

# Вопросы лекции

**Стебель - ось побега.**

**Анатомическое строение стебля однодольных и двудольных растений.**

**Строение стебля травянистых двудольных растений:  
пучковое, непучковое и переходное.**

**Строение стебля двудольных и голосеменных древесных растений.**

**Структура древесины.**

**Возрастные изменения древесины и коры (ядровая древесина и заболонь).**

## Конусы нарастания:

I - схемы строения апексов:

а - инициальная клетка одна;

б - группа инициален (туника - корпус Шмидта);

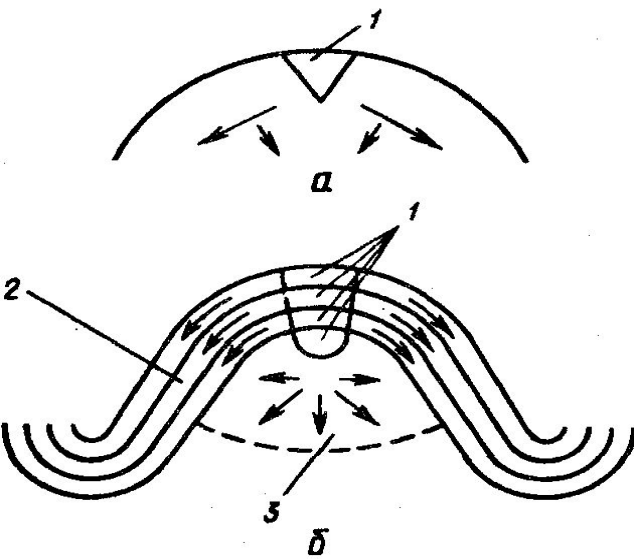
в - группа инициалей (инициальное кольцо и меристема ожидания Плантафоля и Бюва);

1 - инициали;

2 - туника;

3 - корпус;

II - формирование листовых примордиев на конусе нарастания сельдерея (в сканирующем электронном микроскопе)



II

0,5 мм

## Схема распределения меристем в стебле:

- 1 - апикальная;
- 2 - интеркалярная;
- 3 - прокамбий;
- 4 - незрелые элементы флоэмы;
- 5 - зрелые элементы флоэмы;
- 6 - незрелые элементы ксилемы;
- 7 - зрелые элементы ксилемы;
- 8 - камбий

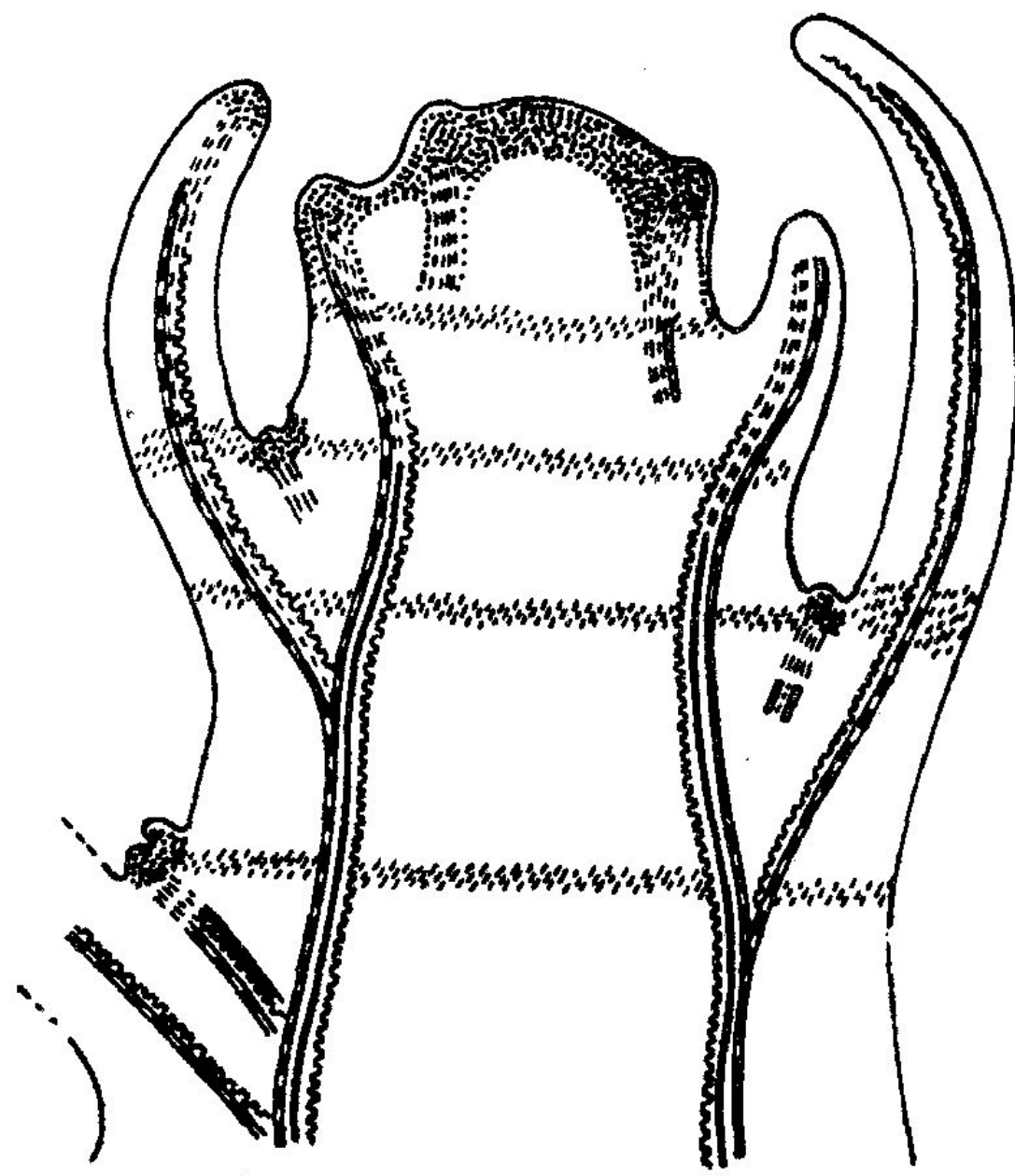
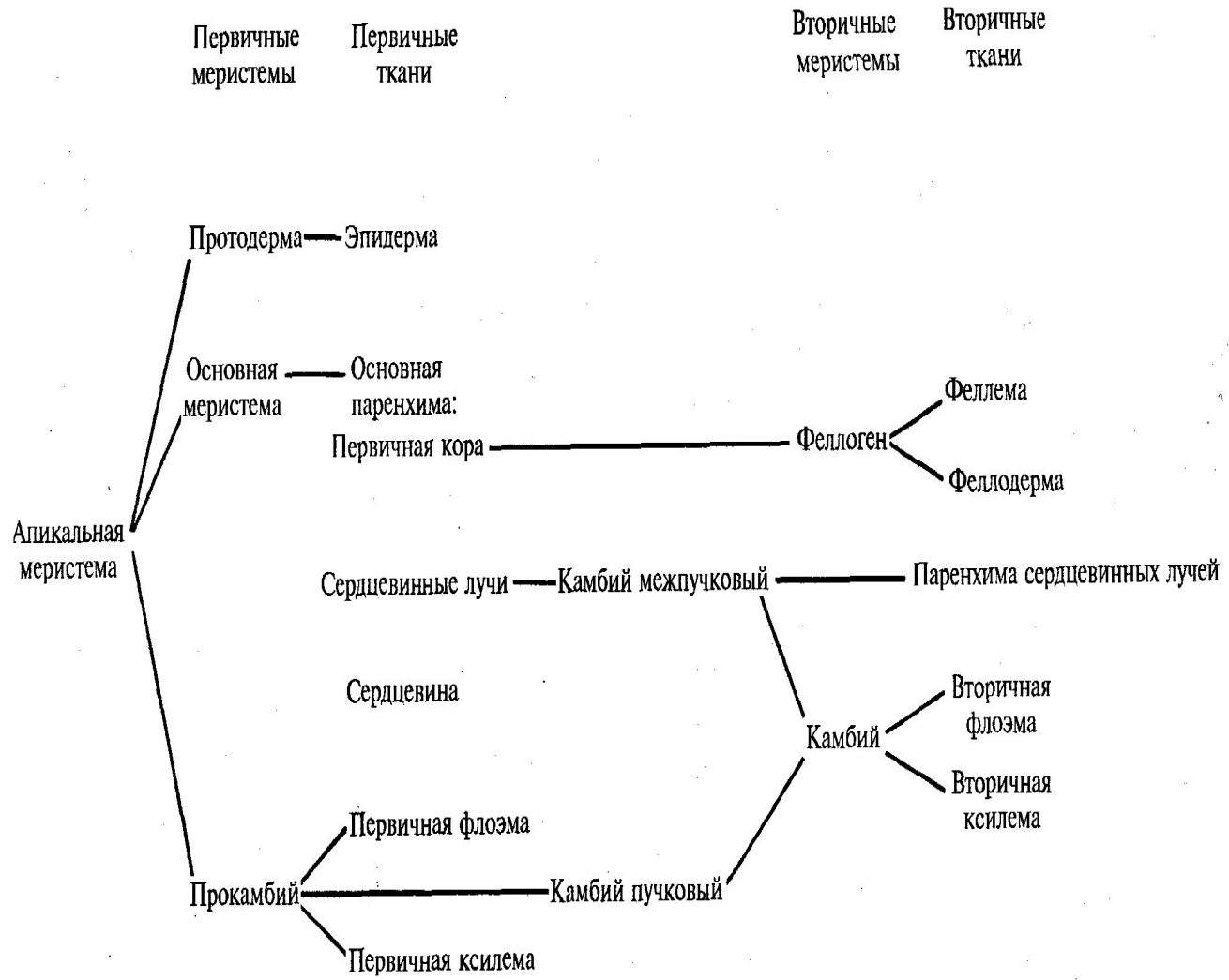
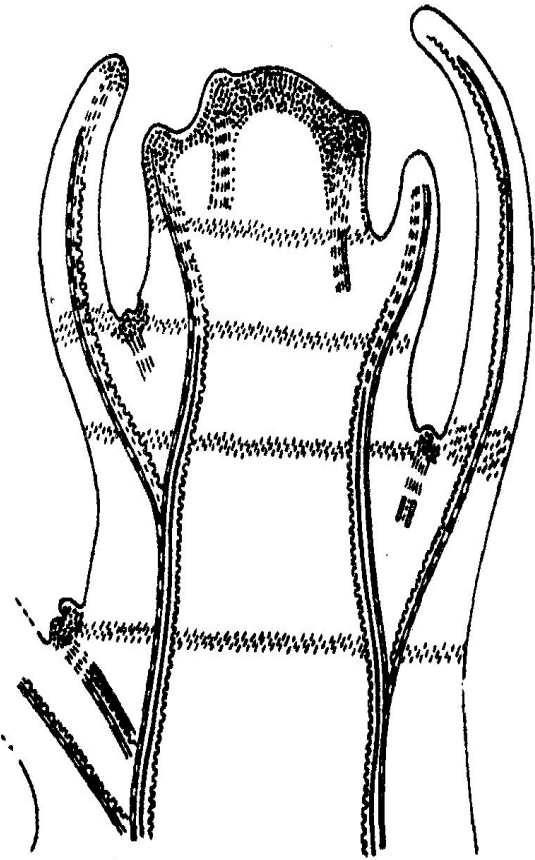
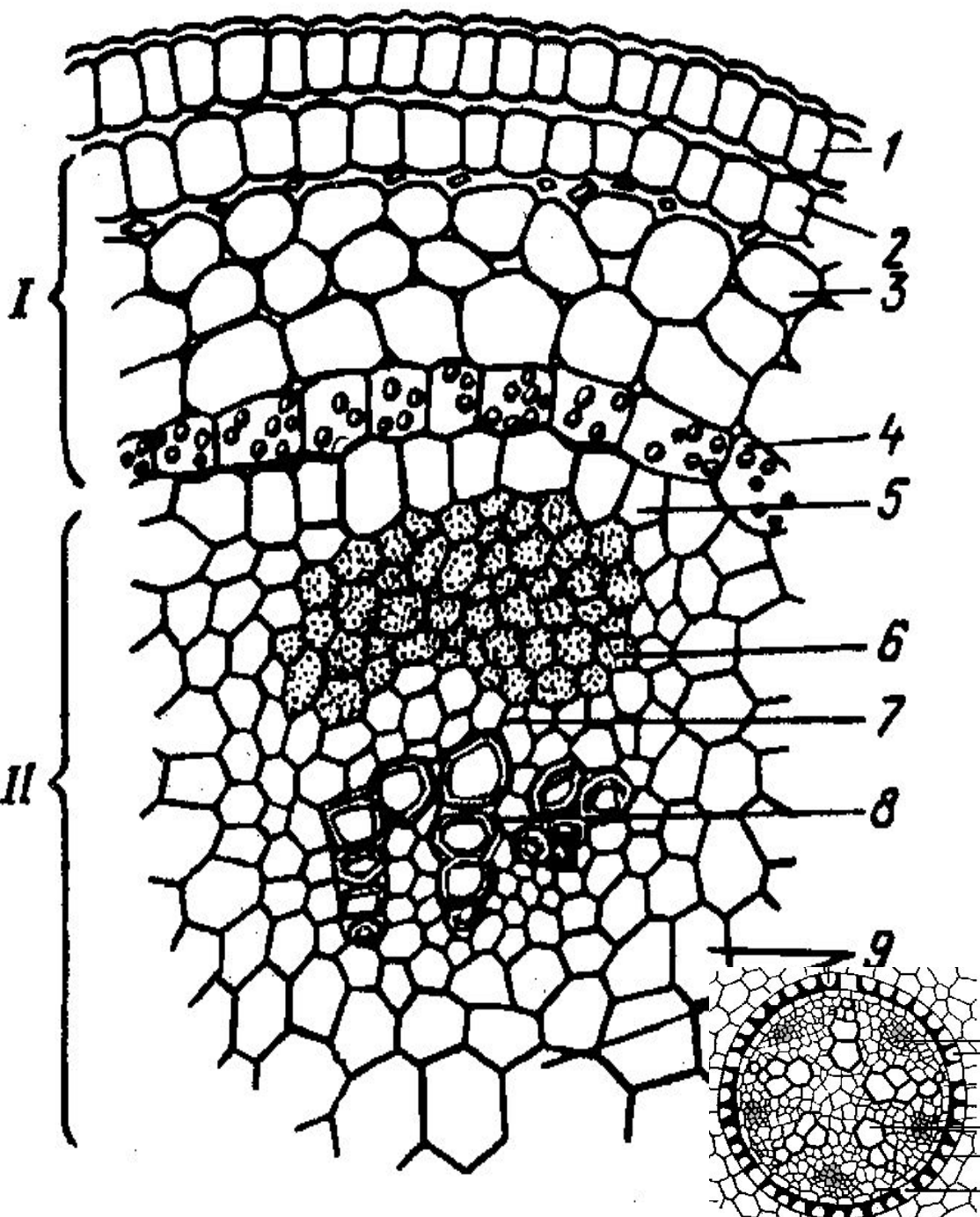


