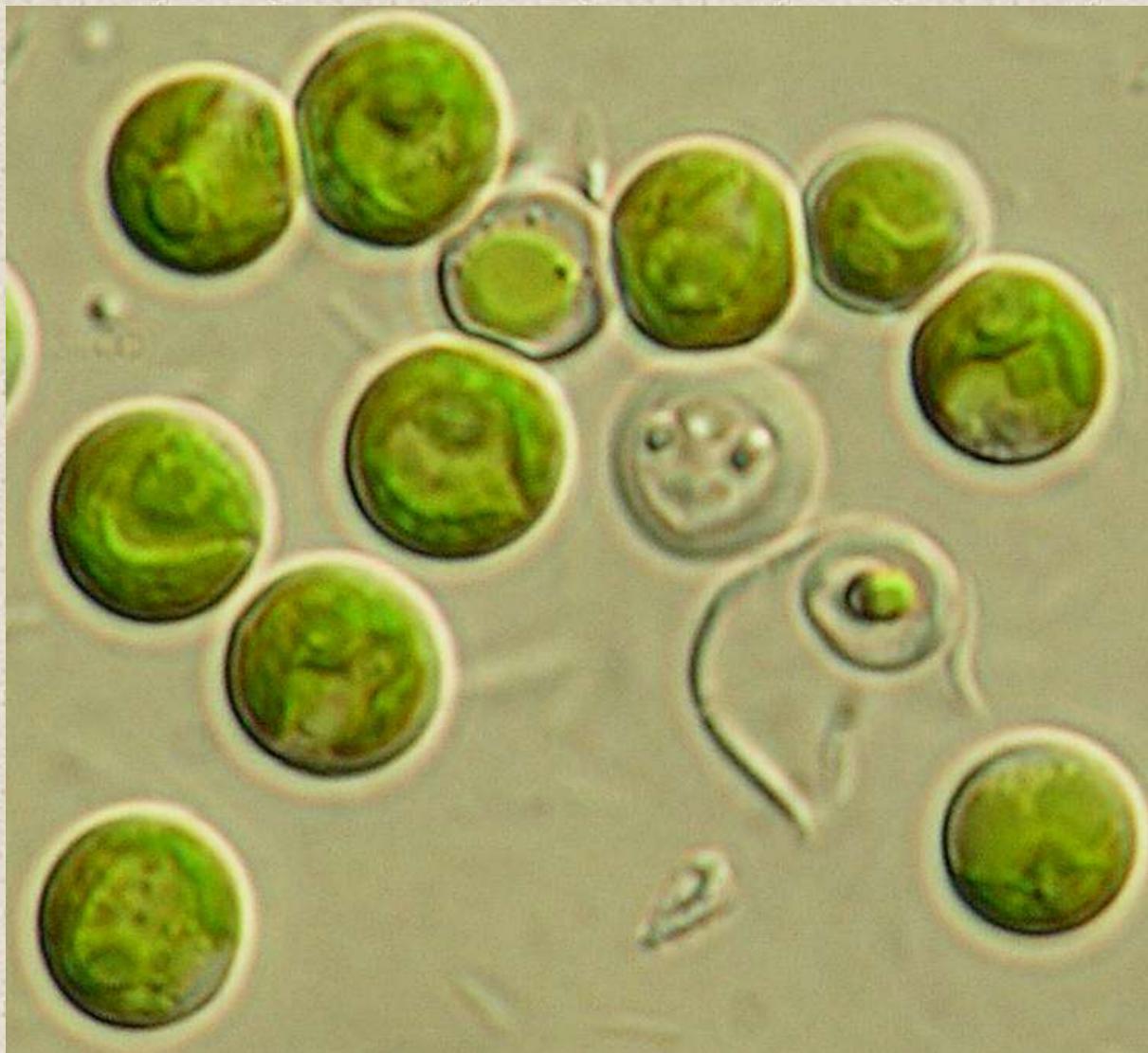


*Гистология, анатомия
и морфология высших
растений*

<https://msu-botany.ru>

*Уровни
морфологической
организации растений*

1. одноклеточный эвкариотный ⇒ 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 ⇒ *одноклеточные колониальные водоросли*

1. одноклеточный эвкариотный ⇒ *одноклеточные водоросли*

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

1. одноклеточный эвкариотный \Rightarrow одноклеточные водоросли
2. колониальный/ценобиальный \Rightarrow одноклеточные колониальные водоросли
3. предканевый талломный (слоевищный) \Rightarrow многоклеточные зеленые водоросли



