

***Гистология, анатомия
и морфология высших
растений***

<https://msu-botany.ru>

***Уровни
морфологической
организации растений***

1. одноклеточный эвкариотный \Rightarrow *одноклеточные водоросли*



Chlorella sp.

2. колониальный/ценобиальный \Rightarrow одноклеточные колониальные водоросли

1. одноклеточный эвкариотный \Rightarrow одноклеточные водоросли



Pandorina sp.

3. талломный (слоевищный)

2. колониальный/ценобиальный \Rightarrow *одноклеточные колониальные водоросли*

1. одноклеточный эвкариотный \Rightarrow *одноклеточные водоросли*

***Талом, или слоевище* –
вегетативное тело не
подразделенное на органы, у
которого могут быть структуры
прикрепления к субстрату**

3. предтканевый талломный (слоевищный) \Rightarrow многоклеточные зеленые водоросли

2. колониальный/ценобиальный \Rightarrow одноклеточные колониальные водоросли

1. одноклеточный эвкариотный \Rightarrow одноклеточные водоросли



Caulerpa taxifolia



Chara fragilis



Ulva lactuca



Ulothrix zonata



Delesseria sanguinea

4. тканевый талломный (слоевищный) \Rightarrow *печеночники и антоцеротовые*

3. предтканевый талломный (слоевищный) \Rightarrow *многоклеточные зеленые водоросли*

2. колониальный/ценобиальный \Rightarrow *одноклеточные колониальные водоросли*

1. одноклеточный эвкариотный \Rightarrow *одноклеточные водоросли*



Marchantia sp.



Anthoceros sp.

5. теломный \Rightarrow *риниофиты*
4. тканевый талломный (слоевищный) \Rightarrow *печеночники и антоцеротовые*
3. предтканевый талломный (слоевищный) \Rightarrow *многоклеточные зеленые водоросли*
2. колониальный/ценобиальный \Rightarrow *одноклеточные колониальные водоросли*
1. одноклеточный эвкариотный \Rightarrow *одноклеточные водоросли*

Aglaophyton major



6. системный (листочестебельный) \Rightarrow мхи, сосудистые споровые и семенные

5. теломный \Rightarrow риниофиты

4. тканевый талломный (слоевещный) \Rightarrow печеночники и антоцеротовые

3. предтканевый талломный (слоевещный) \Rightarrow многоклеточные зеленые водоросли

2. колониальный/ценобиальный \Rightarrow одноклеточные колониальные водоросли

1. одноклеточный эвкариотный \Rightarrow одноклеточные водоросли



***Высшие растения (Streptophyta)
имеют талломный тканевый
или более высокие уровни
морфологической организации***

Высшие растения с ксилемой называют
сосудистыми — *Tracheophyta*

(спорофитная линия: плауновидные,
папоротниковидные, семенные).

Высшие растения без ксилемы —
бессосудистыми — *Bryata*

(гаметофитная линия: мохообразные).

Гистология растений



Marcello Malpighi

10. III. 1628 – 30. XI. 1694



Nehemiah Grew

6. IX. 1641 – 25. III. 1712

Anatomia Plantarum 1675-1679

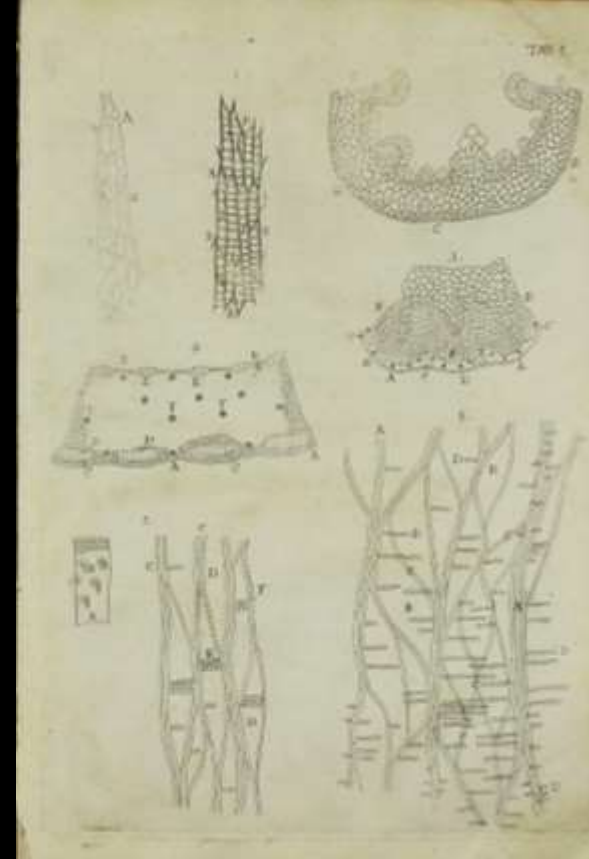
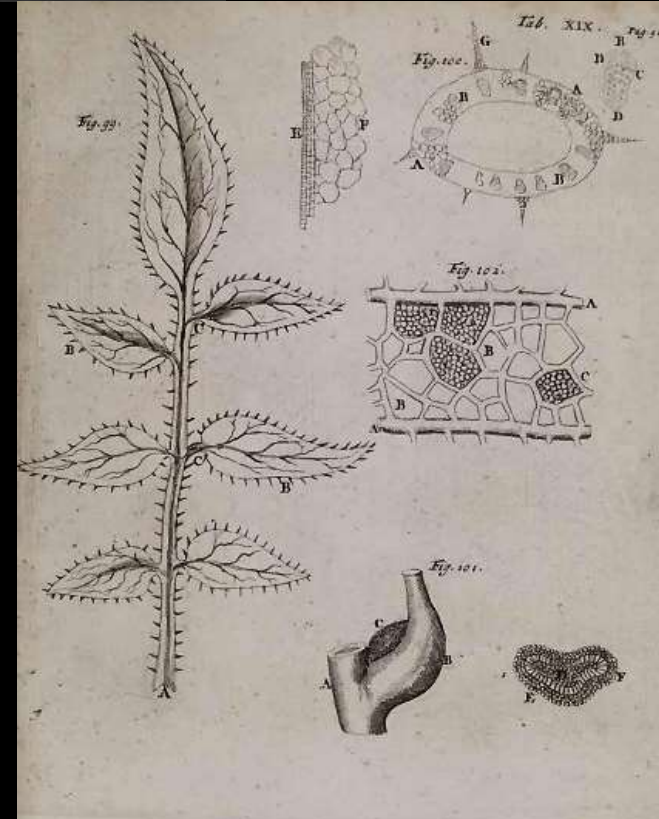


MARCELLI MALPIGHII
Philosophi & Medici Bononiensis,
E
REGIA SOCIETATE
ANATOMES
PLANTARUM
PARS ALTERA.

REGIÆ SOCIETATI,
Londini ad Scientiam Naturalem promovendam
institute, dicata.



LONDINI,
Impensis Johannis Maeyre, Regiæ Societatis Typographi, ad insignie Cam-
panie in Cœmeterio Divi Pauli, MDCLXXIX.





Grew.

Thursday, Novemb. 9. 1671.

At a Meeting of the Council of the R. Society.

Ordered,

That the Discourse presented to the R. Society, Entitul'd, *The Anatomy of Vegetables begun, with a General Account of Vegetables thereon*, By N. Grew, M.D. be Printed by Spencer Hickman, one of the Printers of the R. Society.

Brouncker Pref.

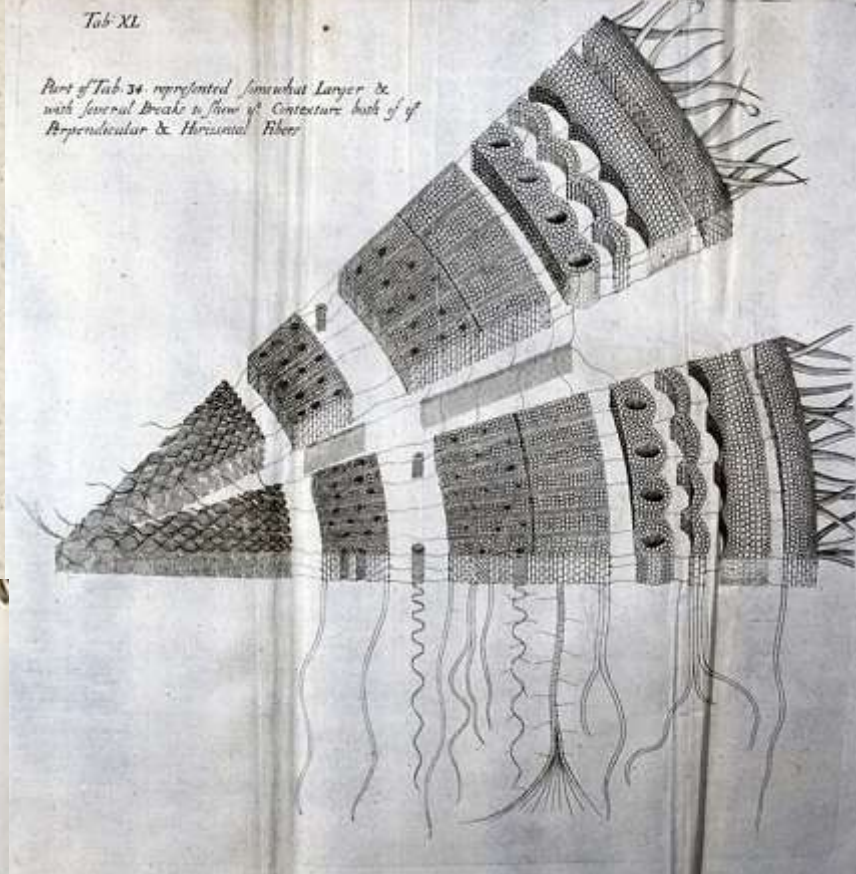
THE
ANATOMY
OF
VEGETABLES
Begun.
With a
GENERAL ACCOUNT
OF
VEGETATION
Founded thereon.

By NEHEMIAH GREW, M. D.
and Fellow of the Royal Society.

LONDON,
Printed for Spencer Hickman, Printer
to the R. Society, at the Rose
in S. Pauls Church-Yard, 1672.

Tab. XL

Part of Tab. 34. represented somewhat Larger &c.
with several Breaks to show the Contexture both of
Perpendicular & Horizontal Fibres



THE
ANATOMY
OF
PLANTS.
WITH AN
IDEA
OF A

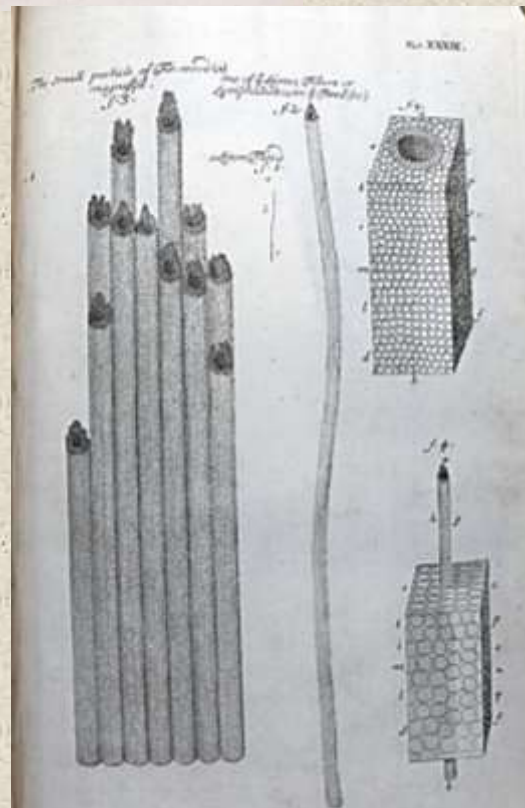
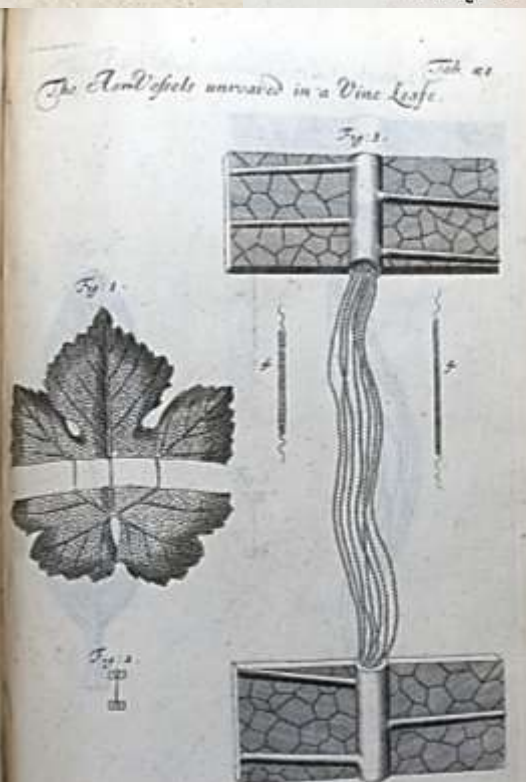
Philosophical History of Plants,

And several other

LECTURES,
Read before the
ROYAL SOCIETY.

By NEHEMIAH GREW M.D. Fellow
of the ROYAL SOCIETY, and of the
COLLEGE of PHYSICIANS.

Printed by W. Rawlin, for the Author, 1682.



