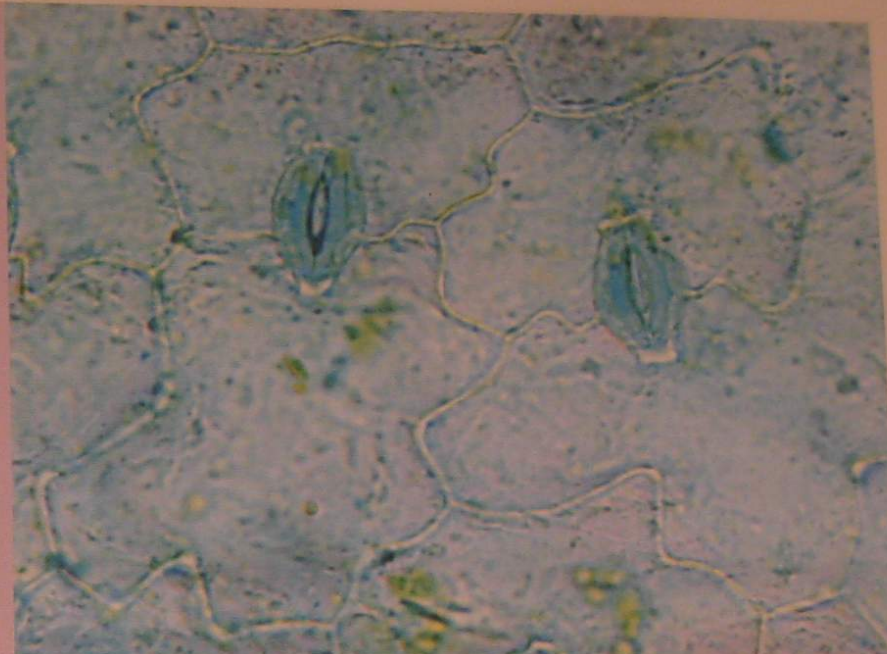


Б

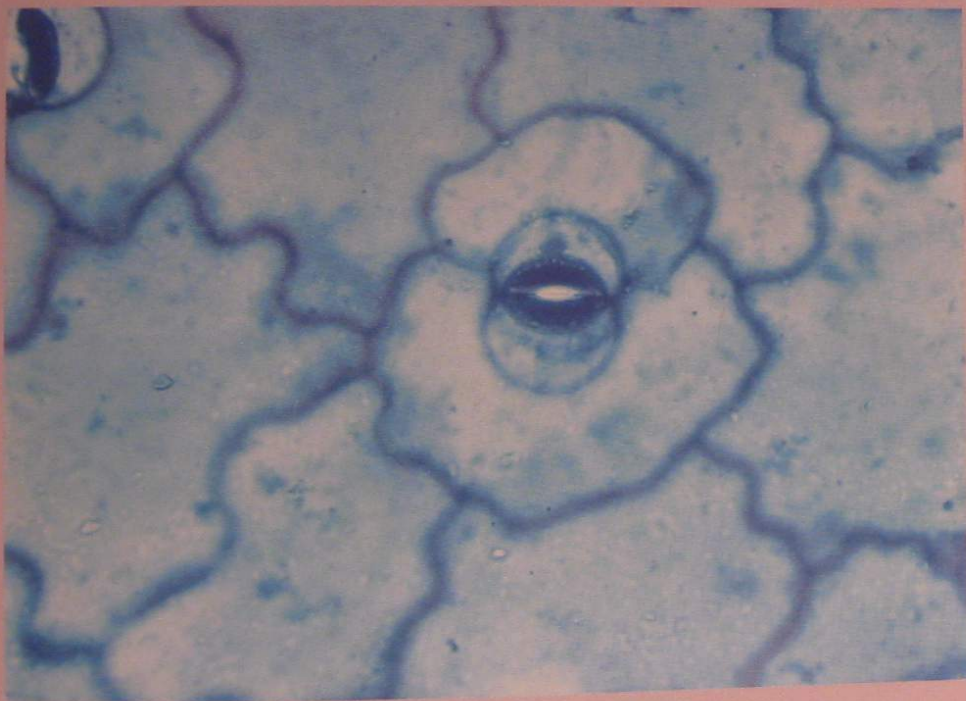
Фото 35. Типы устьичных аппаратов эпидермы двудольных растений: А — аномоцитный кубышки желтой (*Nuphar lutea* (L.) Sm.); Б — анизоцитный фиалки трехцветной (*Viola tricolor* L.);



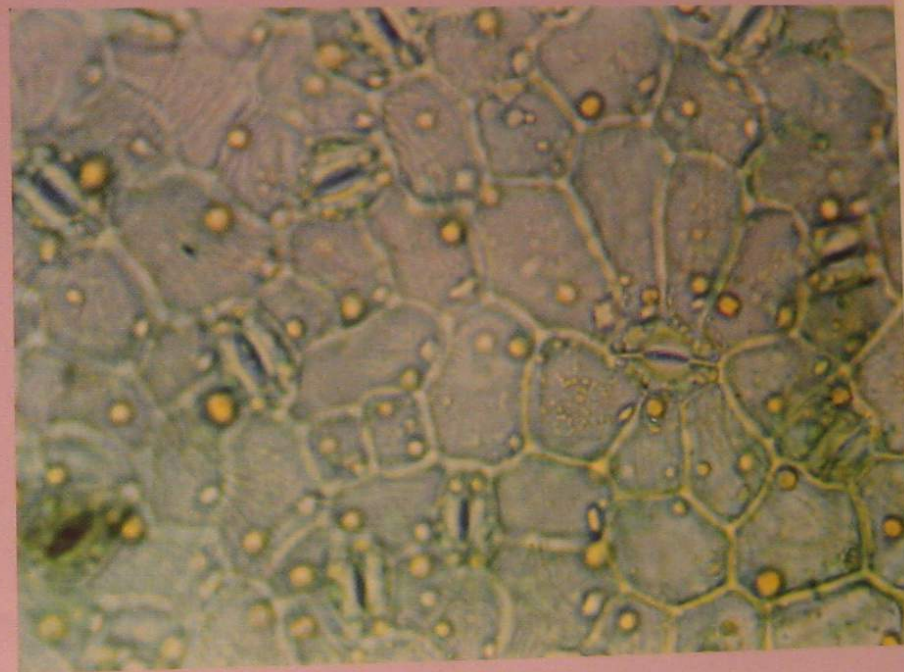
В



Д

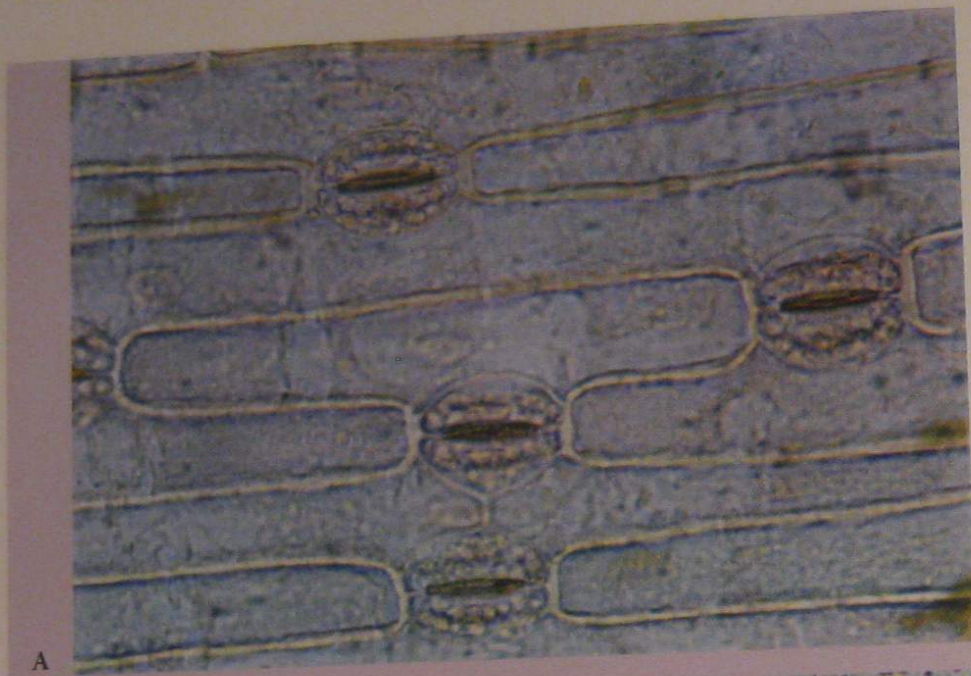


Г



Е

В — парацитный кофе мокко (*Coffea tokko* Hard.); Г — парацитный портулака огородного (*Portulaca oleraceae* L.); Д — диацитный мыльнянки лекарственной (*Saponaria officinalis* L.); Е — актиноцитный сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.)



А



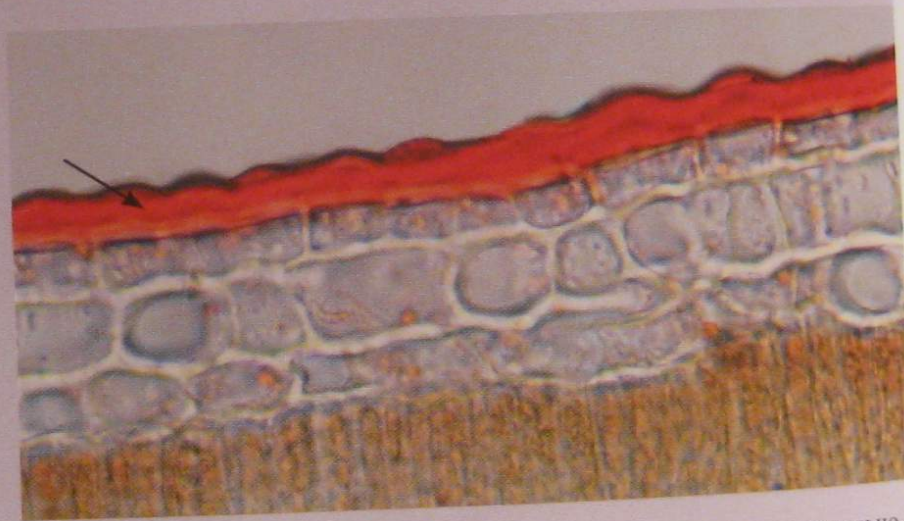
Б

**Фото 36.** Тип устьичного аппарата эпидермы однодольных растений — тетрацитный: А — ириса германского (*Iris germanica* L.); Б — каллизии душистой (*Callisia fragrans* (Lindl.) Woods)



А

Б



Б

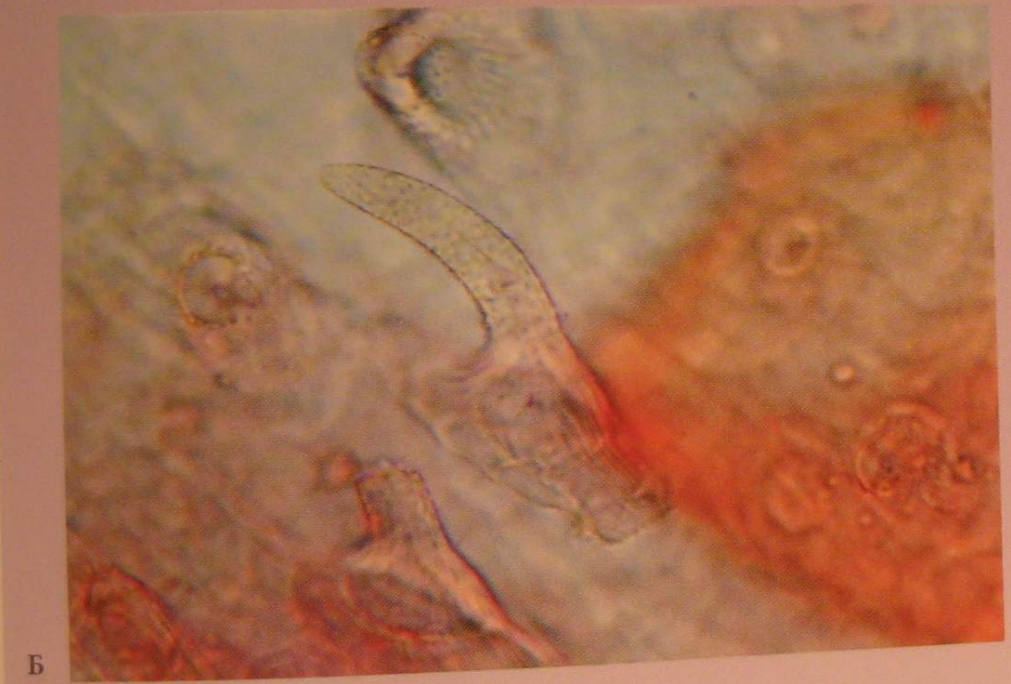
**Фото 37.** Защитный элемент эпидермы — кутикула: А — продольно-складчатая околоплодника фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.) с поверхности; Б — точечно-бородавчатая листа каллизии душистой (*Callisia fragrans* (Lindl.) Woods) с поверхности; В — листа олеандра обыкновенного (*Nerium oleander* L.) на поперечном срезе (оранжевое окрашивание кутикулы — результат качественной реакции на жироподобные вещества с раствором Судан III)



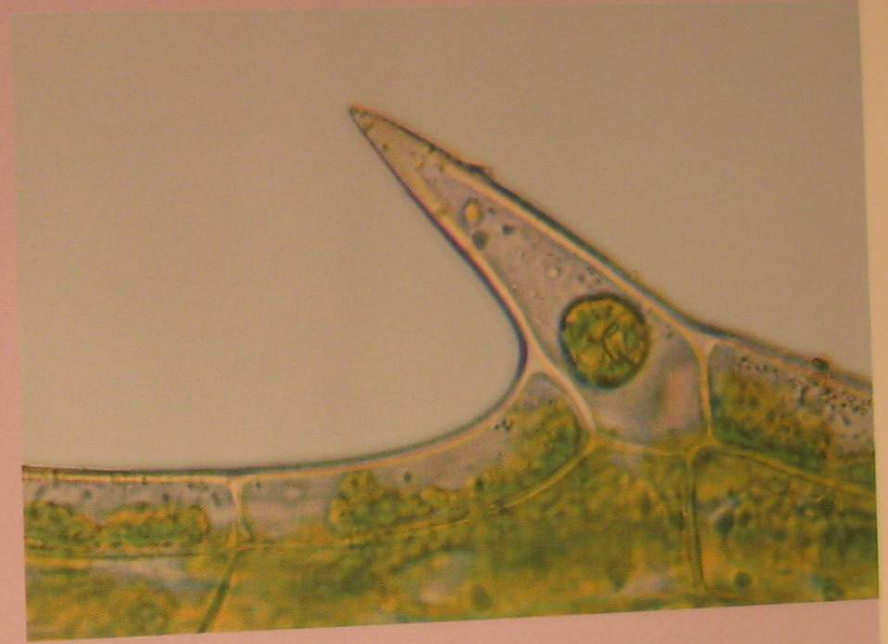
А



В



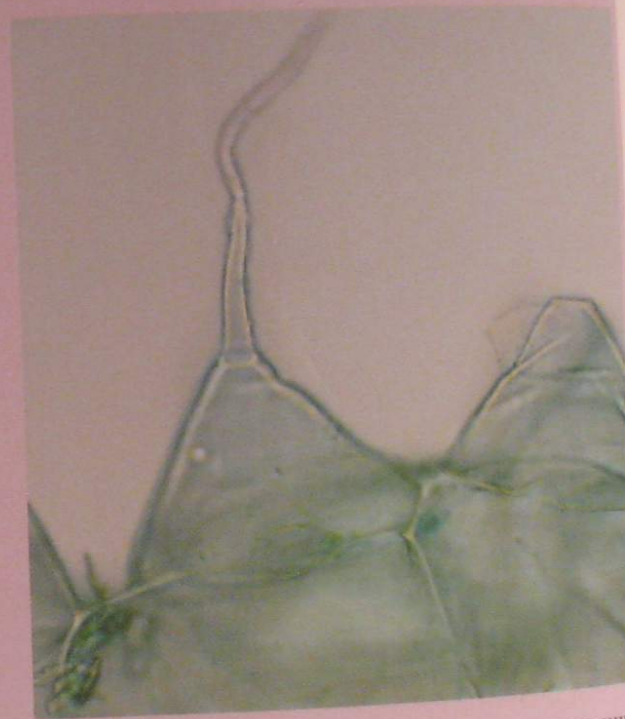
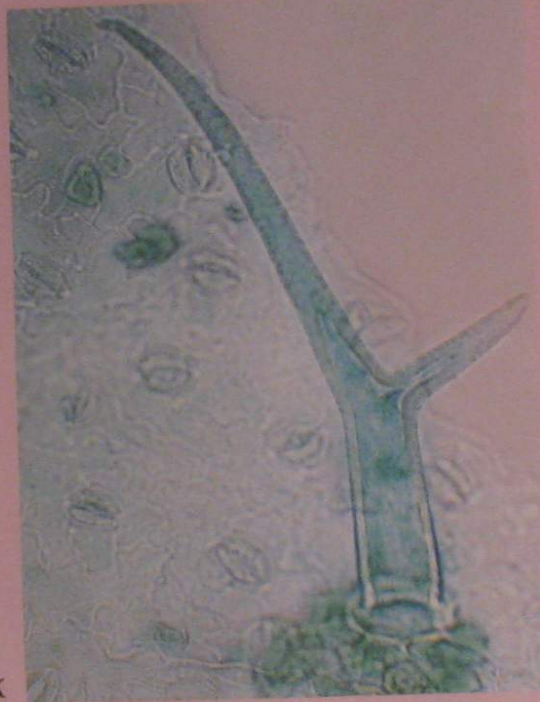
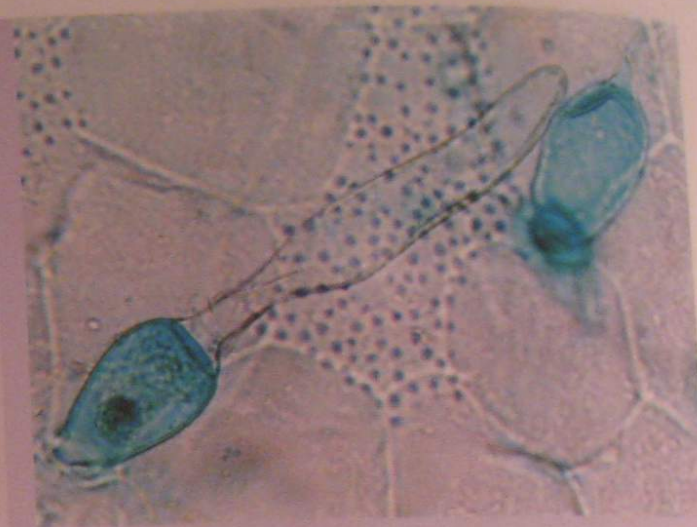
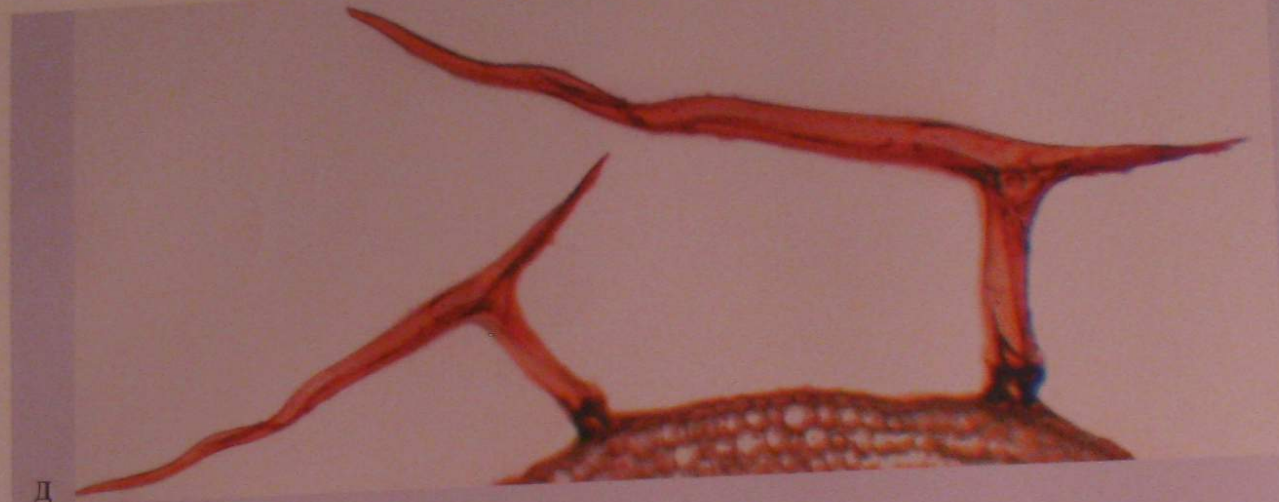
Г



Б

Фото 38. Простые, или кроющие, волоски эпидермы: А — сосочковидные волоски, или папиллы, верхней эпидермы лепестка фиалки трехцветной (*Viola tricolor L.*); Б — одноклеточные волоски с бородавчатой кутикулой плода аниса обыкновенного (*Anisum vulgare Gaertn.*); В — ретортовидный волосок листа крапивы двудомной (*Urtica dioica L.*); Г — одноклеточный конусовидный волосок с утолщенной оболочкой листа элодеи канадской (*Elodea canadensis L.*);





Д

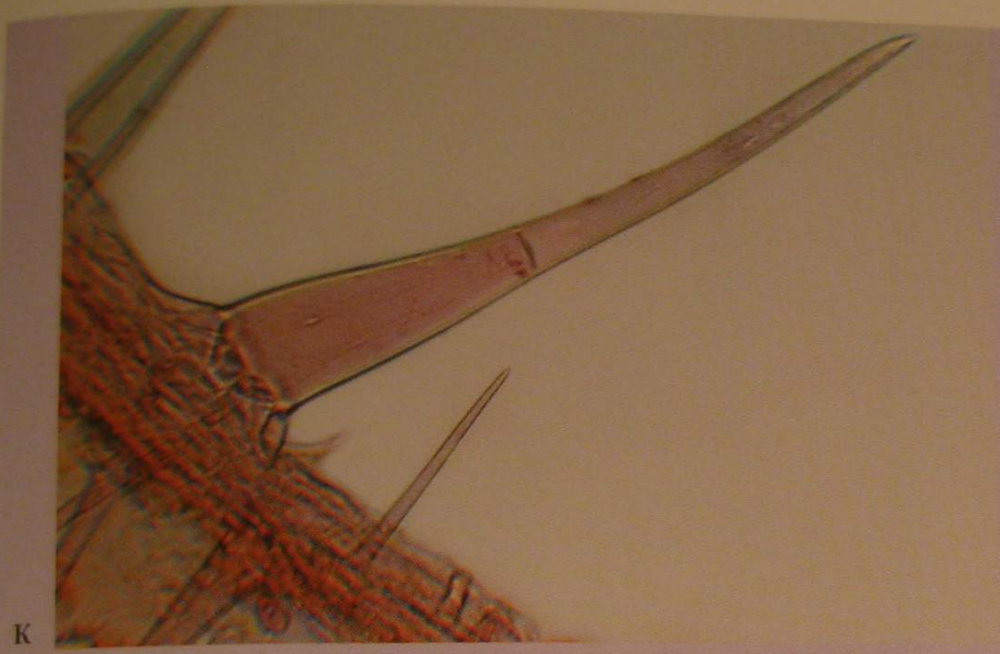
З

Е

Ж

И

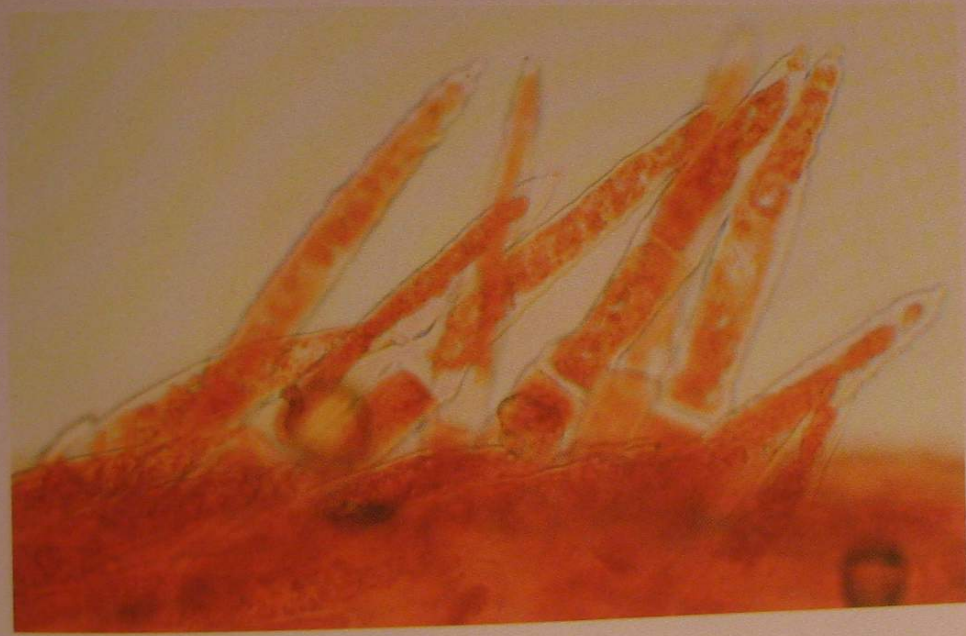
Д — Т-образный пигментированный волосок листа циссуса ромболистного (*Cissus rhombifolia* Vahl.); Е — четырех- и пятилучевые волоски листа желтушника левкойного (*Erysimum cheiranthoides* L.); Ж — неравнобокий двухлучевой волосок с утолщенной оболочкой и бородавчатой кутикулой листа лунника оживающего (*Lunaria rediviva* L.); З — двухклеточный волосок с пузыревидно вздутой базальной и тонкостенной ампуловидной апикальной клеткой листа каллизии душистой (*Callisia fragrans* (Lindl.) Woods); И — двухклеточный волосок с конусовидно вздутой базальной и тонкостенной остроконечной апикальной клеткой листа каллизии изящной (*Callisia elegans* H. E. Moore.);



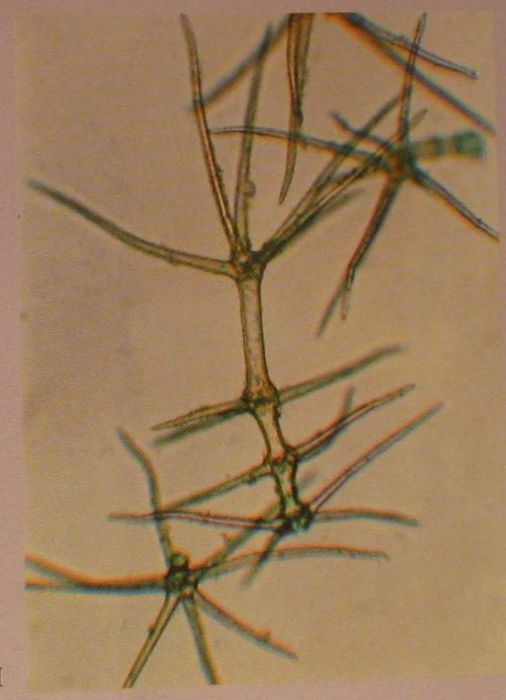
К



М

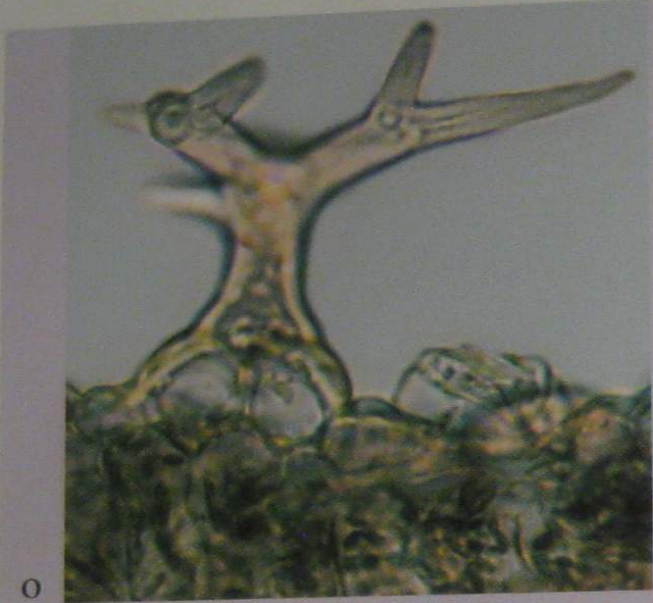


Л

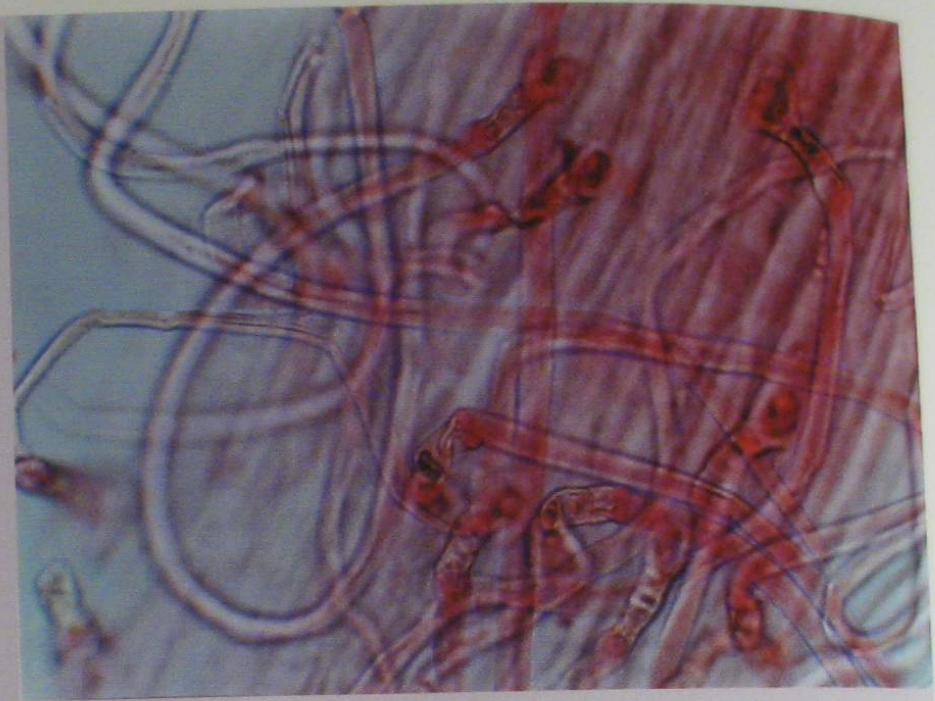


Н

К — двухклеточный волосок, окрашенный антоцианом листа пеларгонии зональной (*Pelargonium zonale* (L.) Ait.); Л — одно- и трехклеточные волоски с хромопластами лепестка календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.); М — многоклеточный волосок со вздутой базальной клеткой листа череды трехраздельной (*Bidens tripartita* L.); Н — ветвистый волосок листа коровяка обыкновенного (*Verbascum thapsus* L.);