Caulerpa taxifolia



Chara fragilis



Ulva lactuca



Ulothrix zonata



Delesseria sanguinea

4. тканевый талломный (слоевищный) ⇒ *печеночники и антоцеровые*
3. предтканевый талломный (слоевищный) ⇒ *многоклеточные зеленые водоросли*
2. колониальный/ценобиальный ⇒ *одноклеточные колониальные водоросли*
1. одноклеточный эвкариотный ⇒ *одноклеточные водоросли*



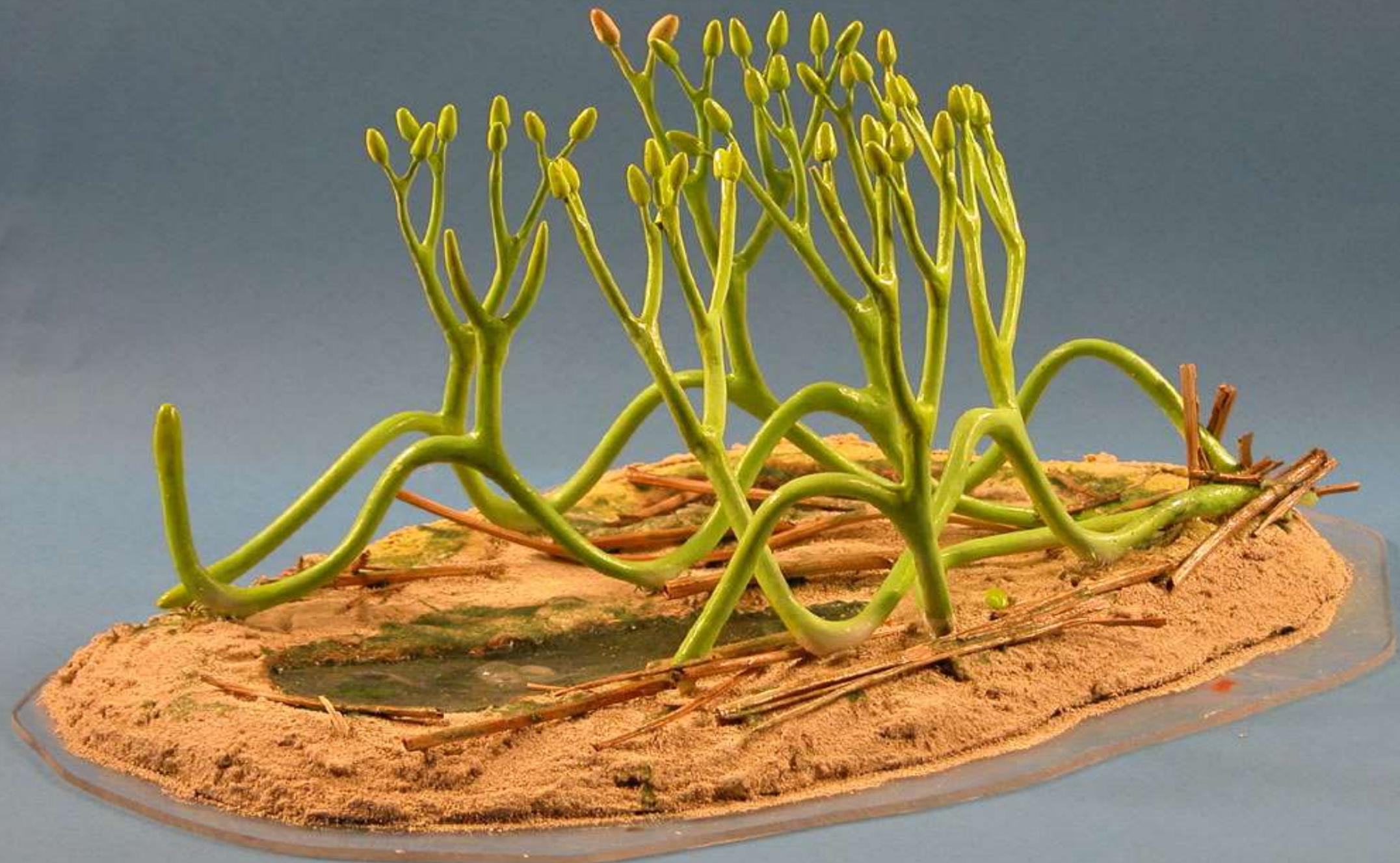
Marchantia sp.