The Anatomy of Vegetables Begun, 1672

The Anatomy of Plants, 1682

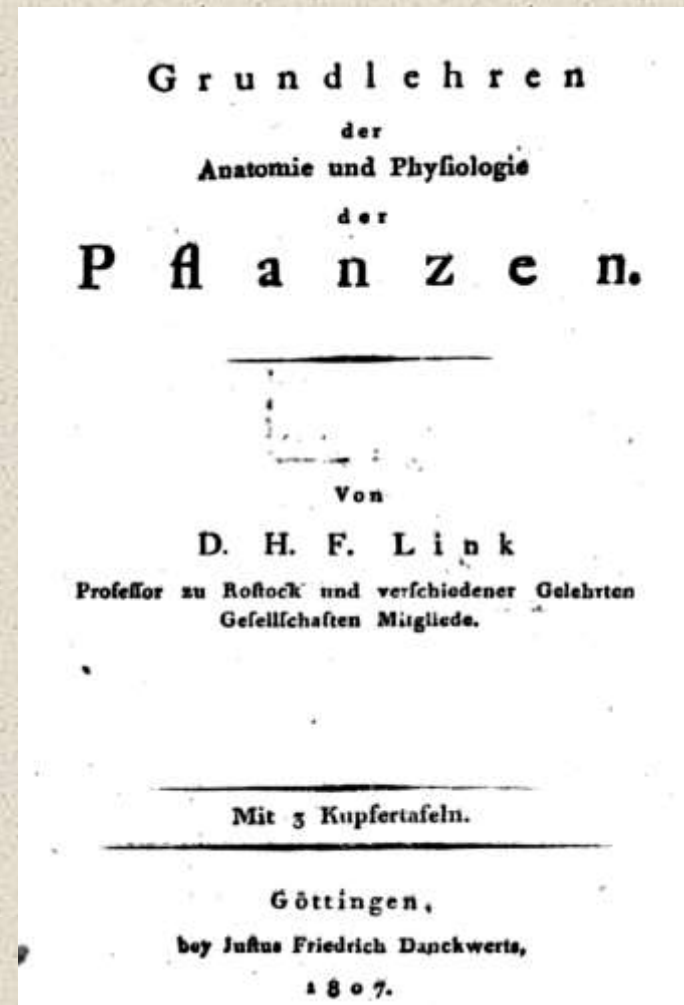
***Ткань – устойчивый
комплекс клеток, имеющих
общее происхождение и
связанных друг с другом
функционально***



Heinrich Friedrich Link

2.II. 1767 – 1. I. 1851

паренхіма
прозенхіма



Классификации тканей

По морфологии клеток:

1. Простые

2. Сложные (комплексные)

По способности клеток к делению:

1. Образовательные

2. Постоянные



Gottlieb Johann Friedrich Haberlandt

28. XI. 1854 – 30. I. 1945

По функциональной нагрузке: (системы тканей)

- 1. Покровная система***
- 2. Механическая система***
- 3. Абсорбционная система***
- 4. Ассимилирующая система***
- 5. Проводящая система***
- 6. Запасающая система***
- 7. Проветривания система***
- 8. Секреторно-выделительная система***
- 9. Образовательная система***



Julius von Sachs
2. X. 1832 – 29. V. 1897

По топографии

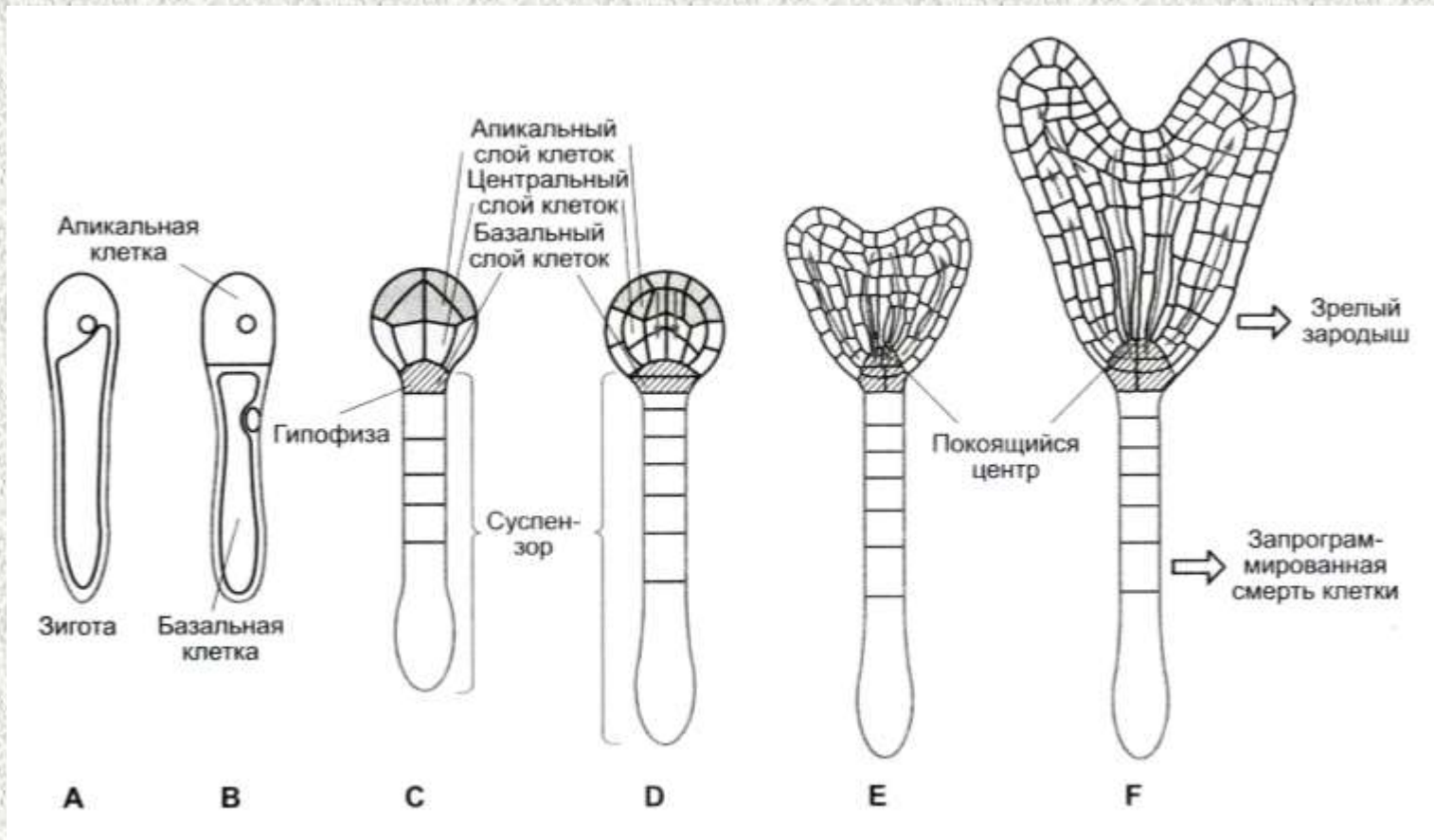
1. Покровная система тканей
2. Проводящая система тканей
3. Основная система тканей



МЕРИСТЕМЫ

Меристема — специализированная ткань, обеспечивающая рост растения, благодаря способности её клеток к делению и последующей дифференциации производных в клетки других тканей

*Зародыш состоит из
меристематических клеток, дающих
начало всем тканям растения*



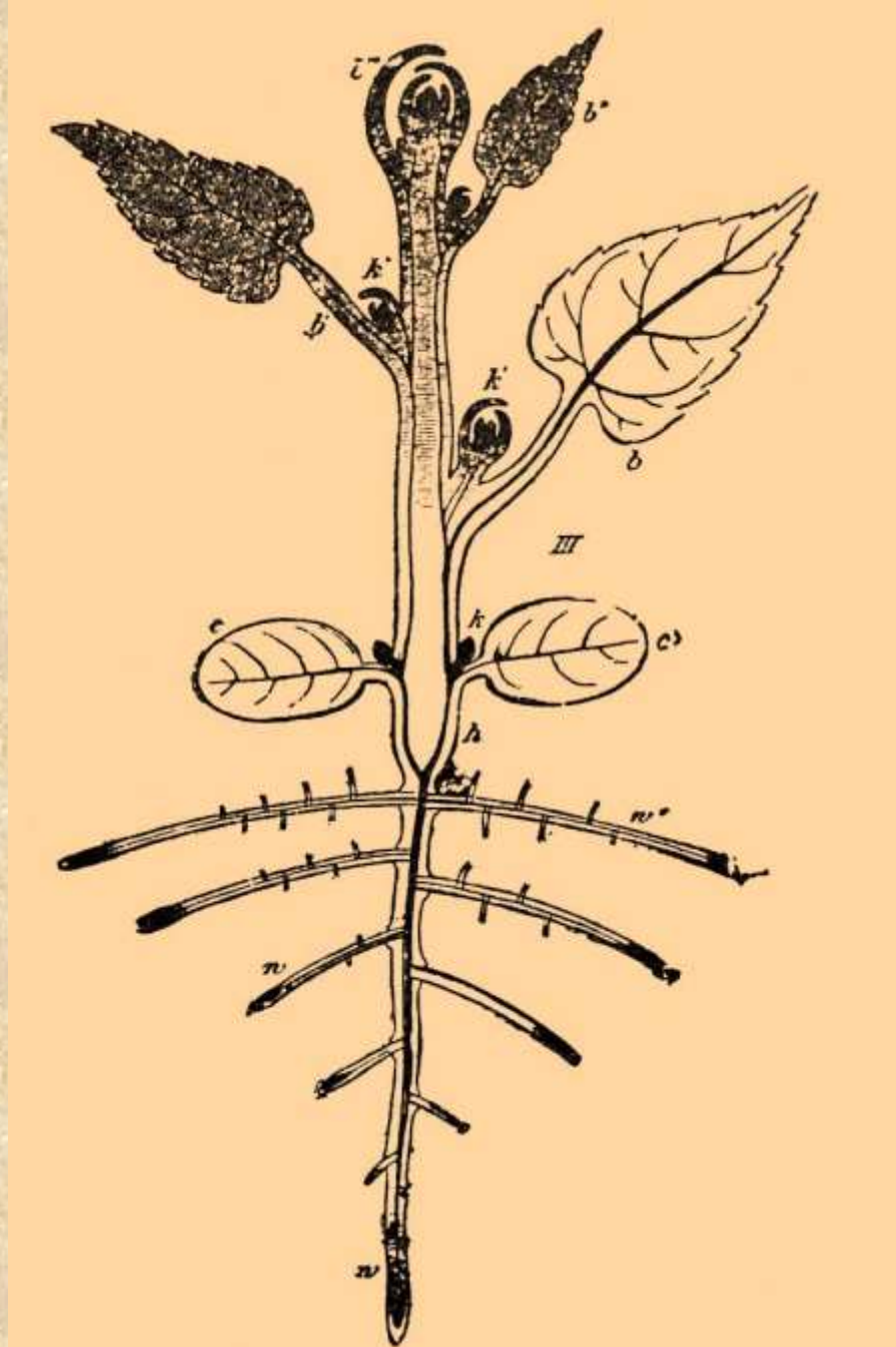
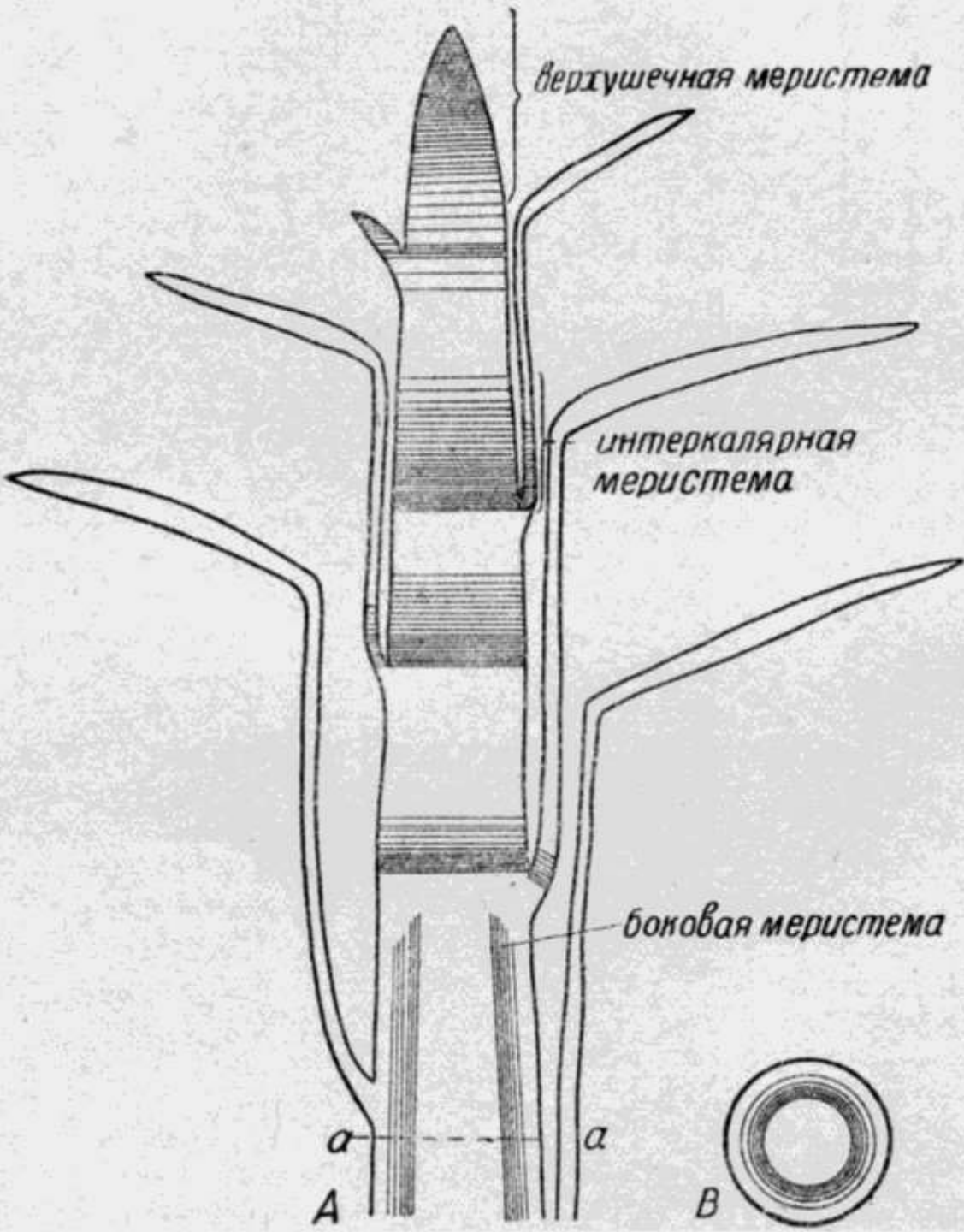