Схема развития стебля





**Первичное строение стебля  
пролески (поперечный срез):**

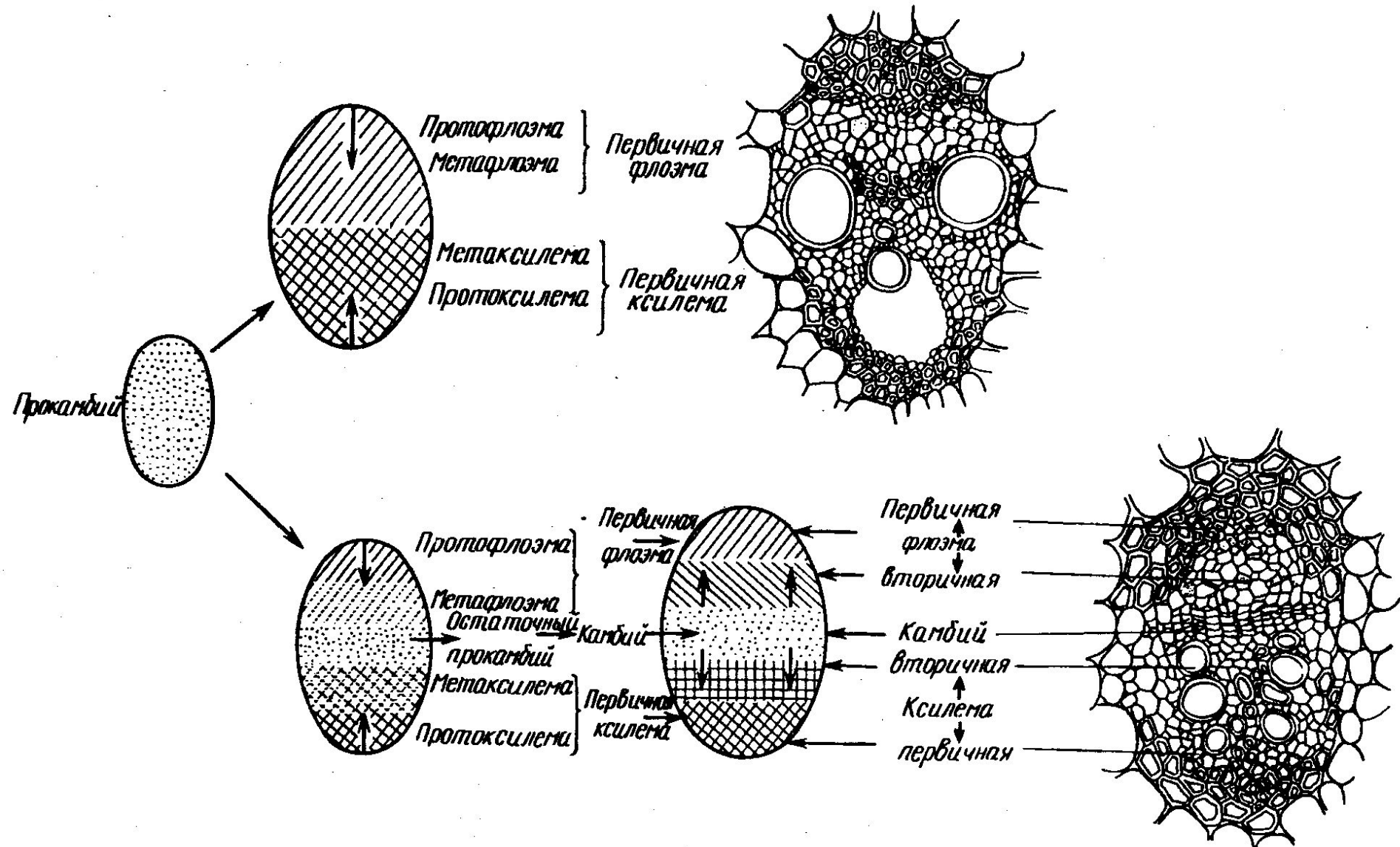
- 1 - первичная кора;
- II - центральный цилиндр;
- 1 - эпидерма;
- 2 - колленхима экзодермы;
- 3 - хлоренхима мезодермы;
- 4 - эндодерма - крахмалоносное влагалище;
- 5 - паренхима перицикла;
- 6 - первичная флоэма;
- 7 - формирующийся камбий;
- 8 - первичная ксилема;
- 9 - паренхима сердцевины