Anthoceros sp.

5. теломный \Rightarrow *риниофиты*
4. тканевый талломный (слоевищный) \Rightarrow *печеночники и антоцеровые*
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 (листостебельный) ⇒ *мхи, сосудистые споровые и семенные*
5. теломный ⇒ *риниофиты*
4. тканевый талломный (слоевищный) ⇒ *печеночники и антоцеровые*
3. предтканевый талломный (слоевищный) ⇒ *многоклеточные зеленые водоросли*
2. колониальный/ценобиальный ⇒ *одноклеточные колониальные водоросли*
1. одноклеточный эвкариотный ⇒ *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



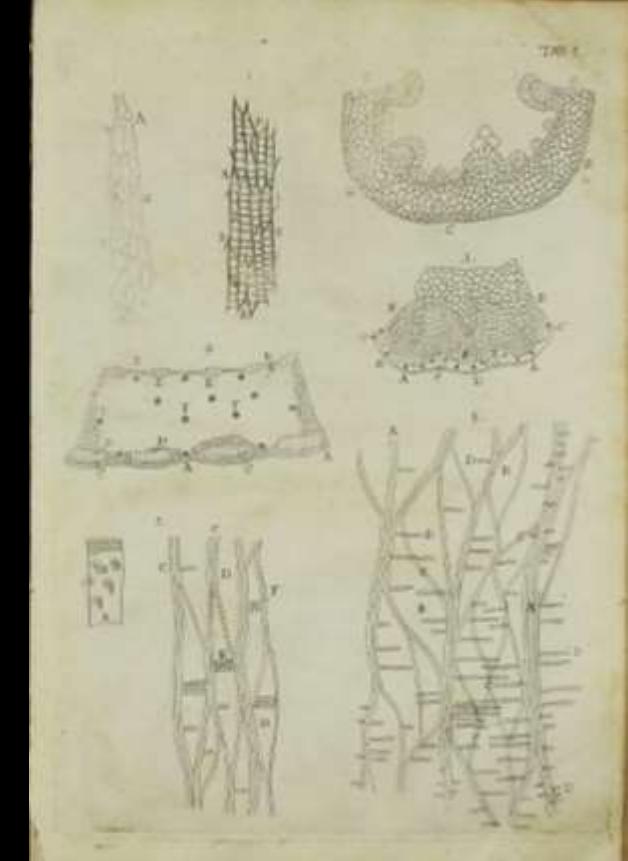
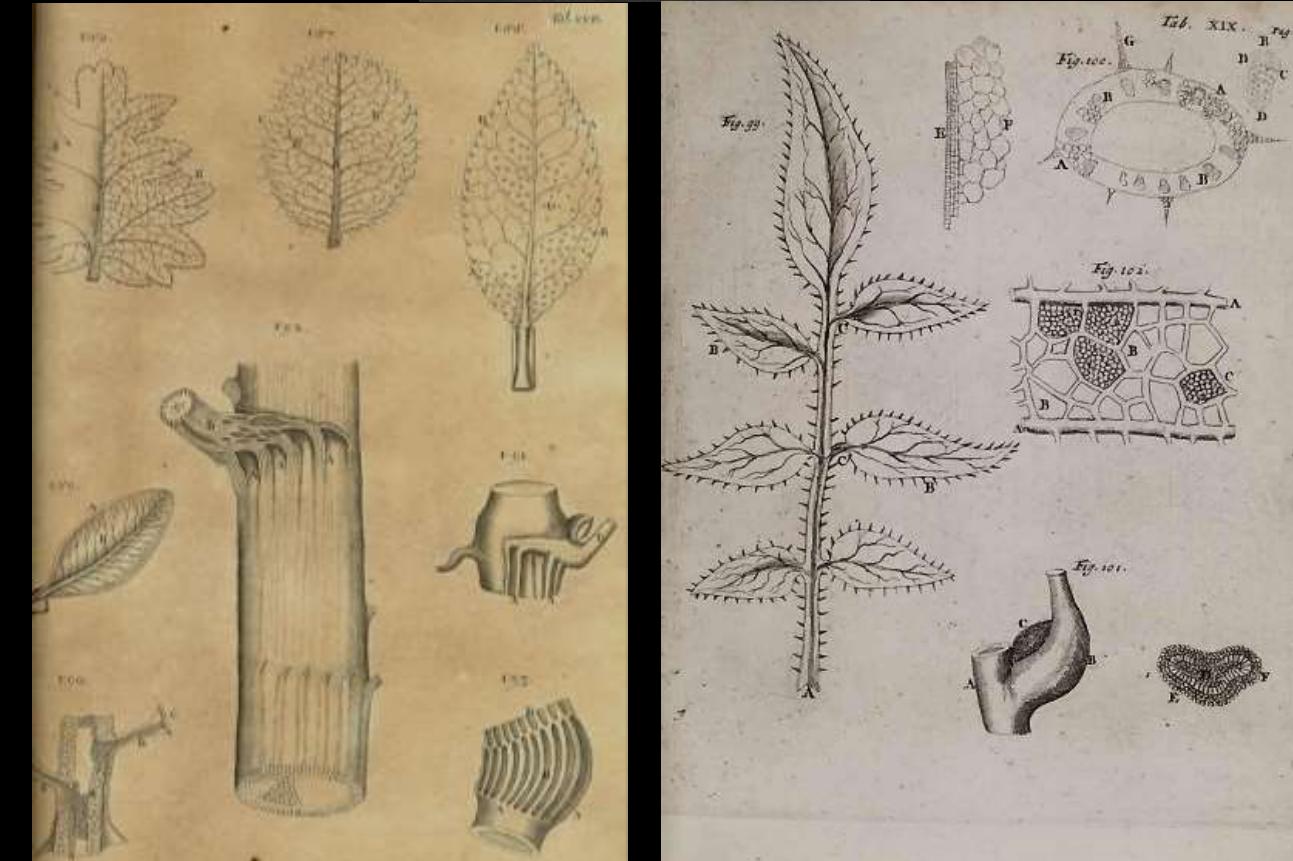
Marcello Malpighi
10. III. 1628 – 30. XI. 1694