Схема распределения роста двудольного растения



Положение меристем в стебле

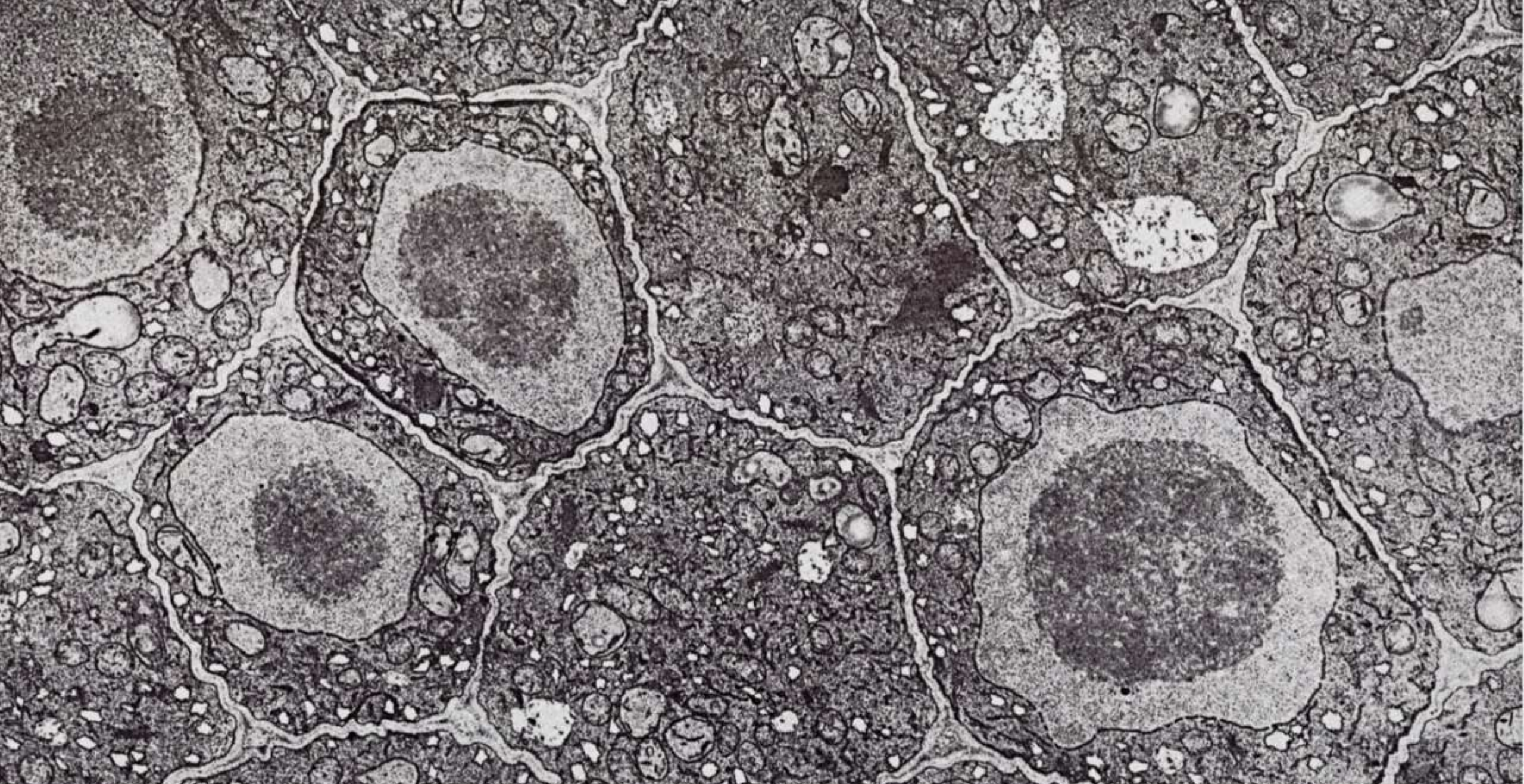
апикальные (верхушечные)	первичные
интеркалярные (остаточные)	
латеральные (боковые)	вторичные
травматические (раневые)	



*1759 г. –
описана
верхушечная
меристема
побега*

Caspar Friedrich Wolff

18. I. 1733 – 22. II. 1794 гг.



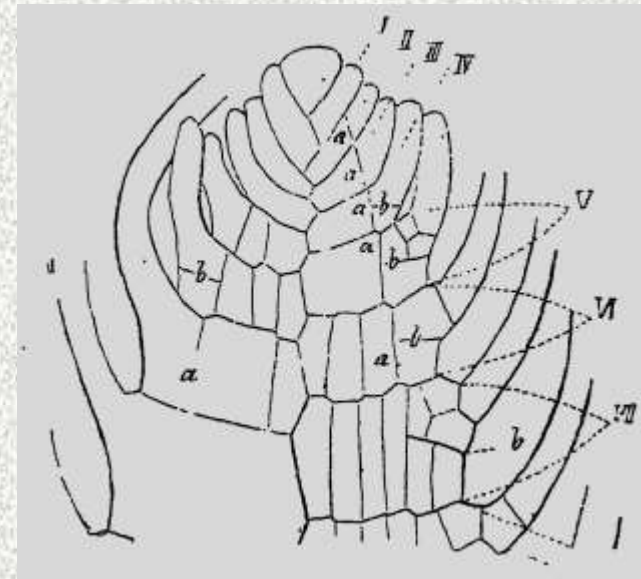
Клетки апикальной меристемы корня *Rhaphanus* sp.

«Gattungen einzelliger Algen,
physiologisch und systematisch
bearbeitet»

(1849)



Carl Wilhelm von Nägeli
27. III. 1817 – 10. V. 1891 гг.



описана апикулярная
инициаль мхов

Представление о том, что все
меристематические клетки способны к
многократными митозам неверно!

Число делений клеток не превышает 6-7.

В апикальной меристеме есть две группы клеток: большая часть делится часто, но небольшое число раз, а меньшая делится реже, но на протяжении всей жизни.



«Die Scheitelzellgruppe im Vegetationspunkt der Phanerogamen» (1869)

Johannes Ludwig Emil Robert von Hanstein
15. V. 1822 – 27. VIII. 1880 гг.

*Инициали и их ближайшие производные
относят к эвмеристемам (промеристемам).*

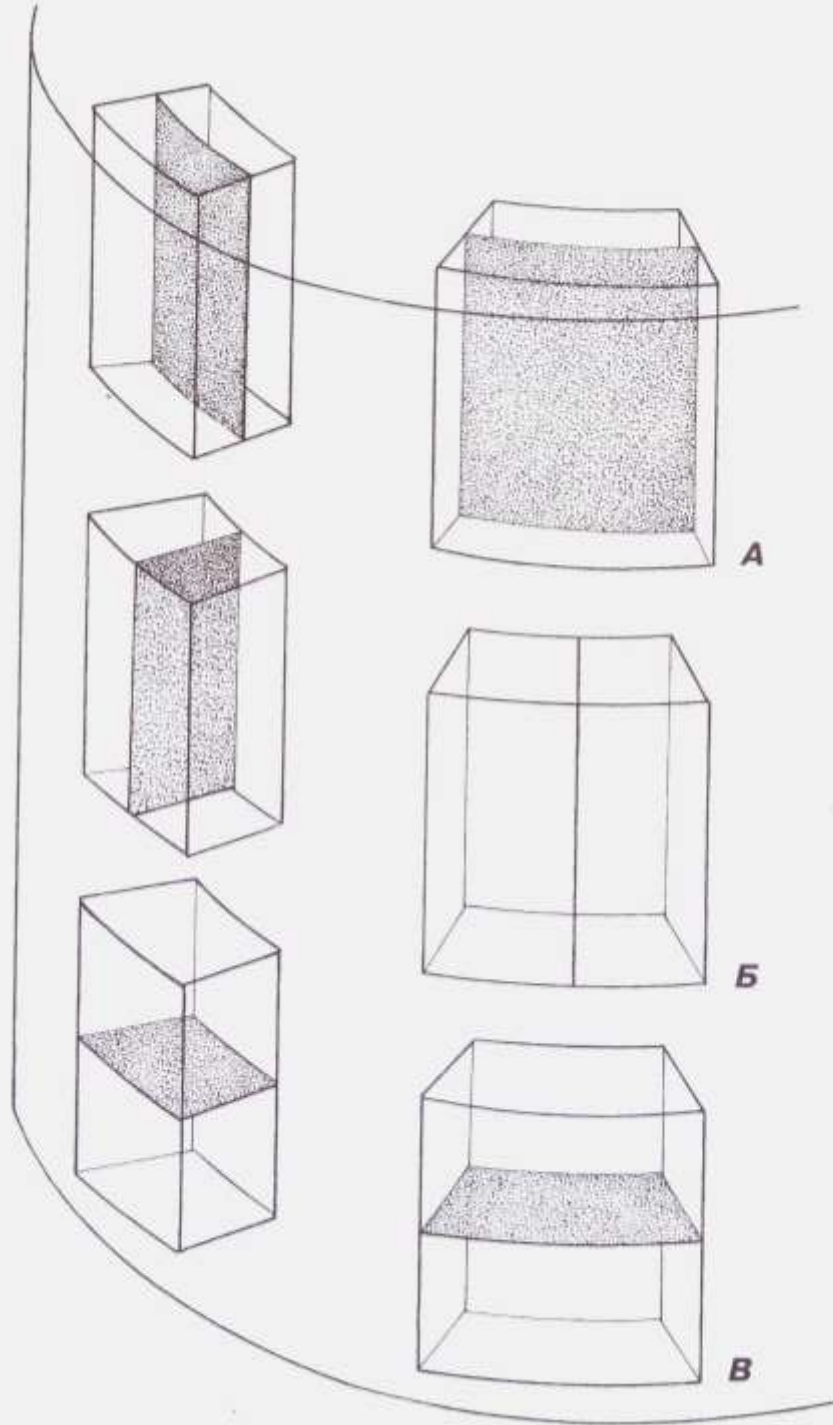
*Гистогены являются детерминированными
меристемами или полумеристемами.*

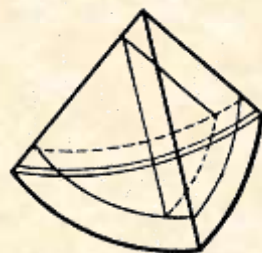
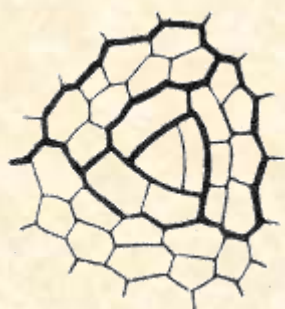
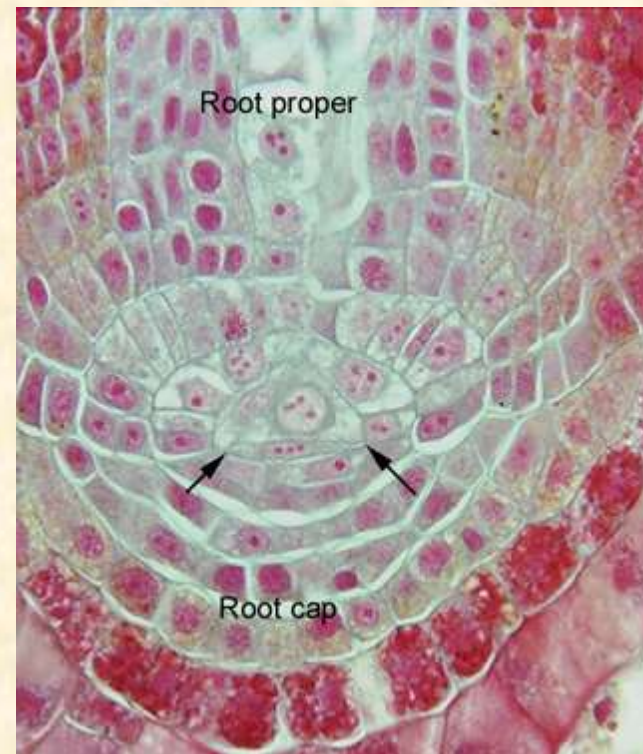
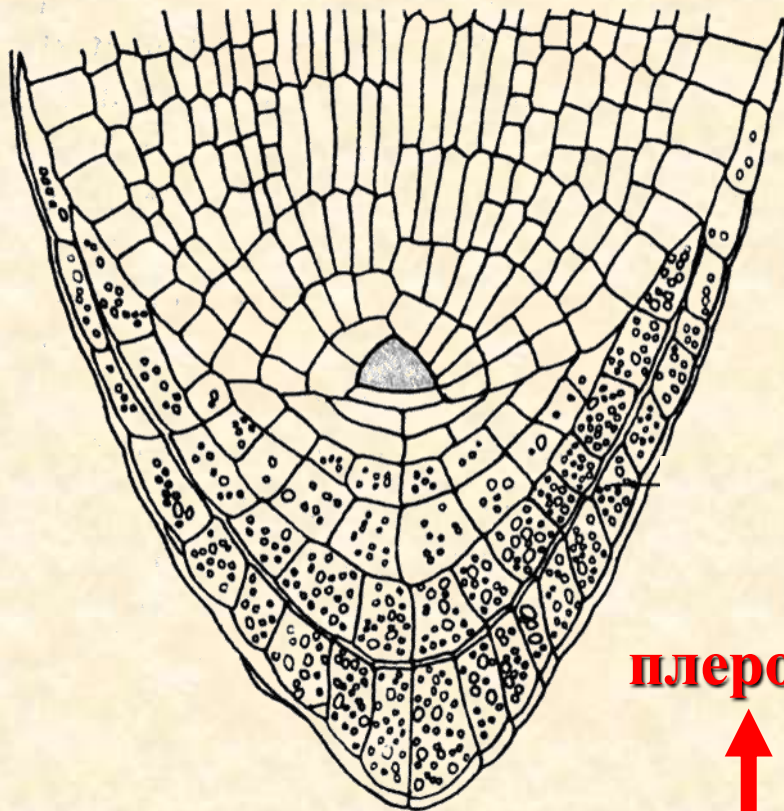
Плоскости деления клеток меристемы