О



P1

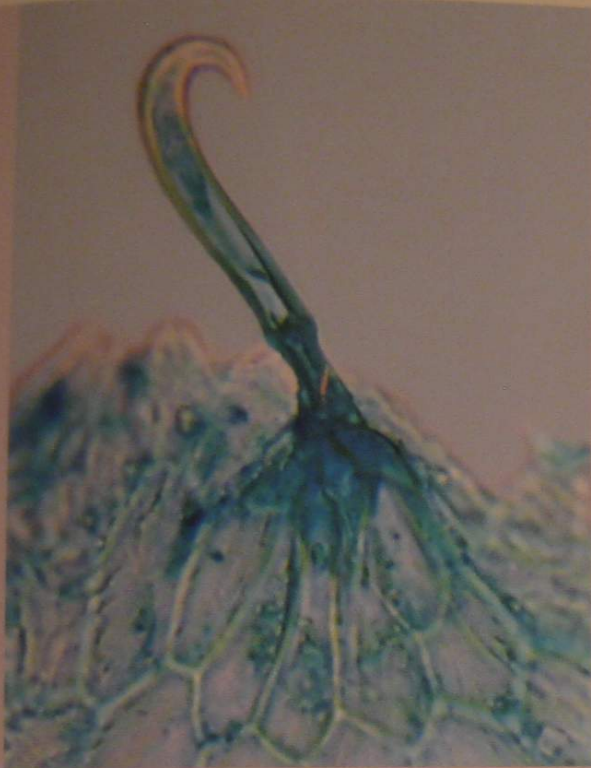


П

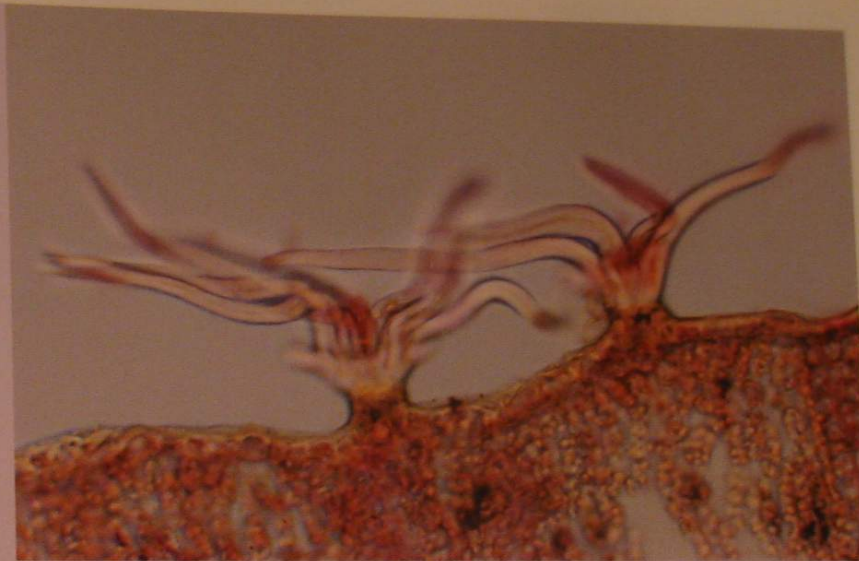


P2

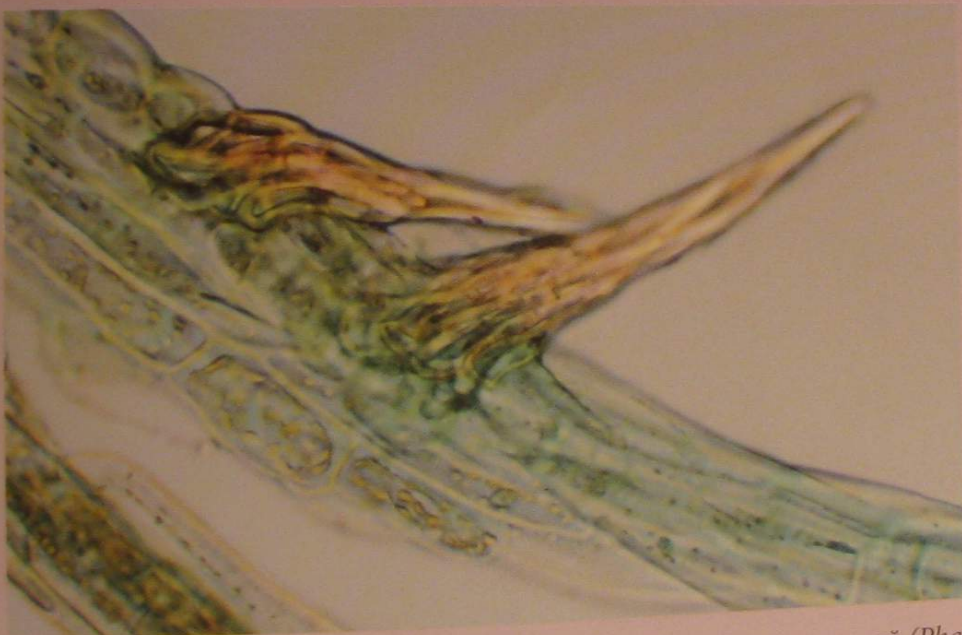
О — древовидный волосок листа лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* Mill.); П — звездчатые волоски плода облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides* L.); Р — бичевидные волоски листа тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.): 1 — при малом увеличении, 2 — при большом увеличении;



С



У1

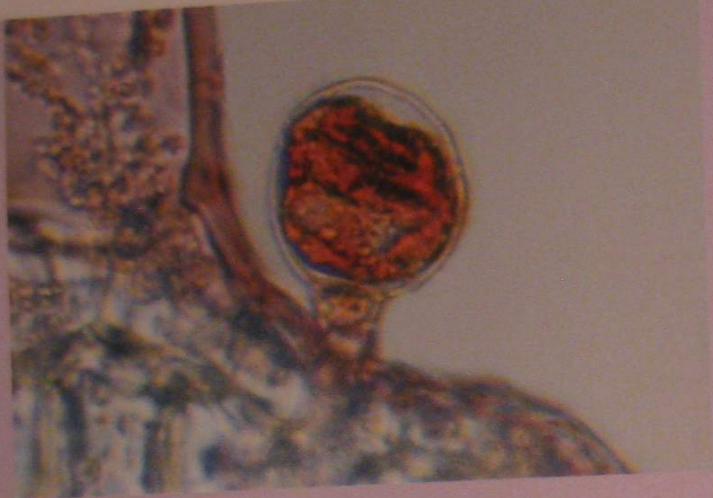


Т



У2

С — крючковидный волосок околоплодника фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.); Т — пучковые волоски листа горца перечного (*Polygonum hydropiper* L.); У — звездчато-пучковые волоски листа дуба пробкового (*Quercus suber* L.): 1 — вид сбоку, 2 — вид сверху



A



B2



B1



B

Фото 39. Железистые, или головчатые, волоски: А — с одноклеточными ножкой и головкой стебля базилика благородного (*Ocimum basilicum* L.); Б — с одноклеточной ножкой и двухклеточной головкой листа: 1 — подорожника большого (*Plantago major* L.), 2 — крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.); В — с многоклеточной ножкой и одноклеточной головкой листа: 1 — пеларгонии зональной (*Pelargonium zonale* L. Ait.),



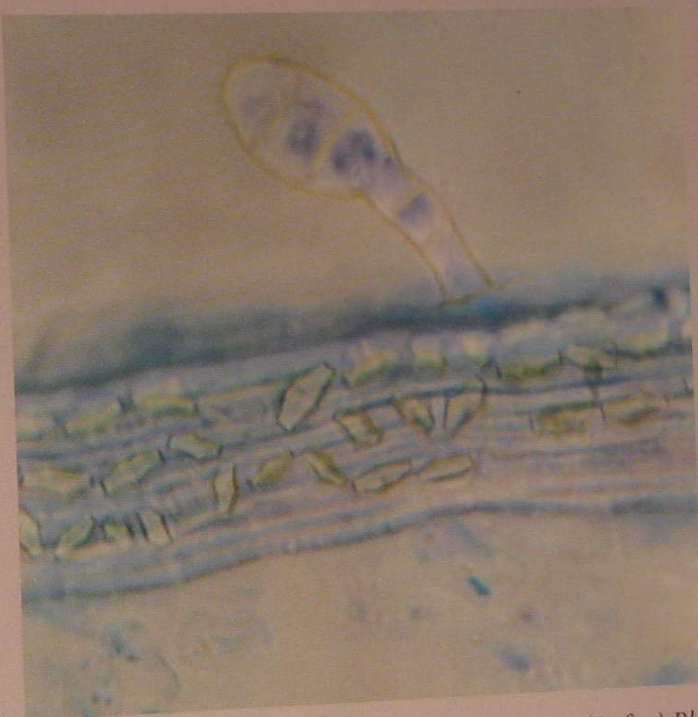
В2



Г

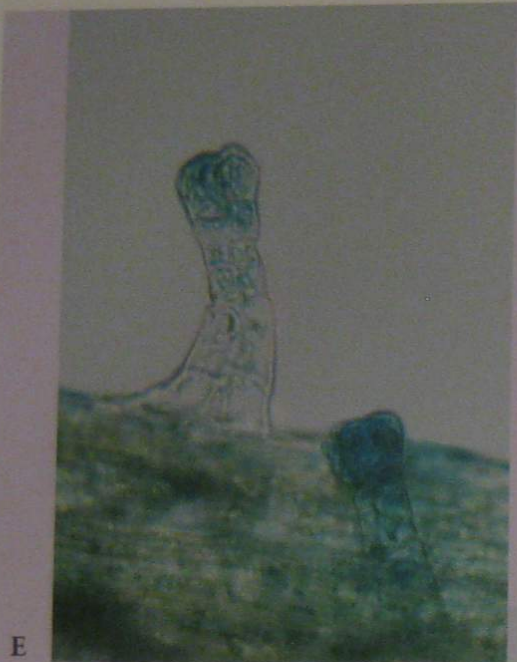


В3



Д

2 — галинсоги реснитчатой (*Galinsoga ciliata* (Rafin.) Blake), 3 — первоцвета весеннего (*Primula veris* L.); Г — с одноклеточной ножкой и многоклеточной головкой листа дурмана обыкновенного (*Datura stramonium* L.); Д — с многоклеточными ножкой и головкой листа стальника пашенного (*Ononis arvensis* L.);



Е



Ж

Е — с двурядными многоклеточной ножкой и двухклеточной головкой листа мелкопестника канадского (*Erigeron canadensis* L.); Ж — с многорядной ножкой и многоклеточной головкой стебля лещины обыкновенной (*Corylus avellana* L.)



А1

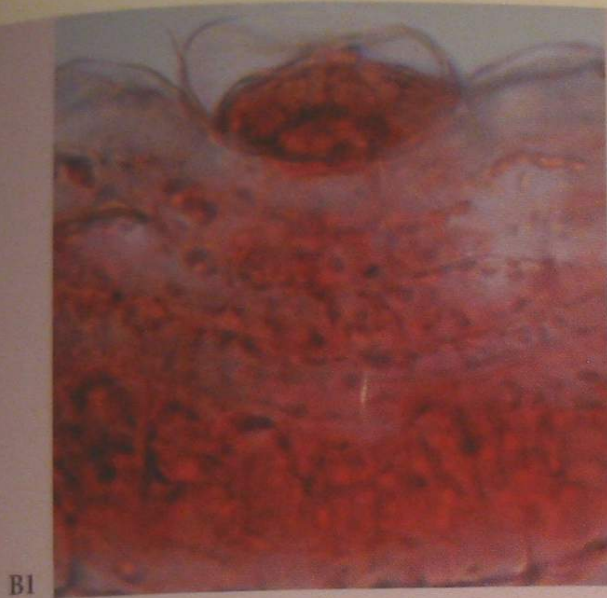


А2



Б

Фото 40. Эфиромасличные железы: А — с двурядно расположенными клетками ножки и головки цветка тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.): 1 — вид сбоку, 2 — вид сверху; Б — с двурядной многоклеточной ножкой и одноклеточной головкой цветка цмина песчаного (*Helichrisum arenarium* (L.) Moench.) (вид сбоку) (характерны для представителей семейства Астровые (*Asteraceae*));



В1



В3



В2



В4

В — с радиально расположенными клетками головки листа: 1 — тимьяна ползучего (*Thymus serpyllum* L.) (вид сбоку), 2 — мяты перечной (*Mentha piperita* L.) (вид сверху), 3 — сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.) (вид сверху), 4 — плектрантуса Эртендаля (*Plectranthus oertendahlii* Th. Fries.) (характерны для представителей семейства Яснотковые (*Lamiaceae*)) (вид сверху)



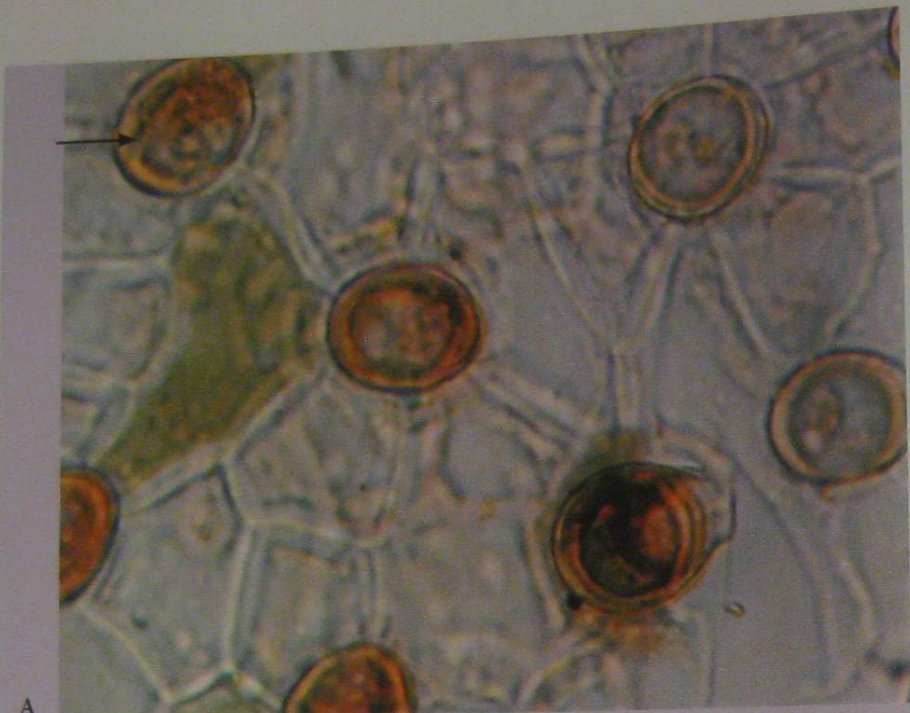
А



Б

Фото 41. Чешуйки, или пельтатные железы: А — листа березы бородавчатой (*Betula verrucosa* Ehrh.); Б — соплодий — «шишек» хмеля обыкновенного (*Humulus lupulus* L.) (вид сбоку)



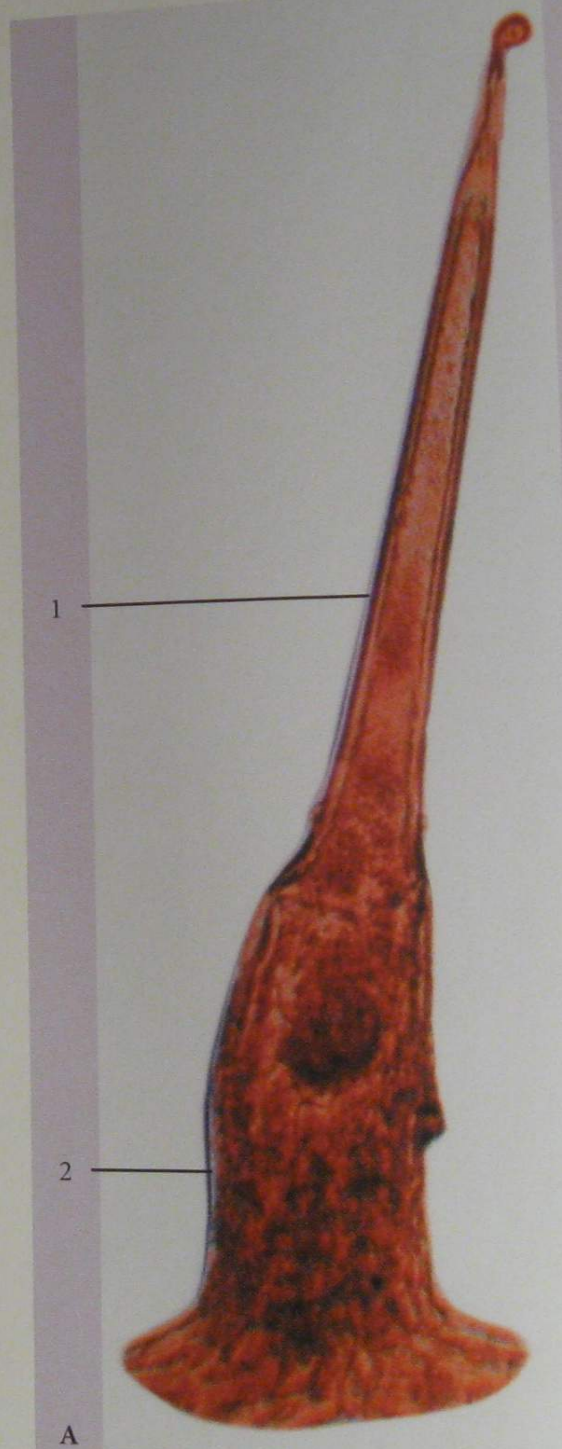


А



Б

Фото 42. Гидропот нижней эпидермы листа кубышки желтой (*Nuphar lutea* (L.) Smith): А — вид сверху; Б — вид сбоку



1

2

А

Фото 43. Эмергенцы: А — жгучий волосок листа крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.): 1 — ротортовидная клетка с головкой, 2 — многоклеточная подставка;



Б



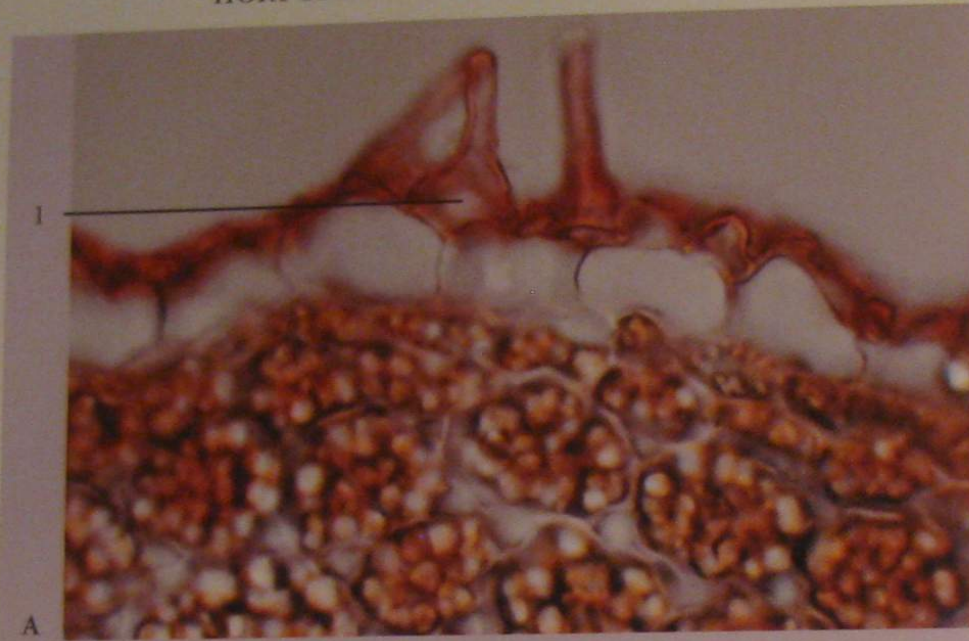
Г



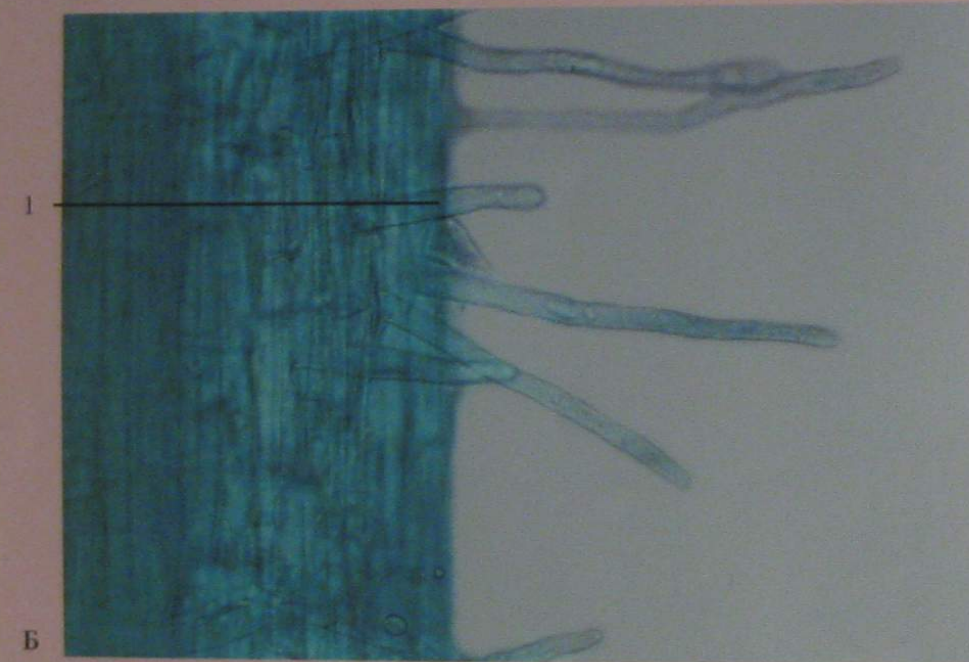
В

Б — щетинка стебля хмеля обыкновенного (*Humulus lupulus* L.); В — когтевидный эмергенц листа марены красильной (*Rubia tinctorum* L.); Г — цепляющийся эмергенц плода моркови посевной (*Daucus sativus* (Hoffm.) Roehl.)

ПОКРОВНО-ВСАСЫВАЮЩАЯ ТКАНЬ



А



Б

Фото 44. Эпиблема, или ризодерма: А — корня валерианы высокой (*Valeriana exaltata* Mikanfil.) на поперечном срезе; Б — корня пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.) на продольном срезе: 1 — корневой волосок

ВТОРИЧНЫЕ ПОКРОВНЫЕ ТКАНИ

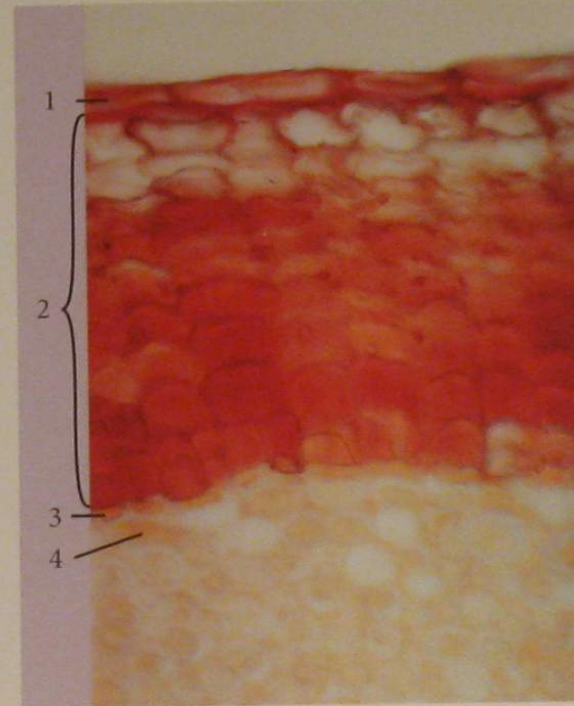


Фото 45. Перидерма ветки бузины черной (*Sambucus nigra* L.): 1 — остатки эпидермы, 2 — пробка, или феллема, 3 — пробковый камбий, или феллоген, 4 — феллодерма

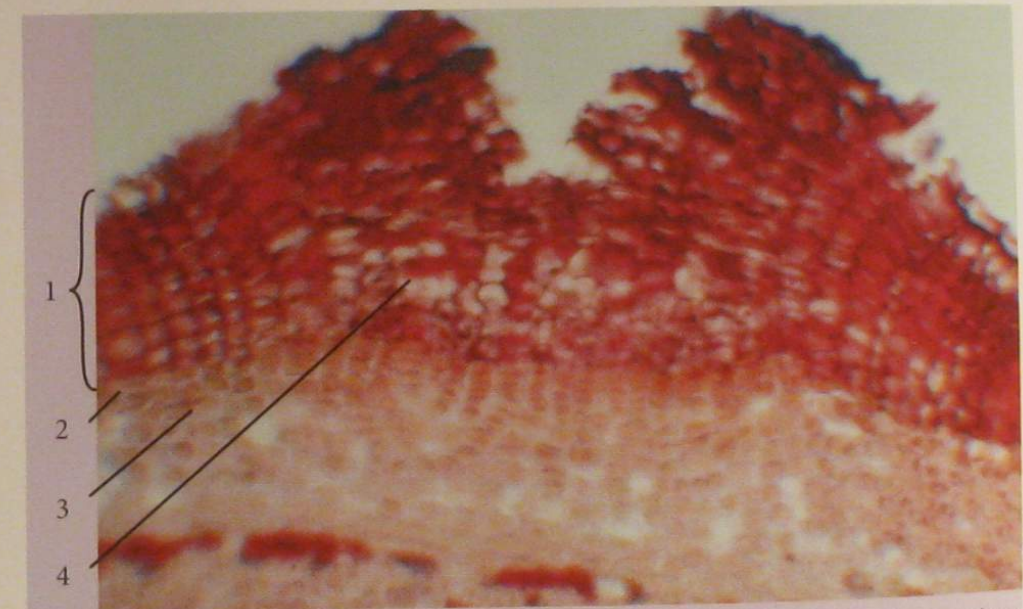


Фото 46. Чечевичка в перидерме ветки бузины черной (*Sambucus nigra* L.): 1 — пробка, или феллема, 2 — пробковый камбий, или феллоген, 3 — феллодерма, 4 — выполняющая ткань

ВЫДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ  
ЭКЗОГЕННЫЕ СЕКРЕТОРНЫЕ СТРУКТУРЫ

Выделительные  
ткани

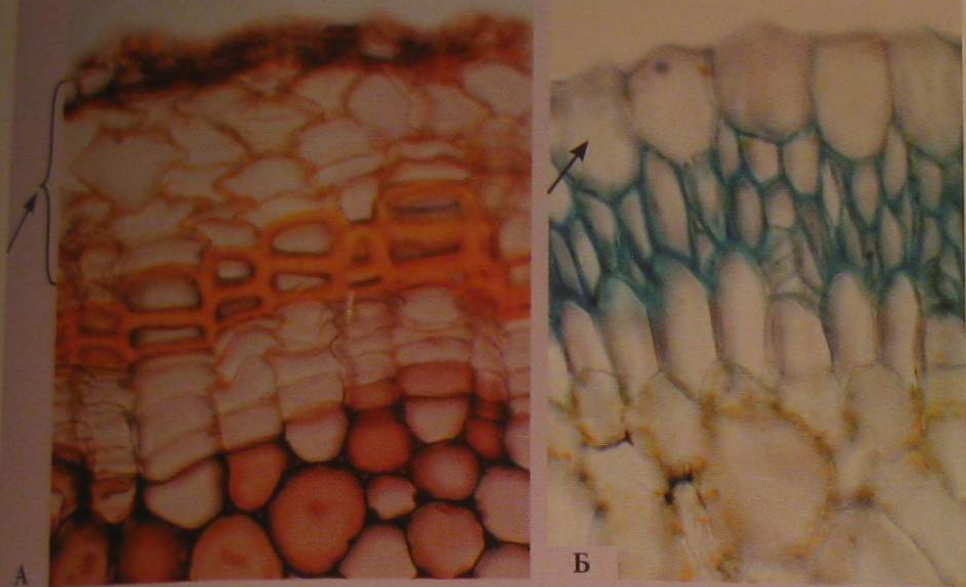


Фото 47. Веламен: А — корня монстеры привлекательной (*Monstera deliciosa* Liebm.); Б — корня орхидеи дендробиум кинга (*Dendrobium kingianum* Lindl.)

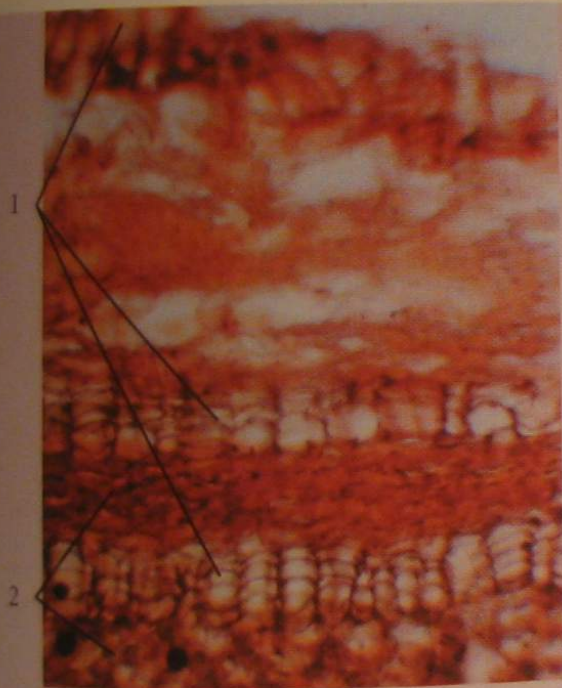
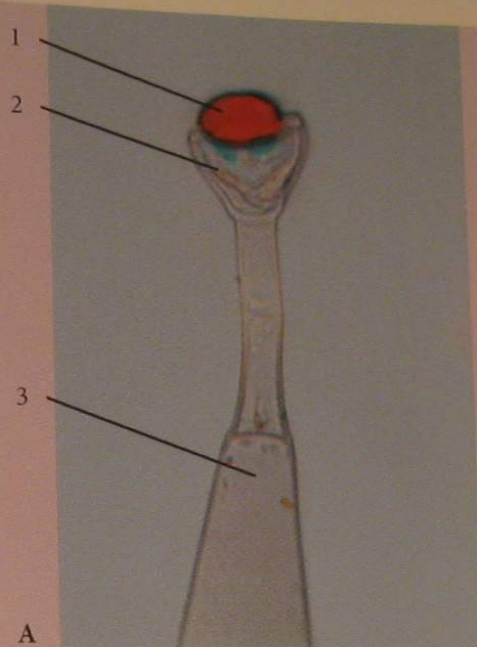
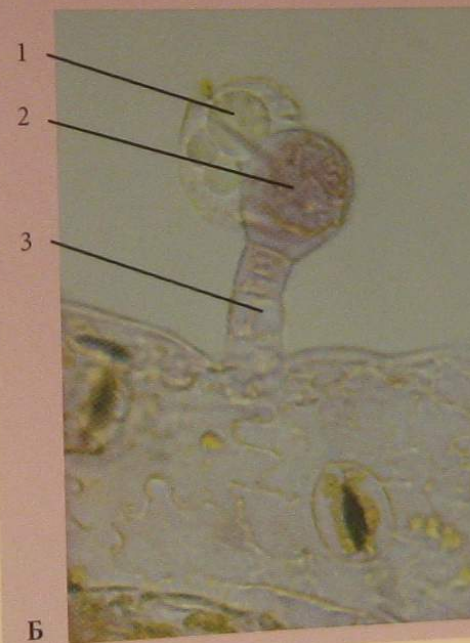


Фото 48. Кора корневища родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L. J. Presl): 1 — пробка, 2 — корковая паренхима