Nehemiah Grew
6. IX. 1641 – 25. III. 1712

Anatomia Plantarum

1675-1679





Grew.

THE
ANATOMY
O F
PLANTS.
C WITH AN
IDEA
O F 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. Rawlinson, for the Author, 1882.

Thursday, Novemb. 9. 1671.
*At a Meeting of the Coun-
cil of the R. Society.*

Ordered,

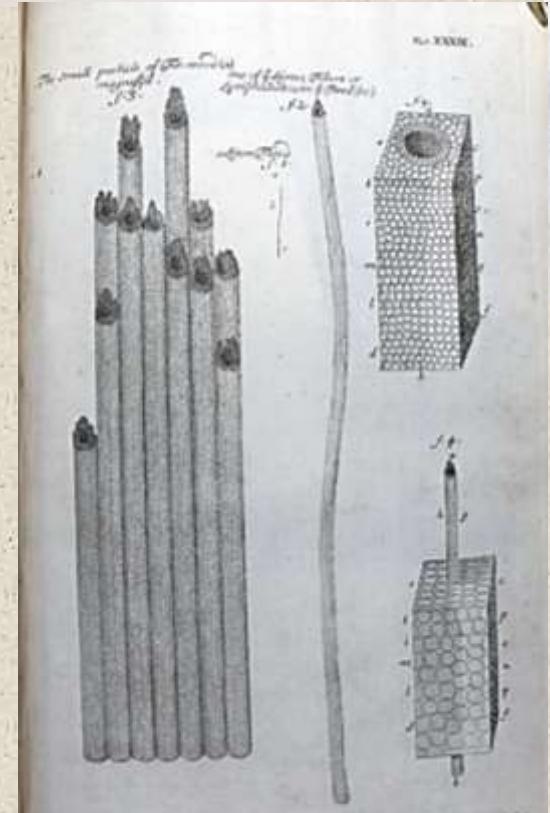
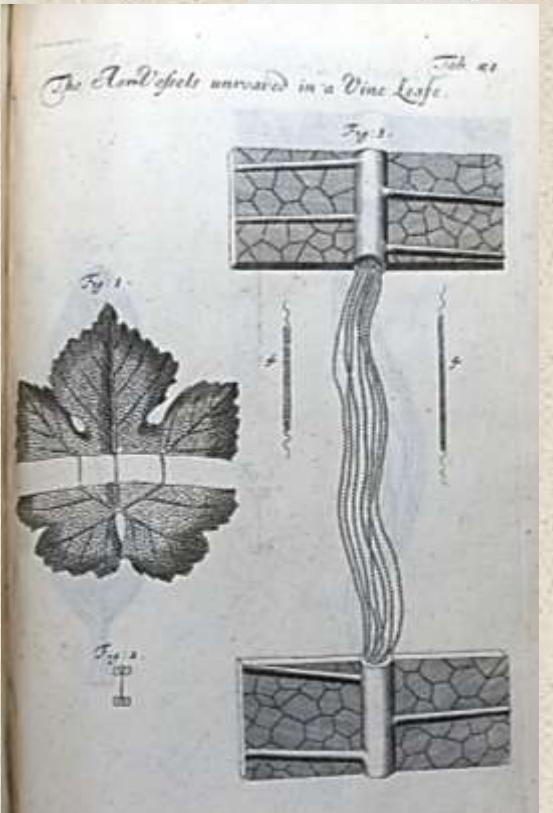
THAT the Discourse presented to the R. Society, Entitul'd, *The Anatomy of Vegetables begun, with a General Accomp't of Vegetables thereon*, By N. Grew, M.D. be Printed by Spencer Hickman, one of the Printers of the R. Society.