Трихомы

Эмергенцы (шипы малины, розы)

Заложение первичной протоксилемы  
в стебле- эндархное, в корне -  
экзархное

# Формирование проводящего пучка однодольных (вверху) и двудольных (внизу) растений.





## Сравнительная характеристика стебля и корня, имеющих первичное строение

Части органа	Корень	Стебли растения	
		однодольного	двудольного
	<b>Э п и б л е м а</b>		<b>Э п и д е р м а</b>
Первичная кора:	Очень сильно развита	Почти не выражена	Достаточно развита
экзодерма	Опробковевая паренхима	Ассимиляционная паренхима	Ассимиляционная паренхима и колленхима
мезодерма	Поглощающая паренхима	Ассимиляционная паренхима	
эндодерма	Клетки паренхимы с пятнами Каспари	Клетки паренхимы с зернами крахмала (крахмалоносное влагалище)	
Центральный цилиндр:	Развит слабее первичной коры	Очень сильно развит	Преобладает над первичной корой
перицикл	Меристема, паренхима	Склеренхима	Склеренхима и паренхима
проводящие пучки	Радиальный (расположен в центре)	Закрытые коллатеральные (беспорядочно расположены)	Открытые коллатеральные и биколлатеральные (расположены по кругу)
протоксилема	экзархное	эндархное	
сердцевинные лучи	Не выражены	Основная паренхима	
Сердцевина	То же	Основная паренхима или полость, окруженная основной паренхимой	

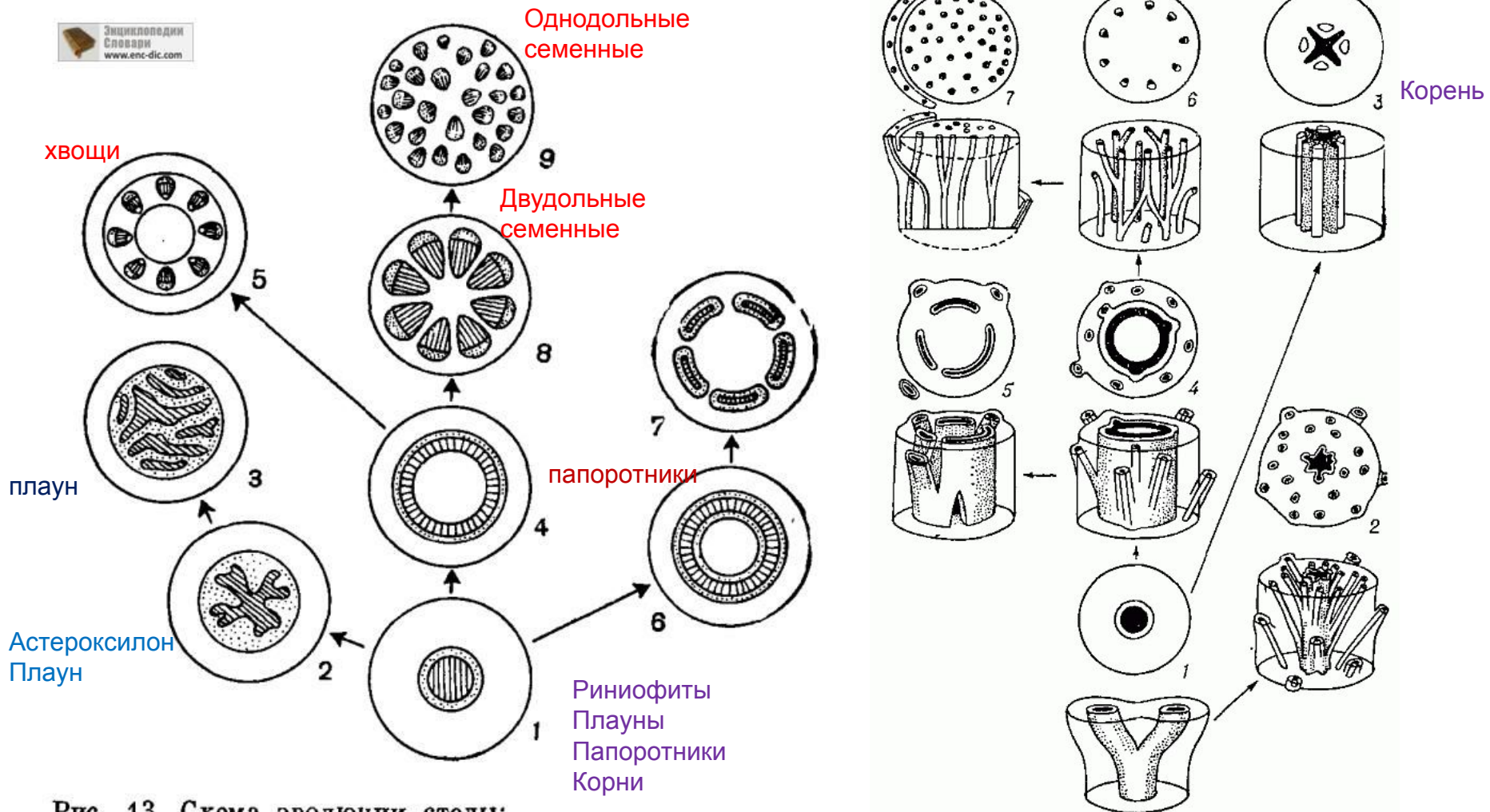


Рис. 13. Схема эволюции стелы:

1 — протостела; 2 — актиностела; 3 — плектостела; 4 — эктофлойная сифонстела; 5 — артростела; 6 — амфифлойная сифонстела; 7 — диктиостела; 8 — эвстела; 9 — атактостела.

Типы стелы и их эволюция: 1 — протостела; 2 — актиностела; 3 — стела корня; 4 — сифонстела; 5 — диктиостела; 6 — эвстела; 7 — атактостела; Ксилема — чёрная.