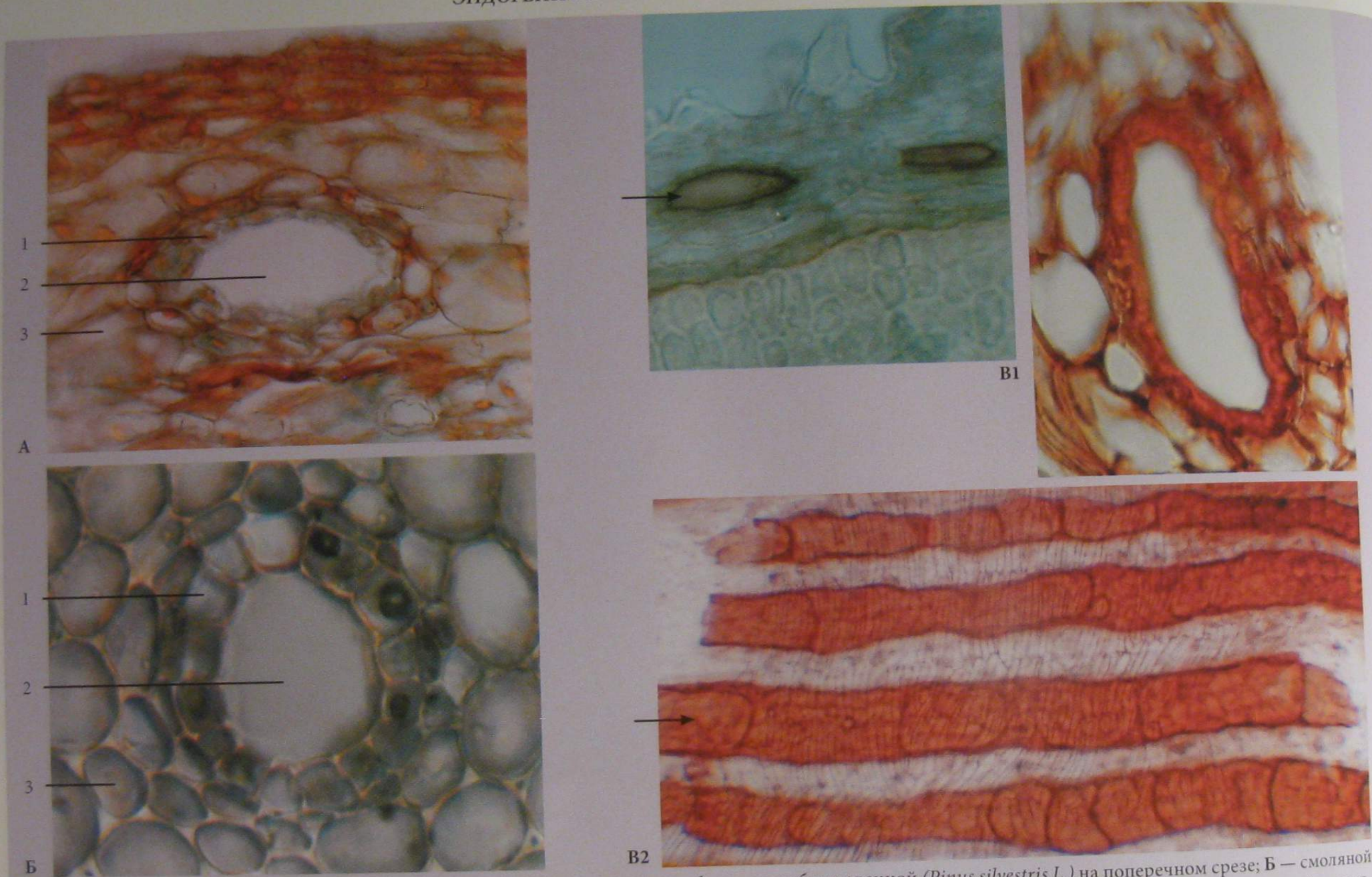


А

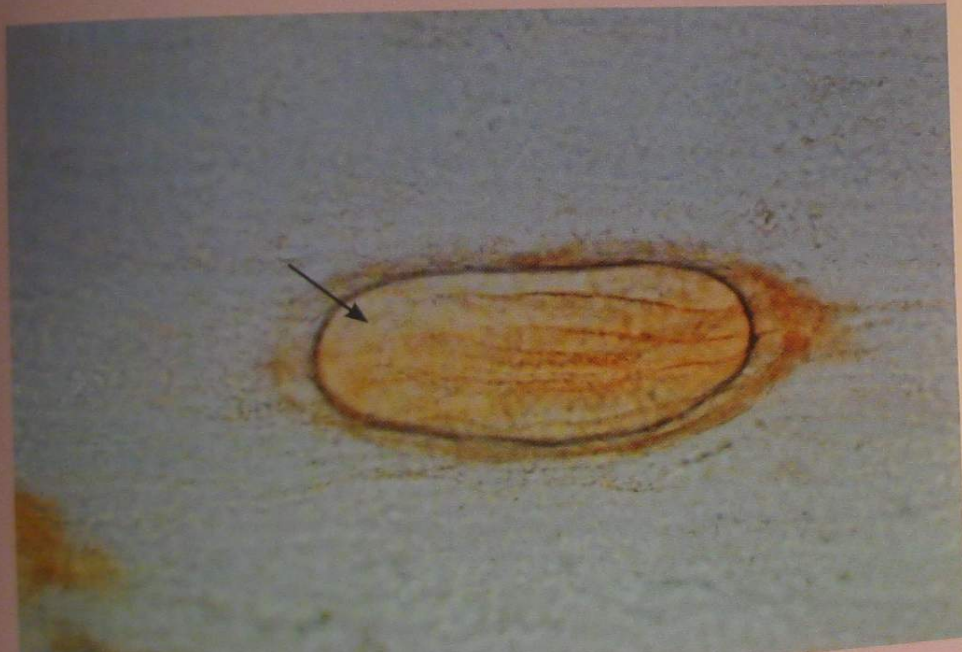
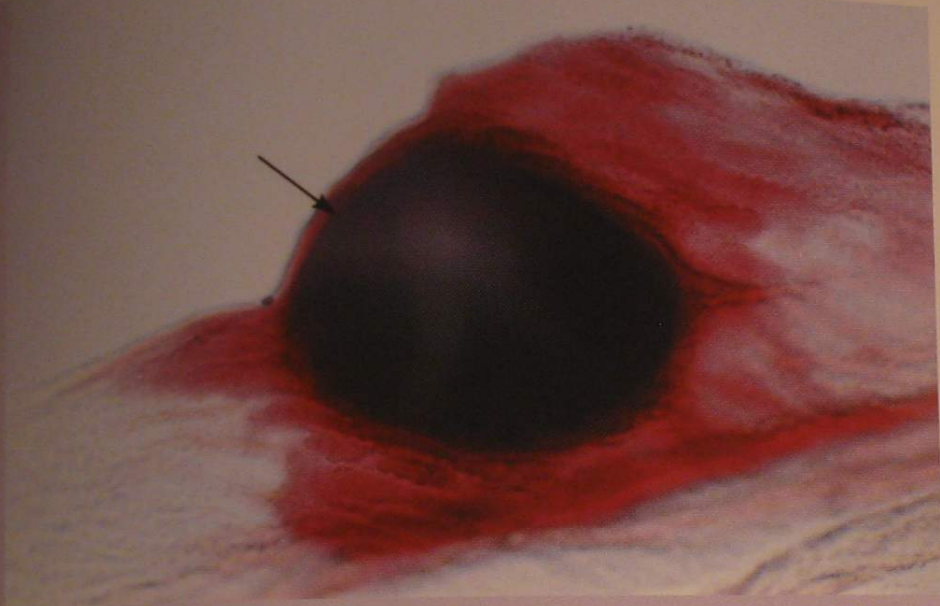


Б

Фото 49. Железистые волоски: А — листа медуницы лекарственной (*Pulmonaria officinalis* L.); Б — листа пеларгонии зональной (*Pelargonium zonale* (L.) Ait.), выделяющие секрет во внешнюю среду: 1 — секретируемое вещество, 2 — головка волоска, 3 — ножка волоска



**Фото 50.** Схизогенные структуры: **А** — смоляной ход в первичной коре стебля сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) на поперечном срезе; **Б** — смоляной ход в первичной коре стебля подсолнечника однолетнего (*Helianthus annuus* L.) на поперечном срезе: 1 — эпителиальные клетки, 2 — полость хода, 3 — клетки основной паренхимы; **В** — септированные эфиромасличные каналы в околоплоднике тмина обыкновенного (*Carum carvi* L.): 1 — при малом и большом увеличении на поперечном срезе, 2 — на продольном срезе;



Г — вместилище в лепестке зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum L.*): 1 — с окрашенным секретом, 2 — с неокрашенным секретом

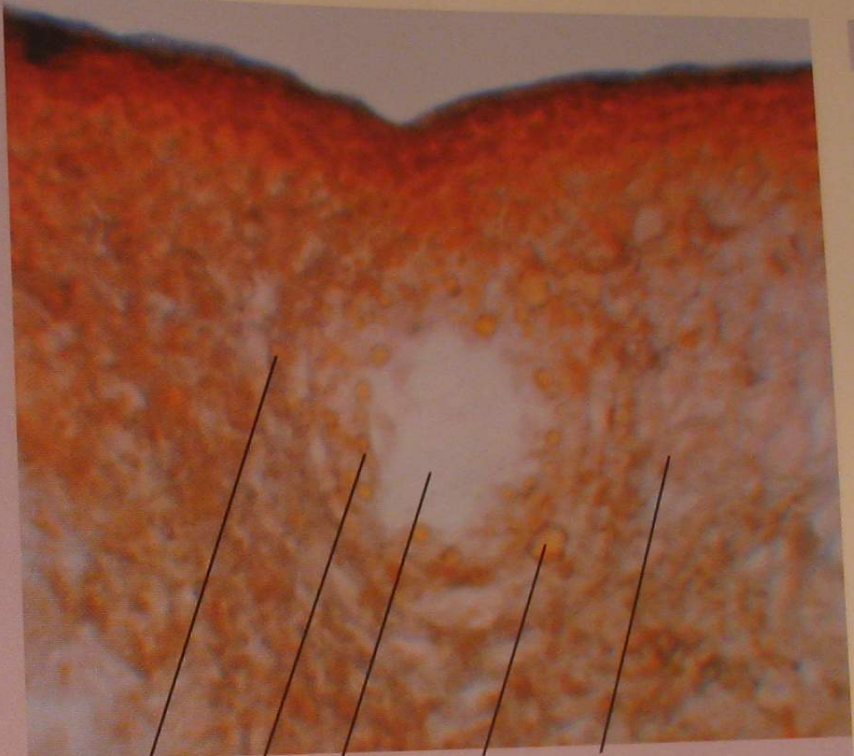
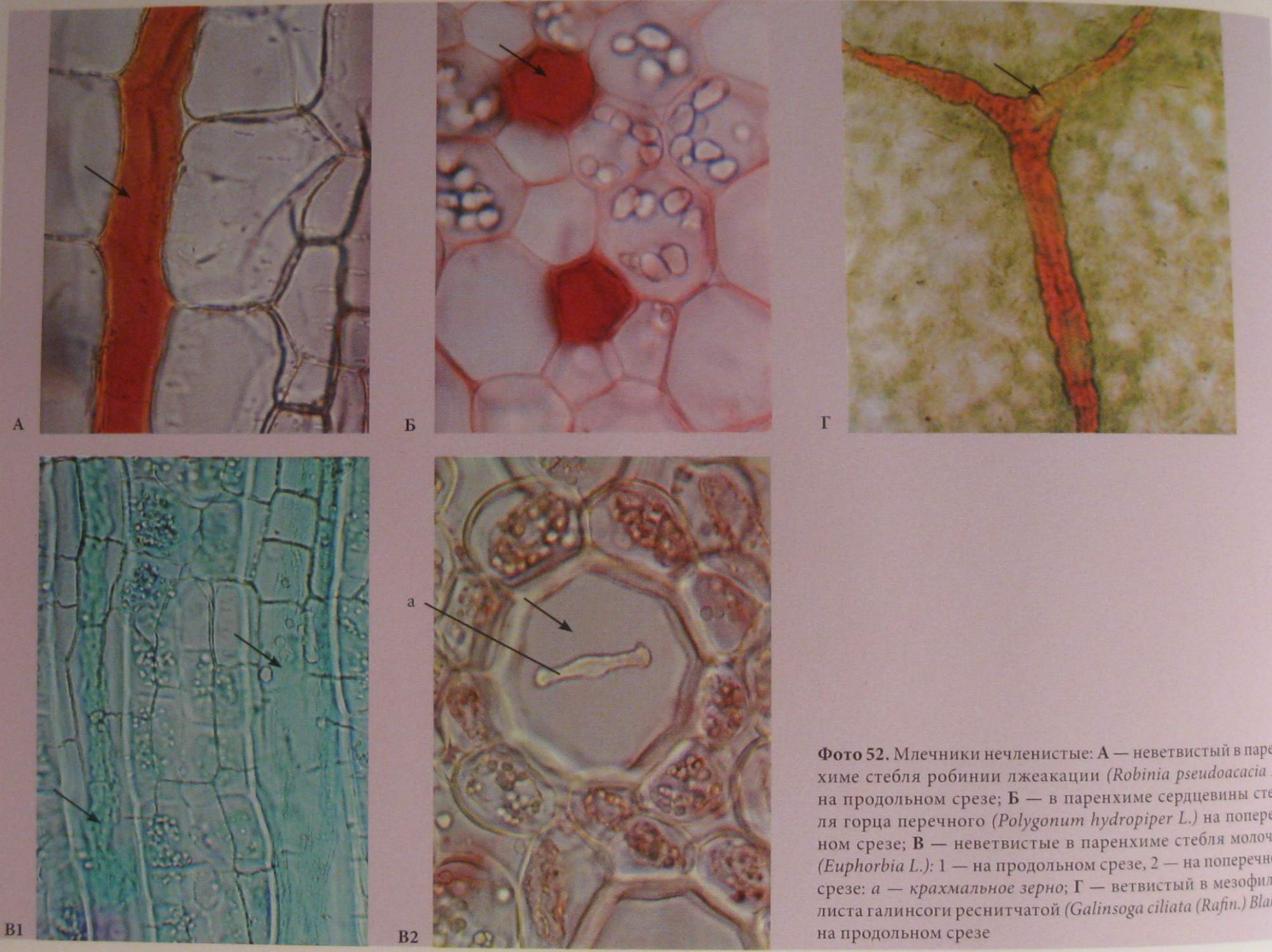


Фото 51. Лизигенные структуры — вместилище в околоплоднике апельсина (*Citrus aurantium L.*): 1 — клетки, накапливающие эфирное масло, 2 — разрушающиеся (лизирующие) клетки, 3 — полость вместилища, 4 — капли эфирного масла, 5 — клетки основной паренхимы



**Фото 52.** Млечники нечленистые: **А** — неветвистый в паренхиме стебля робинии лжеакация (*Robinia pseudoacacia* L.) на продольном срезе; **Б** — в паренхиме сердцевины стебля горца перечного (*Polygonum hydropiper* L.) на поперечном срезе; **В** — неветвистые в паренхиме стебля молочая (*Euphorbia* L.): 1 — на продольном срезе, 2 — на поперечном срезе: *а* — крахмальное зерно; **Г** — ветвистый в мезофилле листа галинсоги реснитчатой (*Galinsoga ciliata* (Rafin.) Blake) на продольном срезе

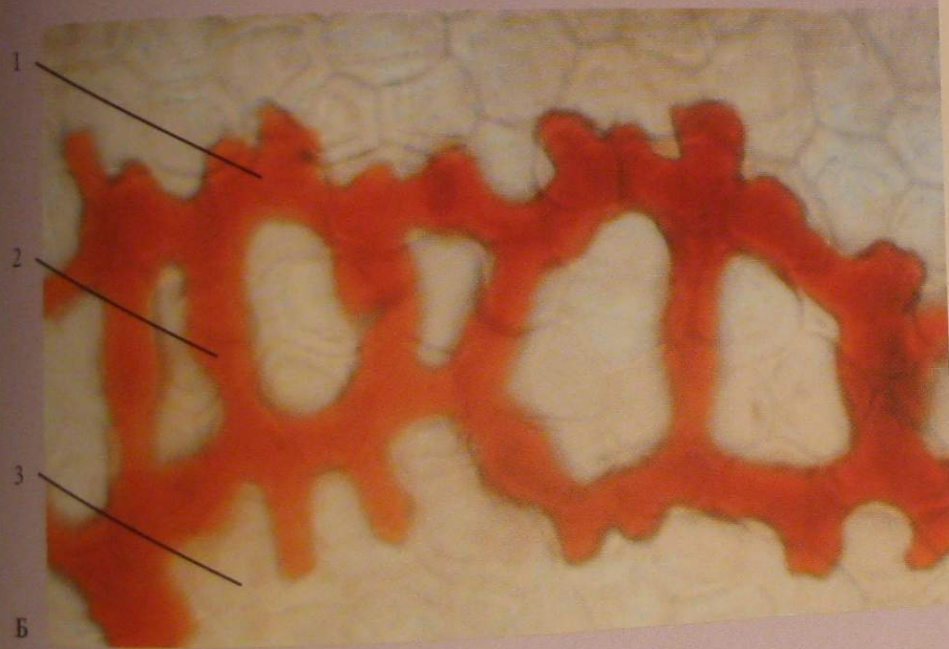
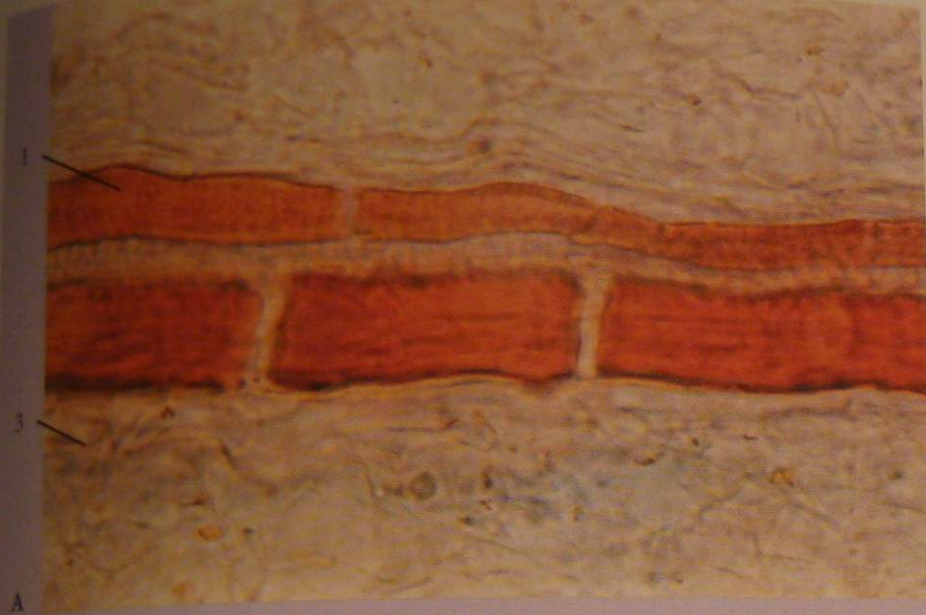


Фото 53. Млечники членистые: А — без анастомозов в паренхиме лепестка фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.); Б — с анастомозами в паренхиме чашечки робинии щетинистой (*Robinia hispida* L.): 1 — клетки млечника, 2 — анастомоз, 3 — клетки основной паренхимы

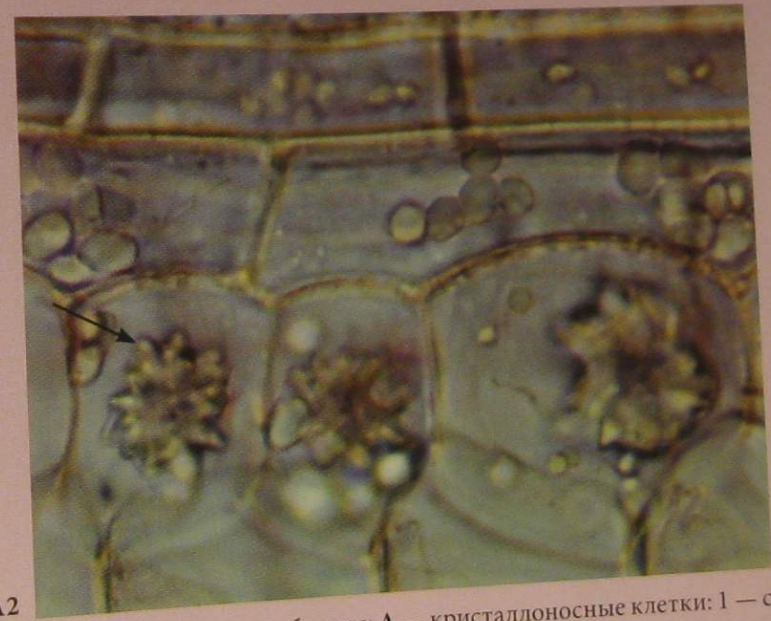
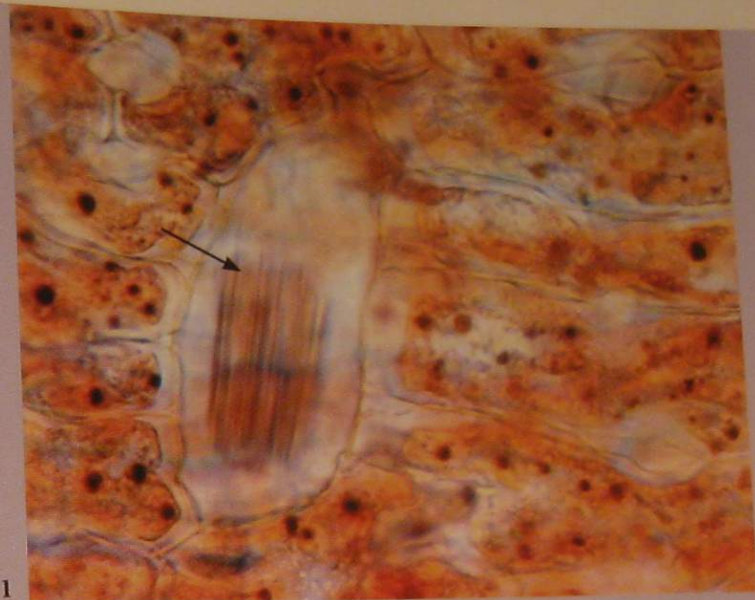
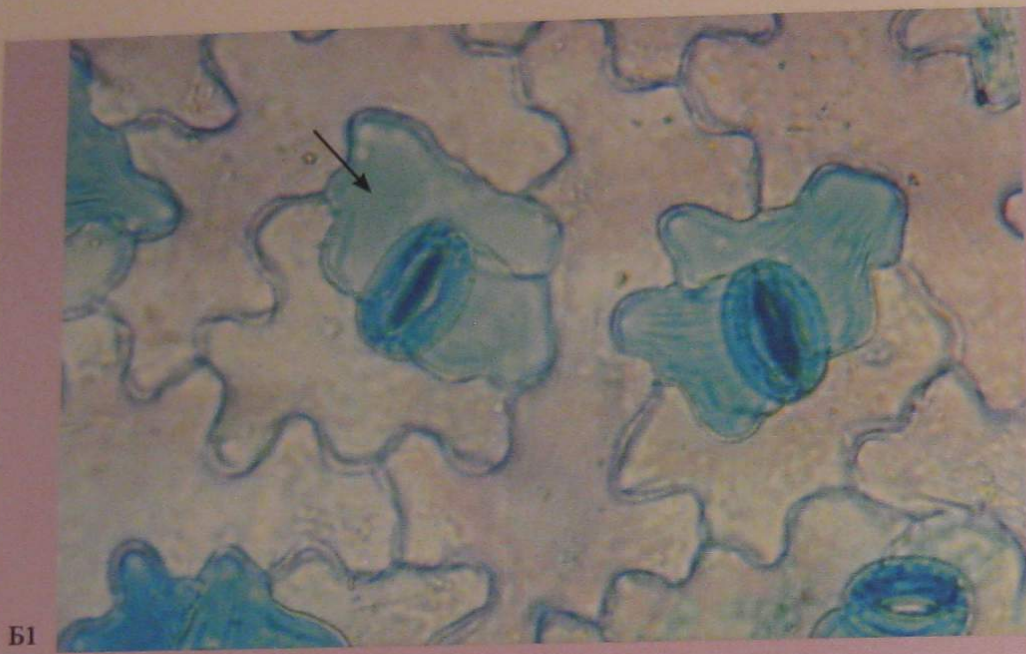
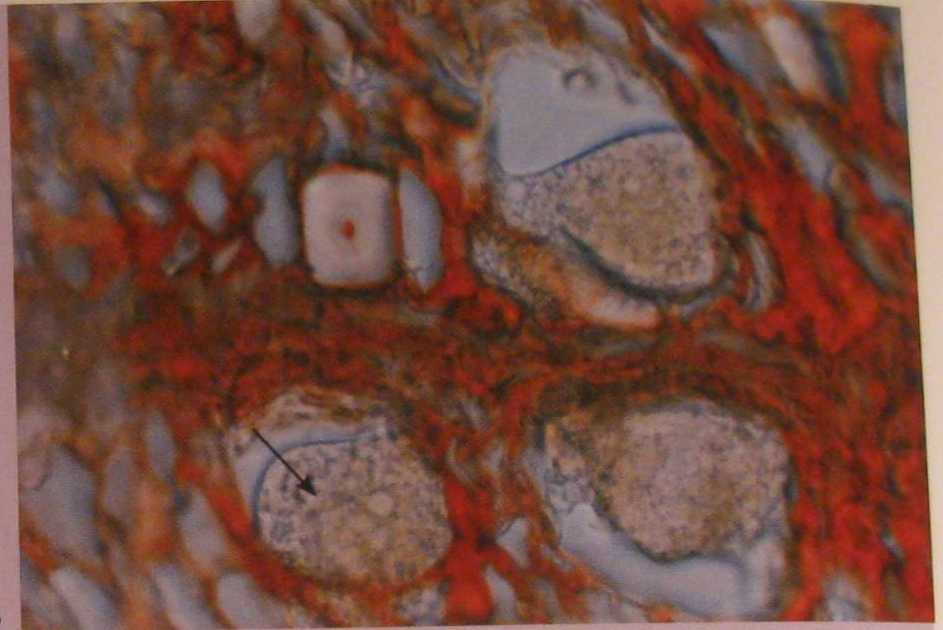


Фото 54. Клетки-идиобласты: А — кристаллоносные клетки: 1 — с рафидами в мезофилле листа купены многоцветковой (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.), 2 — с друзами в паренхиме стебля горца перечного (*Polygonum hydropiper* L.);

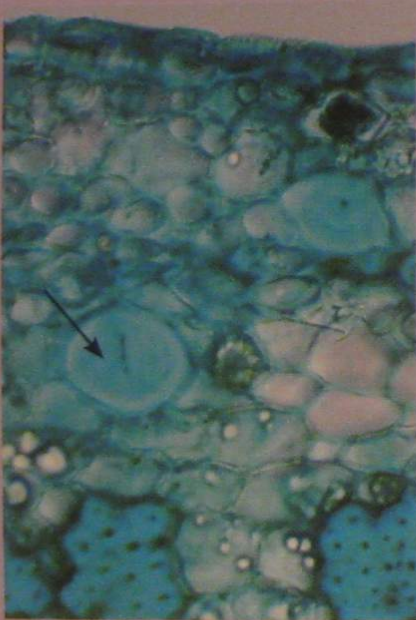




Б1



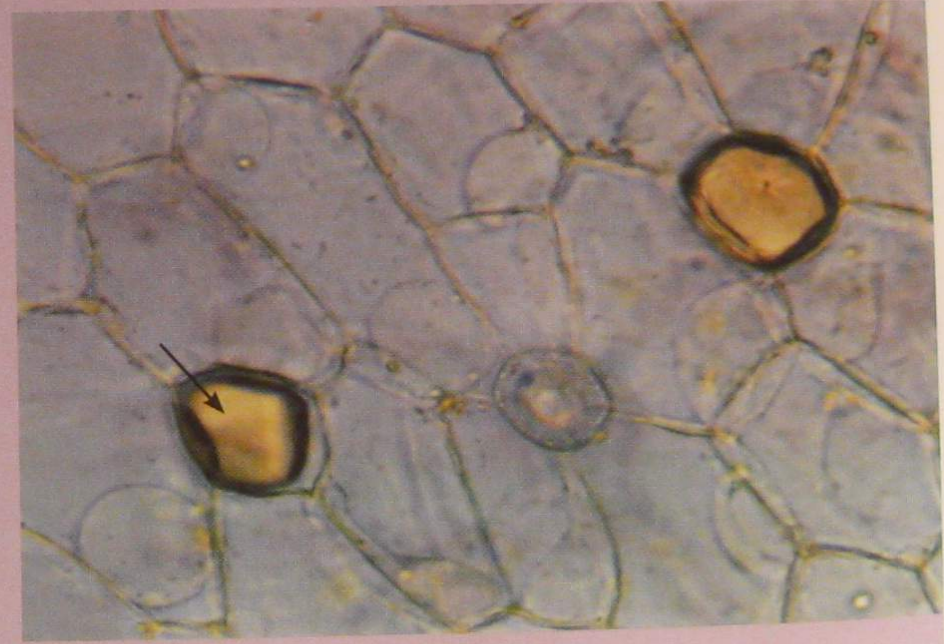
Б3



Б2а



Б2б



В

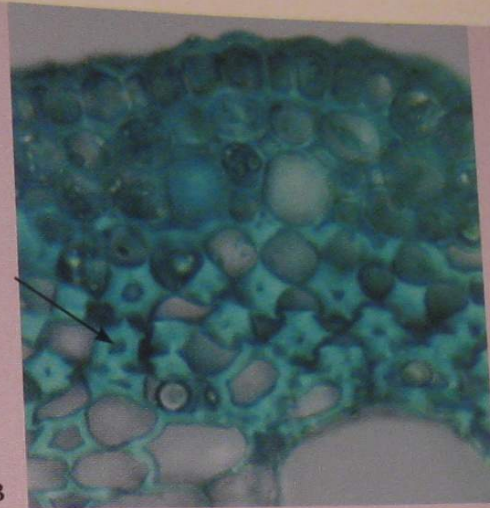
Б — слизевые клетки: 1 — в эпидерме листа фиалки трехцветной (*Viola tricolor L.*), 2 — в первичной коре стебля алтея лекарственного (*Althaea officinalis L.*) (а — на поперечном срезе, б — на продольном срезе), 3 — в коре корневища коричника настоящего (*Cinnamotum verum J. Presl*); В — эфиромасличные клетки в эпидерме листа пеперомии магнолиolistной (*Peperomia magnoliifolia Jacq. Dietr.*) (вид сверху)

# МЕХАНИЧЕСКИЕ ТКАНИ

Механические  
ткани



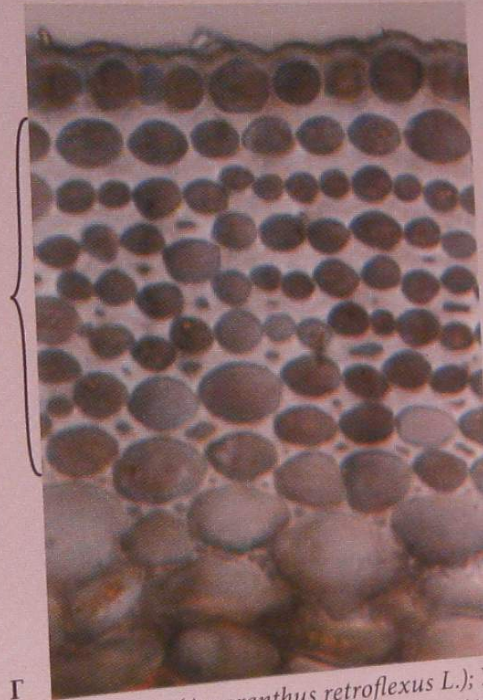
А



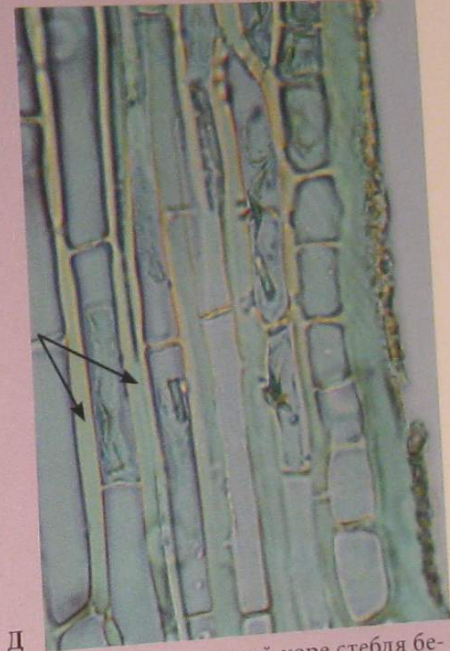
В



Б



Г



Д

Фото 55. Колленхима: А — уголковая в черешке листа щиряцы запрокинутой (*Amaranthus retroflexus* L.); Б — пластинчатая в первичной коре стебля березы бородавчатой (*Betula verrucosa* Ehrh.); В — рыхлая в первичной коре стебля алтея лекарственного (*Althaea officinalis* L.); Г — пластинчато-уголковая в первичной коре стебля подсолнечника обыкновенного (*Helianthus annuus* L.); А-Г — на поперечном срезе; Д — в первичной коре стебля молочая (*Euphorbia* L.) на продольном срезе

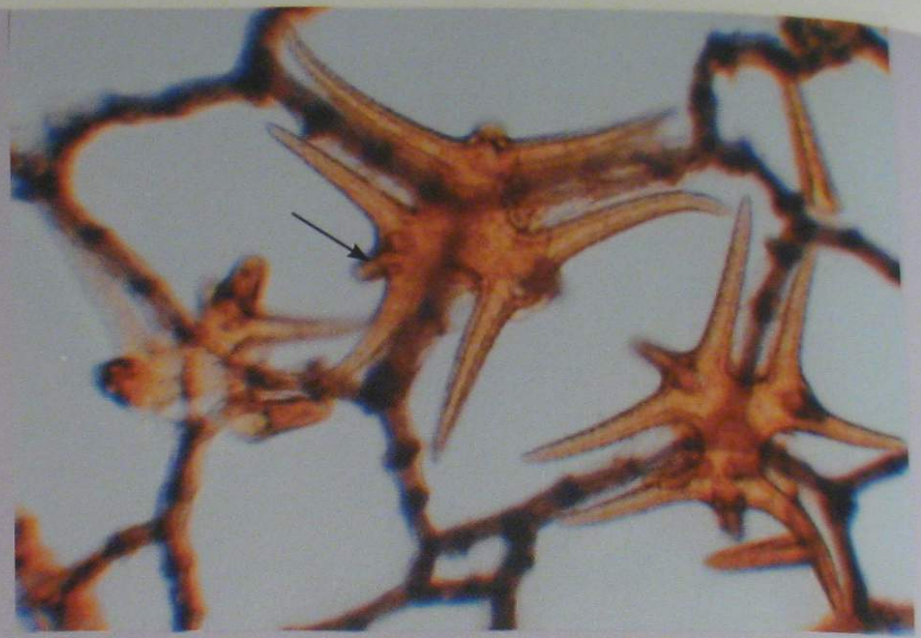
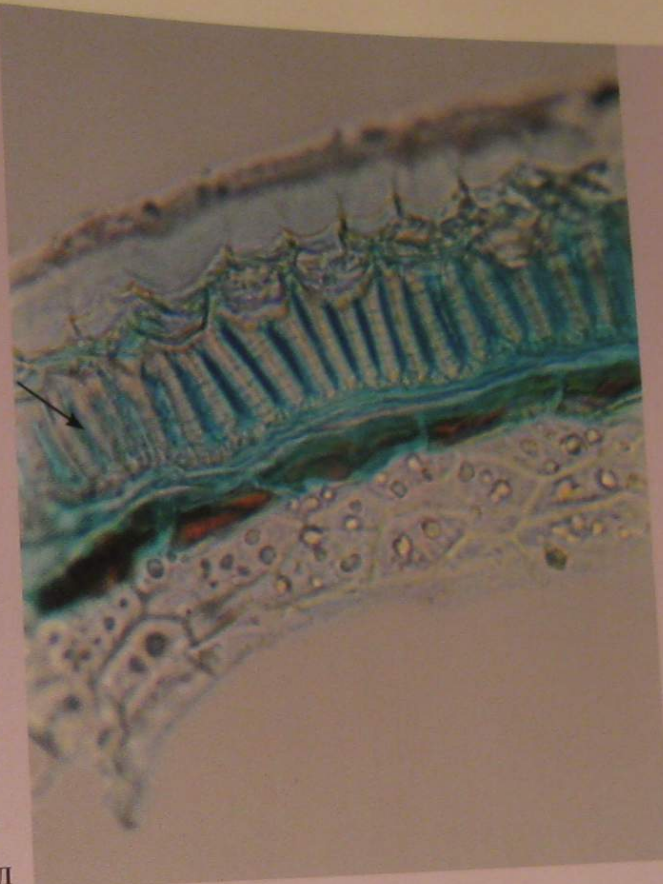


Фото 56. Склерейды: А — удлиненные в коре стебля хинного дерева (*Cinchona succirubra* Pav.): 1 — на продольном срезе, 2 — на поперечном срезе; Б — астросклерейды, или звездчатые склерейды, кубышки желтой (*Nuphar lutea* (L.) Smith): 1 — в первичной коре стебля, 2 — в мезофилле листа;



В



Д



Г

В — каменные клетки, или брахисклериды, в сердцевине стебля мирта обыкновенного (*Myrtus communis* L.); Г — брахисклериды в первичной коре корня монстеры привлекательной (*Monstera deliciosa* Liebm.); Д — макросклериды семенной кожуры льна обыкновенного (*Linum usitatissimum* L.)