А – периклиналиная

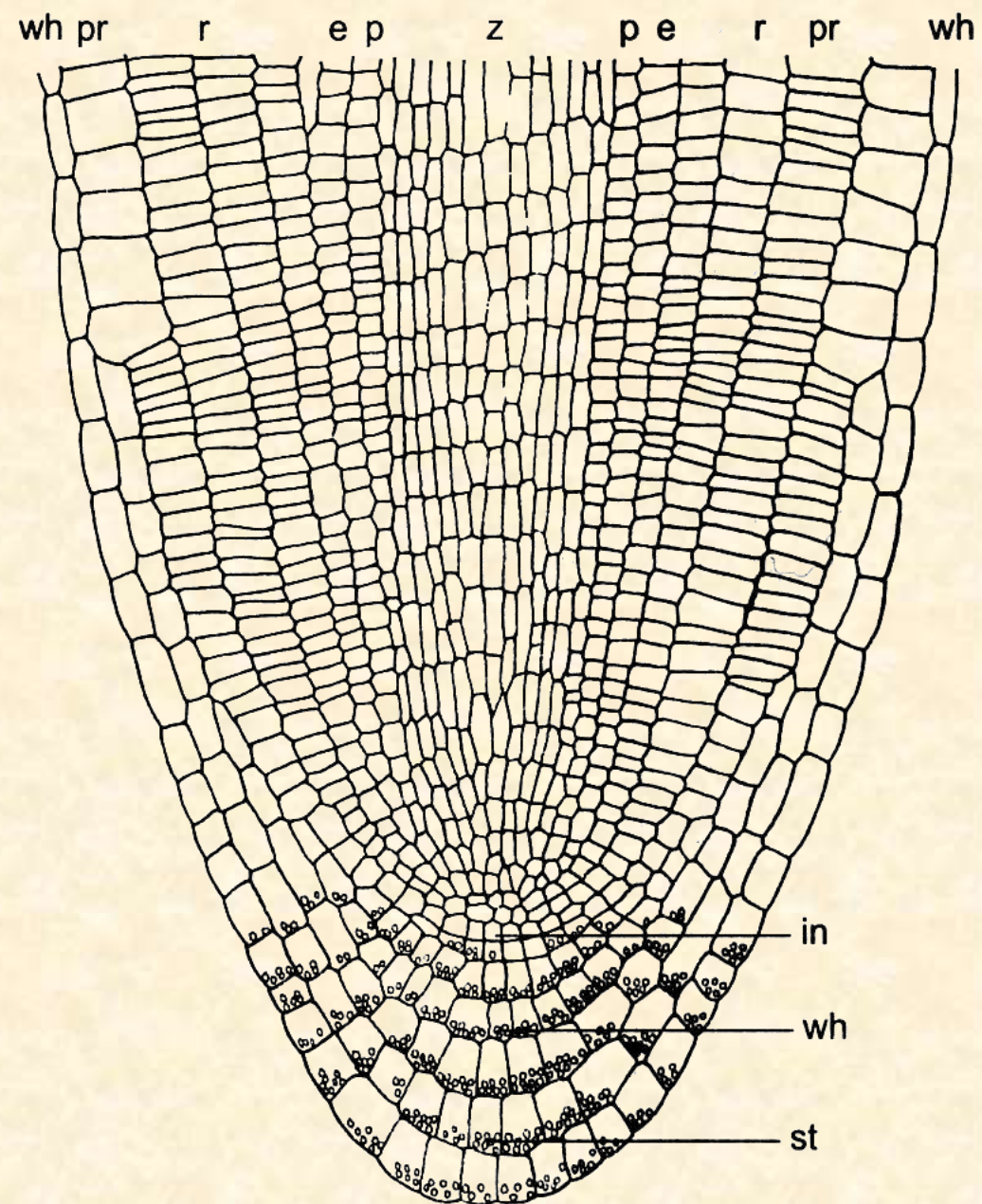
Б – антиклиналиная радиальная

В – антиклиналиная поперечная



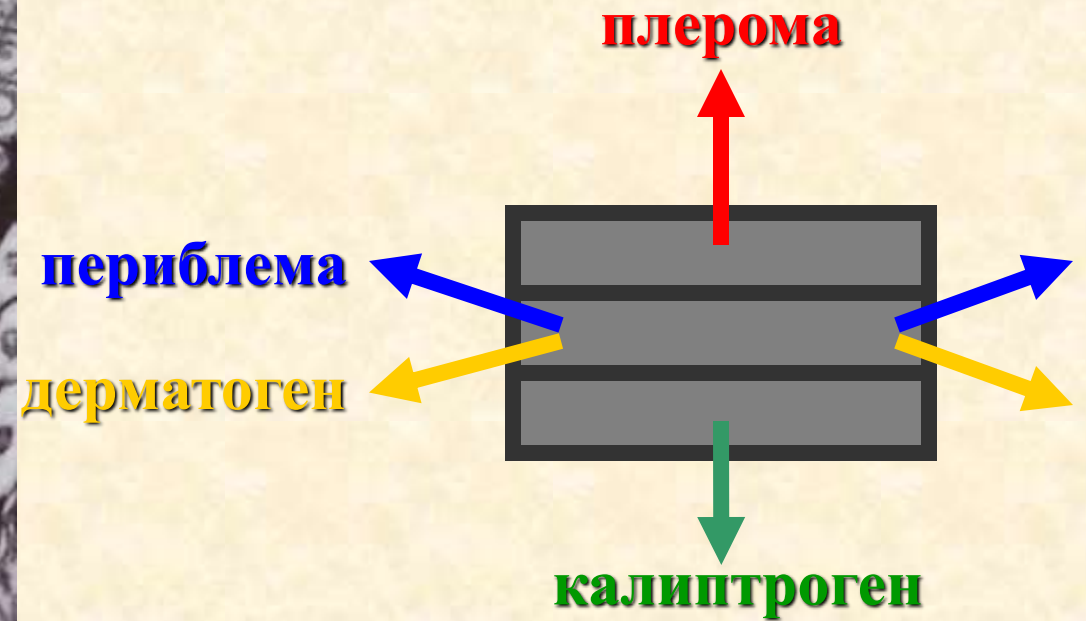
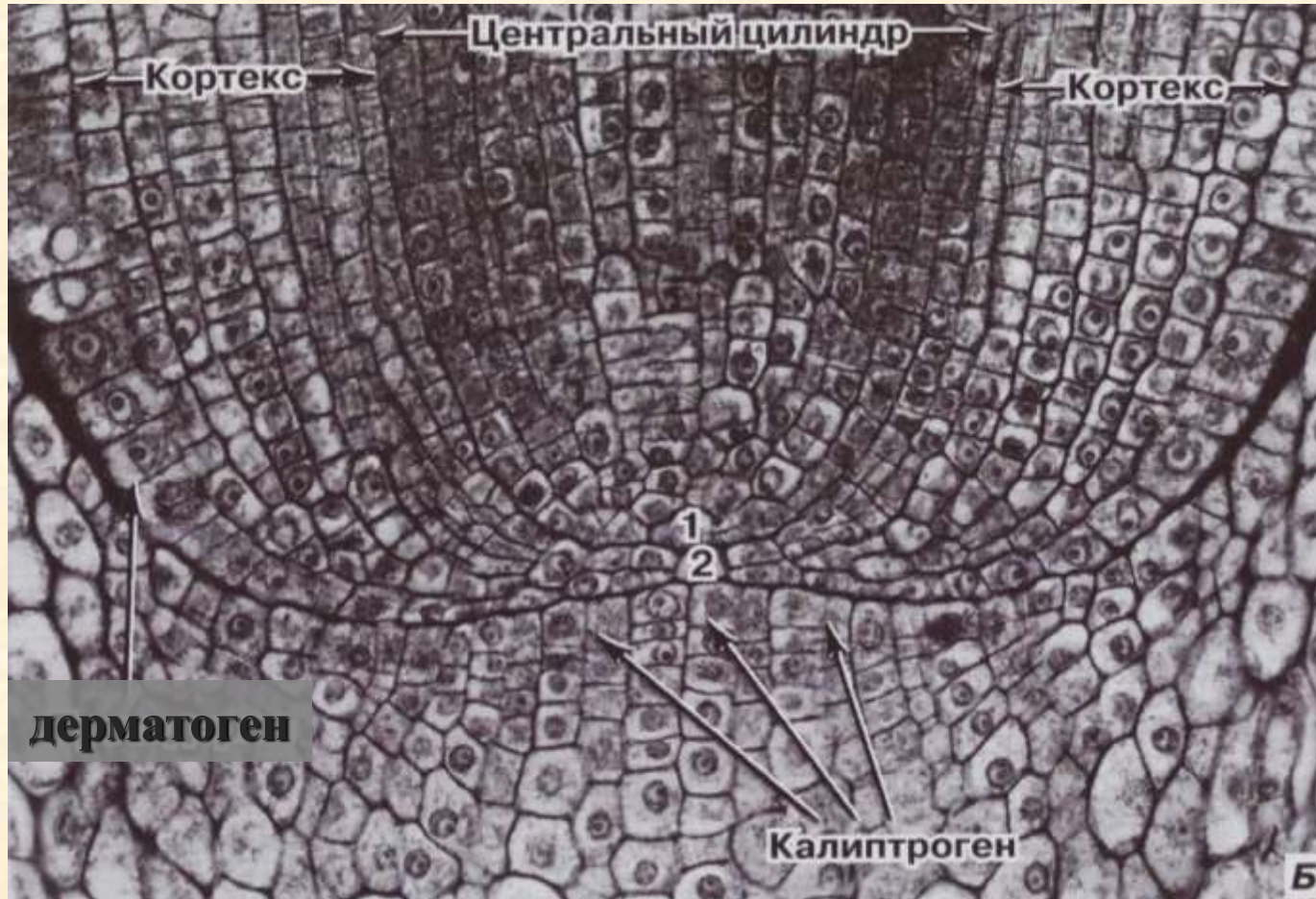


Апекс корня *Pteris cretica*



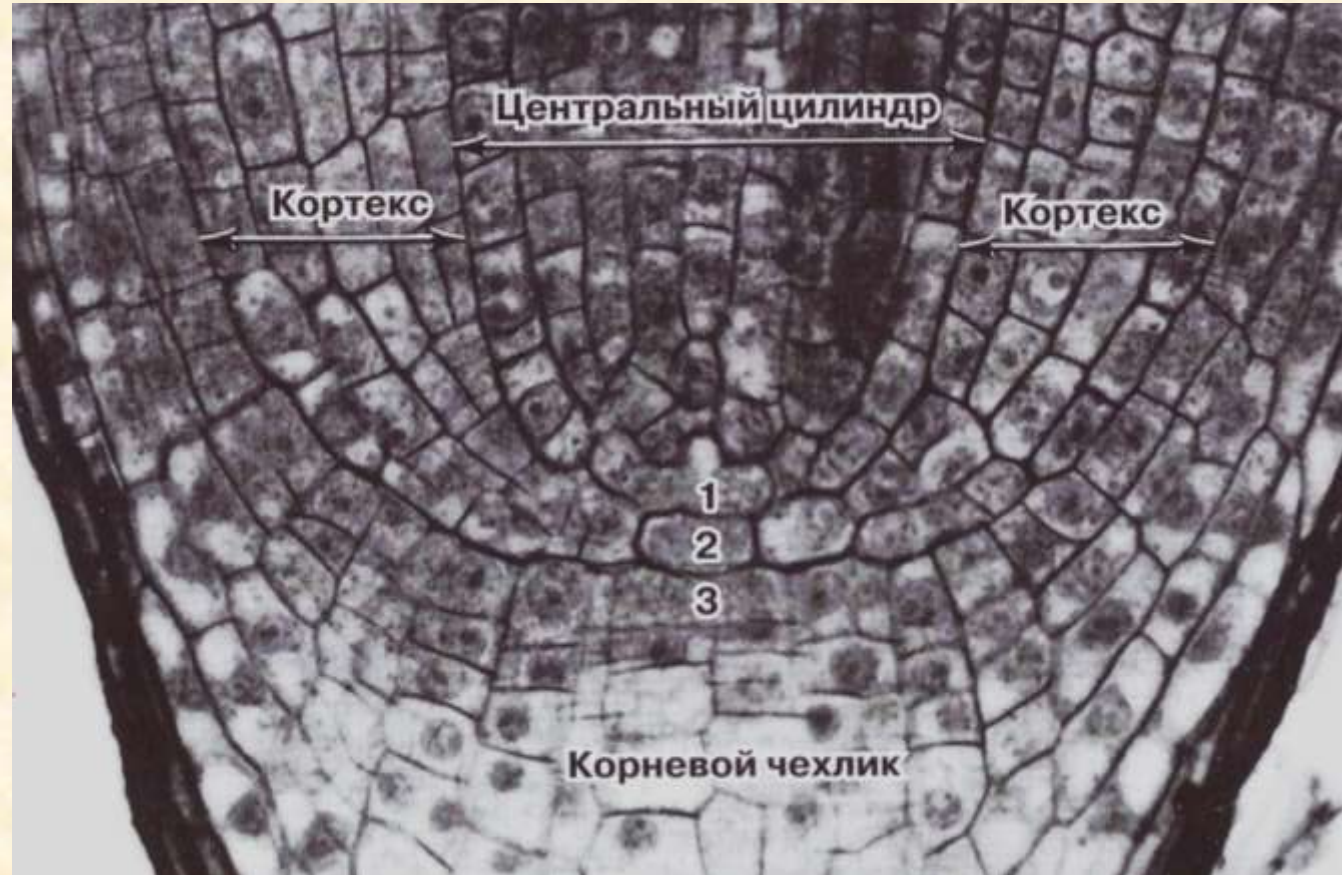
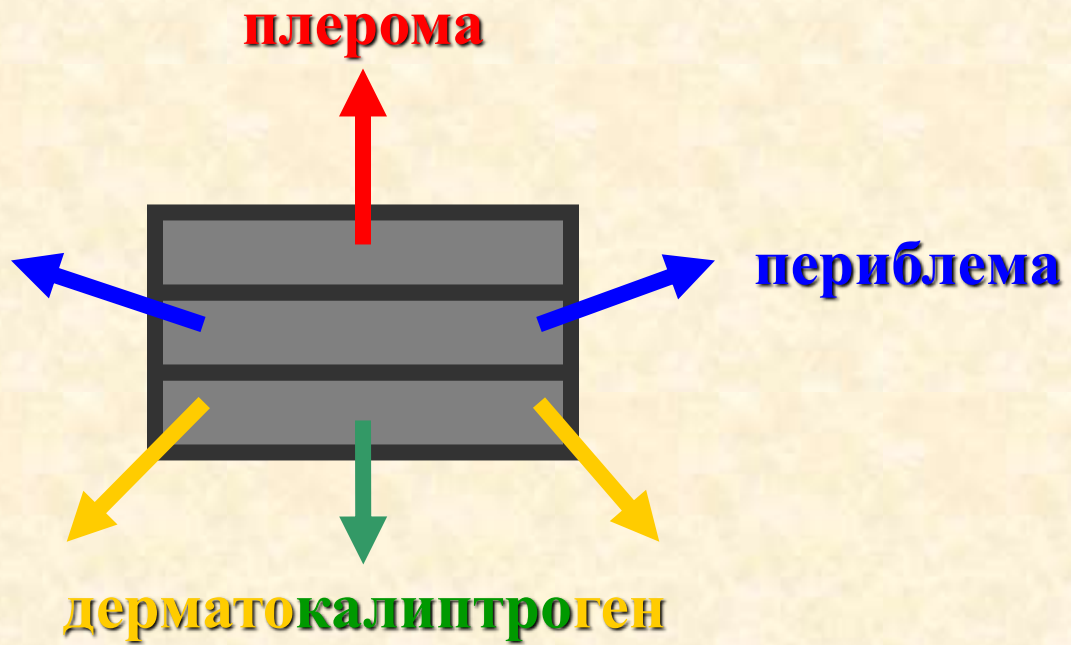
Апекс корня *Brassica* sp.