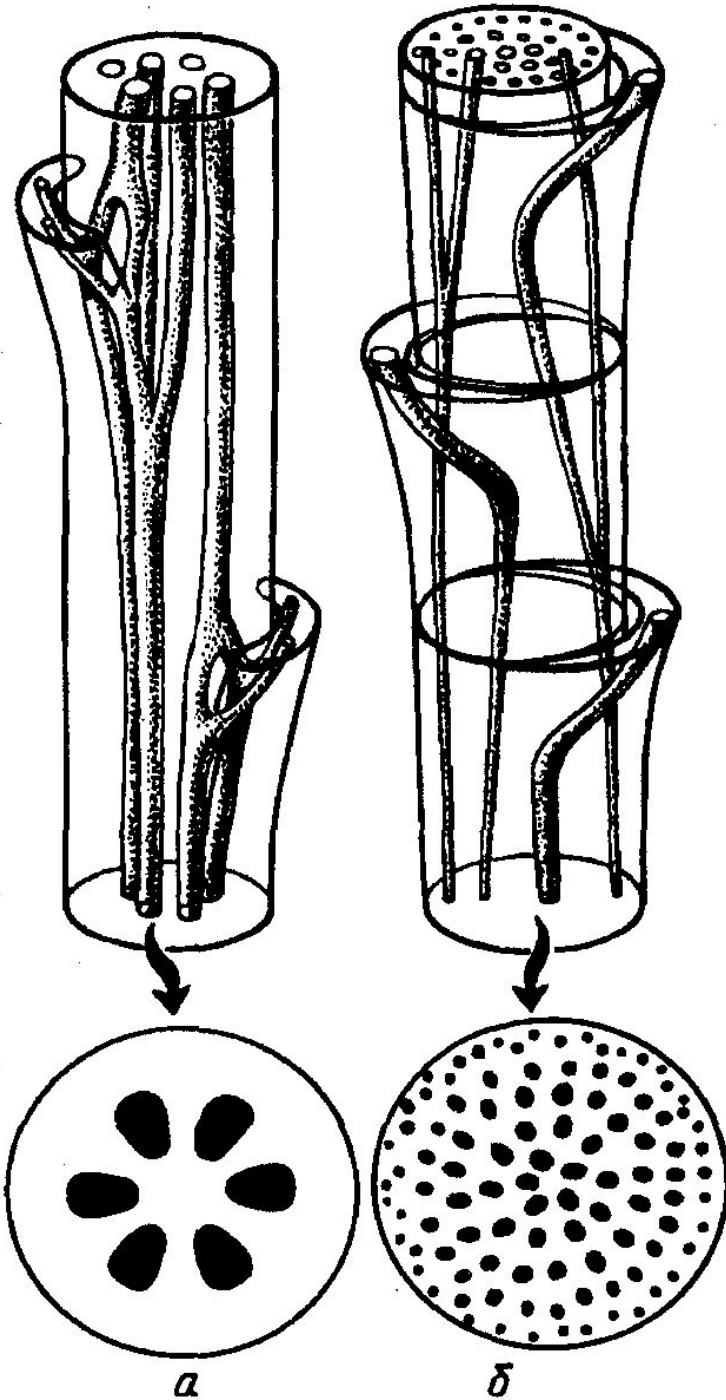


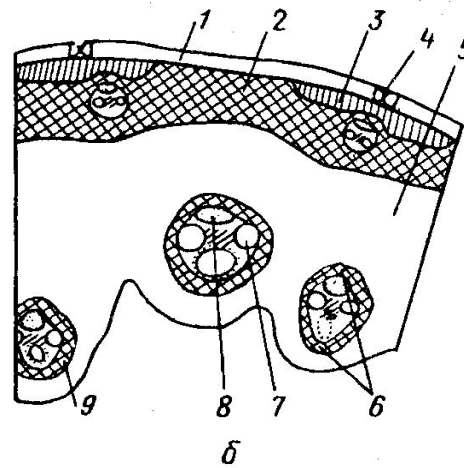
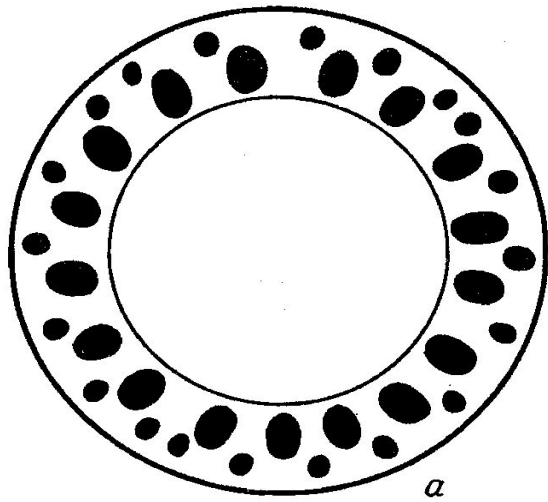
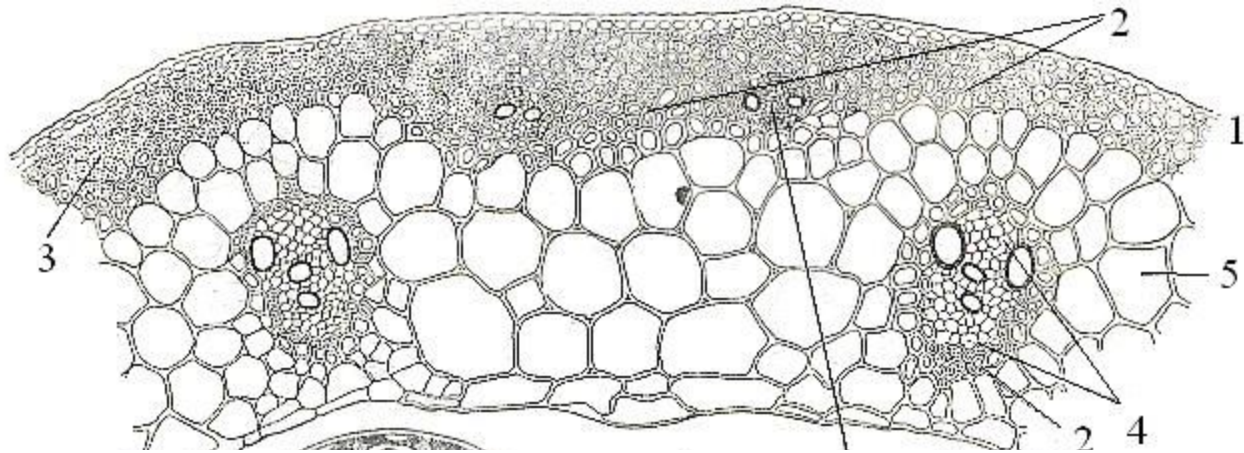
# Стелярная теория

Схема строения стебля:

а - двудольных;

б - однодольных





### Строение соломины ржи (поперечный срез):

а – схема распределения проводящих пучков; б – строение соломины: 1 – эпидерма; 2 – склеренхима; 3 – хлоренхима коры; 4 – устьице; 5 – паренхима центрального цилиндра; 6 – закрытый коллатеральный сосудисто - волокнистый пучок; 7 – ксилема; 8 – флоэма; 9 - склеренхимная обкладка пучка

# Вторичное утолщение у древесных однодольных на примере драцены

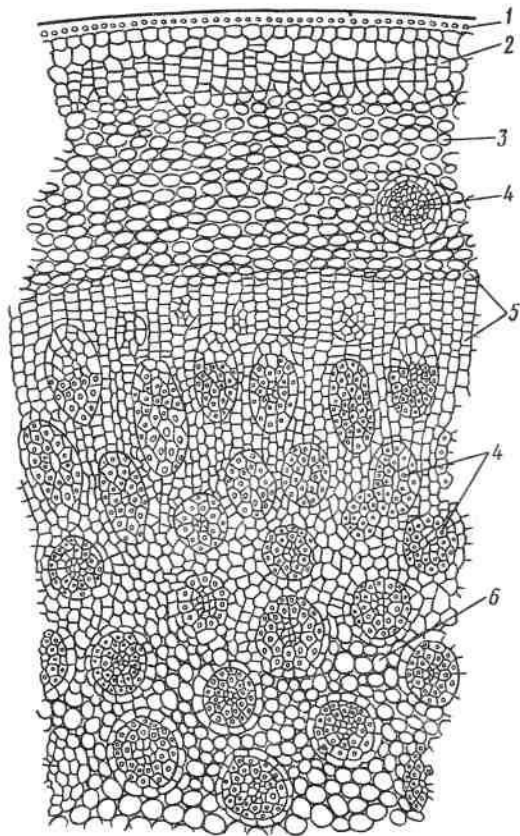
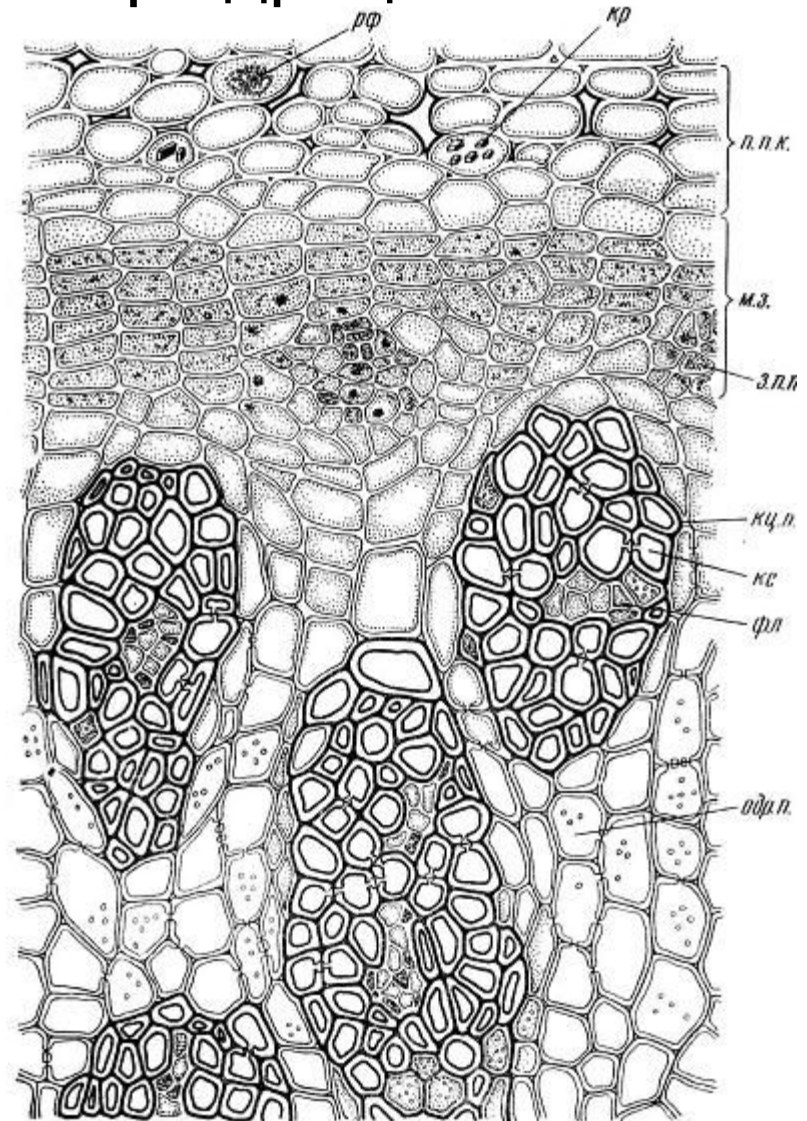
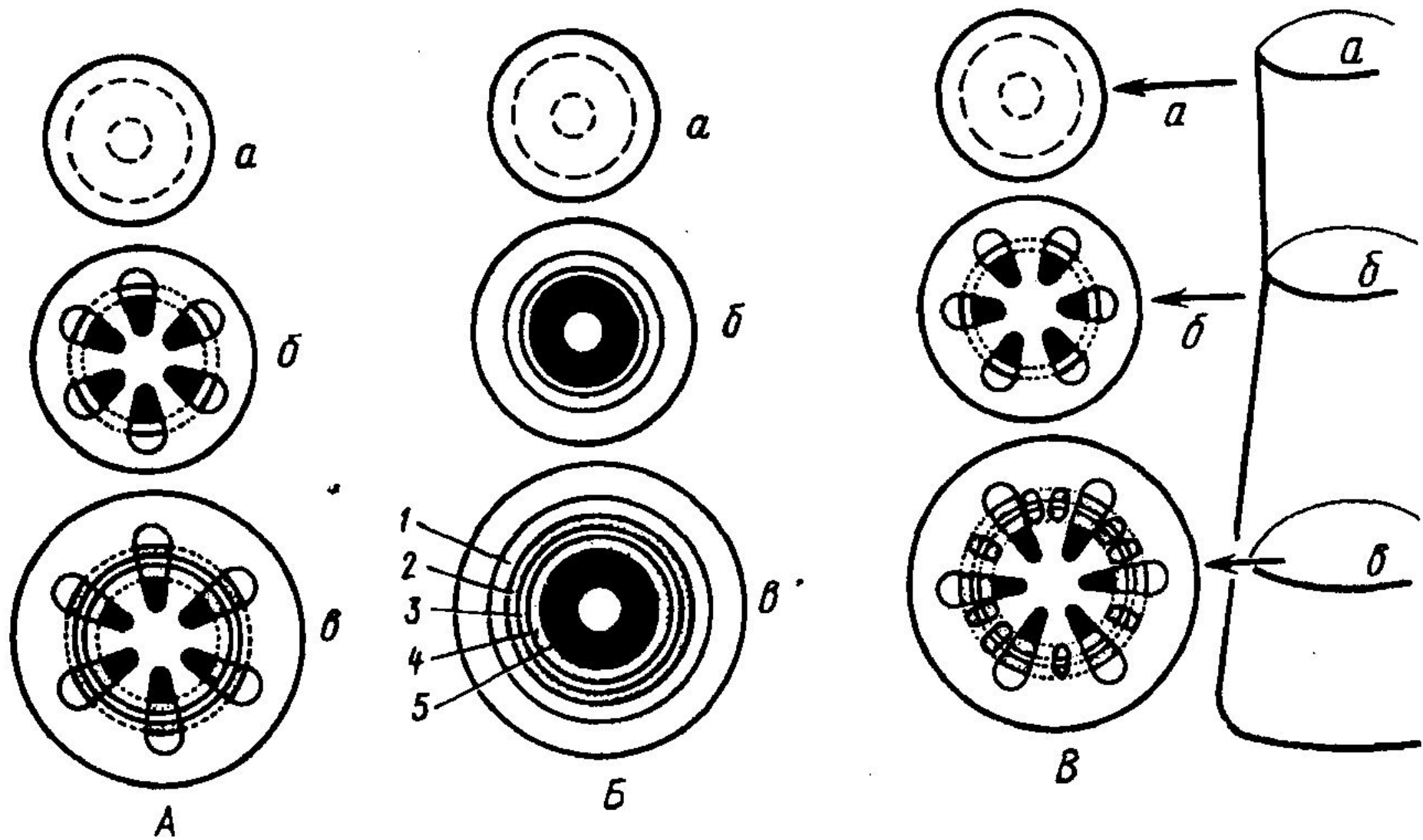