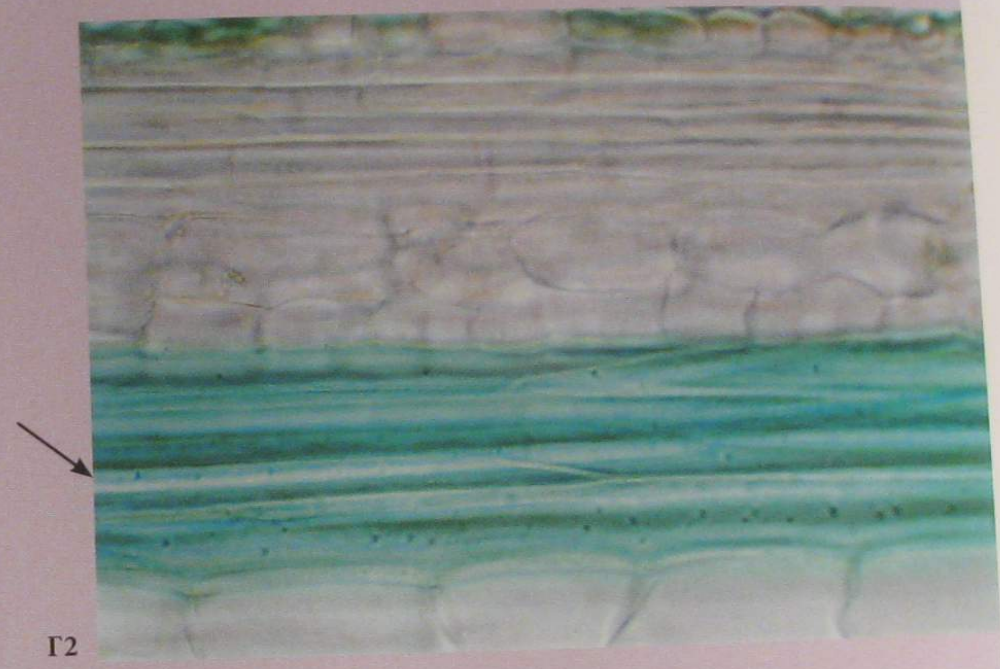
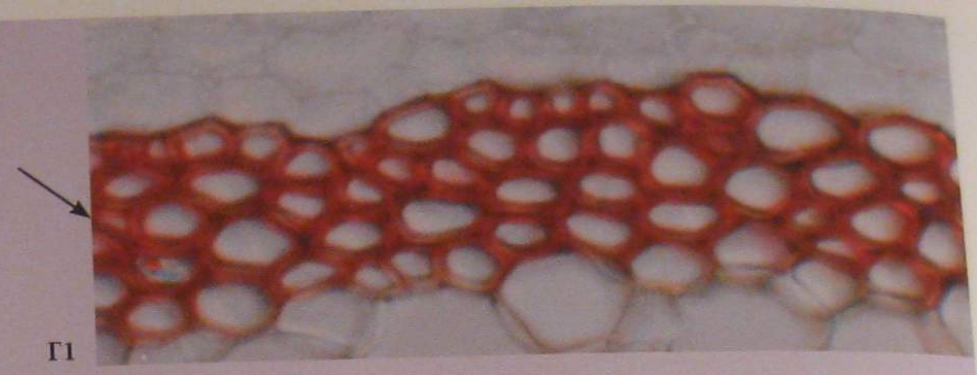
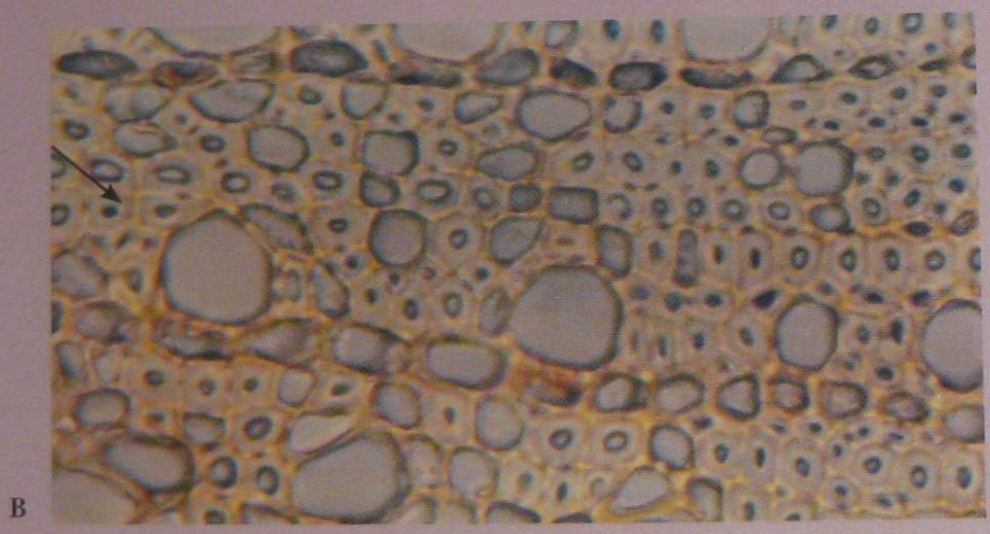
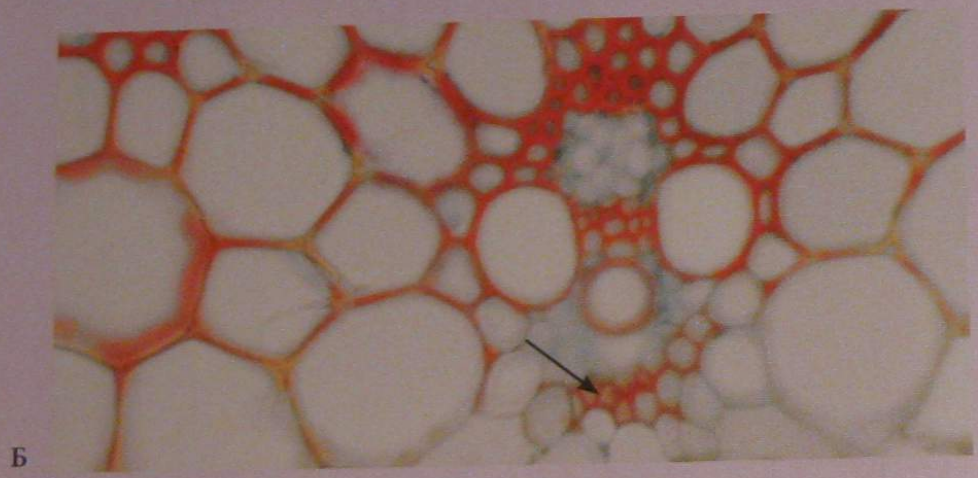
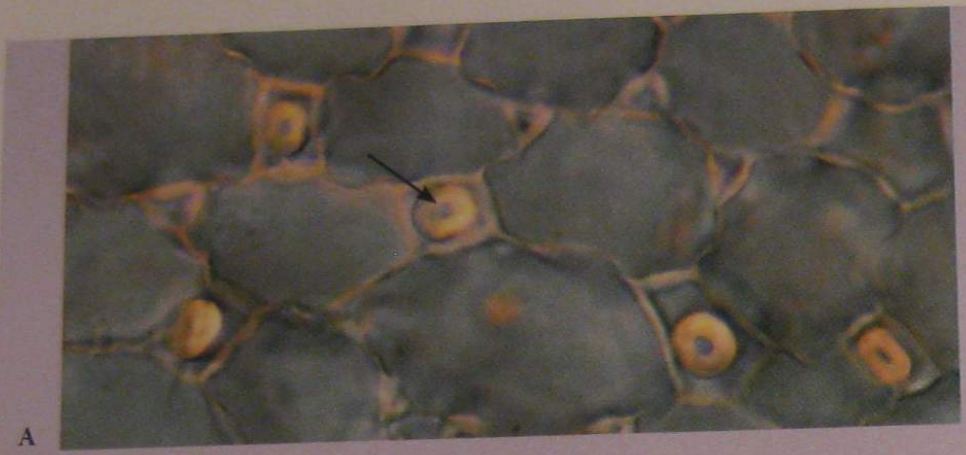
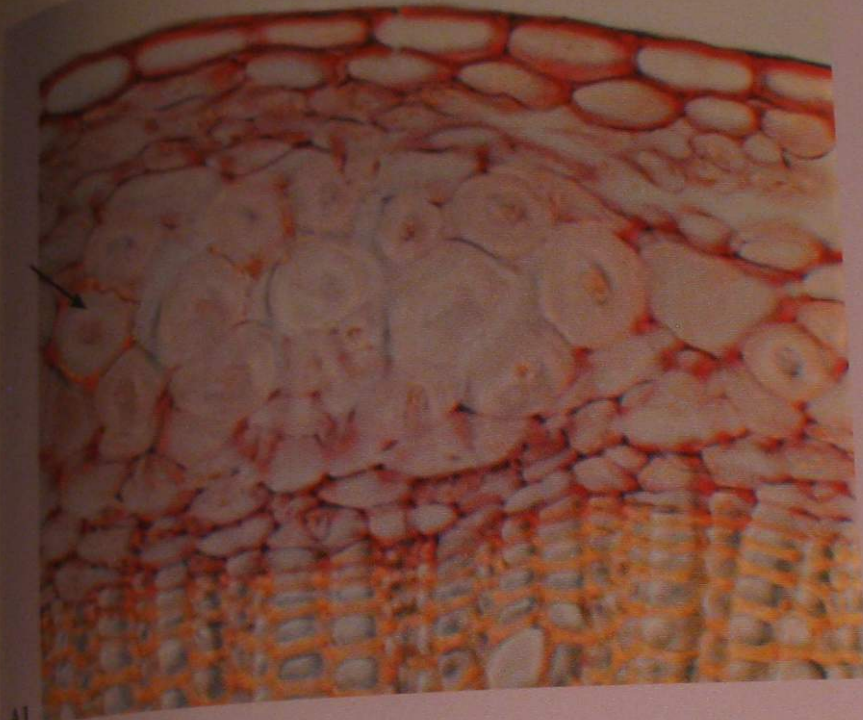
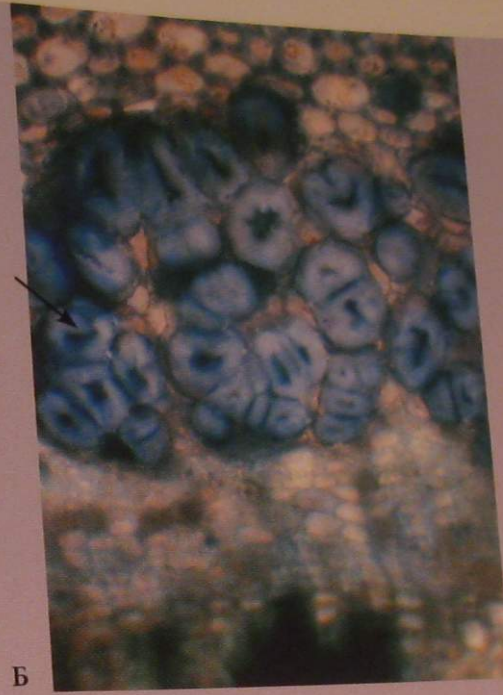


Фото 57. Волокна: А — коровые в первичной коре корня монстеры привлекательной (*Monstera deliciosa* Liebm.); Б — обкладочные вокруг проводящего пучка стебля кукурузы обыкновенной (*Zea mays* L.); В — древесинные, или ксилемные (либриформ), в древесине стебля мирта обыкновенного (*Myrtus communis* L.); Г — перicyклические в стебле тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.): 1 — на поперечном срезе, 2 — на продольном срезе



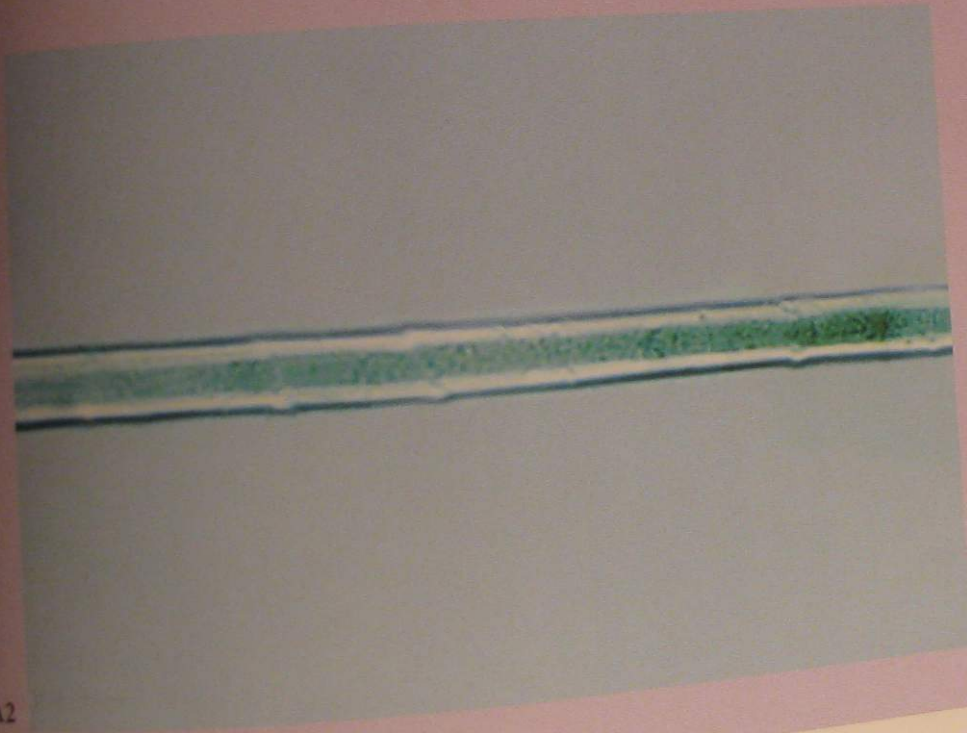
A1



Б



В



A2

Фото 58. Волокна — лубяные, или флоэмные, во флоэме: А — стебля льна обыкновенного (*Linum usitatissimum* L.): 1 — на поперечном срезе, 2 — на продольном срезе; Б — стебля крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.); В — стебля липы сердцелистной (*Tilia cordata* Mill.)

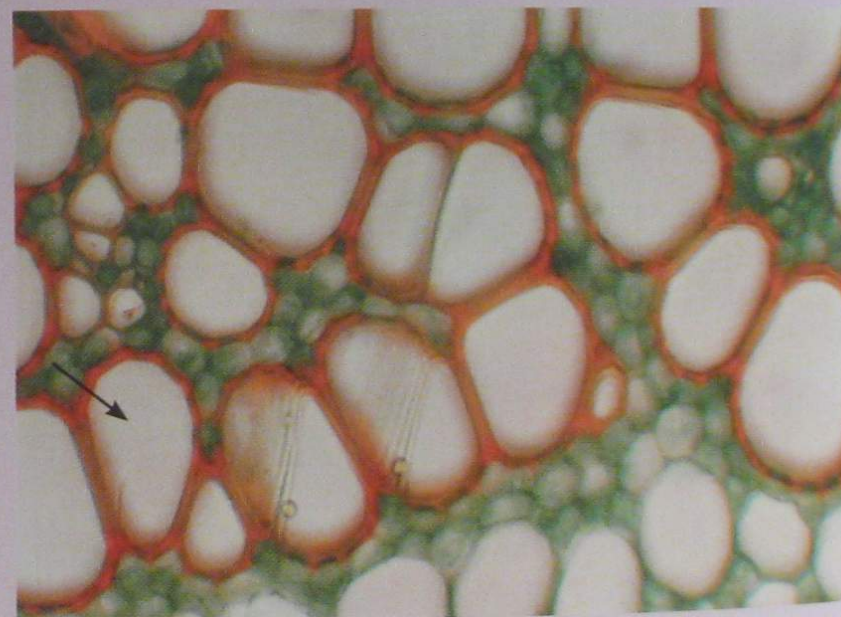
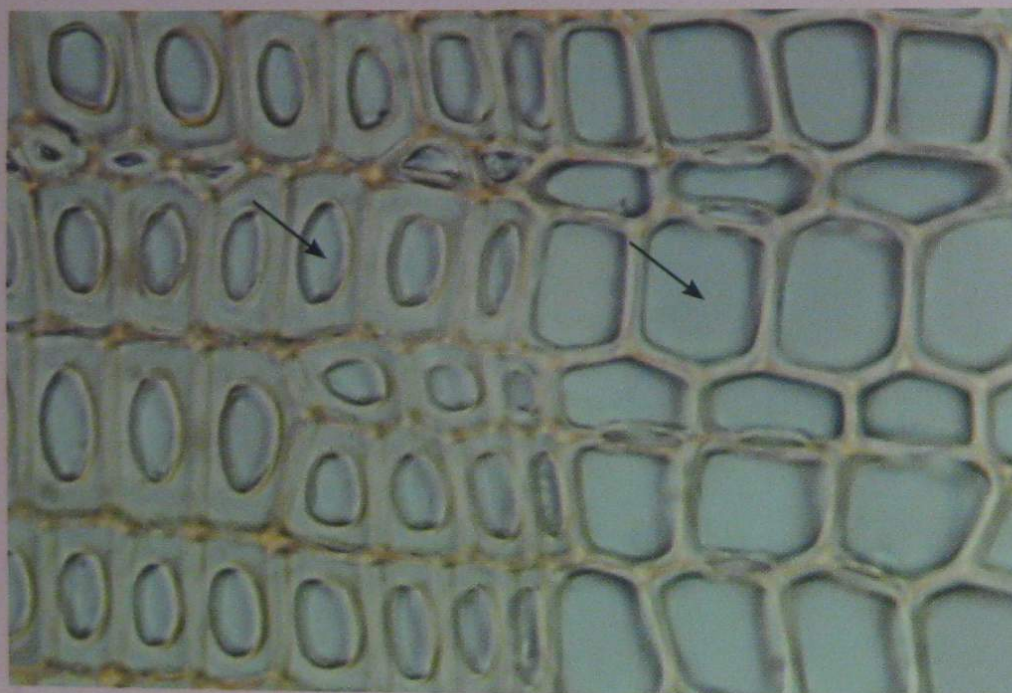
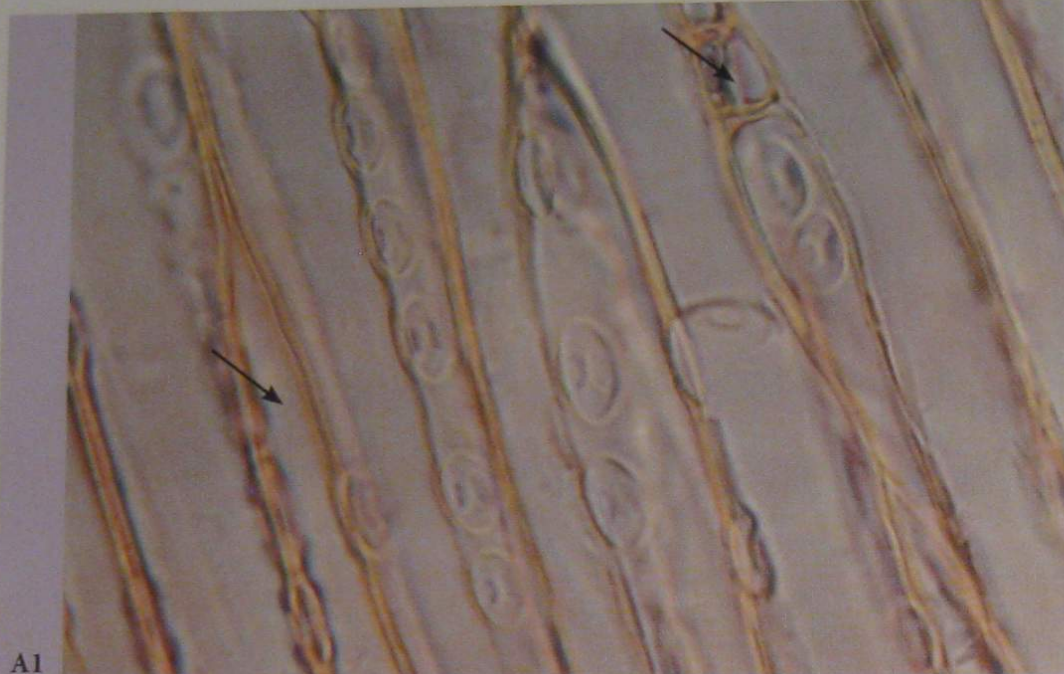


Фото 59. Трахеиды: А — с окаймленными порами древесины сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.); Б — лестничные проводящего пучка корневища папоротника мужского (*Dryopteris filixmas* (L.) Schott.); 1 — на продольном срезе, 2 — на поперечном срезе



Фото 60. Типы сосудов на продольном срезе: 1 — кольчатый, 2 — спиральный, 3 — кольчато-спиральный, 4 — лестничный, 5 — точечный, или пористый, 6 — сетчатый



Фото 61. Сосуды древесины дуба обыкновенного (*Quercus robur L.*) с возрастными изменениями-тиллами на поперечном срезе

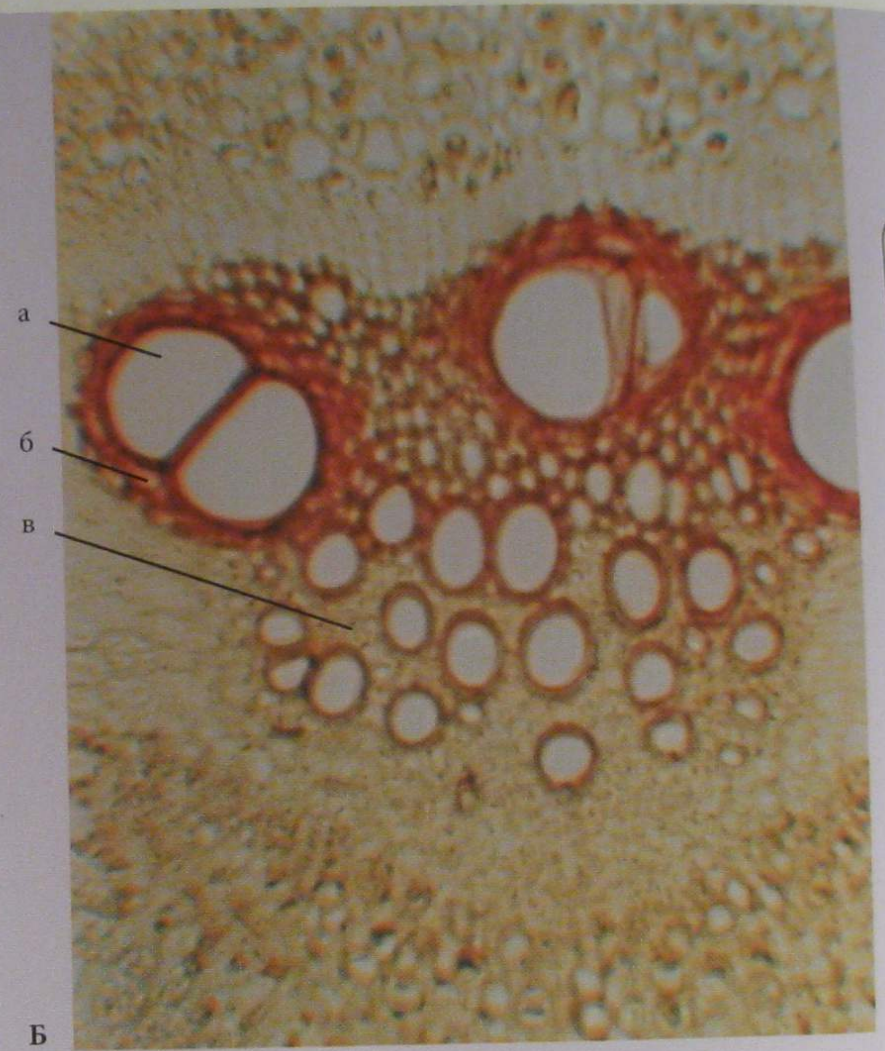
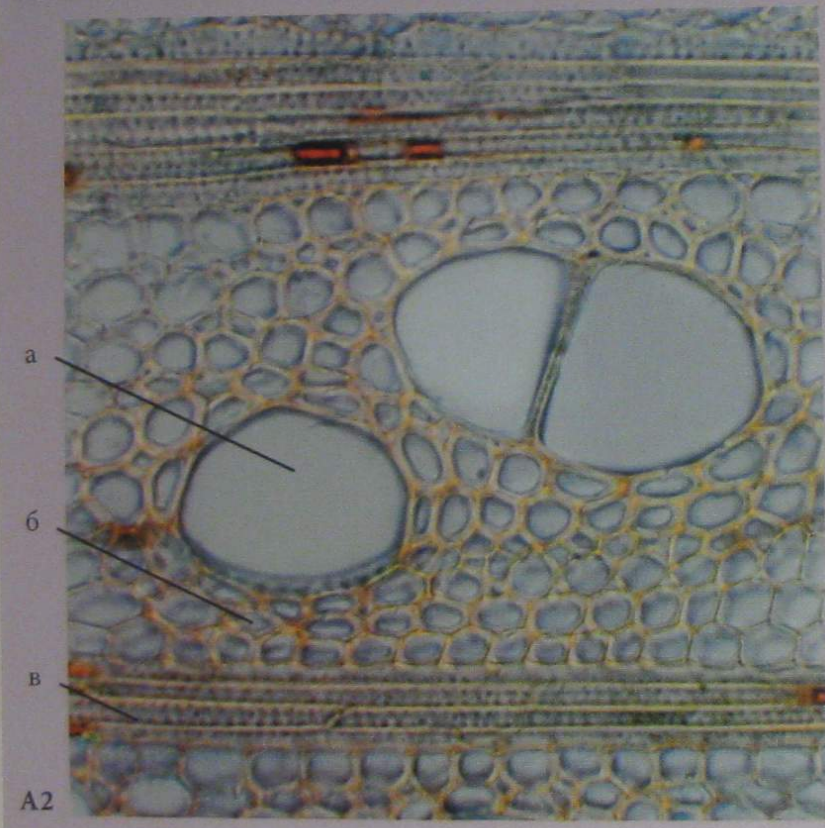
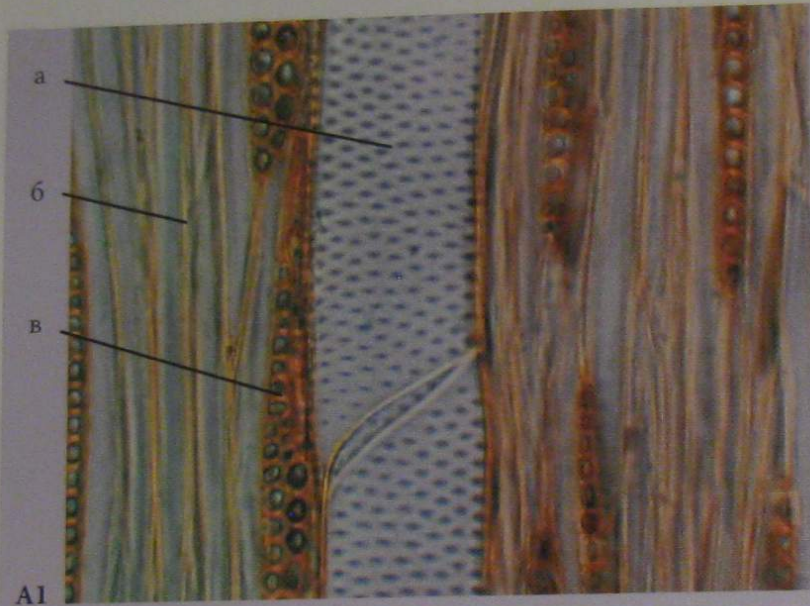


Фото 62. Ситовидные трубки с клетками-спутницами флоэмы тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo L.*) на продольном срезе: 1 — членик ситовидной трубки, 2 — ситовидная пластинка, 3 — клетка-спутница



КОМПЛЕКСНЫЕ ПРОВОДЯЩИЕ ТКАНИ (КСИЛЕМА И ФЛОЭМА)