ОДНОДОЛЬНЫЕ



Апикальные инициали и их производные
корня покрытосеменных

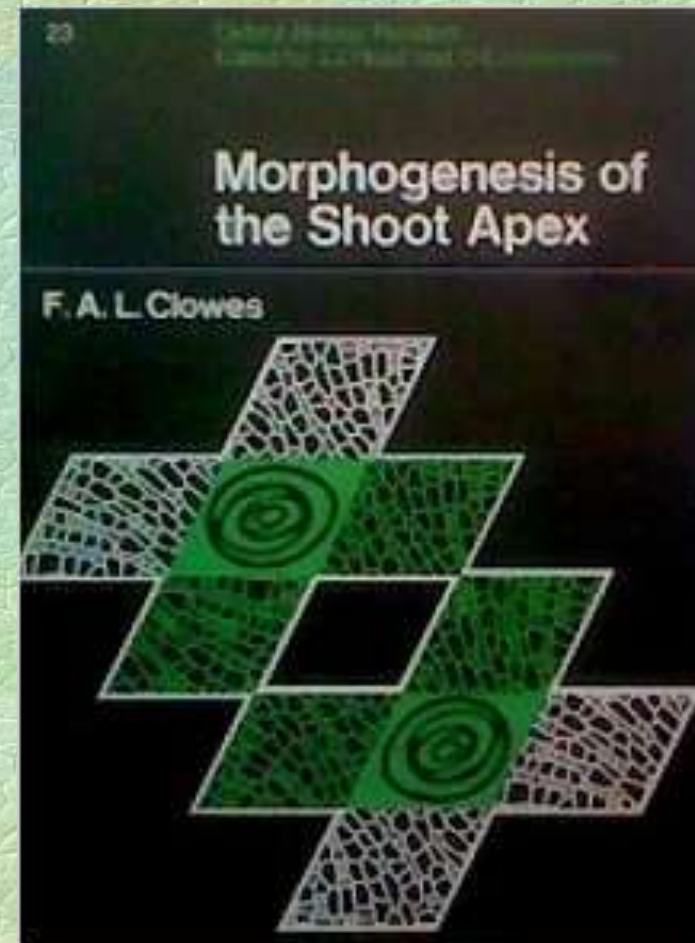
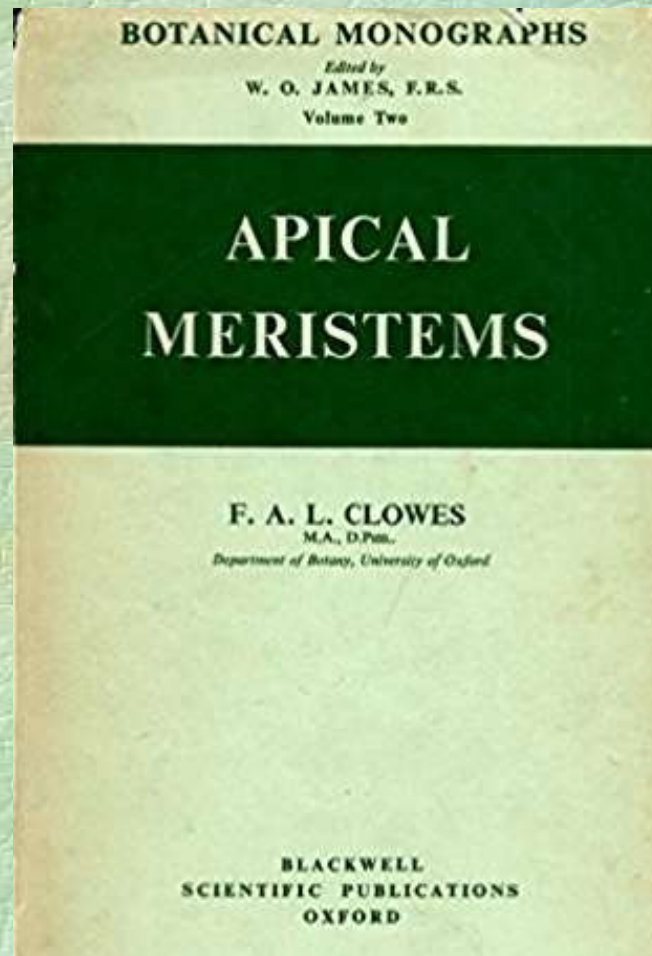
двудольные



Апикальные инициали и их производные
корня покрытосеменных

Меристема апекса корня — полярно организованная клеточная «популяция» многослойной структуры. Её слои формируются в результате поперечных делений, при которых все клеточные пластинки и плазмодесмы ориентированы в одном направлении (пластинки в поперечном, а плазмодесмы — в продольном, относительно оси корня).

Концепция покоящегося центра проф. F.A.L. Clowes (1954)



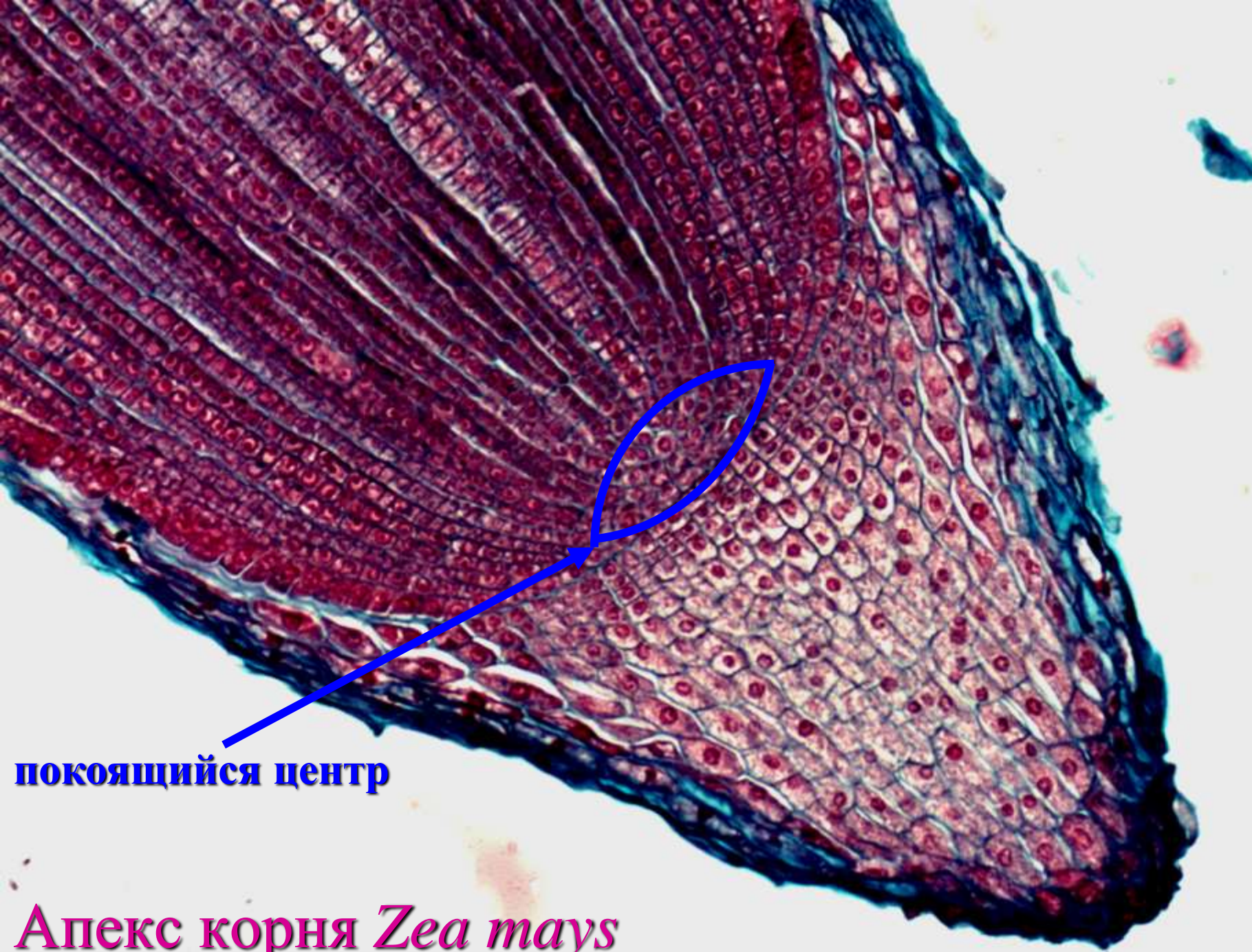


Виктор Борисович Иванов

Покоящийся центр – участок
эвмеристемы корня, характеризующийся
низким митотическим индексом.

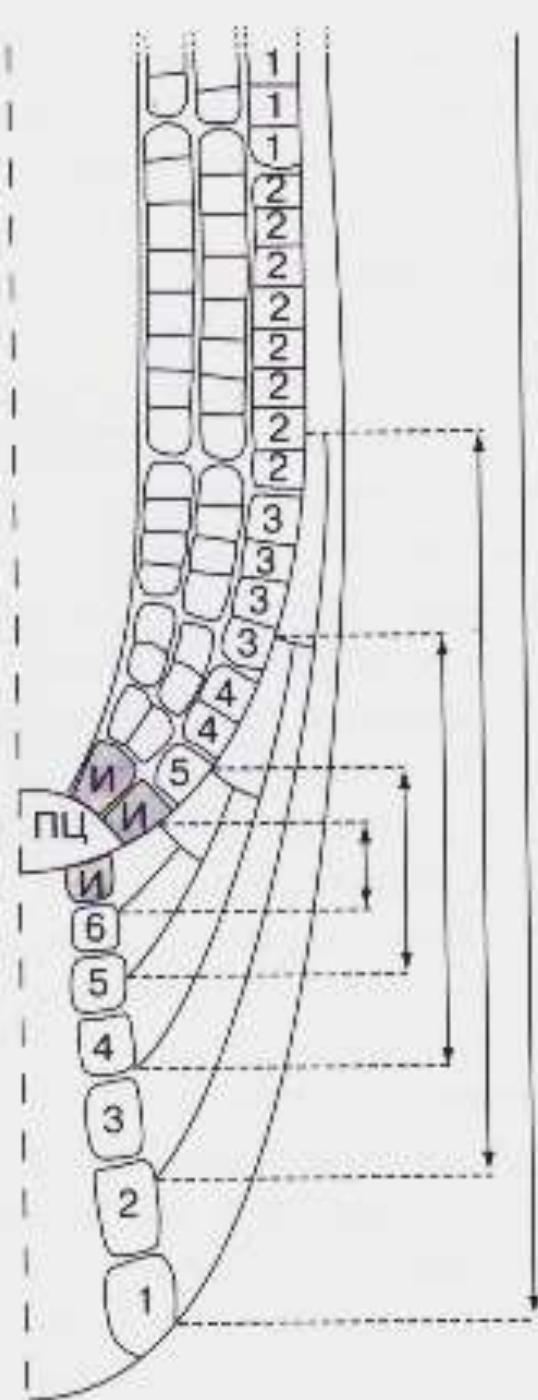
Продолжительность митотического цикла
в 8-10 длиннее, чем у их производных.

В него входит 1-2% клеток эвмеристемы.



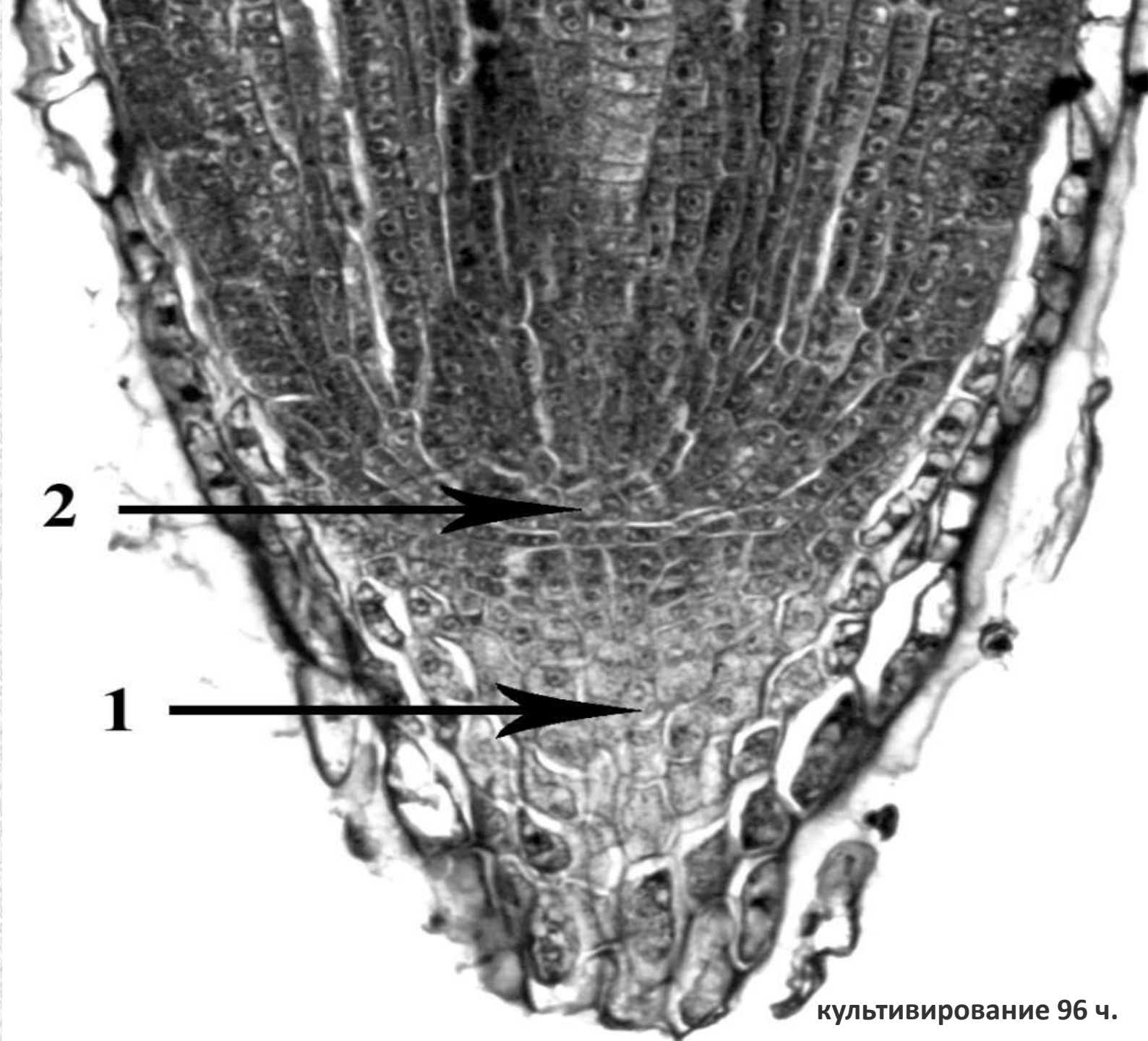
покоящийся центр

Апекс корня *Zea mays*



Признаки стволовых клеток:

1. недифференцированное состояние;
2. способность к пролиферации;
3. способность к самоподдержанию;
4. способность давать начало большому числу дифференцированных функциональных потомков;
5. способность восстанавливать ткань после повреждения;
6. гибкое использование этих свойств



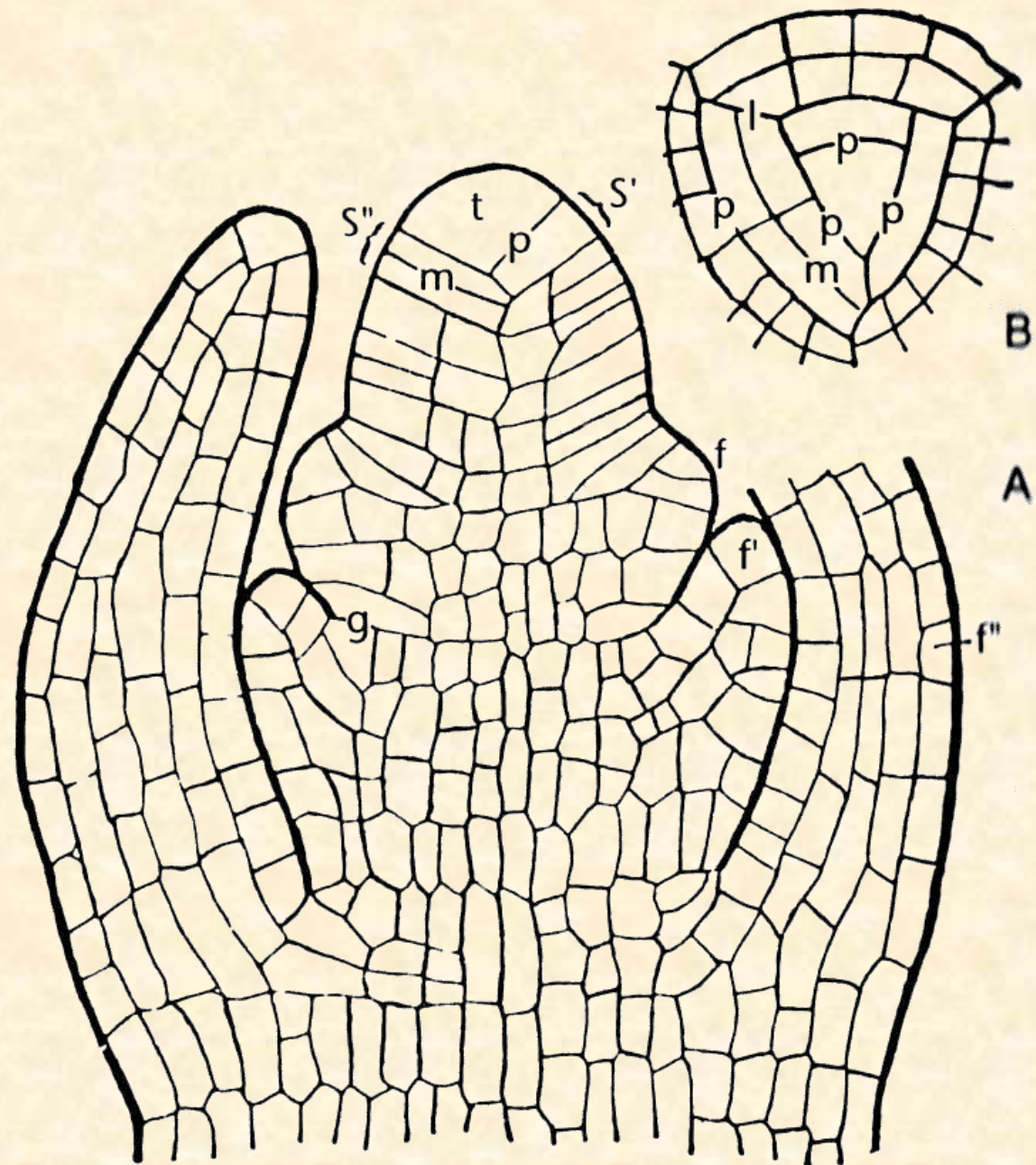
2



1

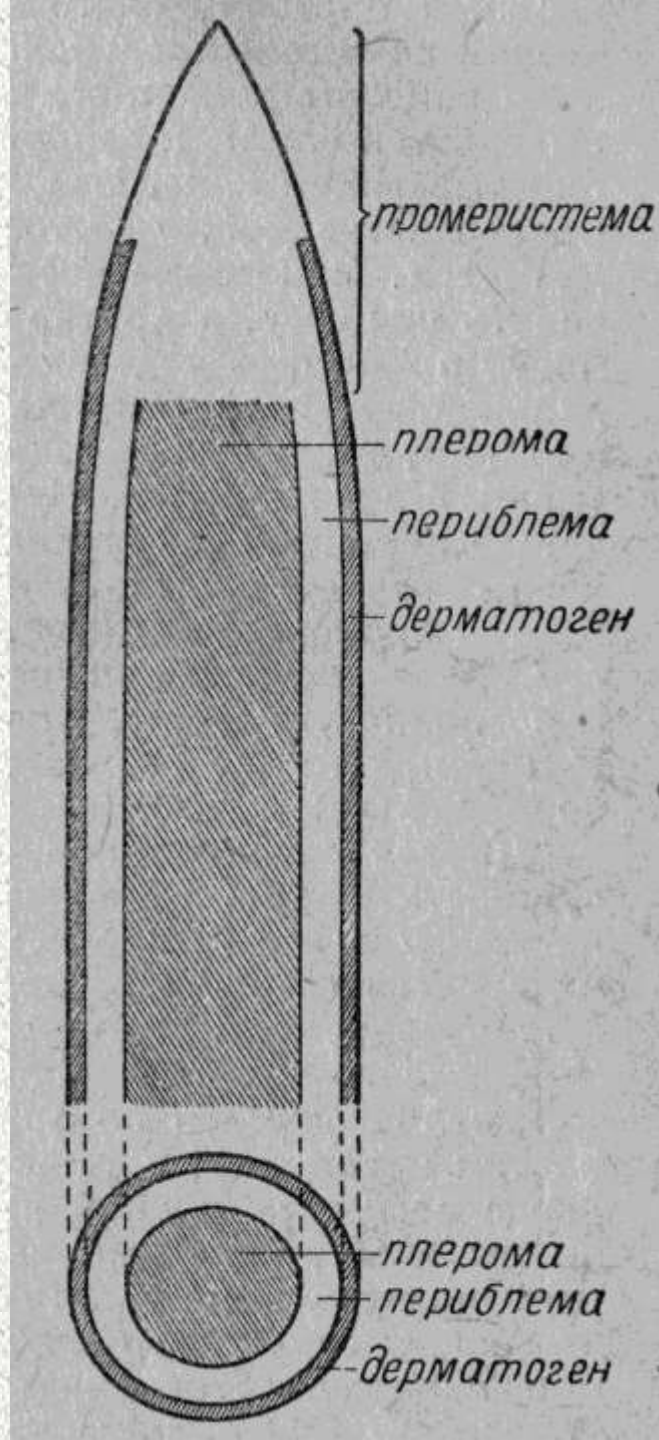


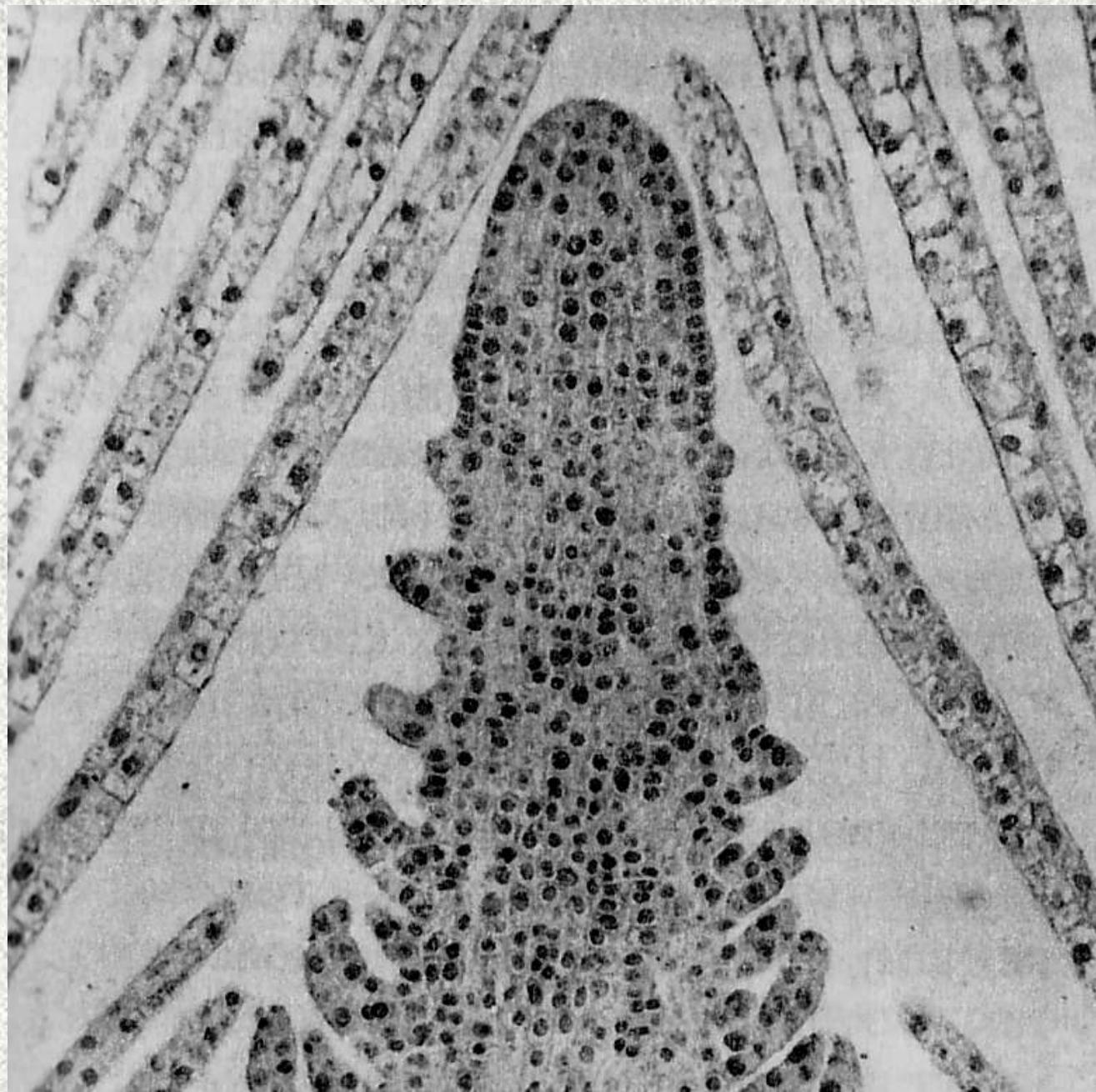
культивирование 96 ч.



Апекс побега *Equisetum* sp.

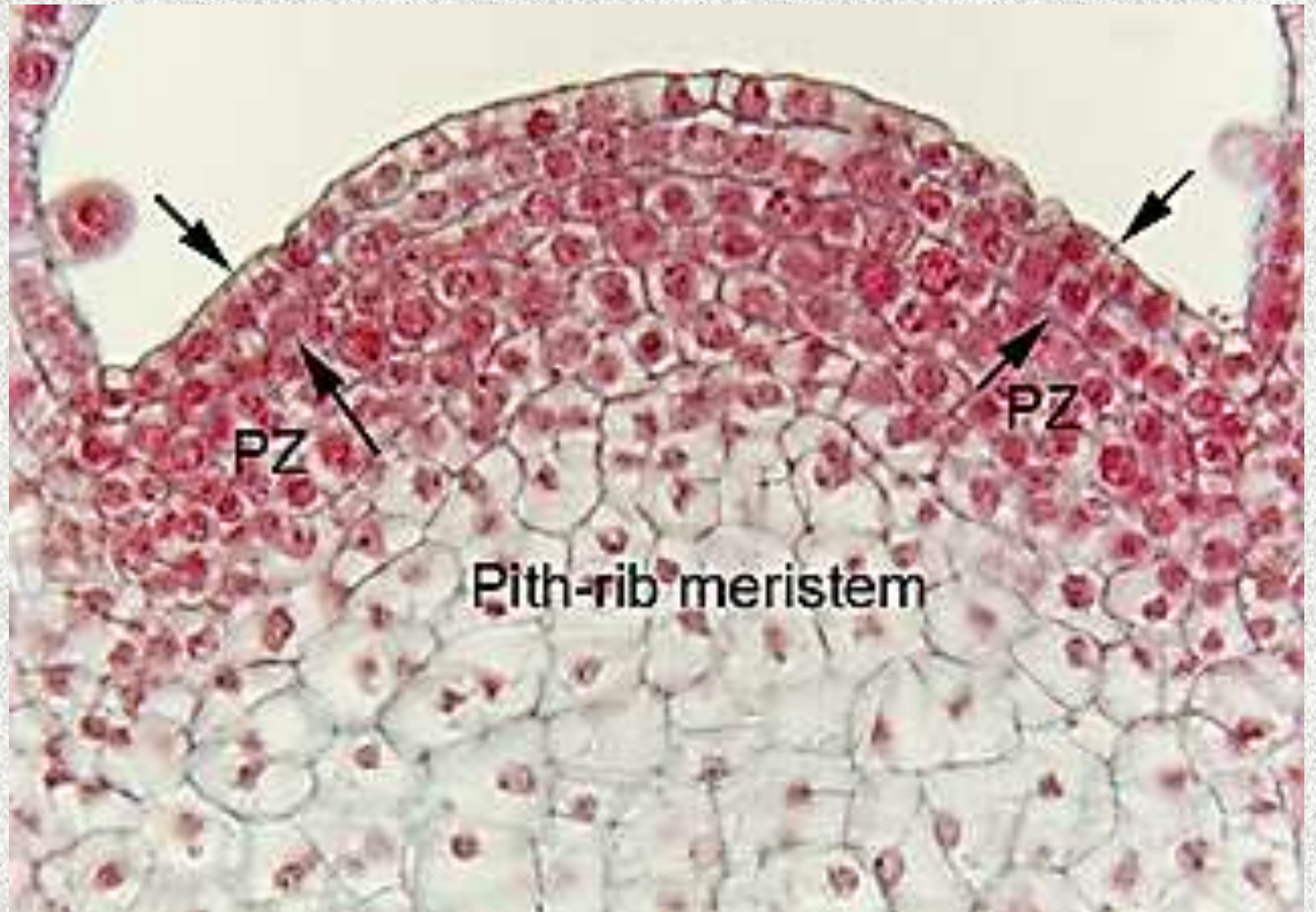
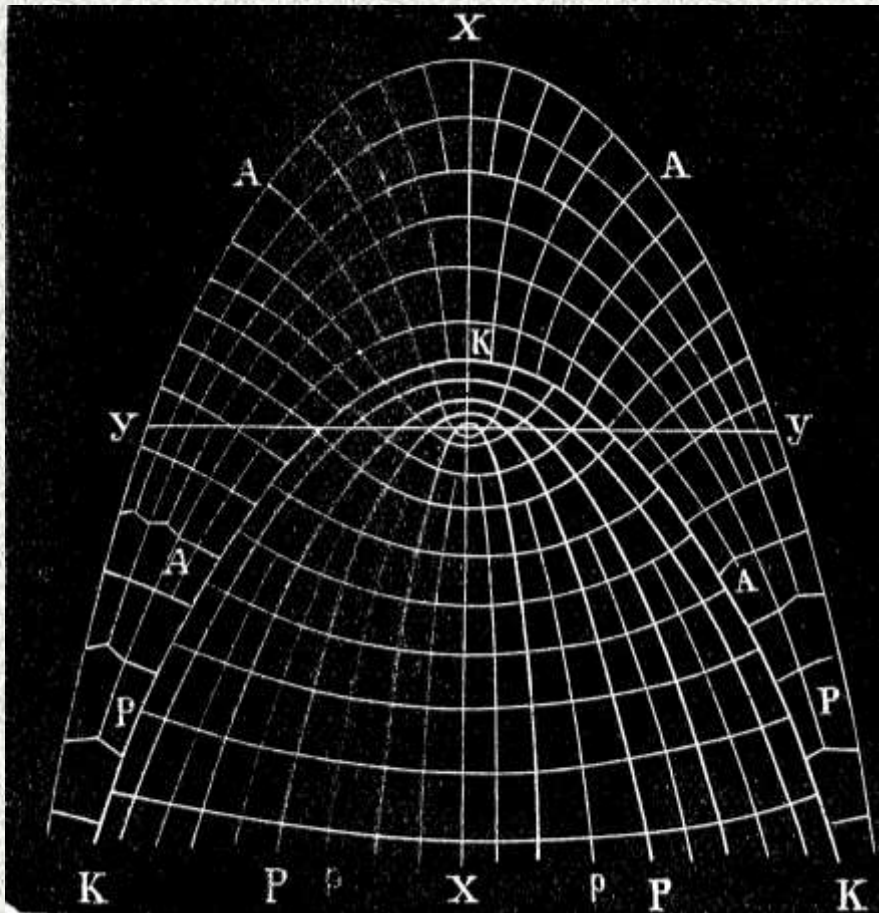
Строение меристемы
побега согласно теории
гистогенов