Рис. 64. Часть поперечного разреза стебля драцены:

1 — кожица, 2 — пробка, 3 — первичная кора, 4 — проводящие пучки, 5 — деятельное кольцо, 6 — мякоть (паренхима)



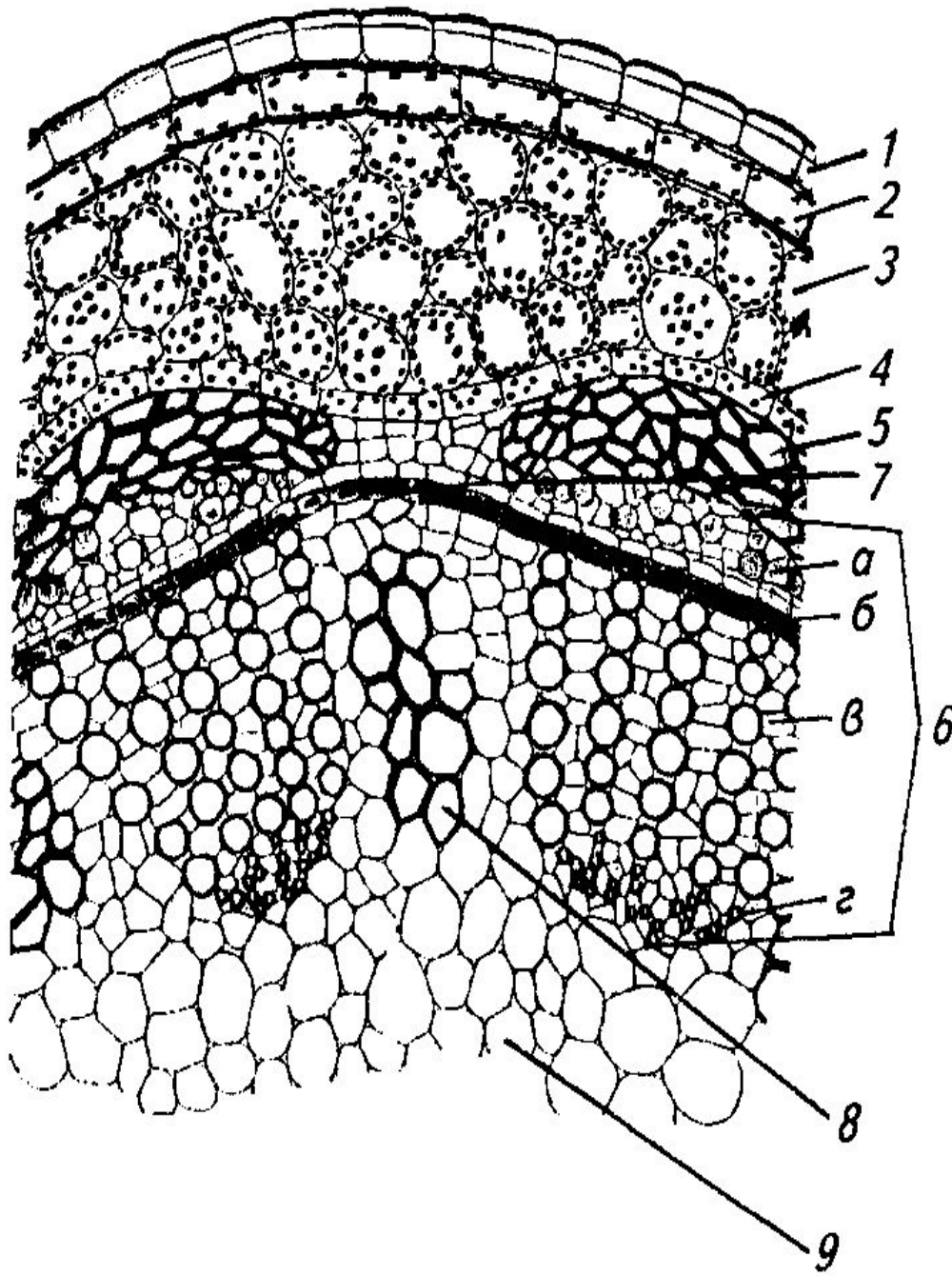


**Схема формирования стеблей двудольных растений (типы строения):**

А - пучковое; Б - непучковое; В - переходное

(а - конус нарастания, б - первичное строение, в - вторичное строение);