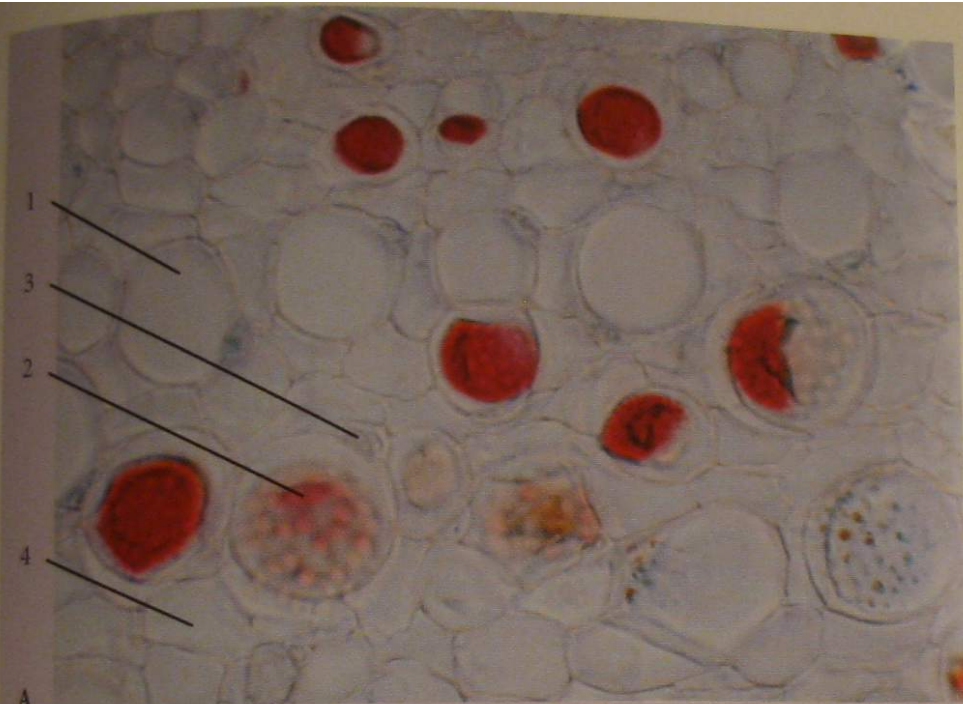
ныс  
кани



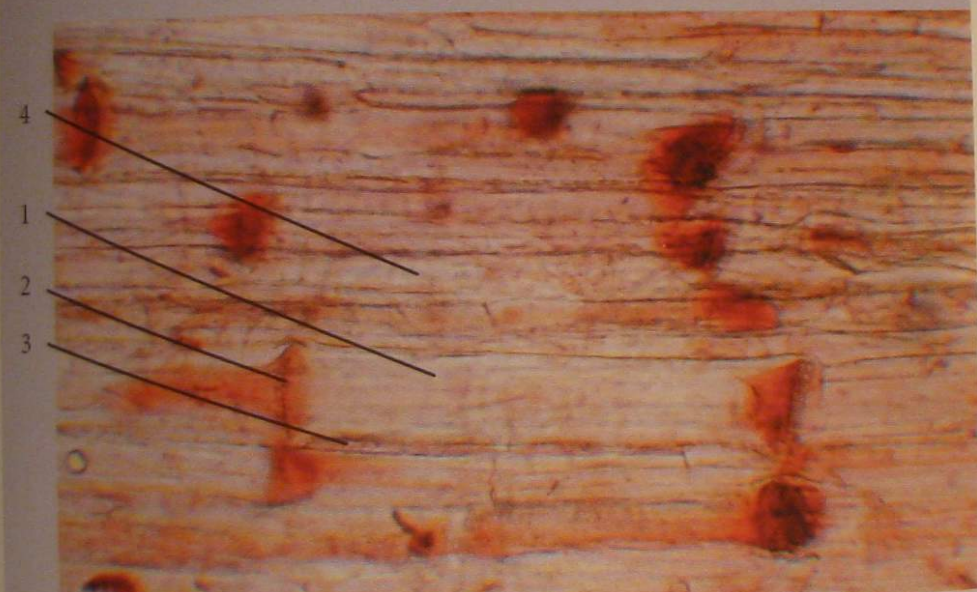
**Фото 63.** Элементы ксилемы: А — стебля клена остролистного (*Acer platanoides* L.): 1 — на продольно-тангентальном срезе, 2 — на поперечном срезе; Б — проводящего пучка стебля тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.) на поперечном срезе: а — сосуды, б — древесинные волокна, или либриформ, в — древесинная паренхима

ПРОВОДЯЩИЕ ПУЧКИ И ИХ ТИПЫ

Проводящие  
ткани

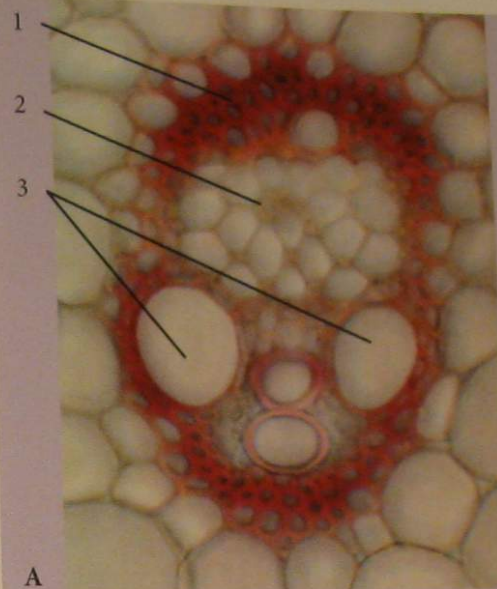


А

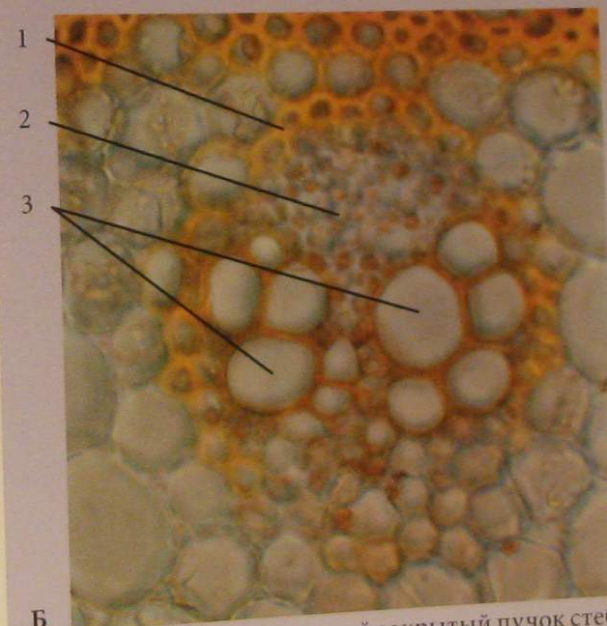


Б

Фото 64. Элементы флоэмы проводящего пучка тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.): А — на поперечном срезе; Б — на продольном срезе: 1 — ситовидная трубка, 2 — ситовидная пластинка, 3 — клетка-спутница, 4 — лубяная паренхима

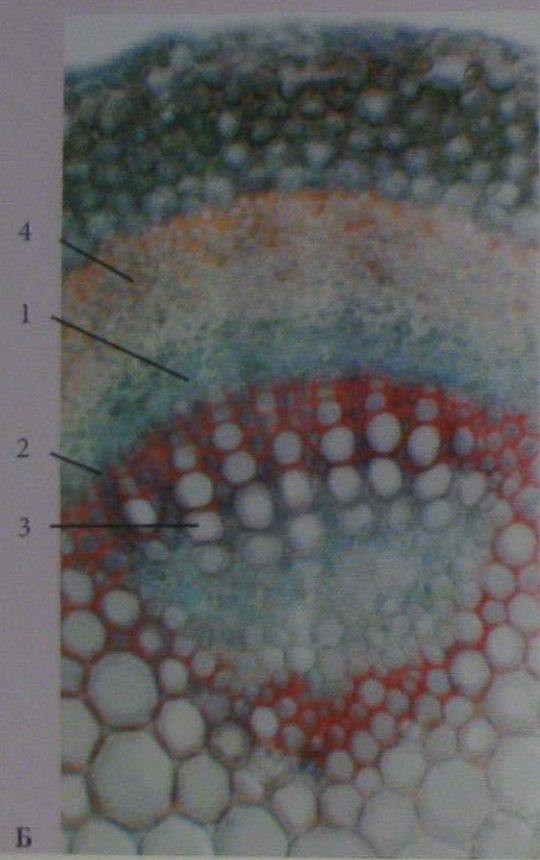
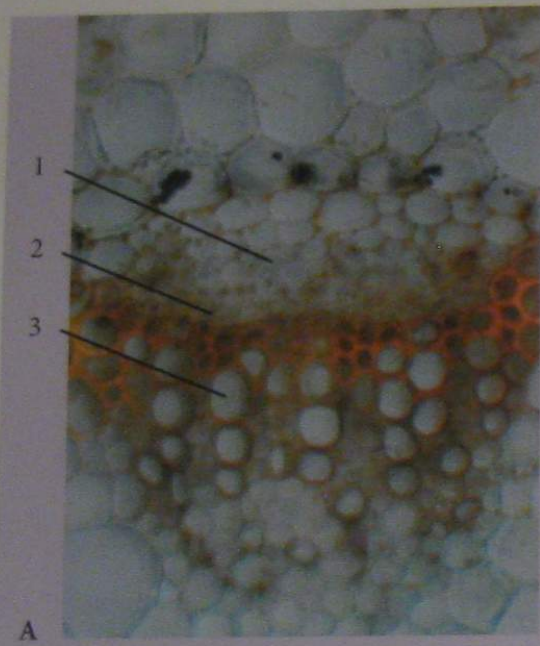


А

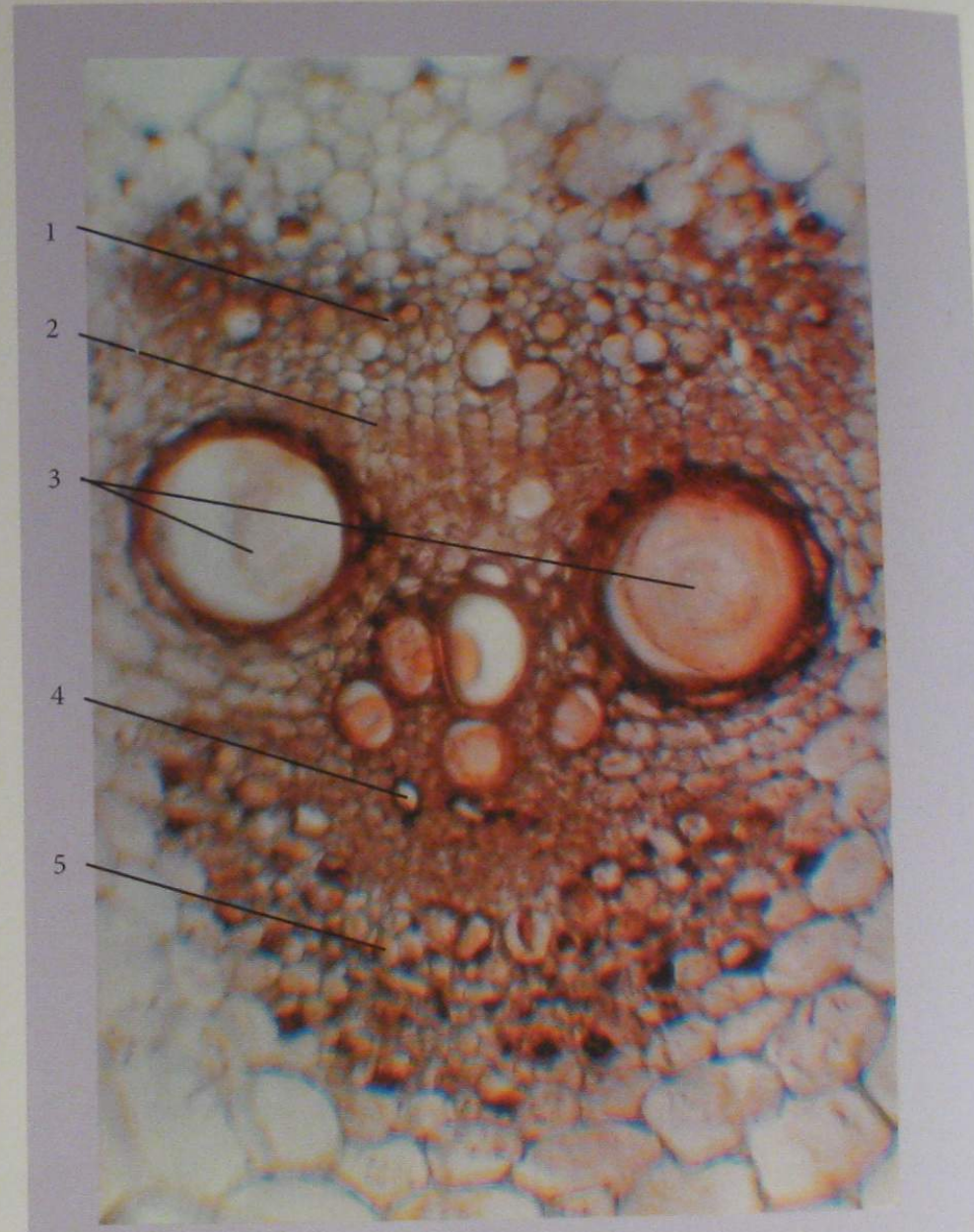


Б

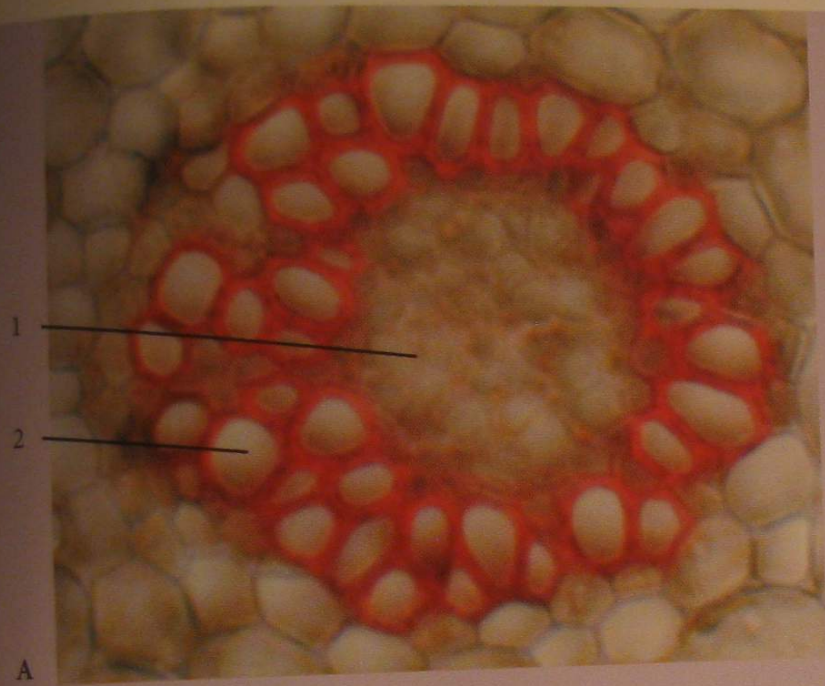
Фото 65. Коллатеральный закрытый пучок стебля: А — кукурузы обыкновенной (*Zea mays* L.); Б — купены многоцветковой (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.): 1 — склеренхима, 2 — флоэма, 3 — ксилема



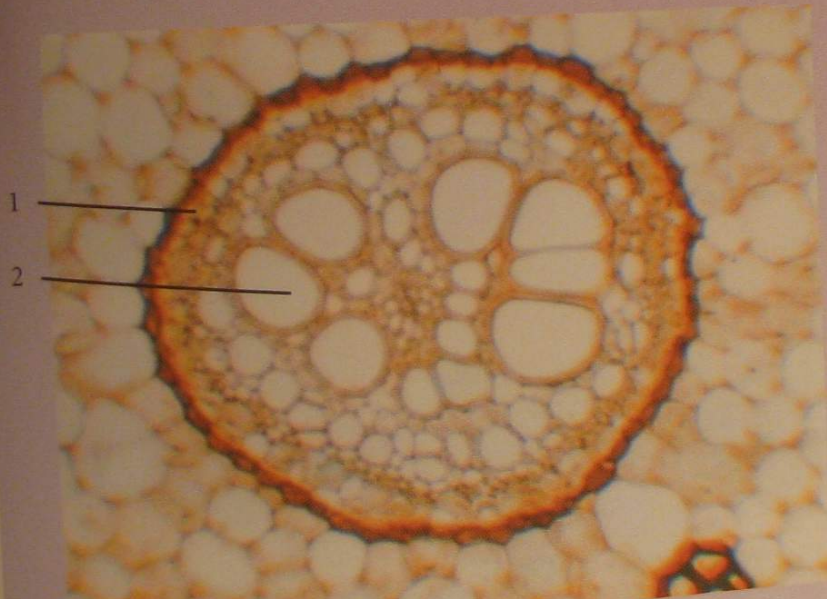
**Фото 66.** Коллатеральный открытый пучок стебля: А — фиалки трехцветной (*Viola tricolor L.*); Б — клевера лугового (*Trifolium pratense L.*): 1 — флоэма, 2 — камбий, 3 — ксилема, 4 — склеренхима



**Фото 67.** Биколлатеральный пучок стебля тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo L.*): 1 — внешняя флоэма, 2 — камбий, 3 — вторичная ксилема, 4 — первичная ксилема, 5 — внутренняя флоэма

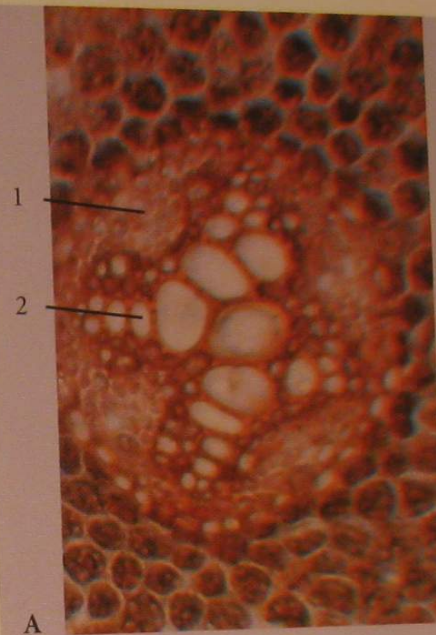


A

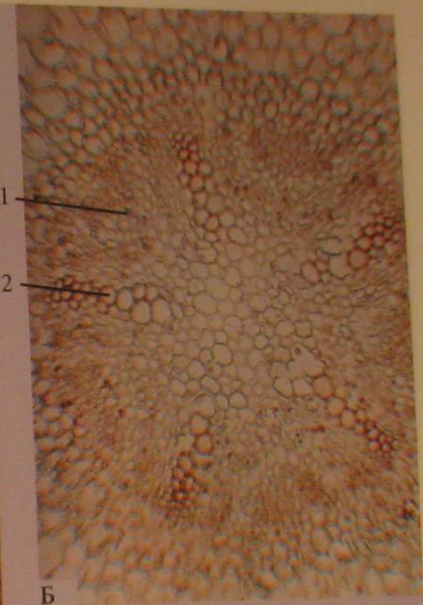


Б

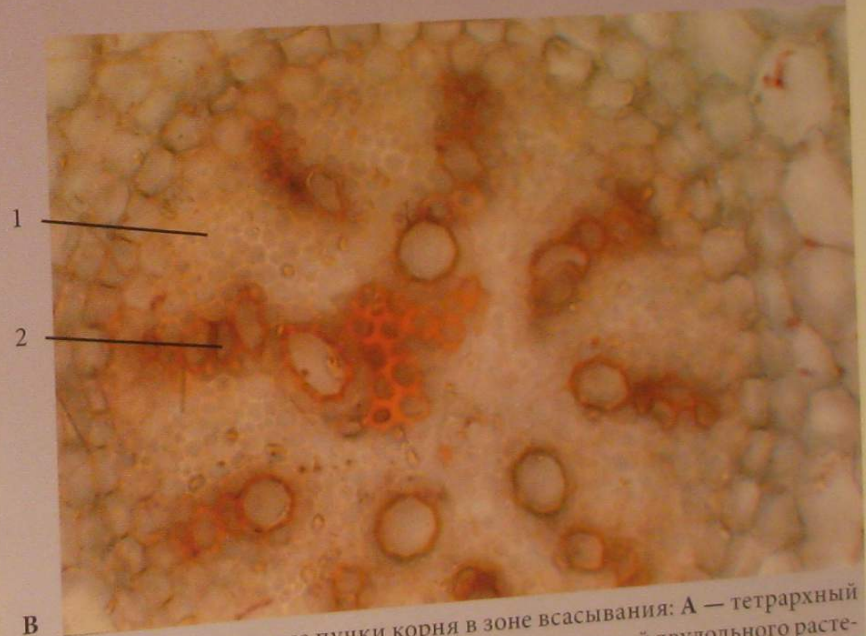
**Фото 68.** Концентрические пучки: А — центрофлоэмный корневища ландыша майского (*Convallaria majalis* L.); Б — центроксилемный корневища папоротника мужского (*Dryopteris filixmas* (L.) Schott): 1 — флоэма, 2 — ксилема



A



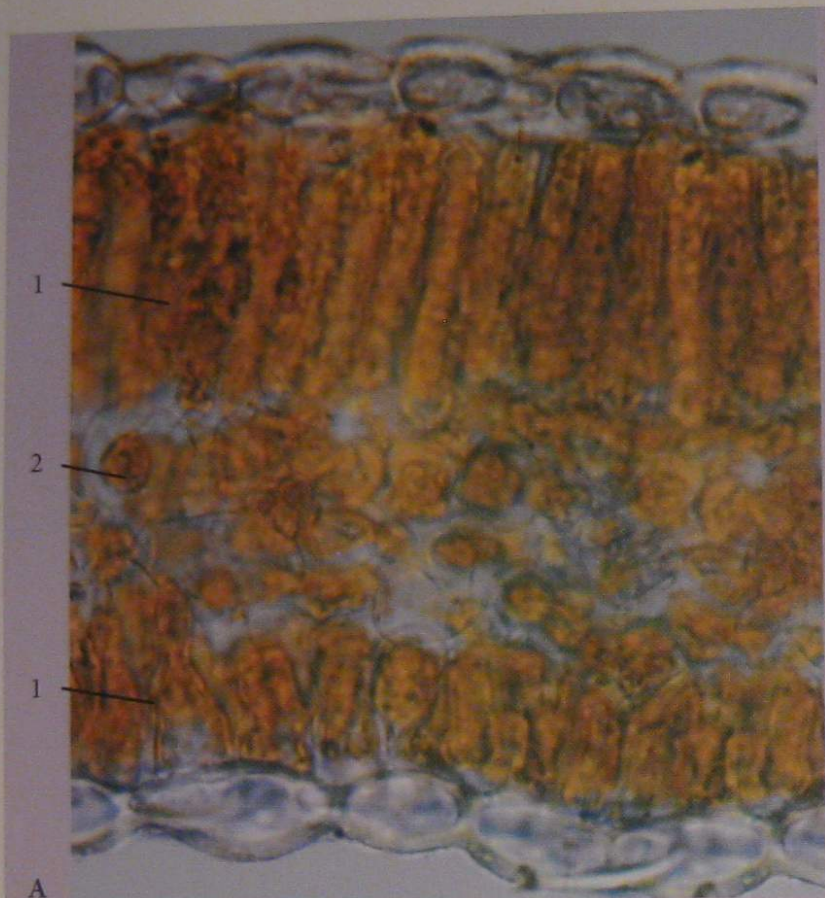
Б



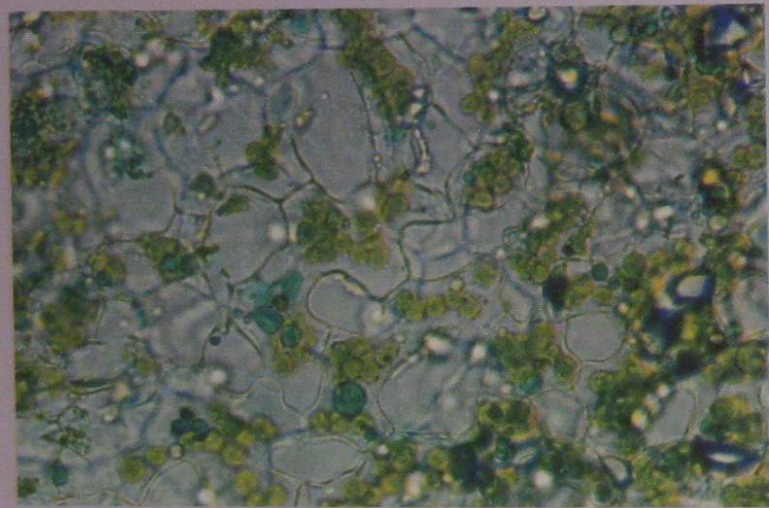
Б

**Фото 69.** Радиальные пучки корня в зоне всасывания: А — тетраархный лютика едкого (*Ranunculus acris* L.); Б — пентархный двудольного растения; В — полиархный однодольного растения: 1 — флоэма, 2 — ксилема

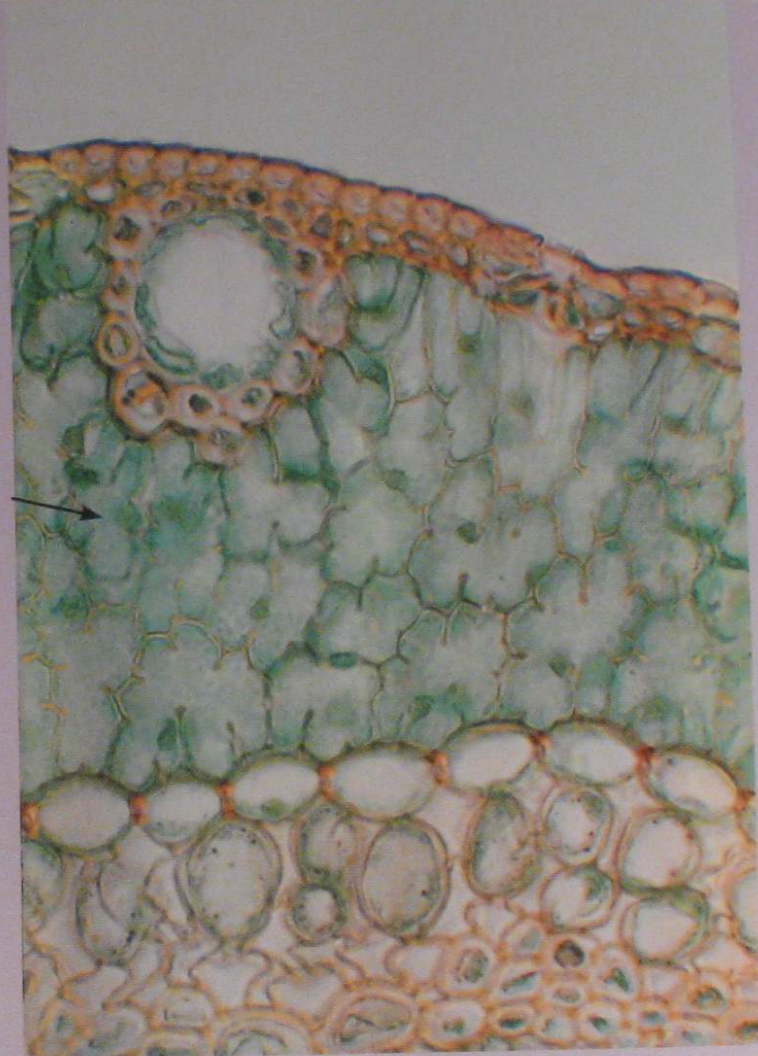
## ОСНОВНЫЕ ТКАНИ



А

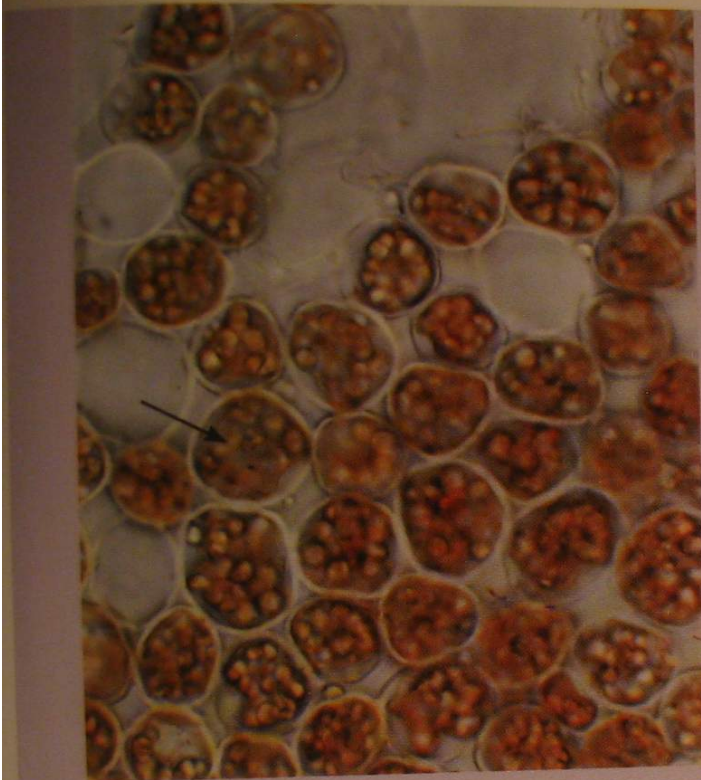


Б

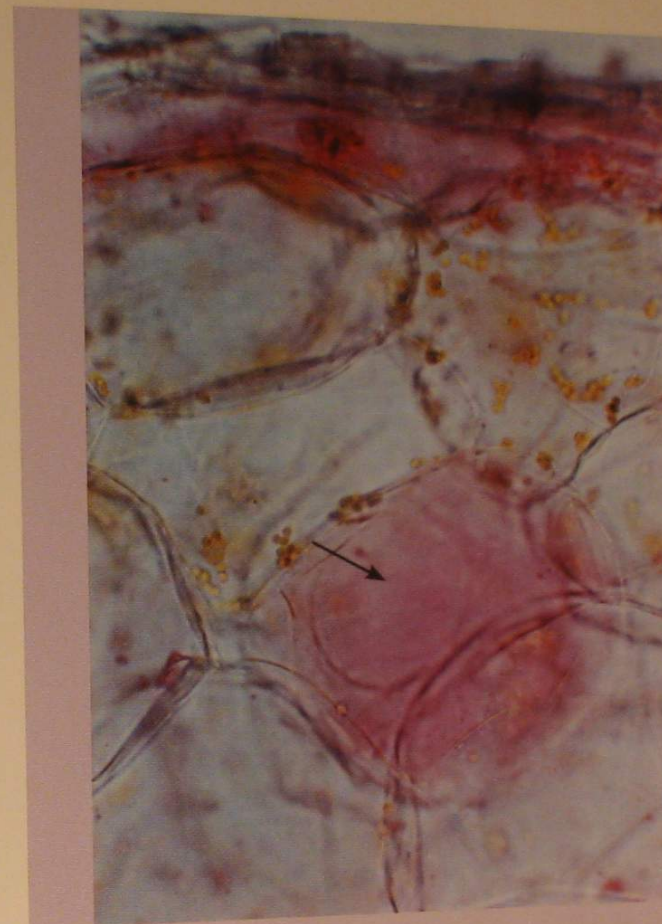


В

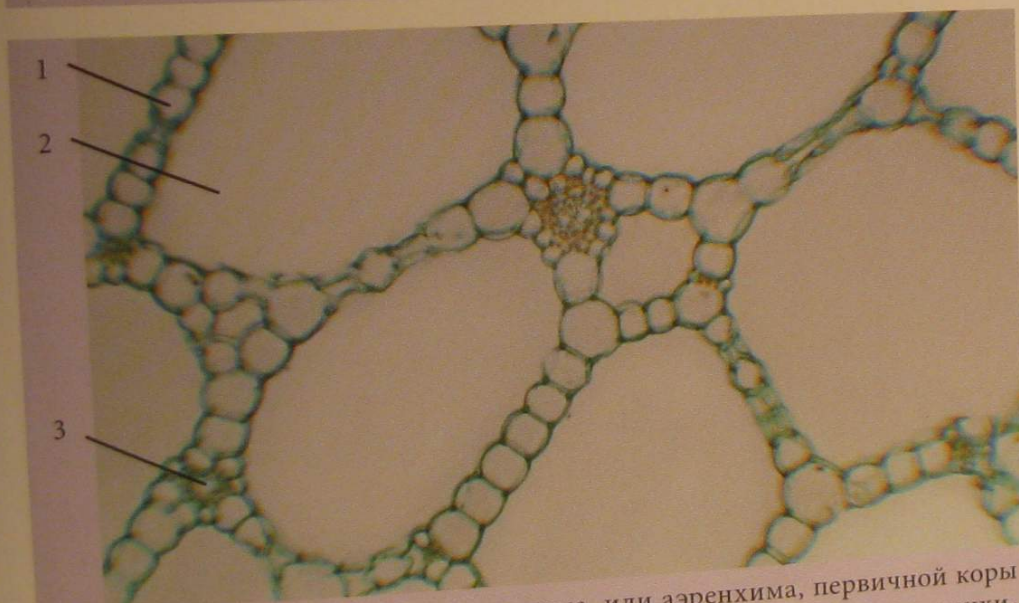
**Фото 70.** Ассимиляционная паренхима, или хлоренхима: А — в листе молочая (*Euphorbia L.*) на поперечном срезе: 1 — столбчатая, 2 — губчатая; Б — губчатая в листе медуницы лекарственной (*Pulmonaria officinalis L.*) с поверхности; В — складчатая в листе сосны обыкновенной (*Pinus silvestris L.*) на поперечном срезе