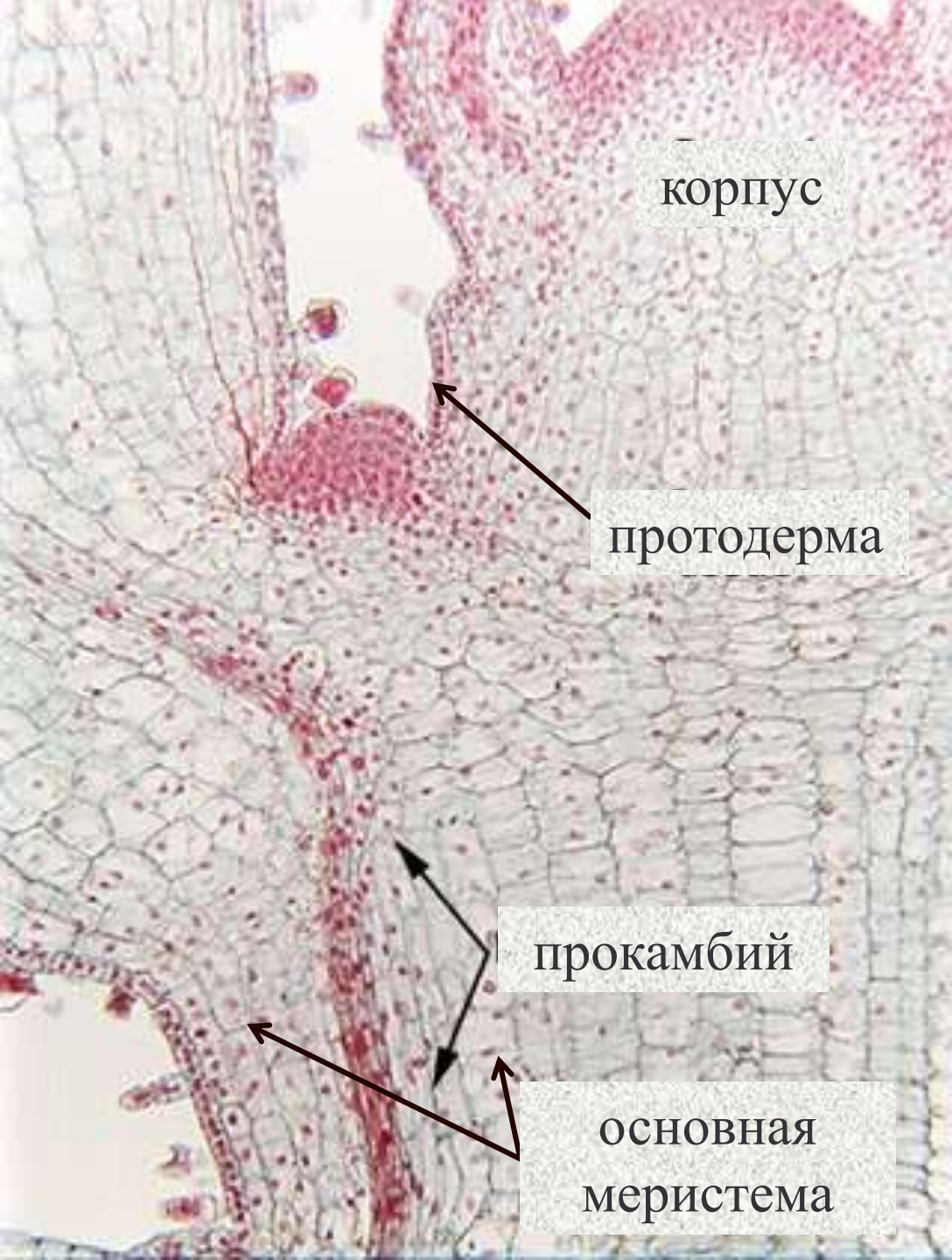


Апекс побега *Elodea canadensis*

A. Schmidt, 1924 г.



Туника и корпус *Coleus sp.*



корпус

протодерма

прокамбий

основная
меристема

G. Haberlandt, 1914 г.

Протодерма

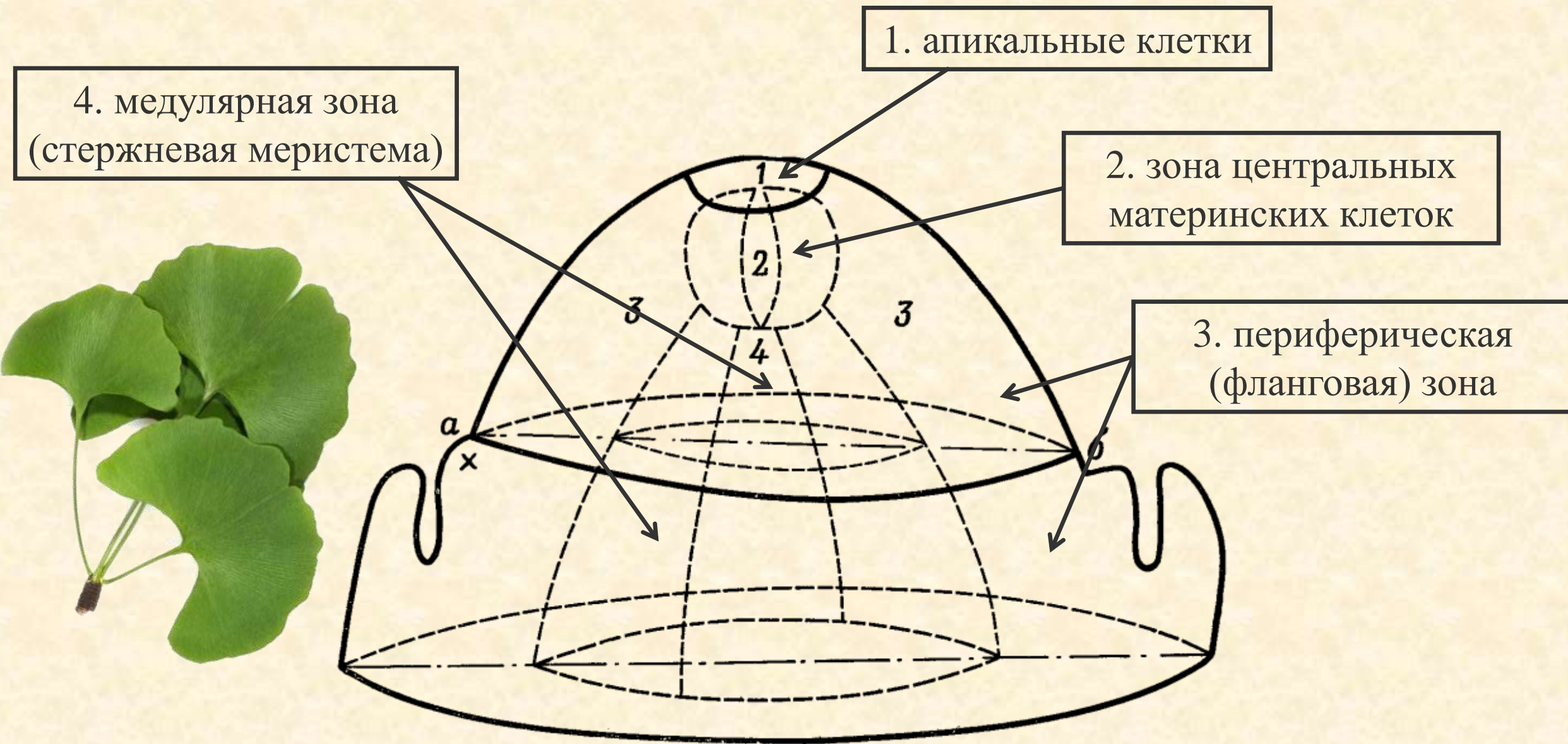
Прокамбий

Основная меристема

Апикальная меристема
побега *Coleus sp.*

Некоторые авторы расширили понимание термина «туника» на поверхностные слои эвмеристемы, в которых случаются и периклинальные деления (Clowes, 1961).

Размывание понятия побудило ввести новые термины:
мантия — поверхностные слои эвмеристемы в которых достаточно часто происходят антиклинальные деления;
ядро — центральная часть эвмеристемы с разнонаправленными делениями.



Зональность меристемы апекса побега *Ginkgo biloba* (по А.С. Foster, 1938)

Интеркалярный рост
(вставочные, или остаточные
меристемы)