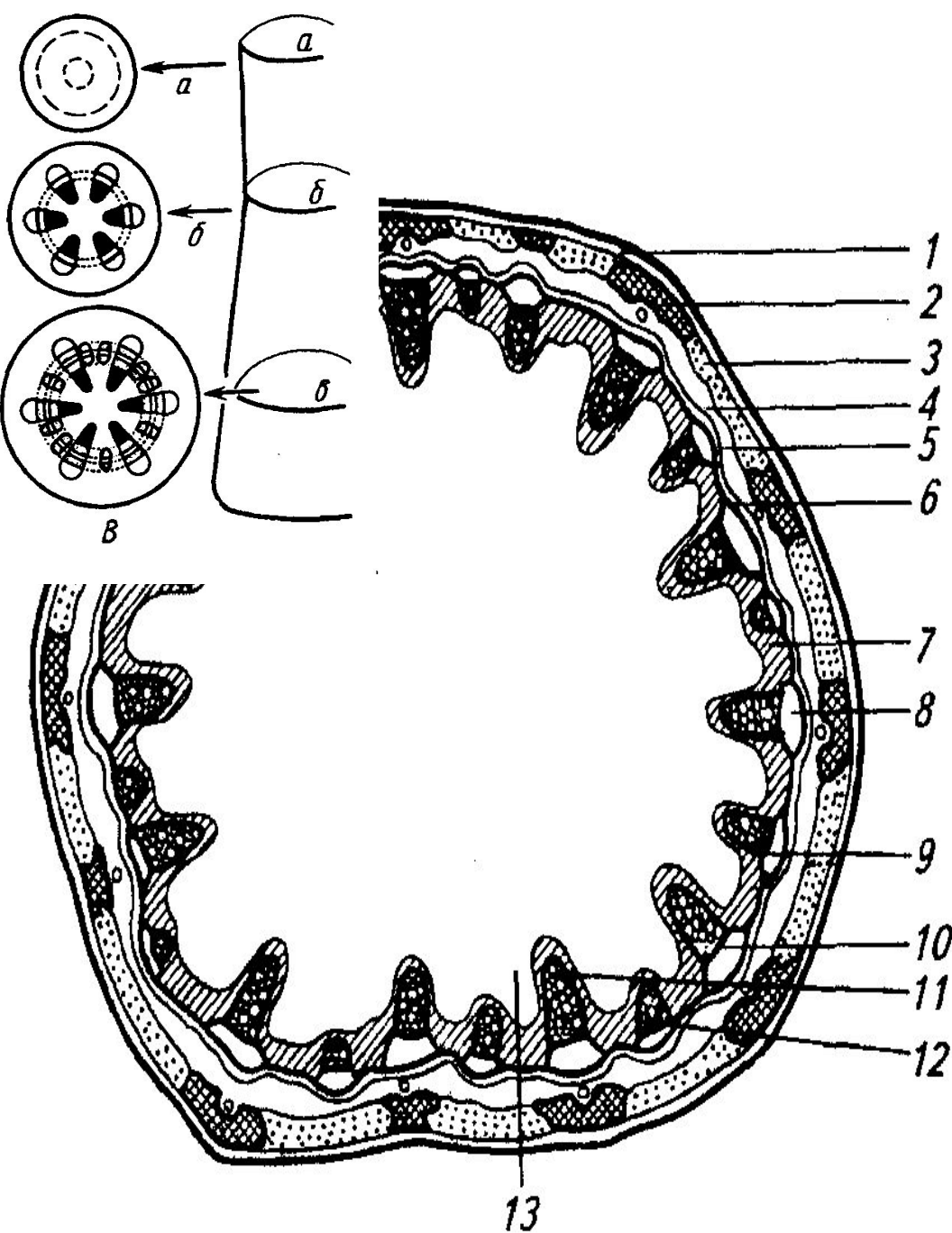
1, 2 - флоэма первичная и вторичная; 3 - камбий; 4 - вторичная ксилема;  
5 - первичная ксилема



**Пучковое строение стебля Клевера лугового – *Trifolium pratense* (поперечный срез):**

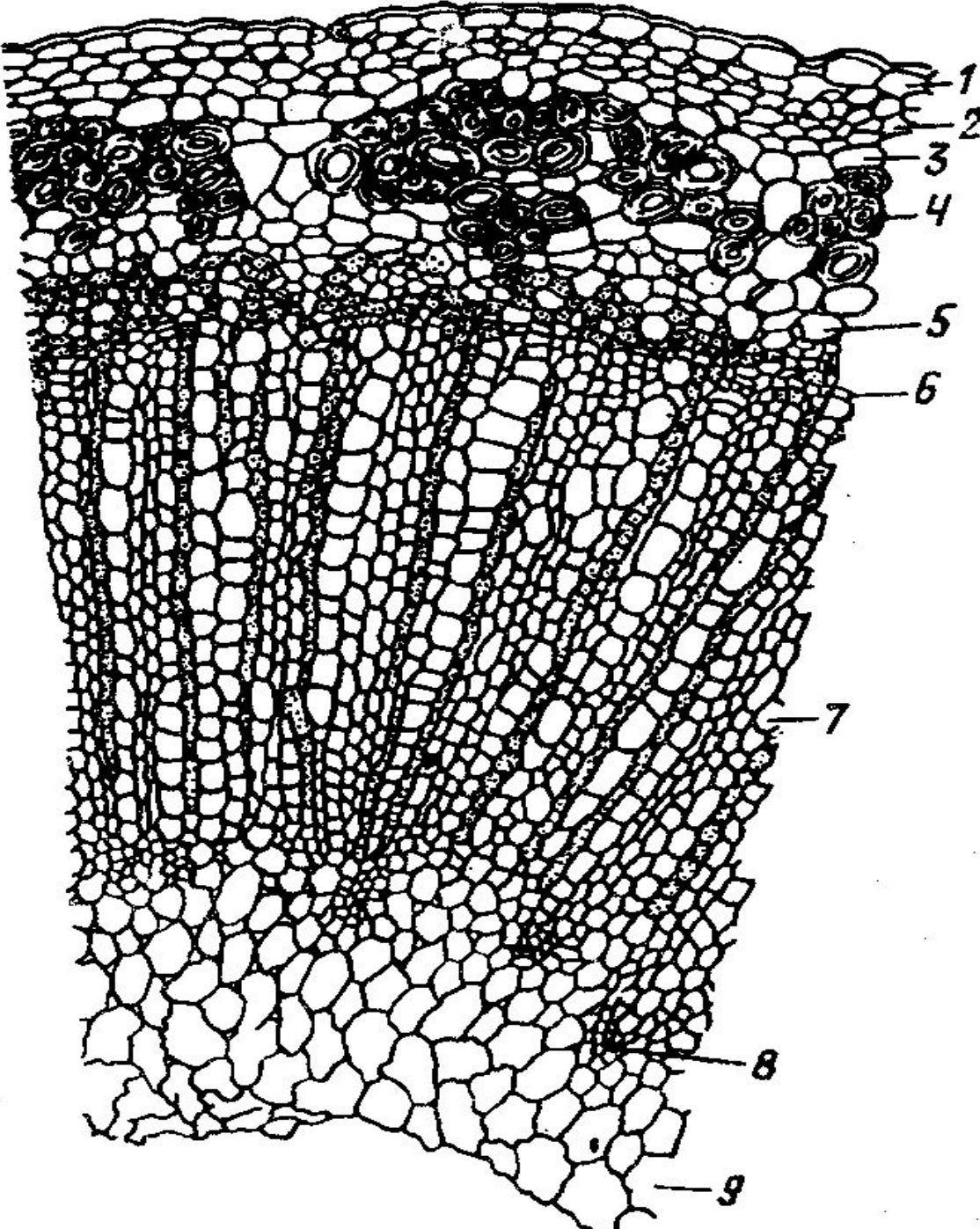
- 1 – эпидерма;
- 2 – пластинчатая колленхима; 3 – хлоренхима;
- 4 – крахмалоносное влагалище;
- 5 – склеренхима перециклического происхождения;
- 6 – открытый коллатеральный пучок;
- а – флоэма; б – пучковый камбий; в – вторичная ксилема; г – первичная ксилема;
- 7 – межпучковый камбий;
- 8 – одревесневающая склеренхоподобная паренхима;
- 9 – паренхима сердцевины





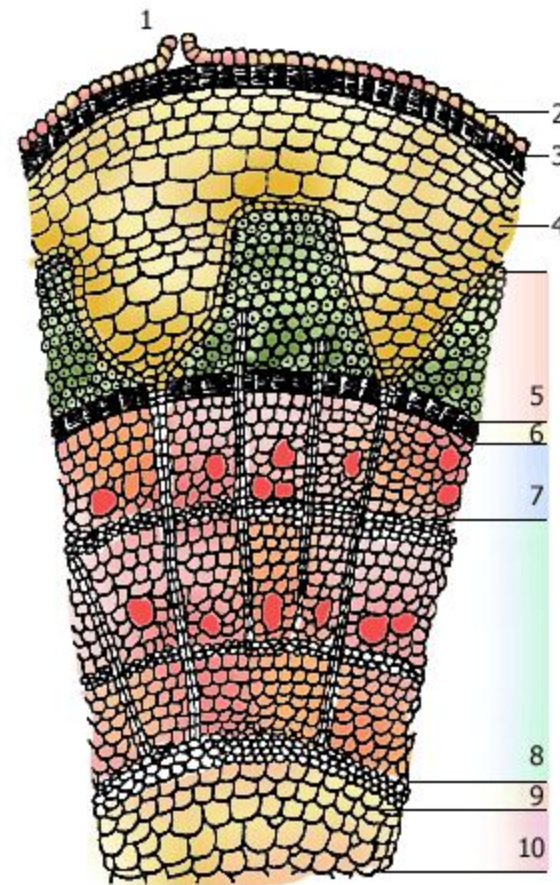
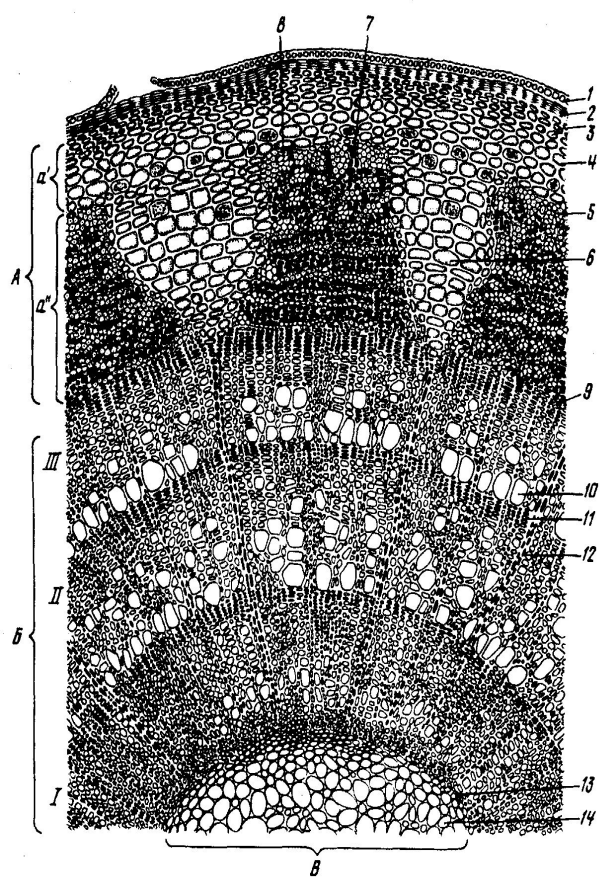
**Переходное строение стебля.  
Петрушка кудрявая, или курчавая  
- *Petroselinum crispum*  
(поперечный срез):**