**Фото 71.** Запасающая крахмалоносная паренхима первичной коры корня лютика едкого (*Ranunculus acris* L.)

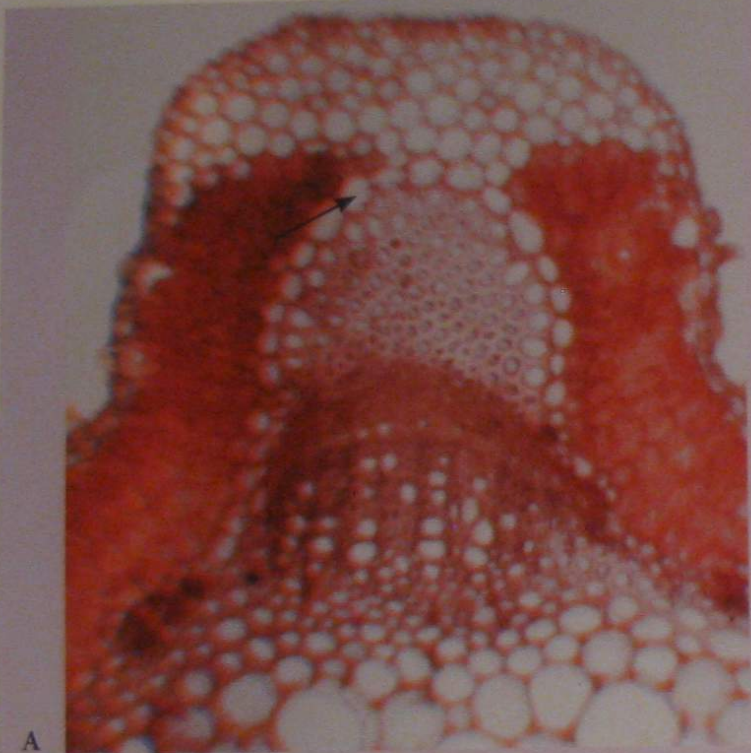


**Фото 73.** Водонакапливающая паренхима листа алоэ древовидного (*Aloe arborescens* L.)

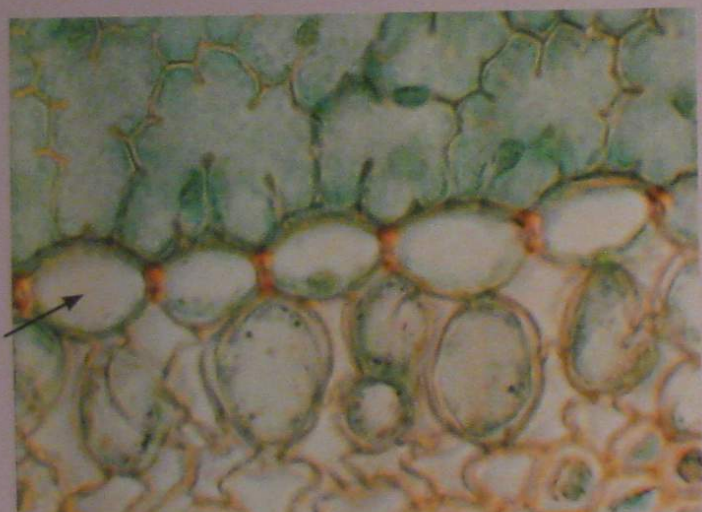


**Фото 72.** Воздухоносная паренхима, или аэренхима, первичной коры стебля рдеста плавающего (*Potamogeton natans* L.): 1 — клетки паренхимы, 2 — межклетники, 3 — проводящий пучок

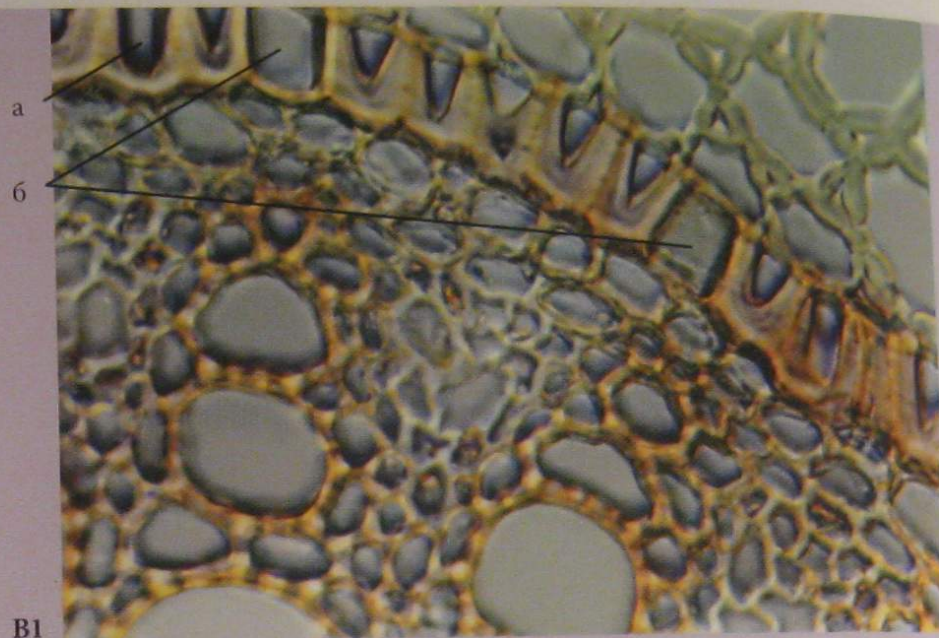
## ВНУТРЕННИЕ ПОГРАНИЧНЫЕ ТКАНИ



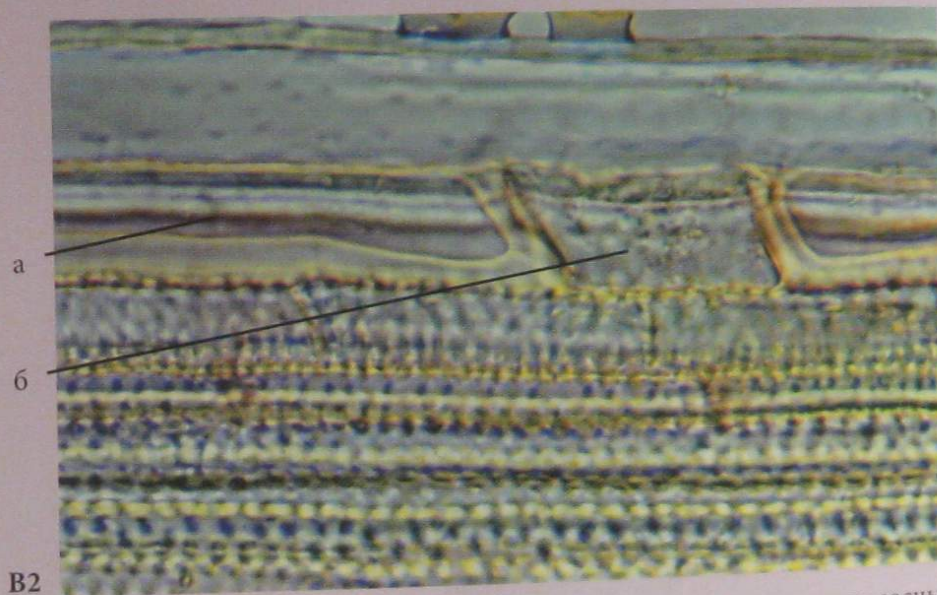
А



Б

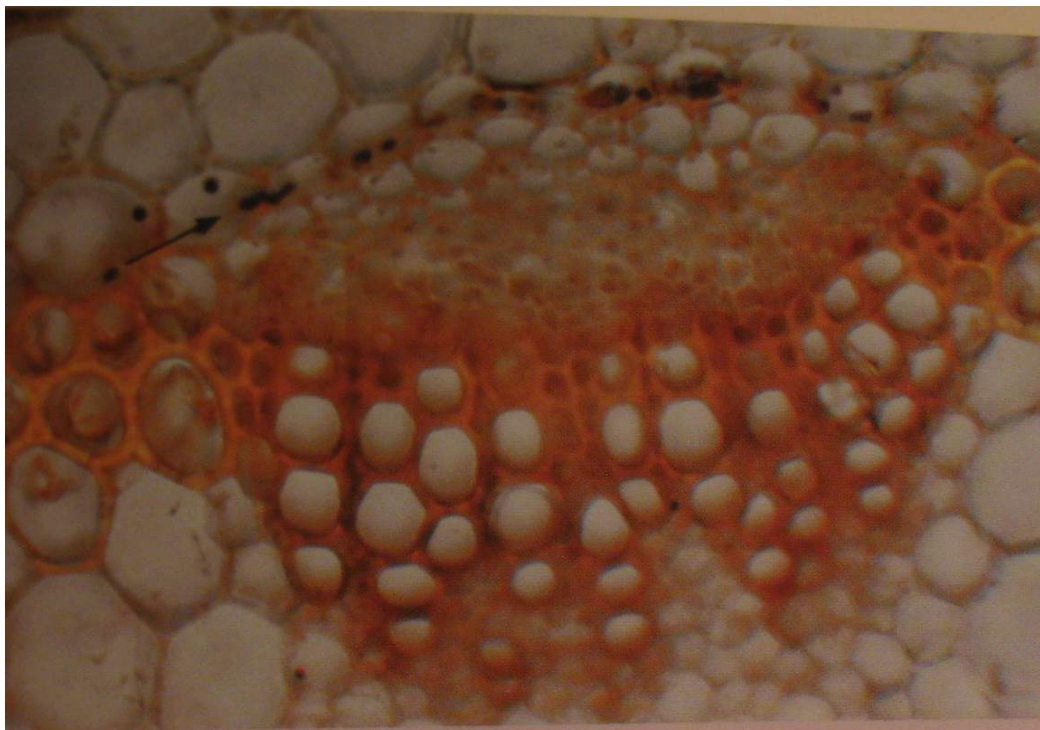


В1

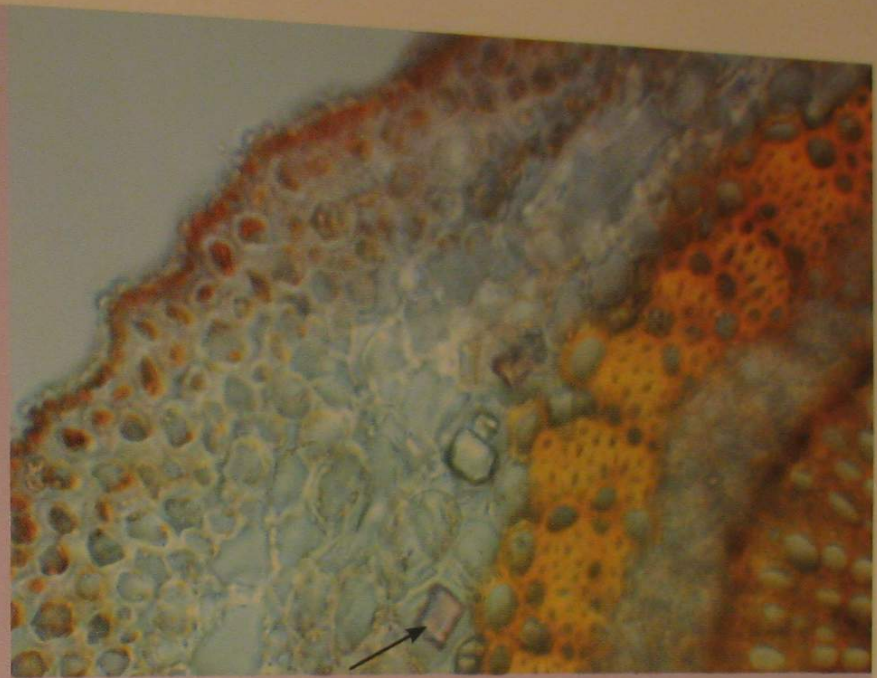


В2

Фото 74. Эндодерма: А — первичной коры стебля лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* Mill.); Б — с пятнами, или поясками Каспари, в листе сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.); В — с U-образными утолщениями первичной коры корня ириса болотного (*Iris pseudacorus* L.): 1 — на поперечном срезе, 2 — на продольном срезе; а — клетки с U-образным утолщением клеточной оболочки, б — пропускные клетки;



Д

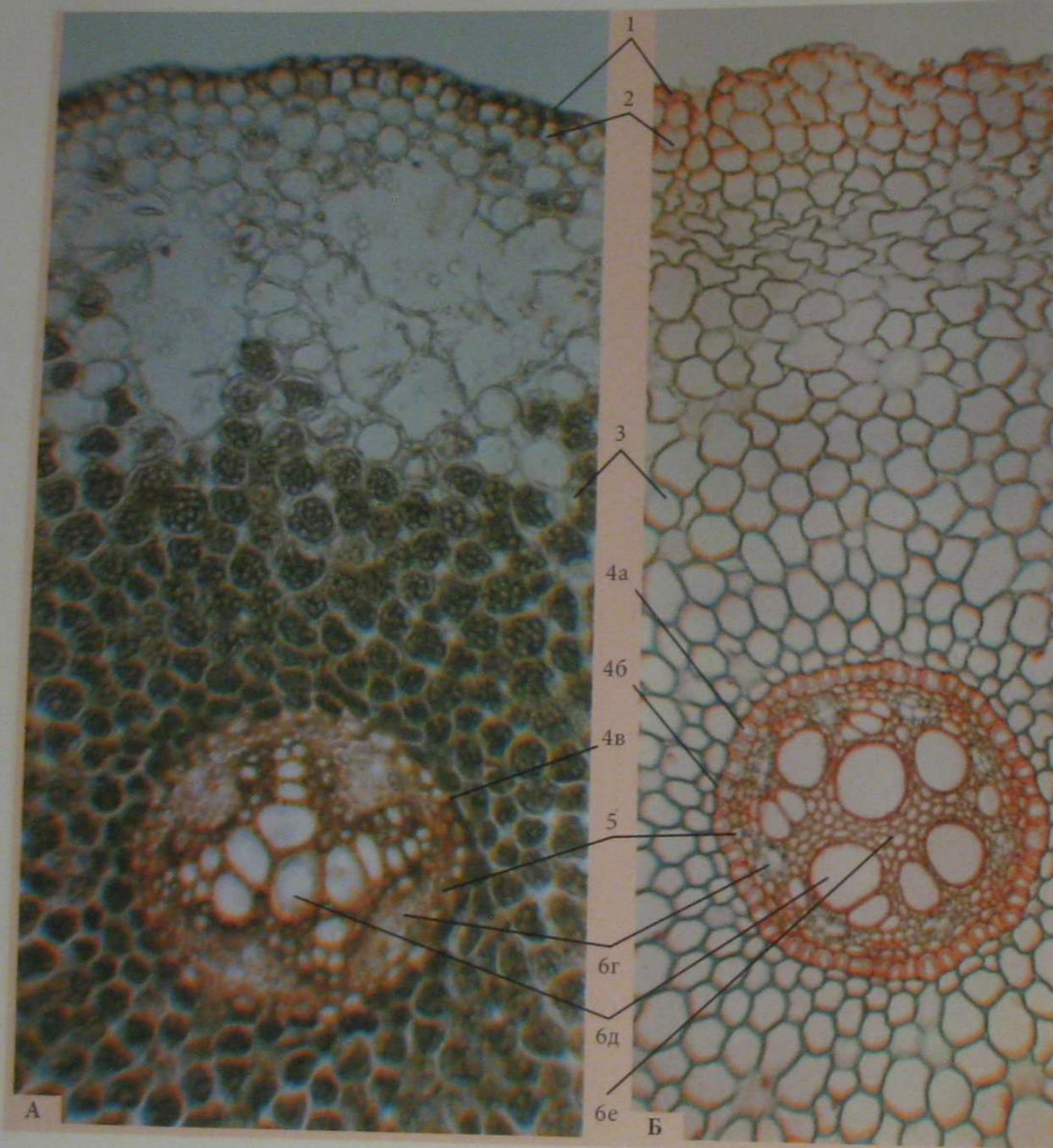


Г — крахмалоносная первичной коры стебля фиалки полевой (*Viola arvensis* Murr.); Д — кристаллоносная первичной коры стебля лядвенца полевого (*Lotus arvensis* Pers.)

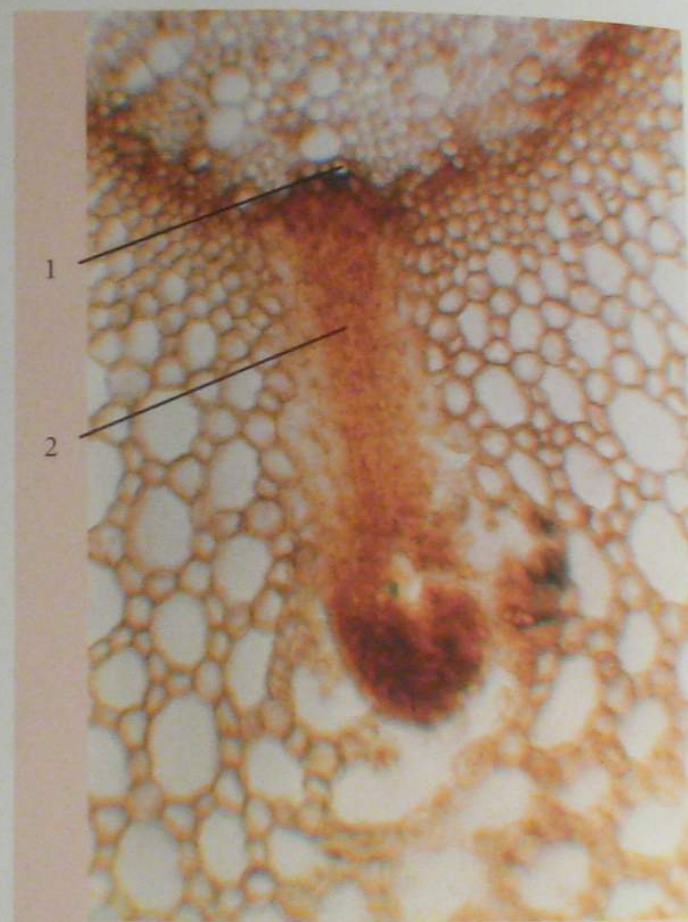


# АНАТОМИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ

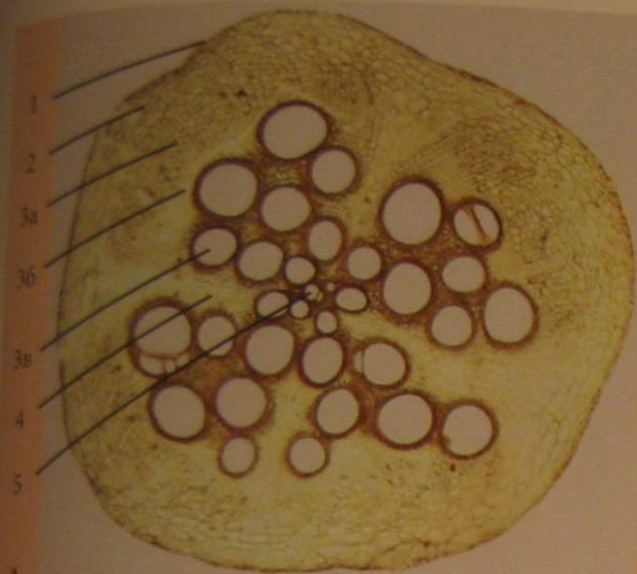
## КОРНИ И КОРНЕПЛОДЫ



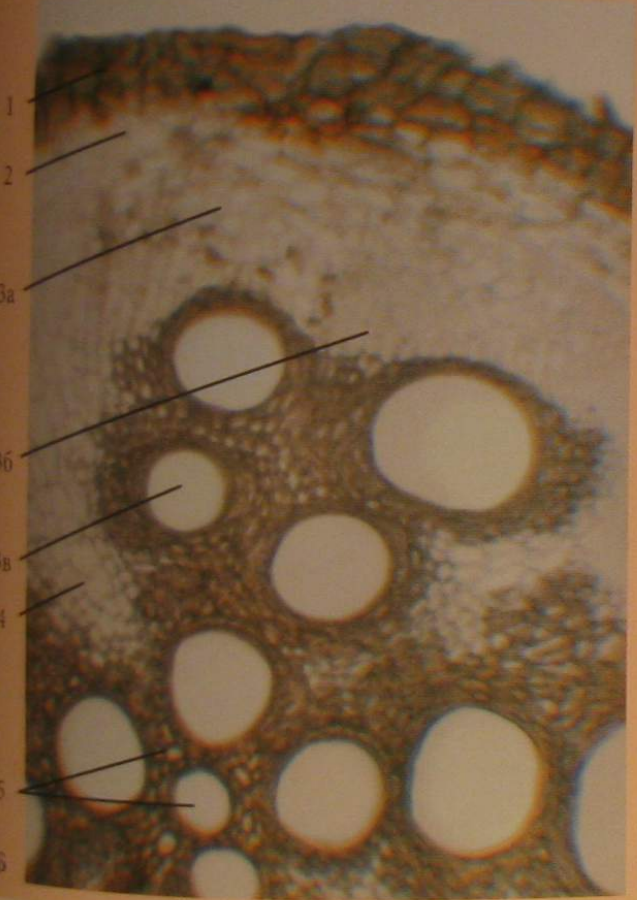
**Фото 75.** Корень первичного строения (зона всасывания): А — однодольного растения — ириса германского (*Iris germanica* L.); Б — двудольного растения — лютика едкого (*Ranunculus acris* L.): 1 — эпидерма, 2 — экзодерма, 3 — мезодерма, 4 — эндодерма (а — клетки с U-образно утолщенными оболочками, б — пропускная клетка, в — с поясками Каспари), 5 — перицикл, 6 — радиальный пучок (г — флоэма, д — ксилема, е — склеренхима)



**Фото 76.** Образование бокового корня в корне двудольного растения: 1 — перицикл, 2 — заложение бокового корня

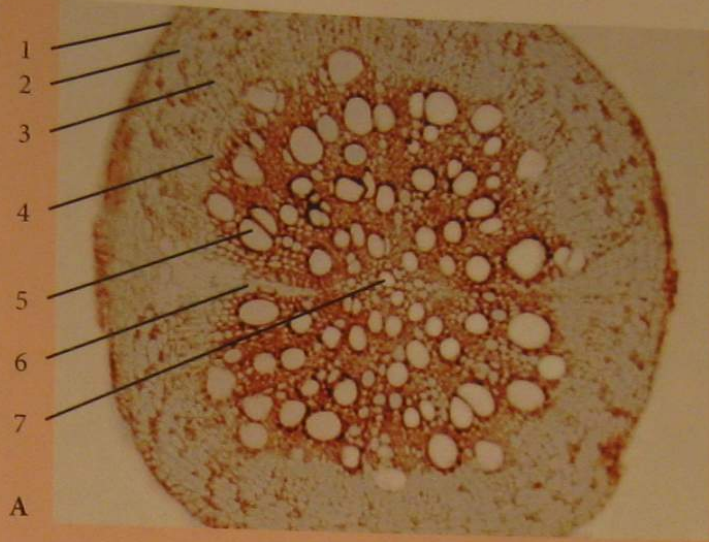


А

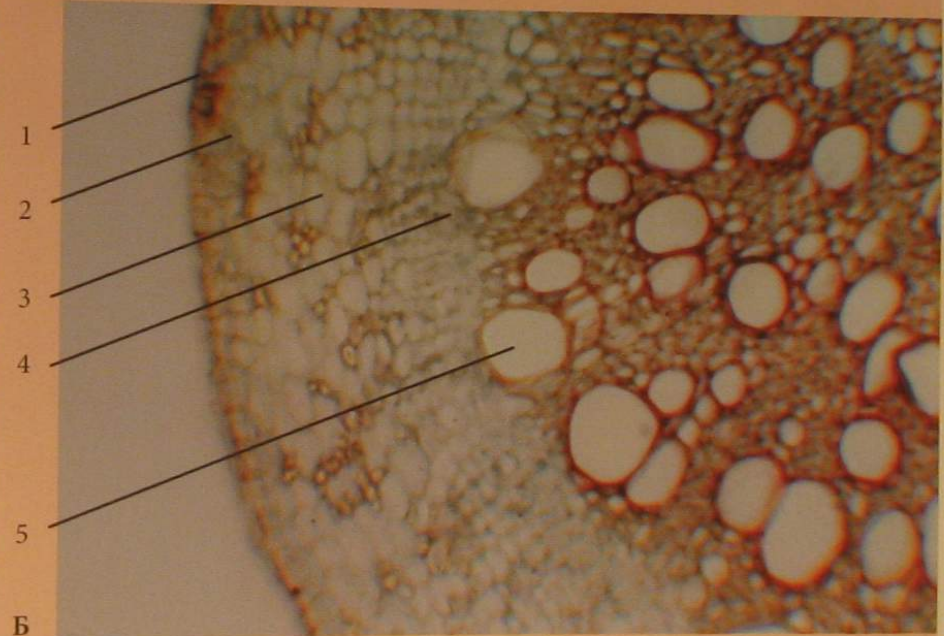


Б

**Фото 77.** Корень вторичного строения травянистого двудольного растения пучкового типа (зона проведения) — тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.): А — при малом увеличении; Б — при большом увеличении (фрагмент): 1 — перидерма, 2 — коровая паренхима, 3 — открытый коллатеральный пучок (а — вторичная флоэма, б — камбий, в — вторичная ксилема), 4 — сердцевинный луч, 5 — первичная ксилема

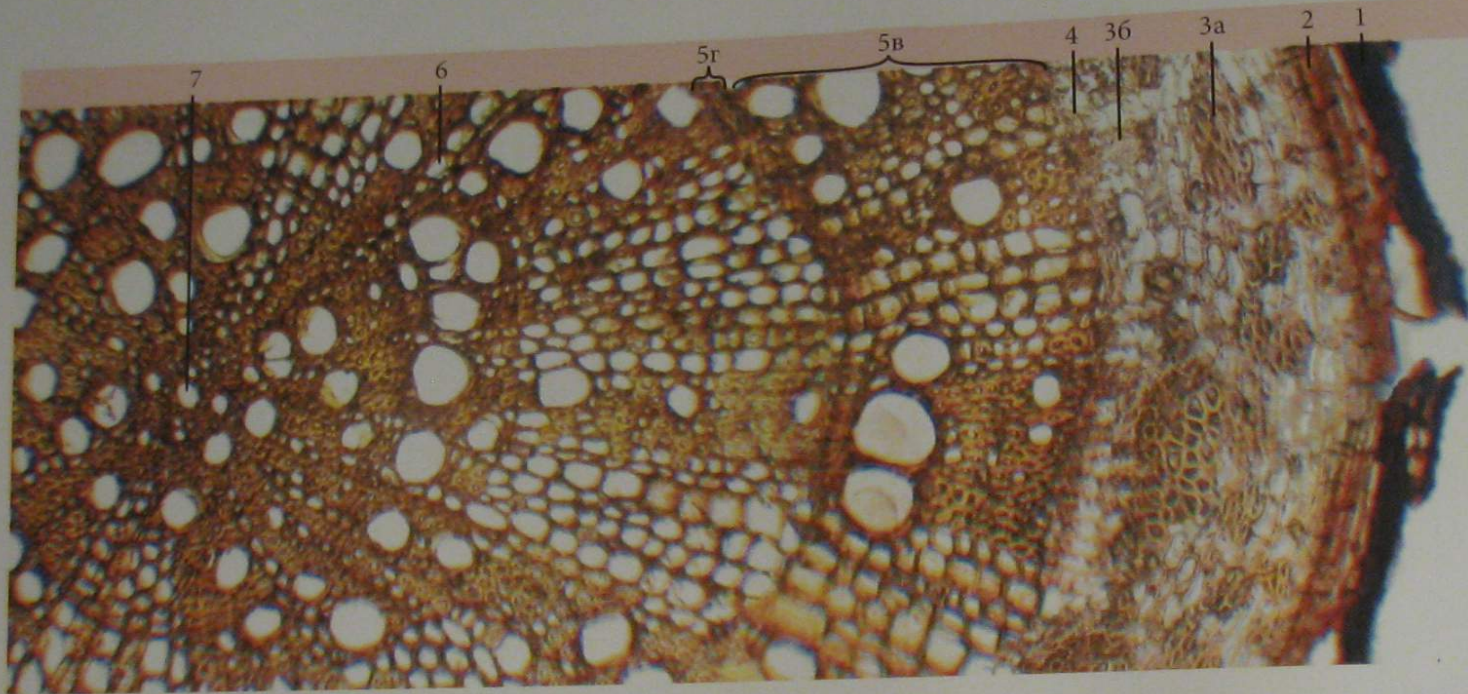


А

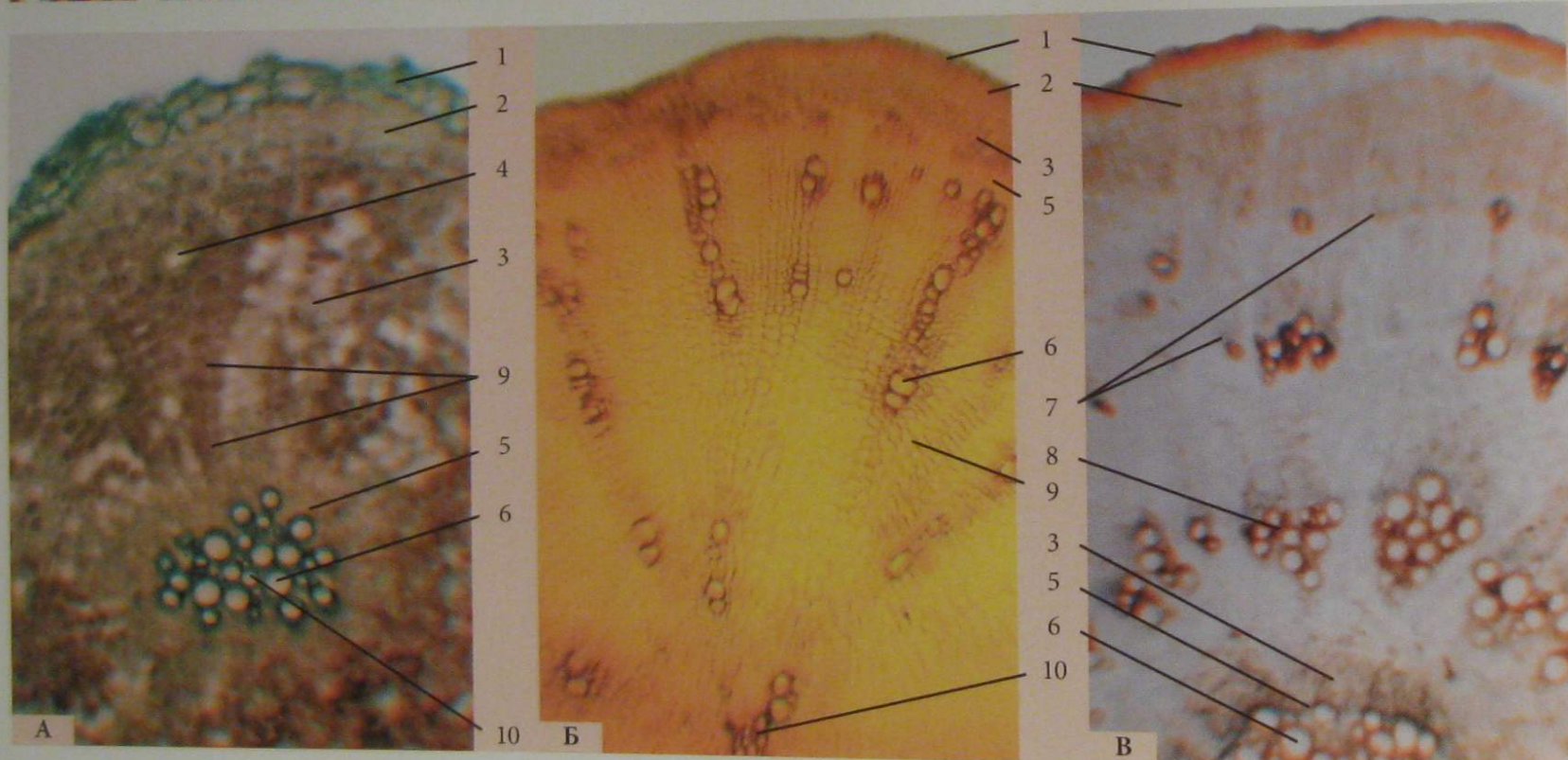


Б

**Фото 78.** Корень вторичного строения травянистого двудольного растения непучкового типа (зона проведения): А — при малом увеличении; Б — при большом увеличении (фрагмент): 1 — перидерма, 2 — коровая паренхима, 3 — вторичная флоэма, 4 — камбий, 5 — вторичная ксилема, 6 — сердцевинный луч, 7 — первичная ксилема