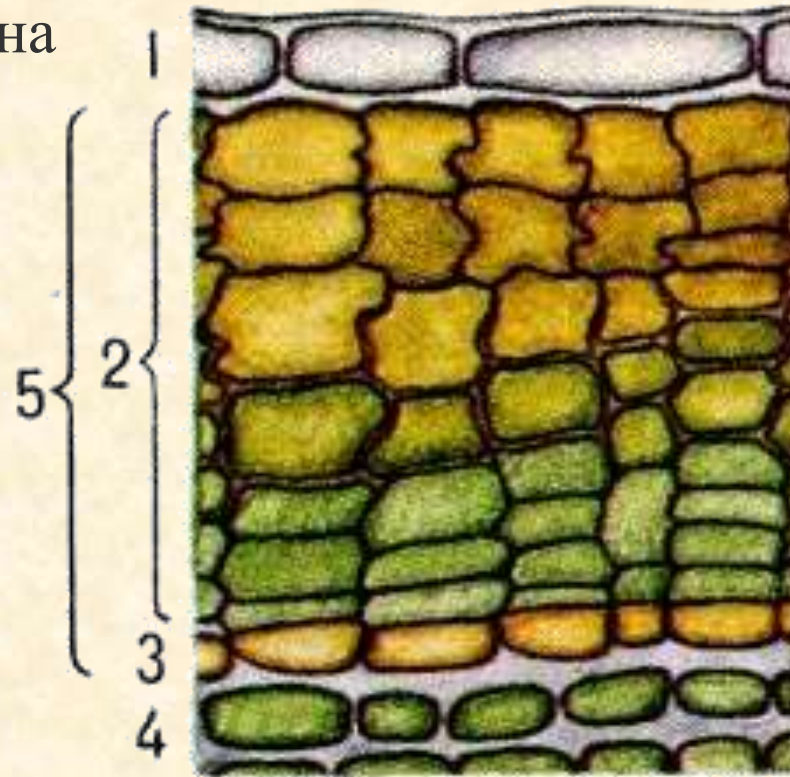
*Dendrocalamus
giganteus*

скорость роста побега
78 см/сут

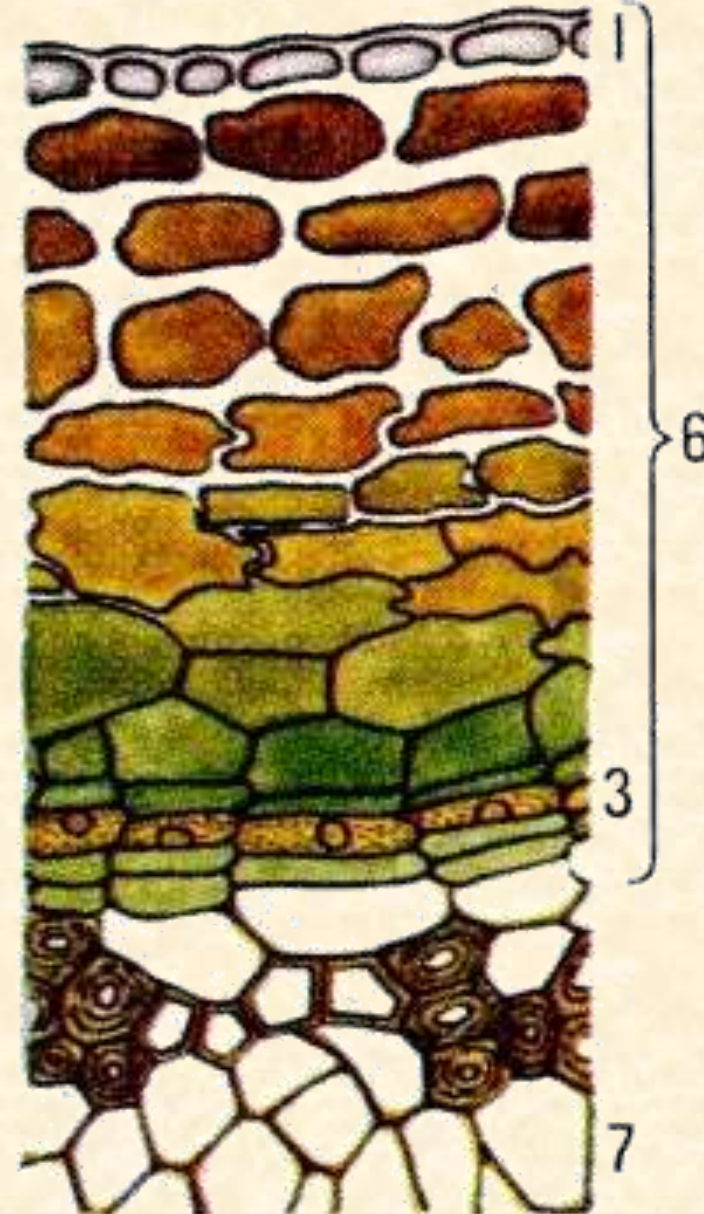


***Боковые меристемы –
феллоген и камбий***

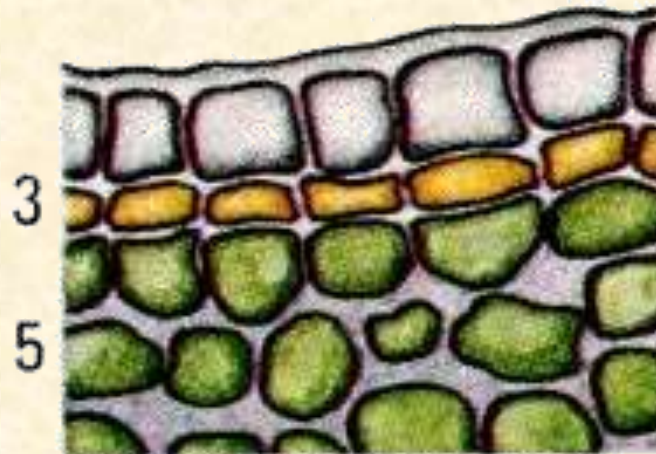
Бузина



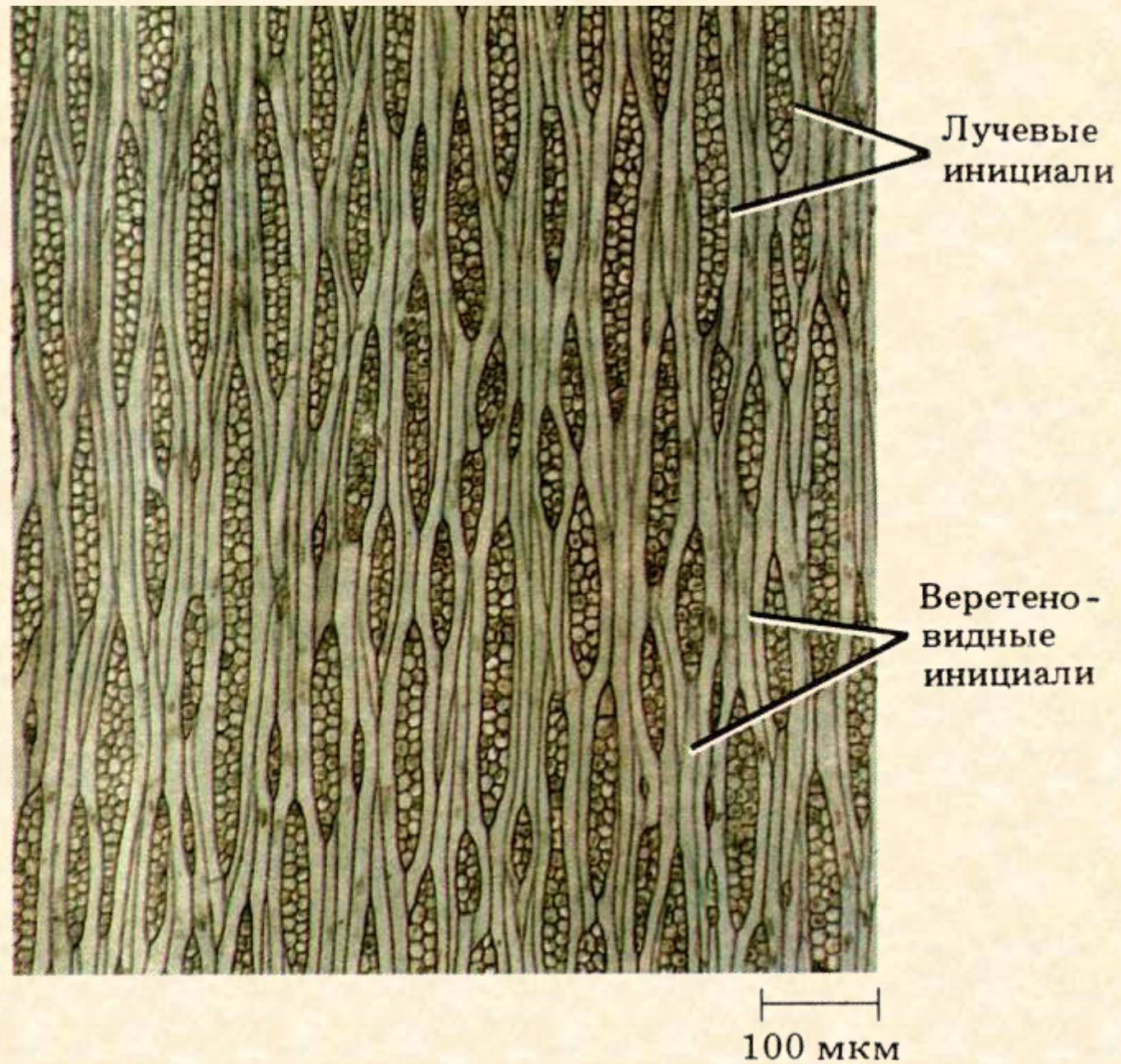
Малина



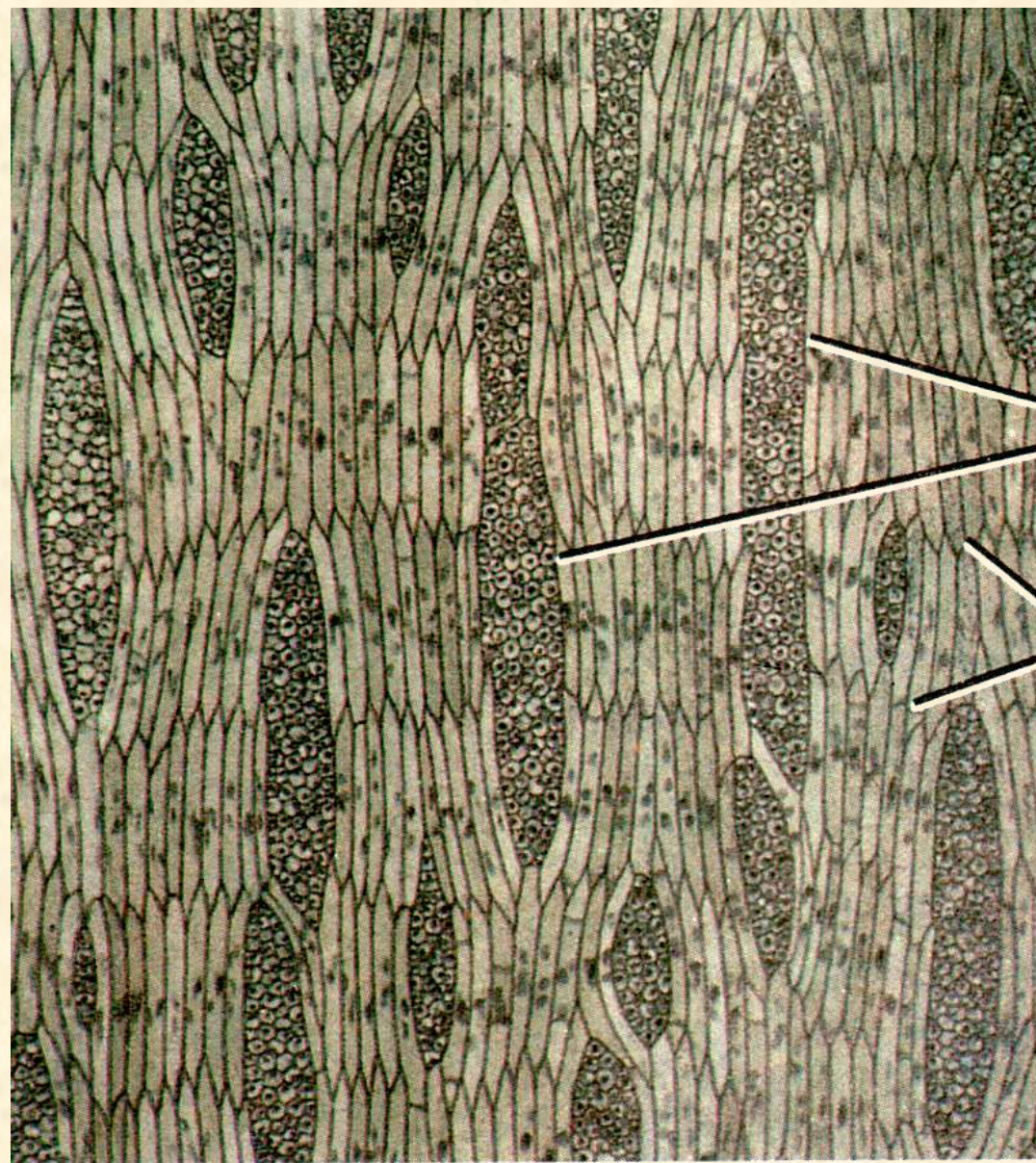
Ива



Заложение феллогена



Тангенциальный срез камбия яблони



Лучевые
инициали

Веретено-
видные
инициали

100 мкм

Тангенциальный срез камбия белой акации

трахеальный
элемент ксилемы

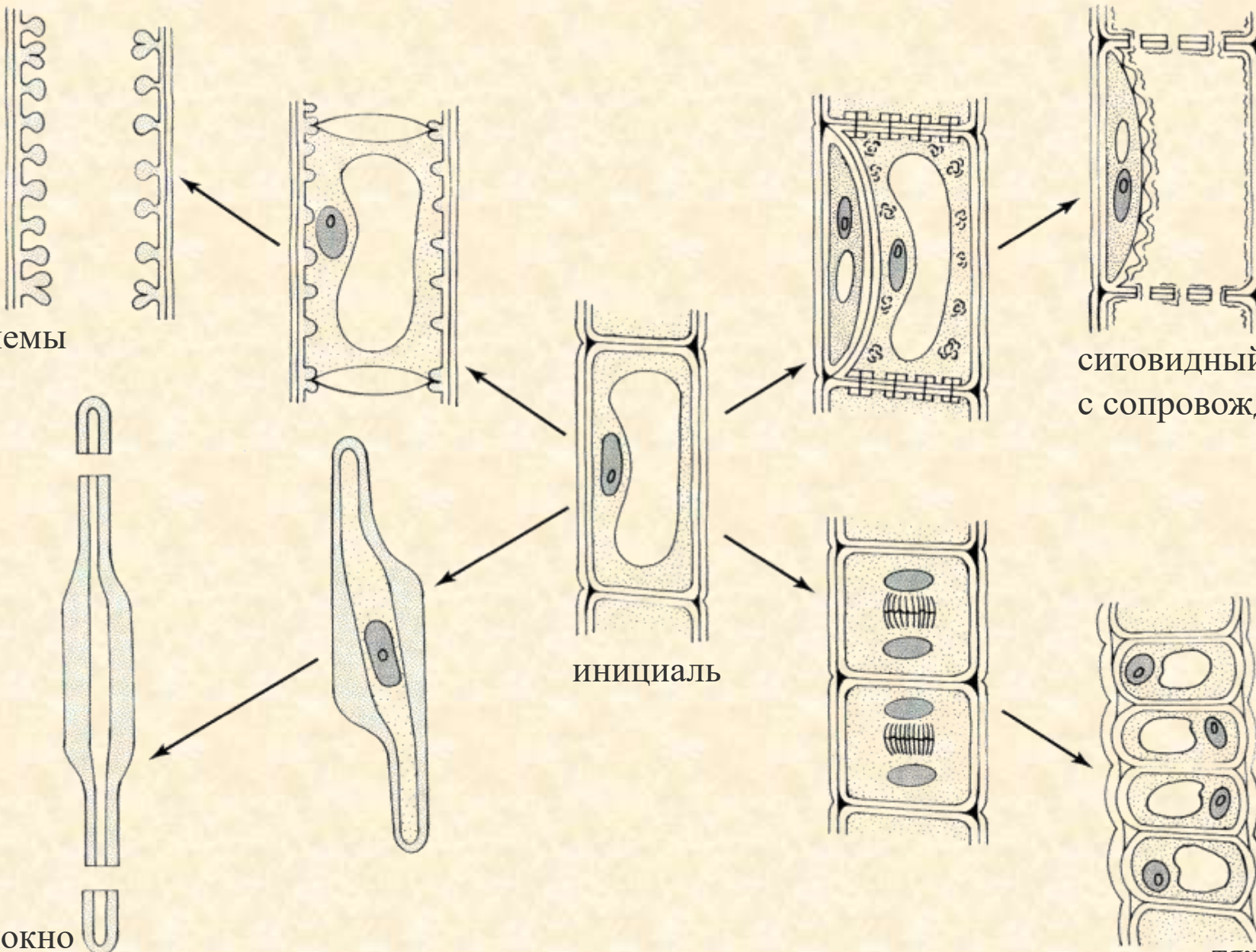
ВОЛОКНО

инициаль

ситовидный элемент флоэмы
с сопровождающей клеткой

тяжевая паренхима

Производные веретеновидной инициали камбия



Меристемы и их производные