- 1 - эпидерма;
- 2 - колленхима;
- 3 - хлоренхима;
- 4 - паренхима;
- 5 - крахмалоносное влагалище;
- 6 - склеренхима перициклического происхождения;
- 7 - одревесневшая паренхима;
- 8 - первичная и вторичная флоэма;
- 9, 10 - пучковый камбий;
- 11 - первичная и вторичная ксилема;
- 12 - добавочный пучок из вторичных ксилемы и флоэмы;
- 13 - паренхима сердцевины



**Сплошное строение стебля  
льна (поперечный срез):**

- 1 - эпидерма;
- 2 - паренхима;
- 3 - крахмалоносное влагалище;
- 4 - лубяные волокна;
- 5 - флоэма;
- 6 - камбий;
- 7 - вторичная ксилема;
- 8 - первичная ксилема;
- 9 - сердцевина

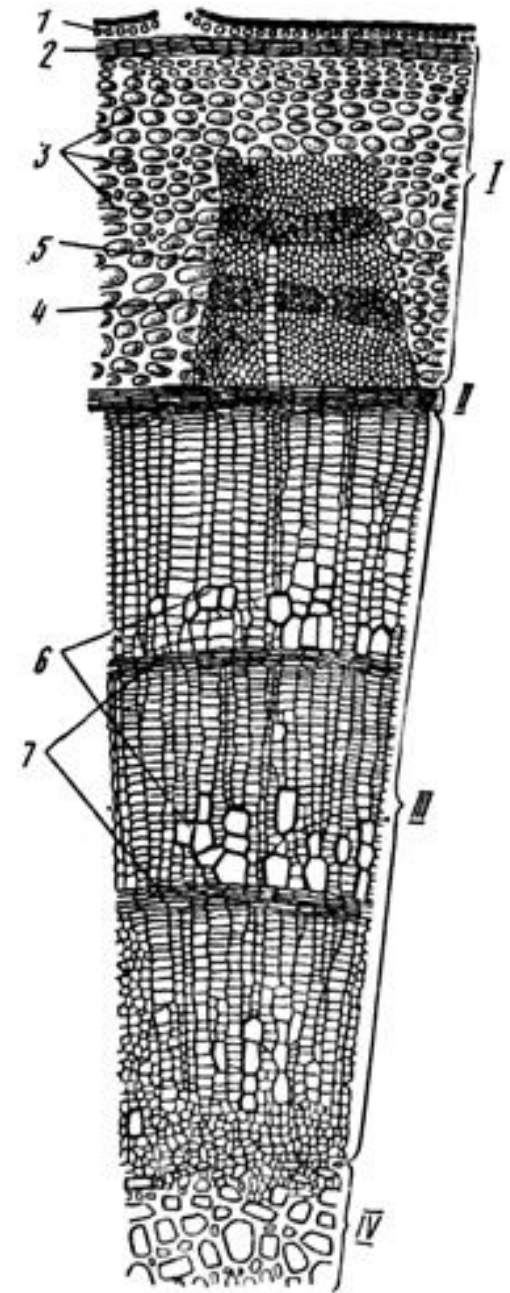
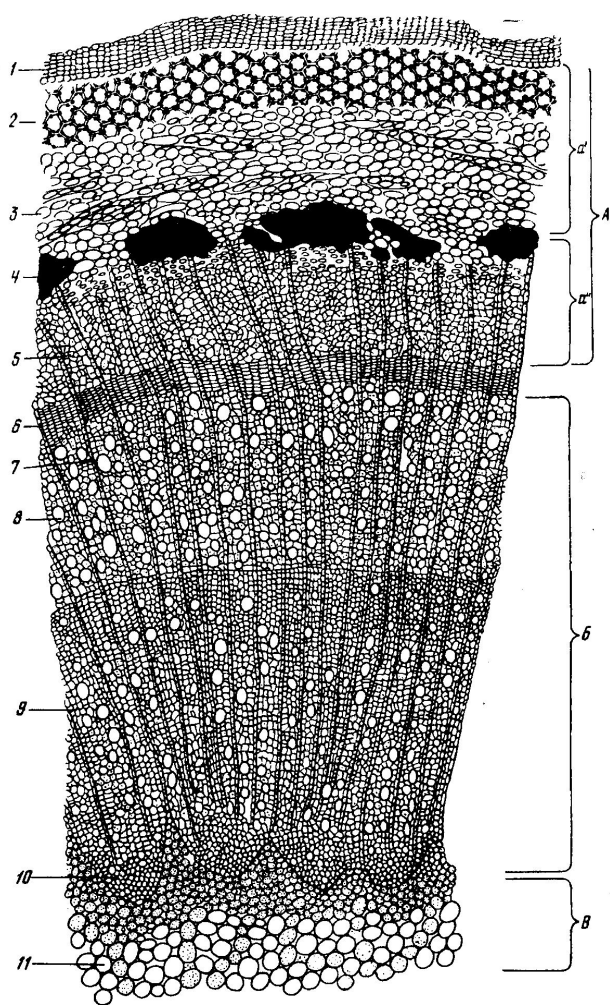


**Строение ствола двудольного древесного растения (поперечный срез трехлетней ветки липы):**

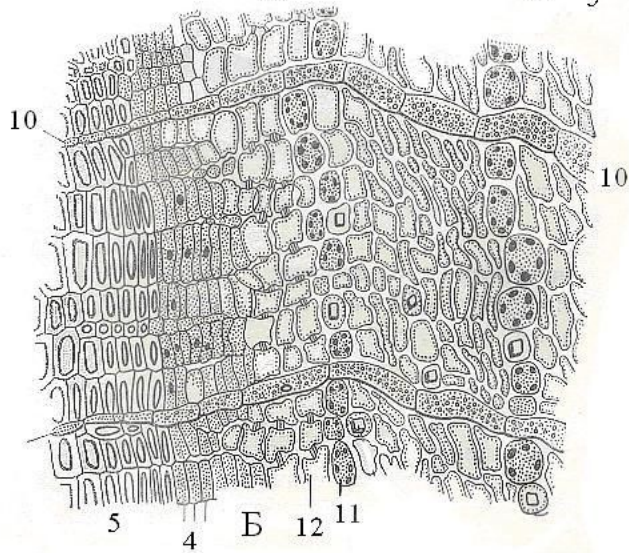
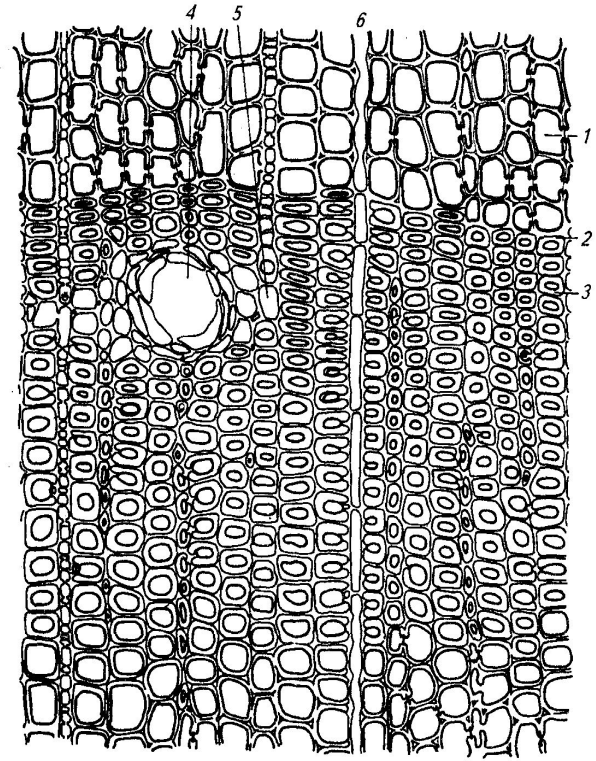
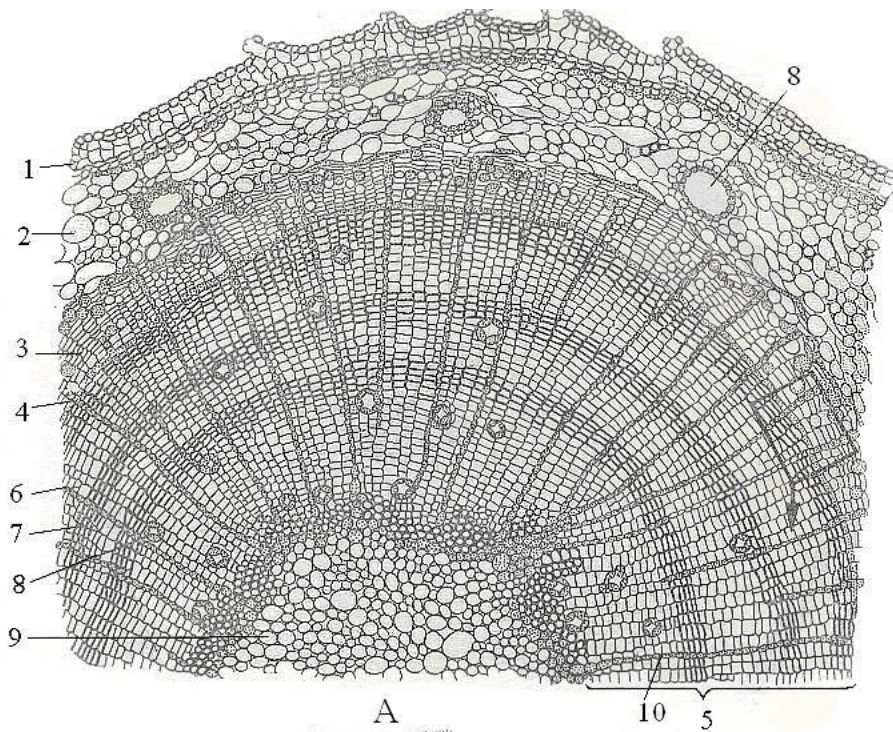
- 1 - остатки эпидермы;
- 2 - перидерма;
- 3 - колленхима;
- 4 - паренхима первичной коры;
- 5 - склеренхима перициклического происхождения;
- 6 - флоэмная часть первичного сердцевинного луча;
- 7 - лубяные волокна;
- 8 - мягкий луб;
- 9 - камбий;
- 10 - весенняя древесина;
- 11 - осенняя древесина;
- 12 - ксилемная часть первичного сердцевинного луча;
- 13 - первичная ксилема;
- 14 - паренхима сердцевины;
- I, II, III - годовичные приросты древесины; А - кора (а' - первичная, а'' - вторичная); Б - древесина; В - сердцевина