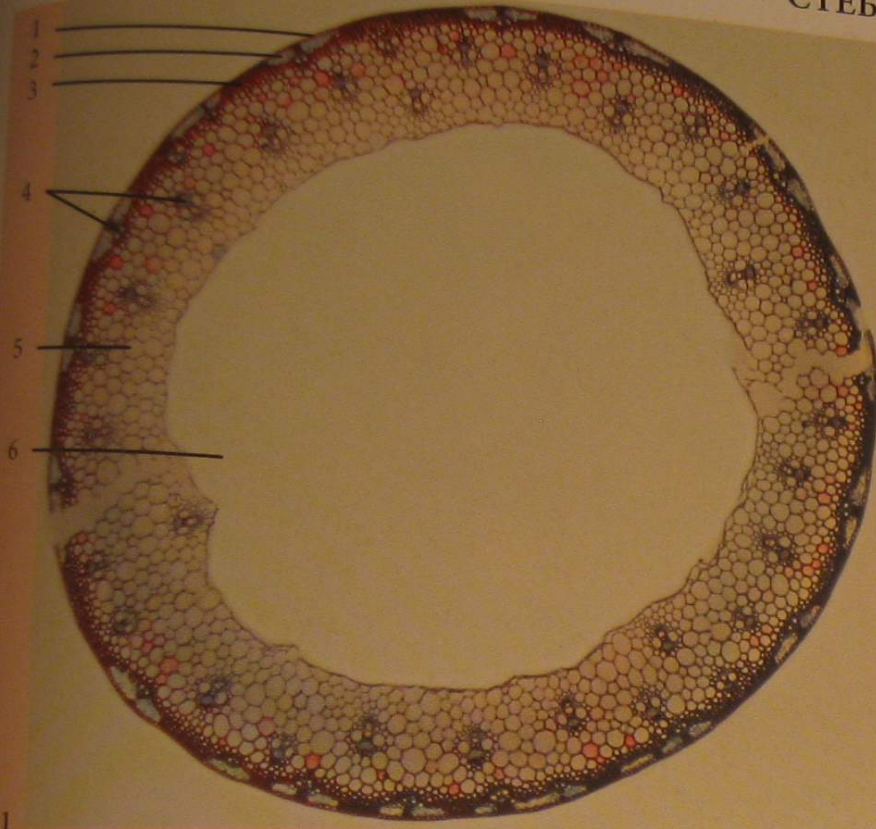


**Фото 79.** Корень древесного покрытосеменного растения непучкового типа — ясеня высокого (*Fraxinus excelsior* L.): 1 — перидерма, 2 — коровая паренхима, 3 — вторичная флоэма (луб) (а — склеренхимные волокна (толстостенный луб), б — ситовидные трубки с клетками-спутницами, лубяная паренхима (тонкостенный луб)), 4 — камбий, 5 — вторичная ксилема (древесина) (в — весенняя, г — осенняя (в, г — годовичное кольцо)), 6 — сердцевинный луч, 7 — первичная ксилема

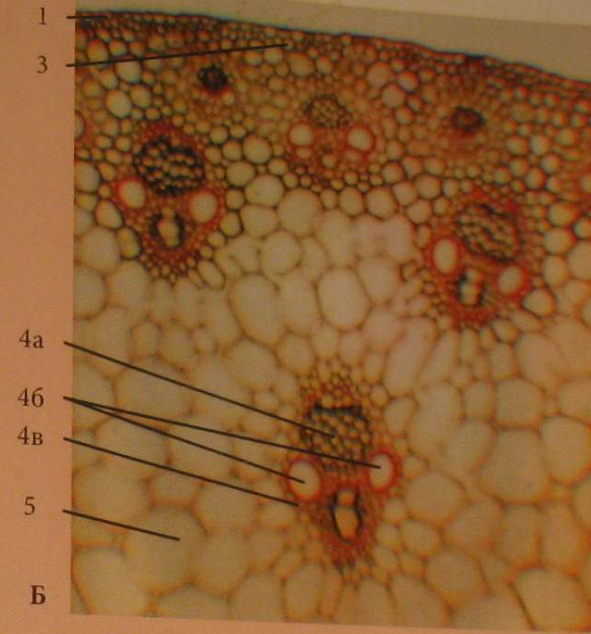


**Фото 80.** Корнеплоды: А — петрушки посевной (*Petroselinum sativum* Hoffm.) (тип моркови); Б — редьки посевной (*Raphanus sativus* L.) (тип редиса); В — свеклы обыкновенной (*Beta vulgaris* L.) (тип свеклы): 1 — перидерма, 2 — запасящая паренхима коры, 3 — вторичная флоэма, 4 — схизогенный эфиромасличный каналец, 5 — камбий, 6 — вторичная ксилема, 7 — дополнительные кольца камбия, 8 — открытые коллатеральные пучки, 9 — запасящая паренхима сердцевинного луча, 10 — первичная ксилема

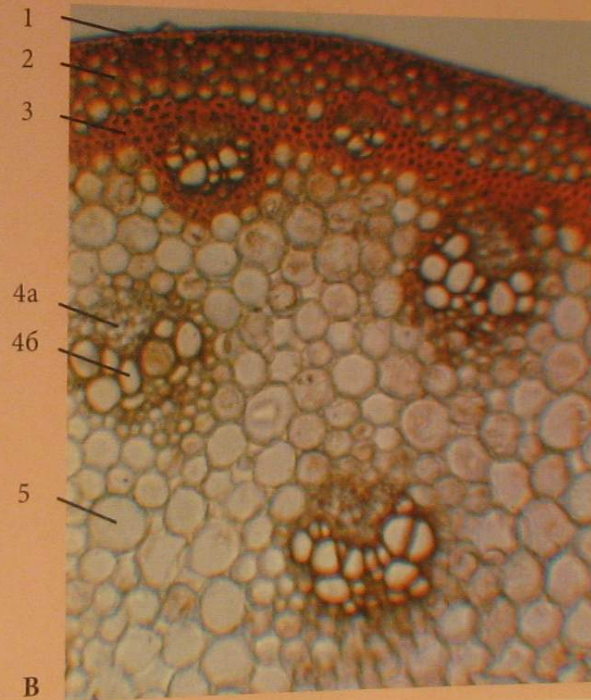
# СТЕБЛИ И КОРНЕВИЩА



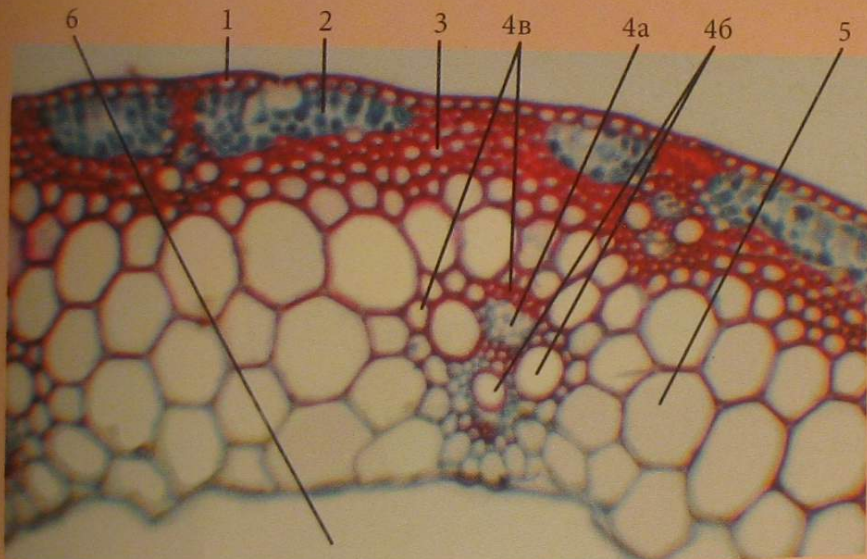
A1



Б

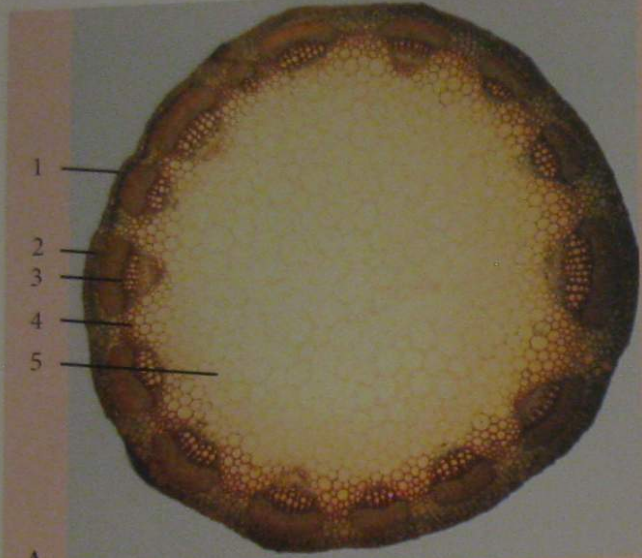


В

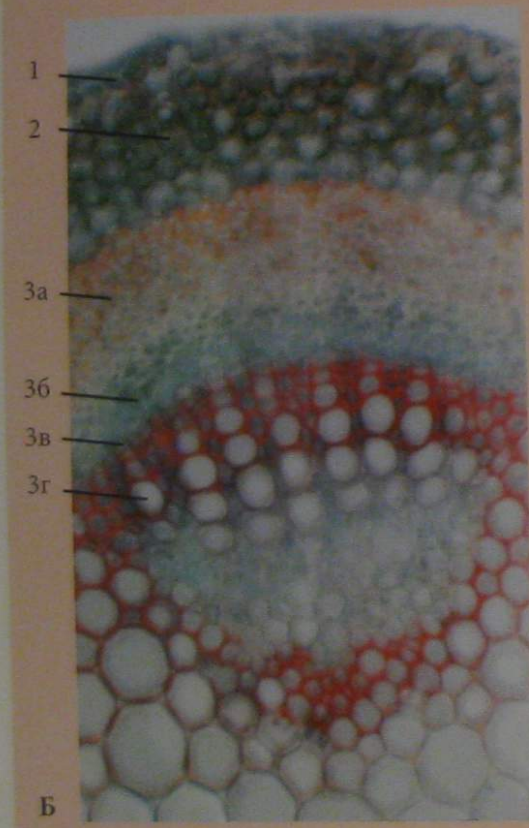


A2

**Фото 81.** Стебли однодольных растений: А — ржи посевной (*Secale cereale* L.): 1 — при малом увеличении, 2 — при большом увеличении (фрагмент); Б — кукурузы обыкновенной (*Zea mays* L.); В — купены многоцветковой (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.): 1 — эпидерма, 2 — хлоренхима, или коровая паренхима, 3 — периферическая склеренхима, 4 — закрытый коллатеральный пучок (а — флоэма, б — ксилема, в — обкладочная склеренхима), 5 — основная паренхима осевого цилиндра, б — полость соломины

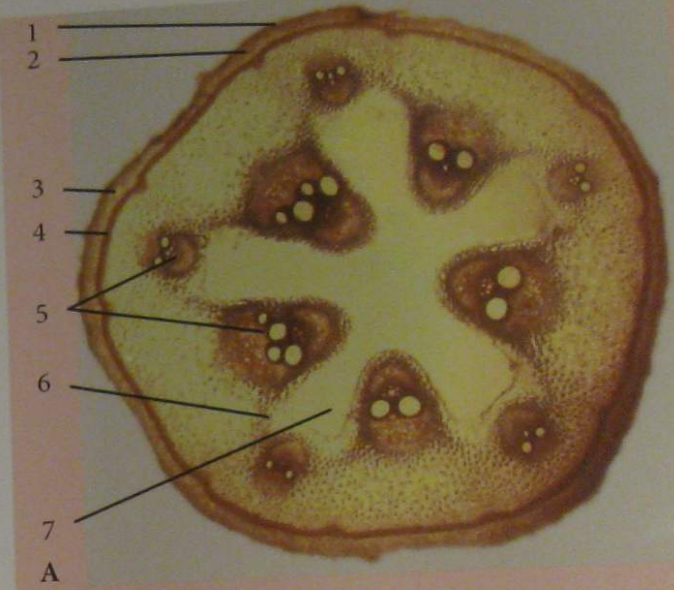


А

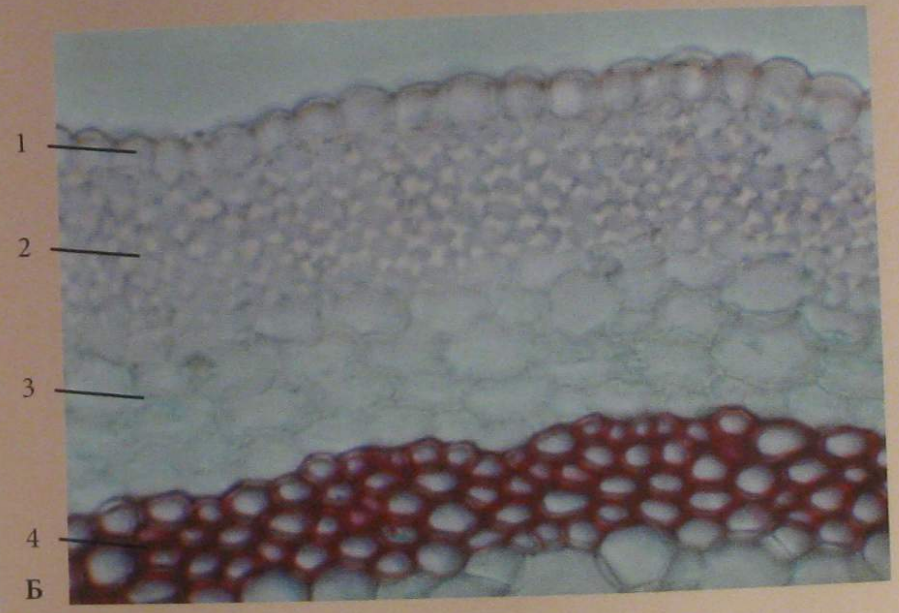


Б

**Фото 82.** Стебель травянистого двудольного растения пучкового типа — клевера лугового (*Trifolium pratense* L.): А — при малом увеличении; Б — при большом увеличении (фрагмент): 1 — эпидерма, 2 — коровая паренхима, 3 — открытый коллатеральный пучок (а — склеренхима, б — флоэма, в — камбий, г — ксилема), 4 — сердцевинный луч, 5 — сердцевина



А



Б

**Фото 83.** Стебель травянистого двудольного растения пучкового типа — тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.): А — при малом увеличении; Б — при большом увеличении (фрагмент): 1 — эпидерма, 2 — угольчатая колленхима, 3 — коровая (хлорофиллоносная) паренхима, 4 — периклическая склеренхима, 5 — биколлатеральный пучок, 6 — сердцевинный луч, 7 — сердцевина с полостью

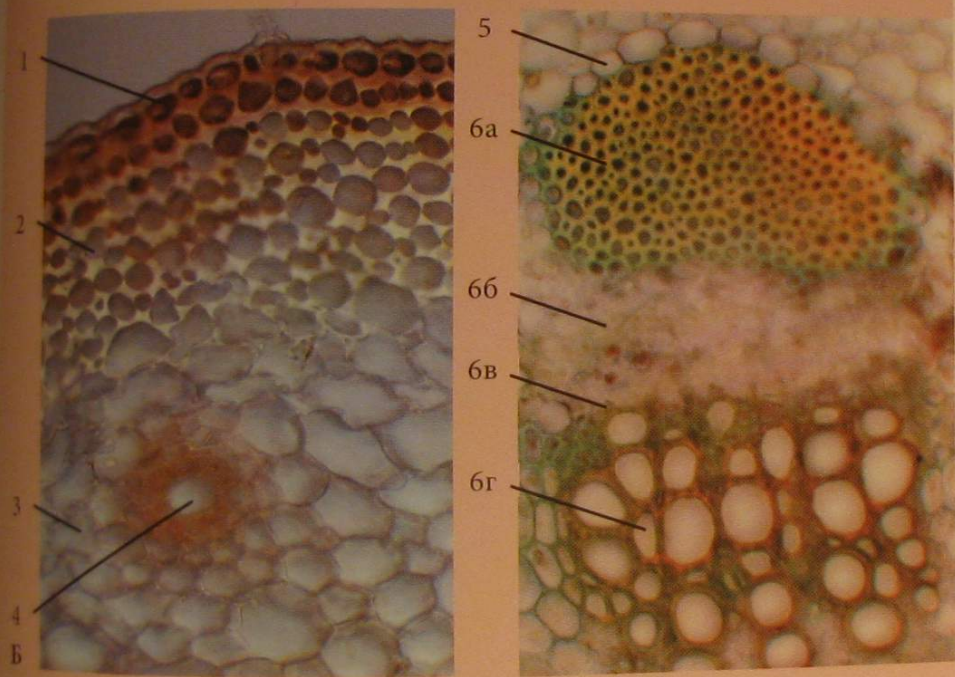
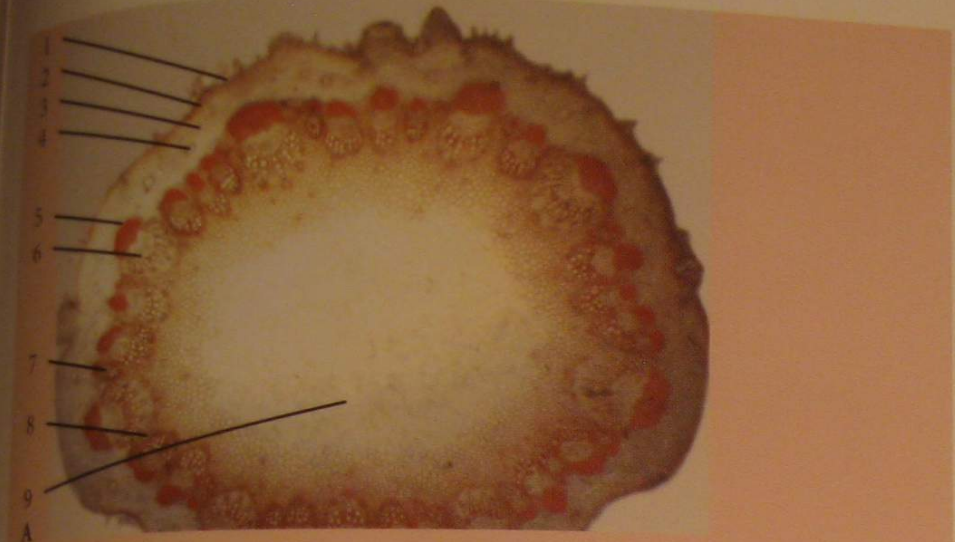


Фото 84. Стебель травянистого двудольного растения переходного типа — подсолнечника однолетнего (*Helianthus annuus* L.): А — при малом увеличении; Б — при большом увеличении (фрагменты): 1 — эпидерма с волосками, 2 — колленхима, 3 — коровая паренхима, 4 — схизогенный canaleц, 5 — эндодерма, 6 — открытый коллатеральный пучок (а — склеренхима, б — флоэма, в — камбий, г — ксилема), 7 — дополнительный пучок, 8 — сердцевинный луч, 9 — сердцевина

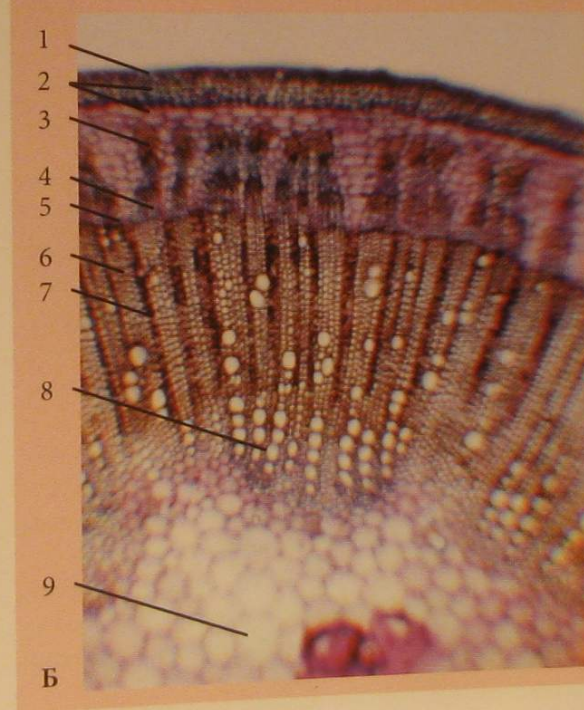
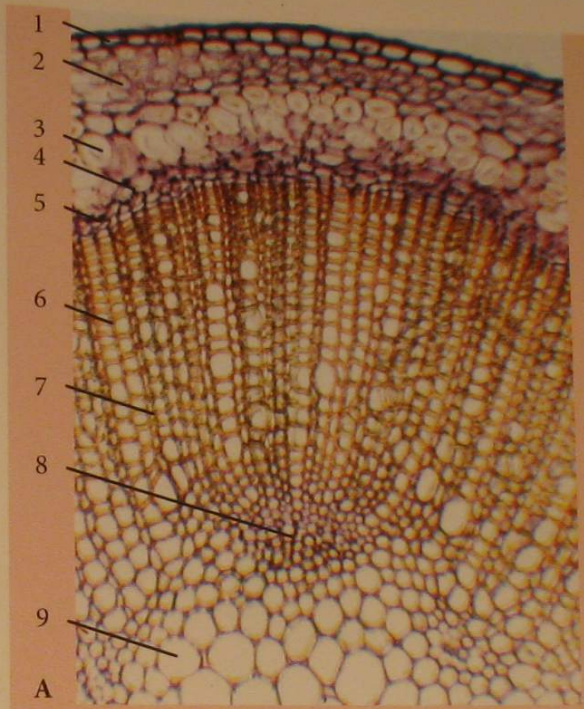
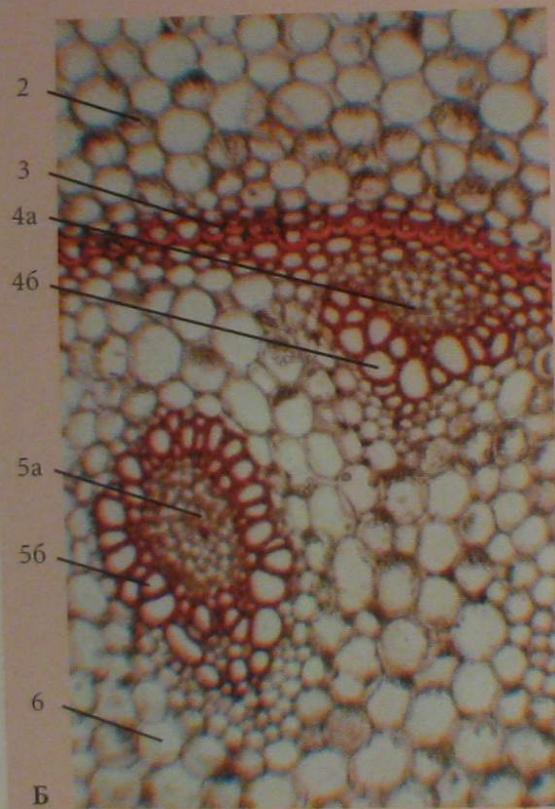


Фото 85. Стебли травянистых двудольных растений непучкового типа: А — льна обыкновенного (*Linum usitatissimum* L.); Б — кенафа коноплевого (*Hibiscus cannabinus* L.): 1 — эпидерма, 2 — коровая паренхима, 3 — лубяные волокна (толстостенная флоэма), 4 — ситовидные трубки с клетками-спутницами и лубяная паренхима (тонкостенная флоэма), 5 — камбий, 6 — вторичная ксилема, 7 — сердцевинный луч, 8 — первичная ксилема, 9 — сердцевина

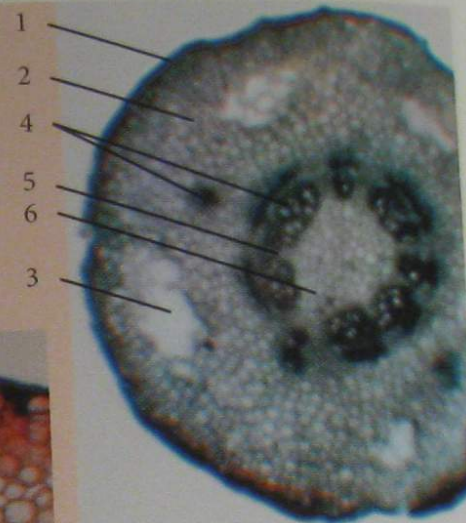


A

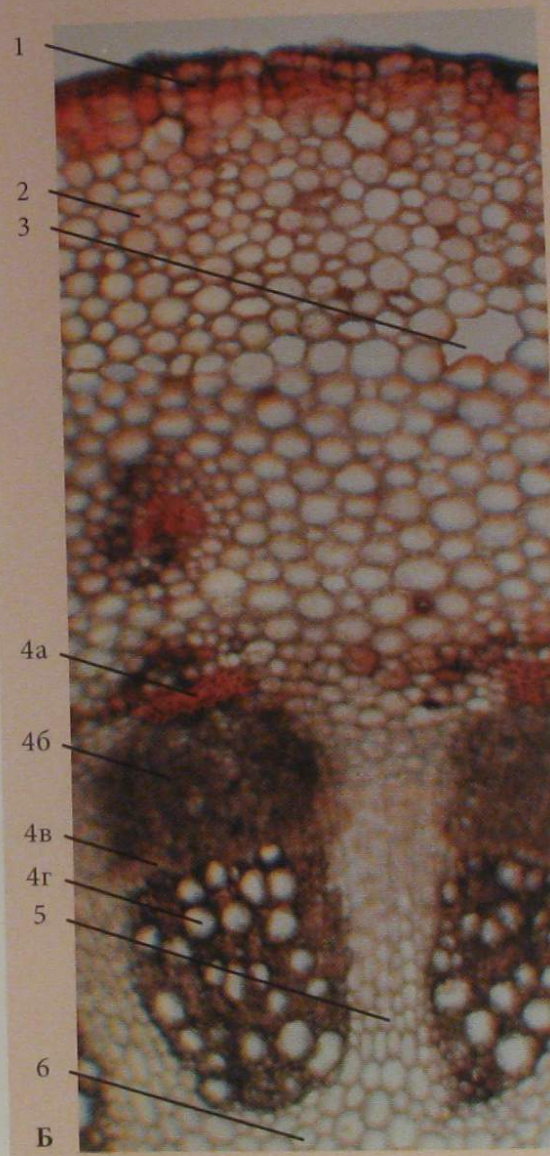


Б

**Фото 86.** Корневище однодольного растения — ландыша майского (*Convallaria majalis L.*): А — при малом увеличении; Б — при большом увеличении (фрагмент): 1 — эпидерма, 2 — запасная паренхима коры, 3 — эндодерма с U-образными утолщениями, 4 — закрытый коллатеральный пучок, 5 — концентрический центрофлоэмный пучок (а — флоэма, б — ксилема), 6 — запасная паренхима осевого цилиндра



A



Б

**Фото 87.** Корневище двудольного растения переходного типа — мать-и-мачехи (*Tussilago farfara L.*): А — при малом увеличении; Б — при большом увеличении (фрагмент): 1 — перидерма, 2 — запасная паренхима первичной коры, 3 — полость, 4 — проводящий пучок (а — склеренхима, б — флоэма, в — камбий, г — ксилема), 5 — сердцевинный луч, 6 — запасная паренхима сердцевинны