**Строение ствола  
двудольного  
древесного растения  
(поперечный срез  
двухлетней ветки  
яблони):**

1 - перидерма;  
2 - колленхима;  
3 - паренхима  
первичной коры;  
4 - перициклические и  
лубяные волокна;  
5 - вторичная флоэма;  
6 - камбий;  
7 - сердцевинный луч;  
8 - вторичная ксилема  
второго года жизни;  
9 - вторичная ксилема  
первого года жизни;  
10 - первичная ксилема;  
11 - паренхима; А - кора  
( а' - первичная, а'' -  
вторичная); Б -  
древесина; В -  
сердцевина



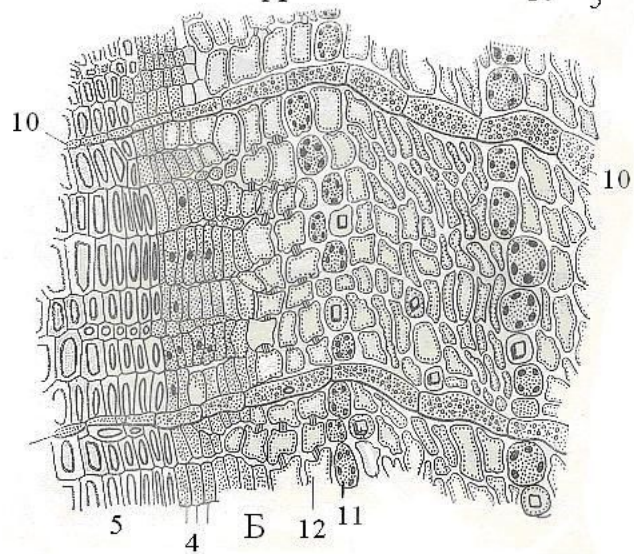
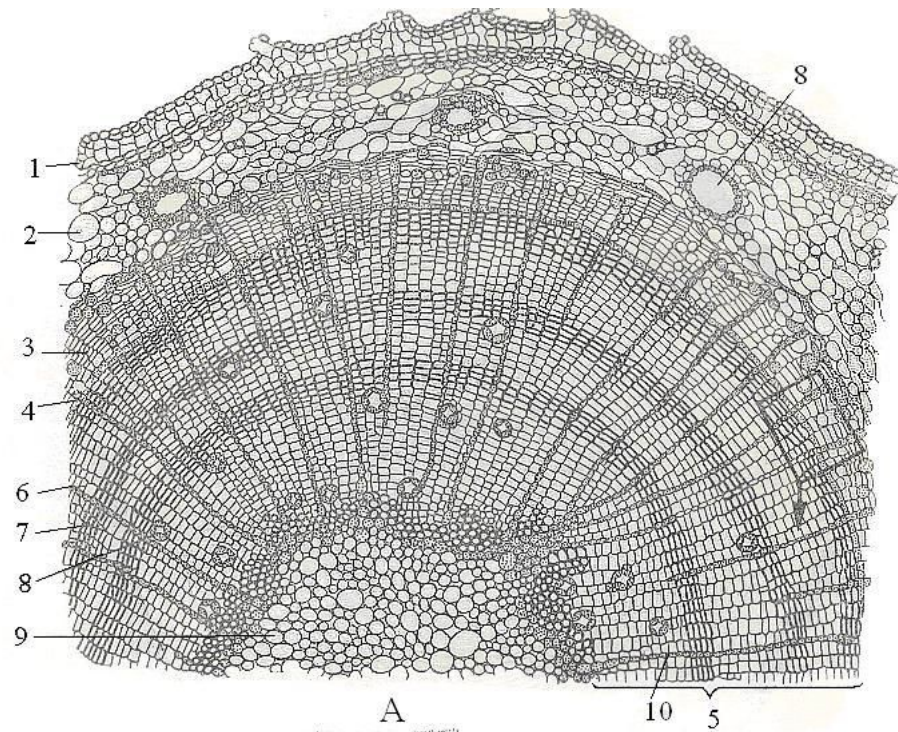




**Древесина сосны на поперечном срезе:**

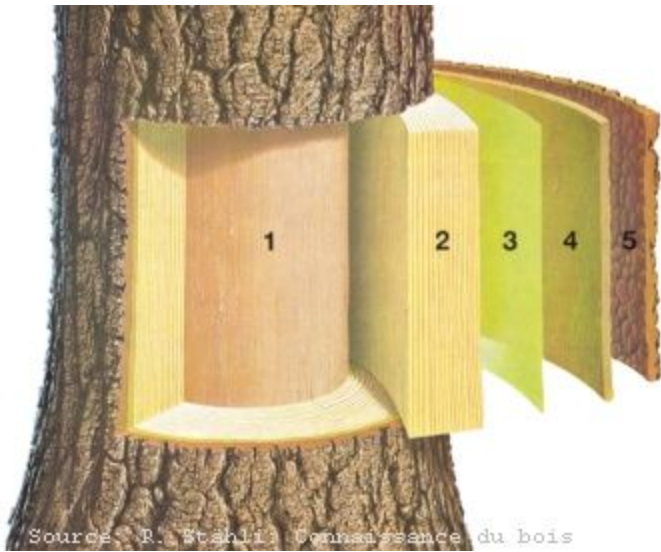
- 1 - широкопросветные весенние трахеиды с окаймленными порами;
- 2 - граница годичного прироста;
- 3 - узкопросветные осенние трахеиды;
- 4 - смоляной ход;
- 5 - древесная паренхима;
- 6 - сердцевинный луч



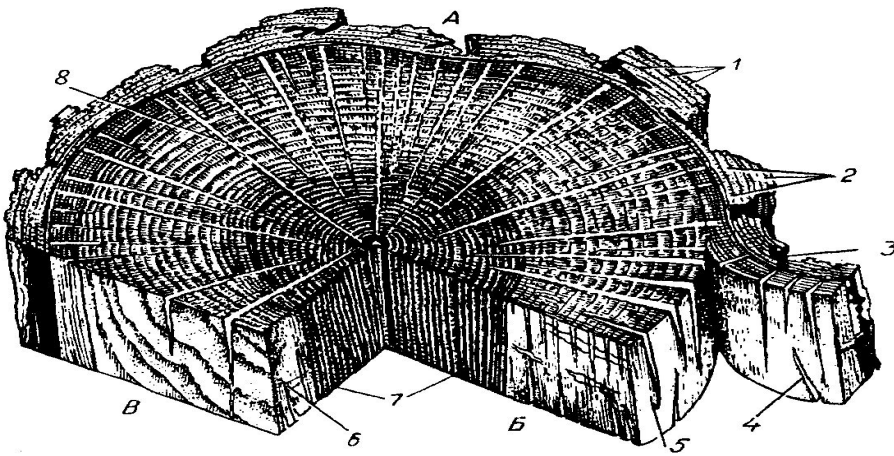




# Возрастные изменения в стебле древесного растения



Source: R. Steiner, Connaissance du bois



## Формирование корки и ядра в стволе дерева:

1 - слои пробки; 2 - отмершие ткани коры; 3 - трещины; 4 - кора; 5 - камбий; 6, 7 - древесина (6 - заболонь, 7 - ядро); 8 - сердцевинные лучи