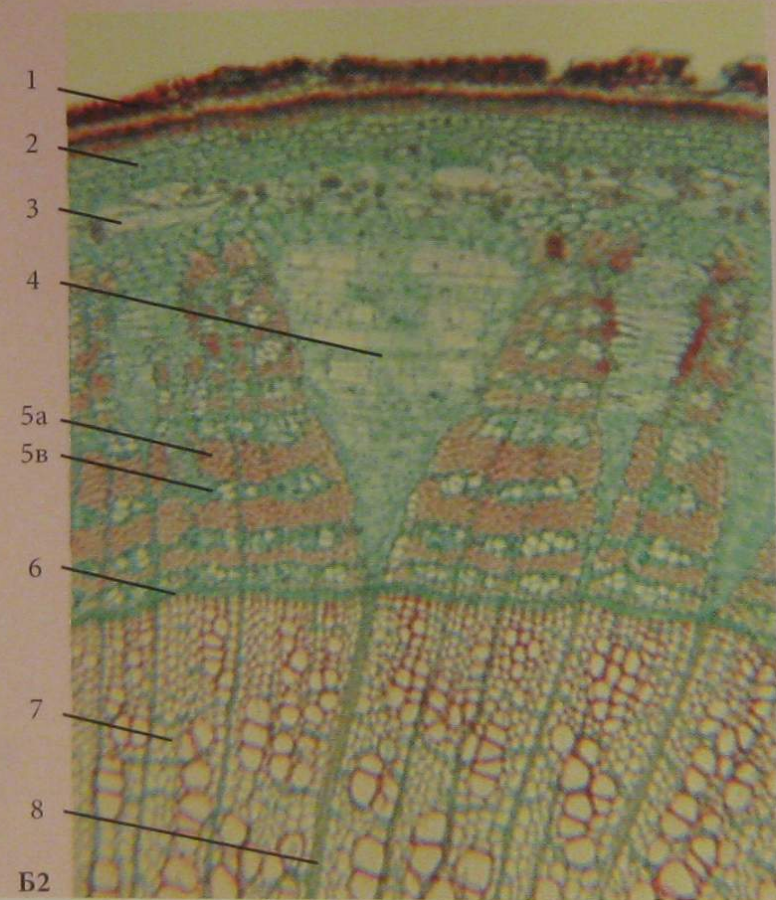
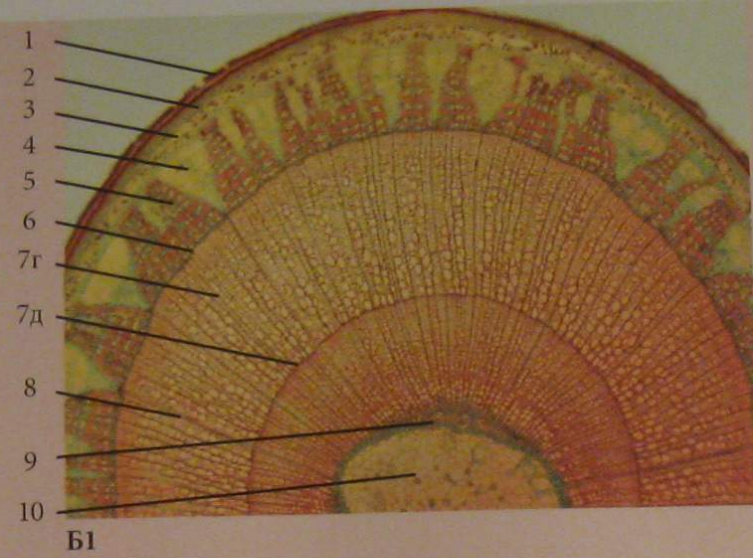
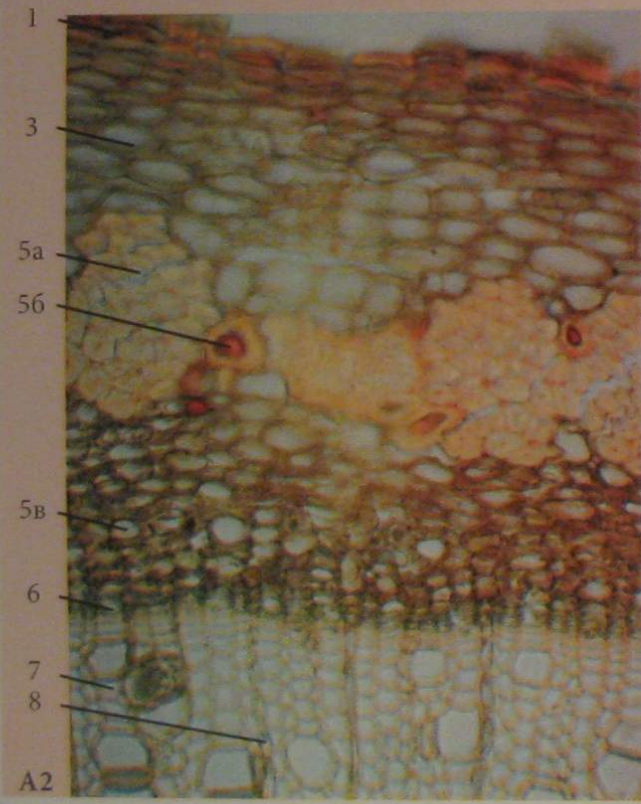
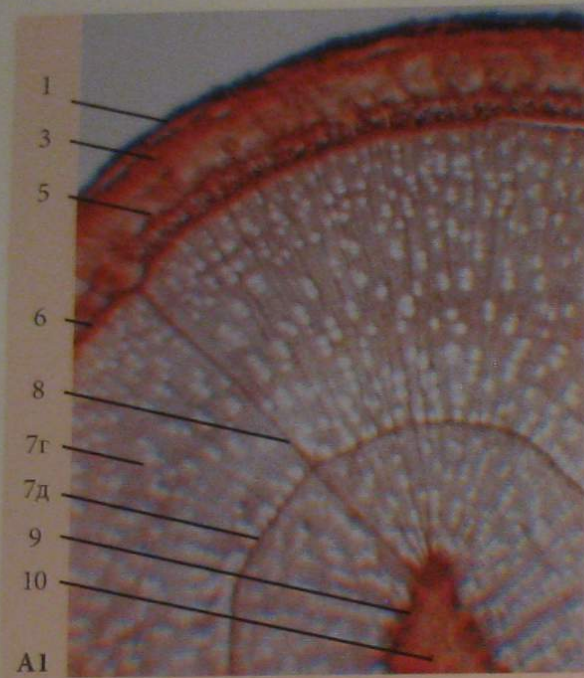
A



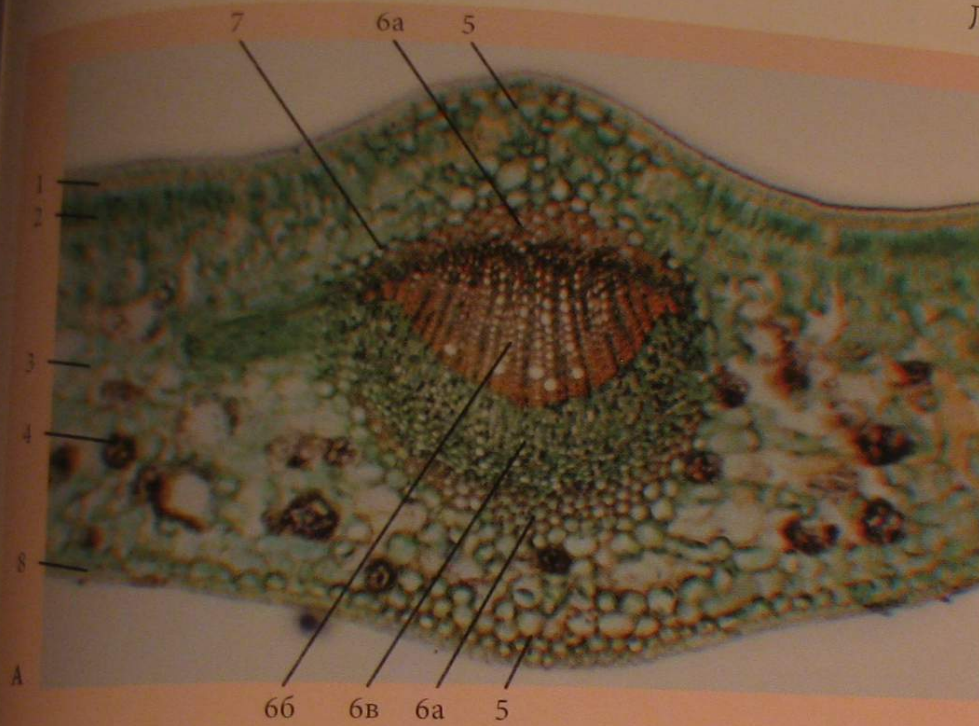
B

Фото 88. Стебель голосеменного растения — сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.): А — при малом увеличении; Б — при большом увеличении (фрагмент): 1 — перидерма, 2 — коровая паренхима, 3 — смоляной ход, 4 — вторичная флоэма (луб), 5 — камбий, 6 — вторичная ксилема (древесина) (а — весенние трахеиды, б — осенние трахеиды (а, б — годовичное кольцо)), 7 — сердцевинный луч, 8 — первичная ксилема, 9 — сердцевина

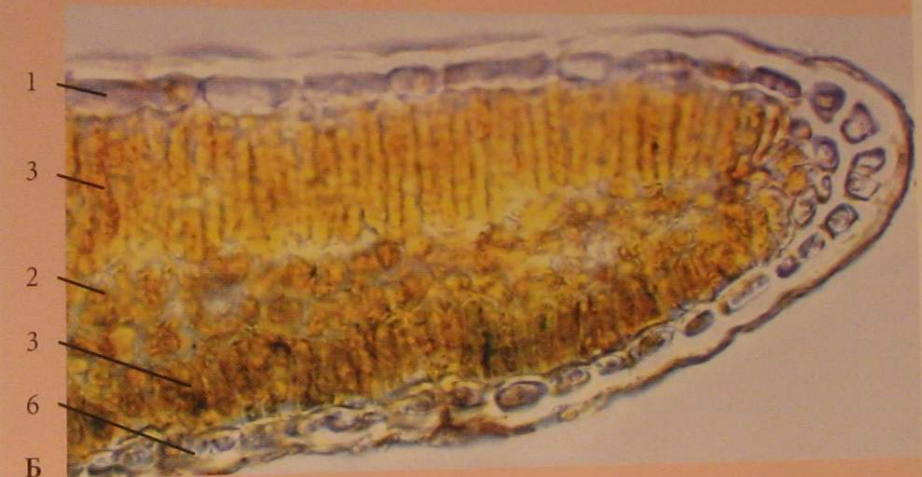
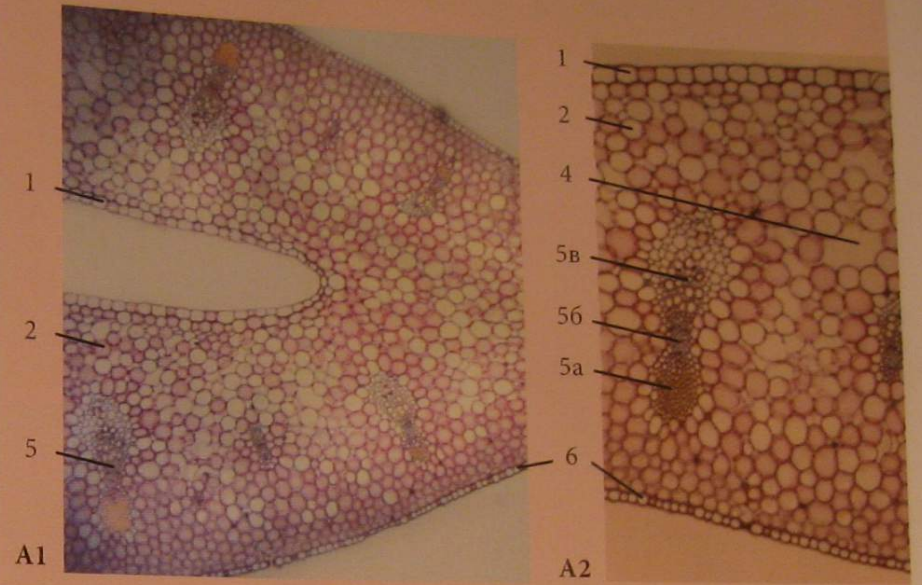




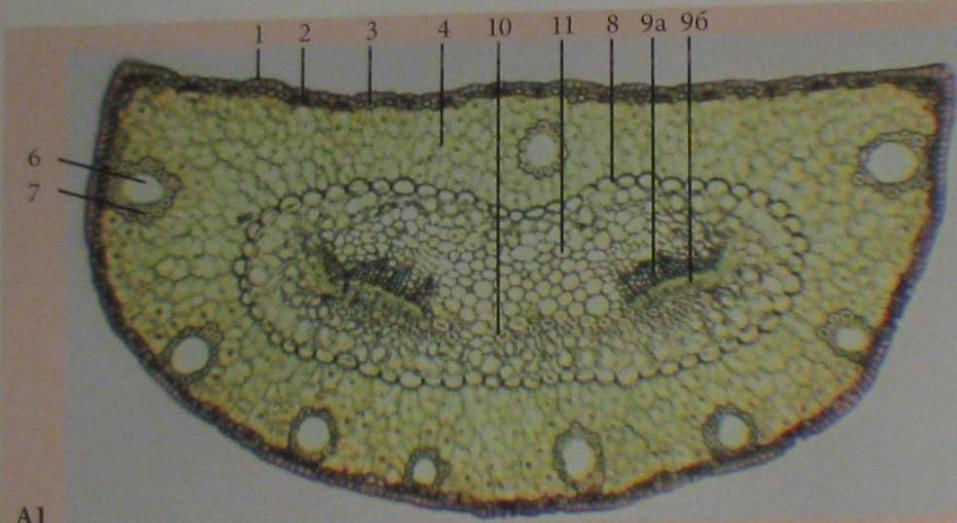
**Фото 89.** Стебли древесных покрытосеменных растений: А — березы бородавчатой (*Betula verrucosa* Ehrh.); Б — липы сердцелистной (*Tilia cordata* Mill.): 1 — при малом увеличении, 2 — при большом увеличении (фрагмент): 1 — перидерма, 2 — колленхима, 3 — коровая паренхима с друзами, 4 — паренхима верхушки сердцевинного луча, 5 — вторичная флоэма (луб) (а — лубяные волокна, б — склереиды (толстостенный луб), в — ситовидные трубки с клетками-спутницами и лубяная паренхима (тонкостенный луб)), 6 — камбий, 7 — вторичная ксилема (древесина) (г — весенние элементы, д — осенние элементы (г, д — годовое кольцо)), 8 — сердцевинный луч, 9 — первичная ксилема, 10 — сердцевина



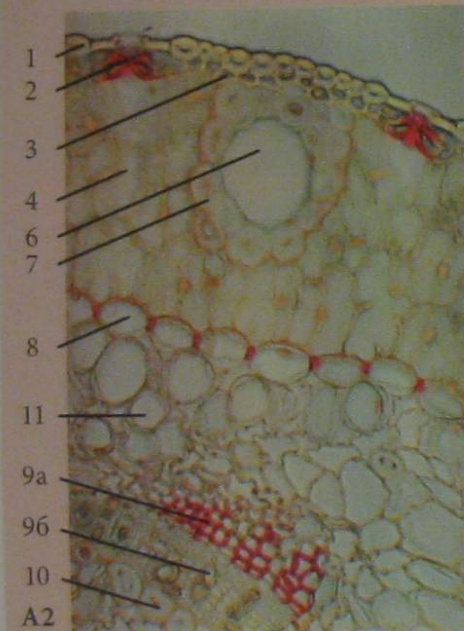
**Фото 90.** Лист дорсивентрального типа — камелии японской (*Camellia japonica* L.): **А** — при малом увеличении; **Б** — при большом увеличении (фрагмент): 1 — верхняя эпидерма, 2 — столбчатый мезофилл, 3 — губчатый мезофилл, 4 — клетка-идиобласт с друзой, 5 — колленхима, 6 — закрытый коллатеральный пучок (а — склеренхима, б — ксилема, в — флоэма), 7 — паренхимная обкладка пучка (5, 6, 7 — главная жилка), 8 — нижняя эпидерма, 9 — устьице



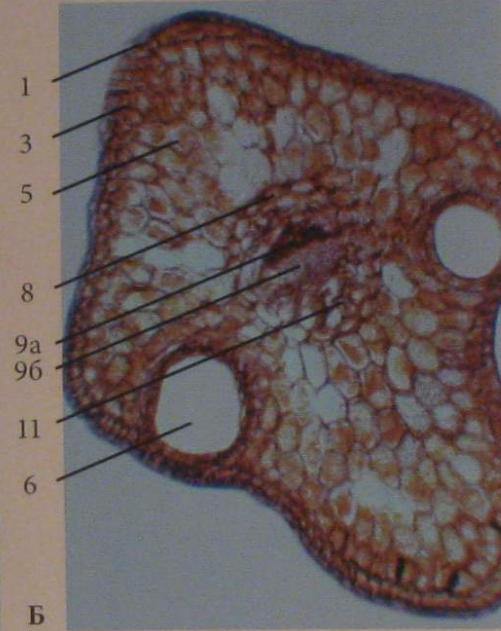
**Фото 91.** Листья изолатерального типа: **А** — с гомогенным мезофиллом — ириса германского (*Iris germanica* L.): 1 — при малом увеличении; 2 — при большом увеличении; **Б** — с гетерогенным мезофиллом — молочая (*Euphorbia* L.): 1 — верхняя эпидерма, 2 — губчатый мезофилл, 3 — столбчатый мезофилл, 4 — воздухоносная полость, 5 — закрытый коллатеральный пучок (а — склеренхима, б — флоэма, в — ксилема), 6 — нижняя эпидерма



A1

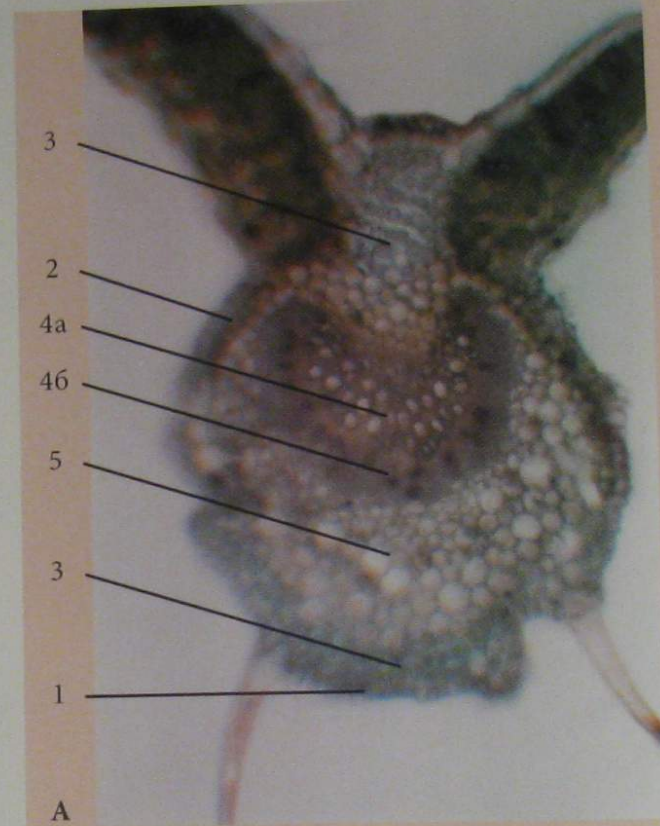


A2

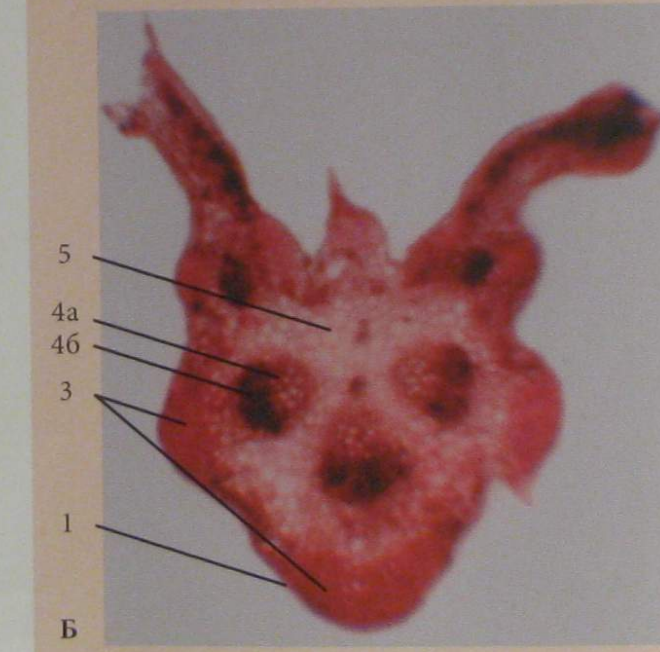


Б

**Фото 92.** Листья радиального, или центрического, типа: А — сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.): 1 — при малом увеличении; 2 — при большом увеличении; Б — ели европейской (*Picea abies* (L.) Karst.): 1 — эпидерма, 2 — погруженные устьица, 3 — гиподерма, 4 — складчатый мезофилл, 5 — губчатый мезофилл, 6 — смоляной ход, 7 — склеренхимная обкладка смоляного хода, 8 — эндодерма с пятнами Каспари, 9 — закрытый коллатеральный пучок (а — ксилема, б — флоэма), 10 — склеренхима, 11 — трансфузионная ткань



А



Б

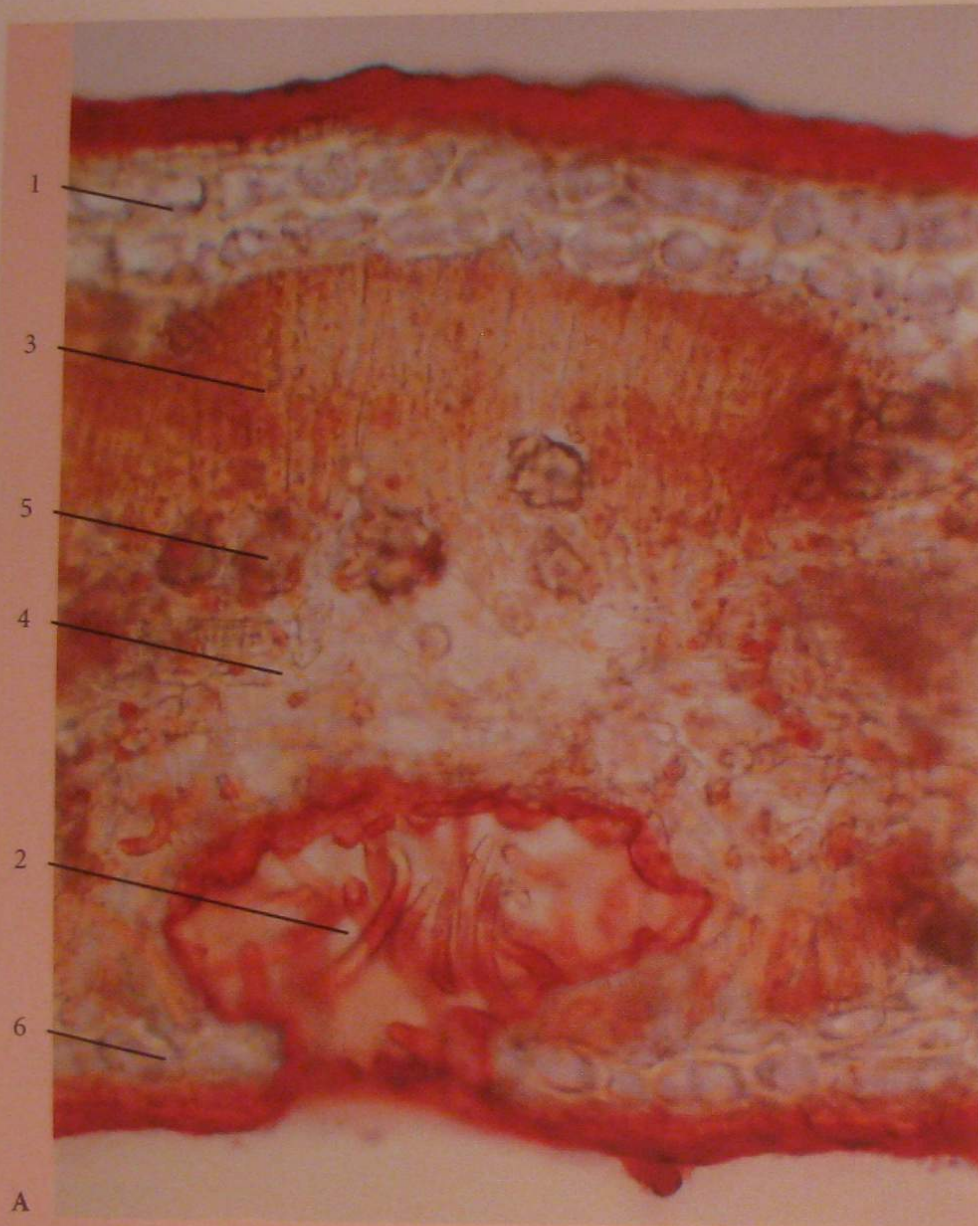
**Фото 93.** Главные жилки: А — однопучковая; Б — многопучковая: 1 — эпидерма, 2 — мезофилл, 3 — колленхима, 4 — коллатеральный пучок (а — ксилема, б — флоэма), 5 — основная паренхима



**Фото 94.** Листья растений в различных условиях освещения: А — теневые — будры плющевидной (*Glechoma hederacea* L.); Б — световые — лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* Mill.): 1 — верхняя эпидерма, 2 — столбчатый мезофилл, 3 — губчатый мезофилл, 4 — нижняя эпидерма, 5 — трихомы



**Фото 95.** Лист водного растения (гидрофит) — кубышки желтой (*Naphar lutea* (L.) Sm.): 1 — верхняя эпидерма, 2 — столбчатый мезофилл, 3 — опорная клетка — склереида, 4 — губчатый мезофилл, 5 — воздухоносная полость, 6 — нижняя эпидерма с гидропотами

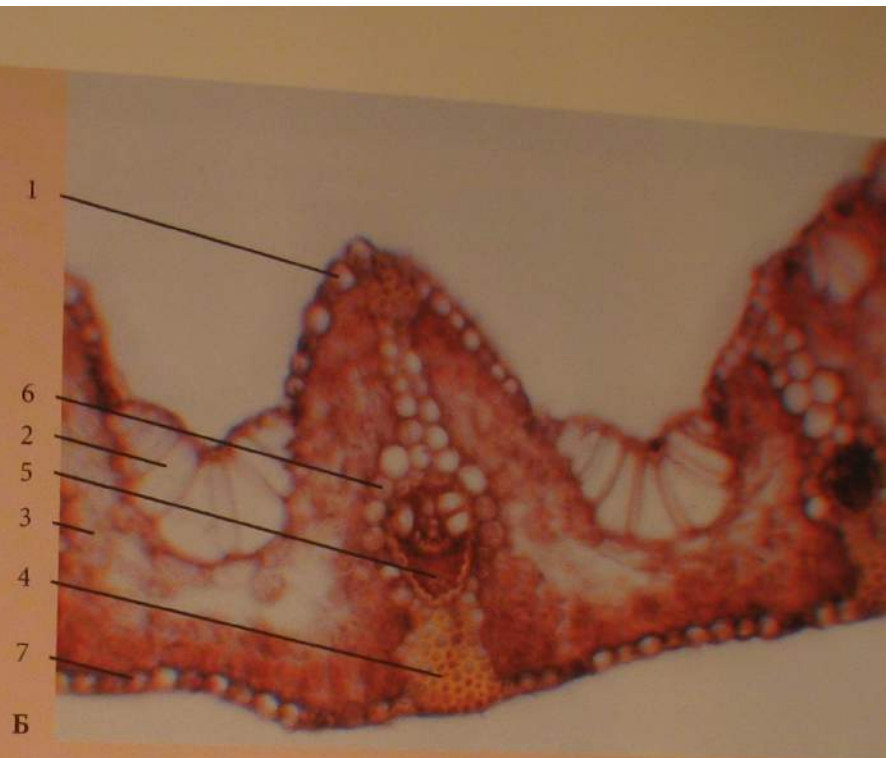


Б

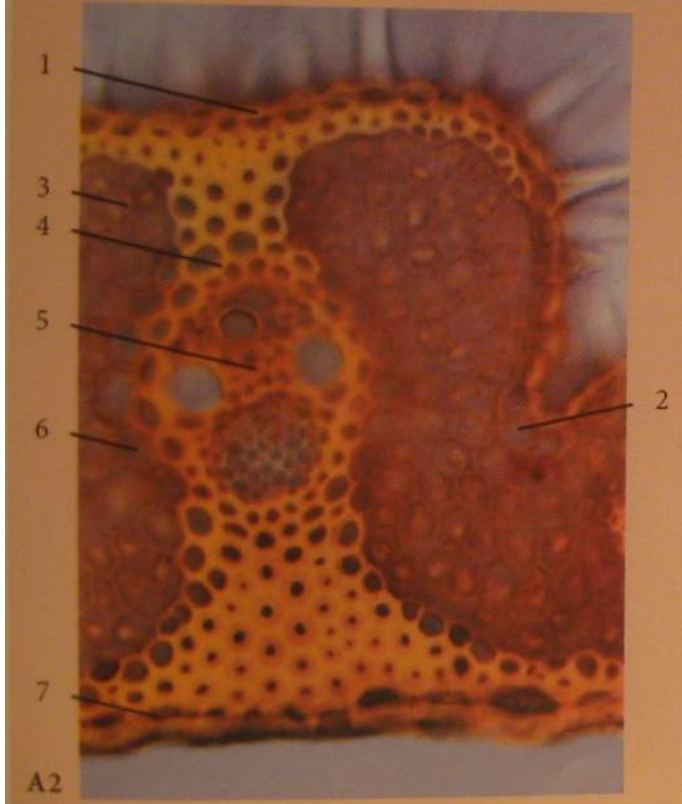
**Фото 96.** Лист растения засушливых мест обитания (ксерофит) — олеандра обыкновенного (*Nerium oleander L.*): А — на поперечном срезе; Б — вид с поверхности со стороны нижней эпидермы: 1 — многорядная верхняя эпидерма с кутикулой, 2 — крипта с устьицами и волосками, 3 — столбчатый мезофилл, 4 — губчатый мезофилл, 5 — клетка-идиобласт с друзой, 6 — многорядная нижняя эпидерма



A1



Б



A2

**Фото 97.** Лист растений засушливых мест обитания (склерофит):  
 А — ковыля волосатика (*Stipa capillata* L.): 1 — при малом увеличении;  
 2 — при большом увеличении (фрагмент); Б — овсяницы высочайшей  
 (*Festuca altissima* All.): 1 — верхняя эпидерма, 2 — моторные клетки,  
 3 — губчатый мезофилл, 4 — склеренхима, 5 — проводящий пучок,  
 6 — обкладка пучка, 7 — нижняя эпидерма

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бавтуто Г. А., Ерей Л. М. Практикум по анатомии растений: Учеб. пособ. — М.: Новое знание, 2002. — 464 с.
2. Бавтуто Г. А., Еремин В. М., Жигар М. П. Атлас по анатомии растений: Учеб. пособ. для вузов. — М.: Ураджай, 2001. — 146 с.
3. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: В 3 т. / Пер. с англ.; Под ред. Р. Соопера. — М.: Мир, 1990. — Т. 3. — 374 с.
4. Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н. и др. Определитель высших растений Украины. — 1-е изд. — К.: Наук. думка, 1987. — 548 с.; 2-е изд. стереот. — К.: Фитосоциоцентр, 1999. — 548 с.
5. Долгова А. А., Ладыгина Е. Я. Практикум по фармакогнозии. Морфолого-анатомическое исследование лекарственного сырья. — М.: Медицина, 1966. — 181 с.
6. Есау К. Анатомия семенных растений: В 2 кн. / Пер. с англ. — М.: Мир, 1980. — Кн. 1. — 218 с.; Кн. 2. — 558 с.
7. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений. — М.: Эдиториал УРСС, 2001. — 528 с.
8. Никитин А. А., Панкова И. А. Анатомический атлас полезных и некоторых ядовитых растений. — Л.: Наука, 1982. — 768 с.
9. Практикум по фармакогнозии: Учеб. пособ. для студ. вузов / В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко и др.; Под общ. ред. В. Н. Ковалева. — Х.: Изд-во ИФаУ; Золотые страницы, 2003. — 512 с.
10. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы / Р. П. Барыкина, Т. Д. Веселова, А. Г. Девятов и др. — М.: Изд-во МГУ, 2004. — 312 с.
11. Терпило Н. И. Анатомический атлас лекарственных растений. — К.: Госиздат УССР, 1961. — 363 с.
12. Фурст Г. Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. — М.: Наука, 1979. — 155 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие . . . . .	2	Примеры проявления жизнедеятельности растительной клетки . . . . .	31
Микроскопический метод . . . . .	3	<b>Растительные ткани . . . . .</b>	32
Устройство микроскопа . . . . .	3	Образовательные ткани, или меристемы . . . . .	32
Правила пользования микроскопом . . . . .	5	Покровные ткани . . . . .	33
Микротехника. . . . .	6	Первичная покровная ткань (эпидерма). . . . .	33
Отображение микроскопической картины . . . . .	9	Покровно-всасывающая ткань . . . . .	48
<b>Гистохимический метод. . . . .</b>	10	Вторичные покровные ткани . . . . .	48
Основные приемы работы . . . . .	10	Выделительные ткани . . . . .	49
Включающие и просветляющие жидкости . . . . .	10	Экзогенные секреторные структуры . . . . .	49
Микрохимические реакции . . . . .	11	Эндогенные секреторные структуры . . . . .	50
Мацерация . . . . .	14	Механические ткани . . . . .	55
<b>Растительная клетка . . . . .</b>	15	Проводящие ткани . . . . .	60
Формы клеток . . . . .	15	Комплексные проводящие ткани (ксилема и флоэма). . . . .	62
Пластиды и их типы . . . . .	16	Проводящие пучки и их типы . . . . .	63
Включения . . . . .	18	Основные ткани. . . . .	66
Кристаллы кальция оксалата . . . . .	18	Внутренние пограничные ткани. . . . .	68
Кристаллы кальция карбоната . . . . .	21	<b>Анатомия вегетативных органов . . . . .</b>	70
Крахмальные зерна. . . . .	23	Корни и корнеплоды . . . . .	70
Инулин . . . . .	25	Стебли и корневища . . . . .	73
Алейрон . . . . .	25	Лист . . . . .	79
Жирное масло . . . . .	26	Лист и окружающая среда . . . . .	81
Клеточная оболочка, типы пор. . . . .	26	<b>Литература . . . . .</b>	84
Утолщения клеточной оболочки. . . . .	29	<b>Сведения об авторах . . . . .</b>	85