Brouncker Pres.

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

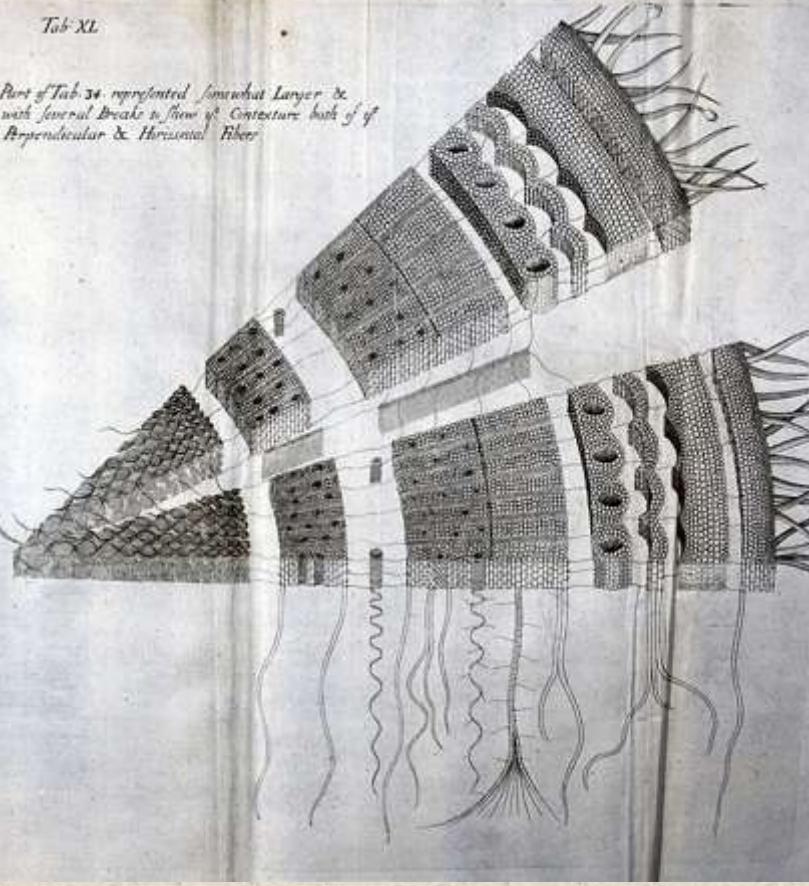
By NEHEMIAH GREW, M. D.
and Fellow of the Royal Society.

L O N D O N ,
Printed for Spencer Hickman, Printer
to the R. Society, at the Rose
in S. Paul's Church-Yard, 1672.



Tab. XL

*Part of Tab. 34, represented somewhat larger &c.
with several breaks in form of Concretes both of
Perpendicular & Horizontal Fiber.*



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

паренхýма прозенхýма

Grundlehren
der
Anatomie und Physiologie
der
Pflanzen.
Von
D. H. F. Link
Professor zu Rostock und verschiedener Gelehrten
Gesellschaften Mitgliede.
Mit 5 Kupfertafeln.
Göttingen,
bey Justus Friedrich Danckwerts,
1807.

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

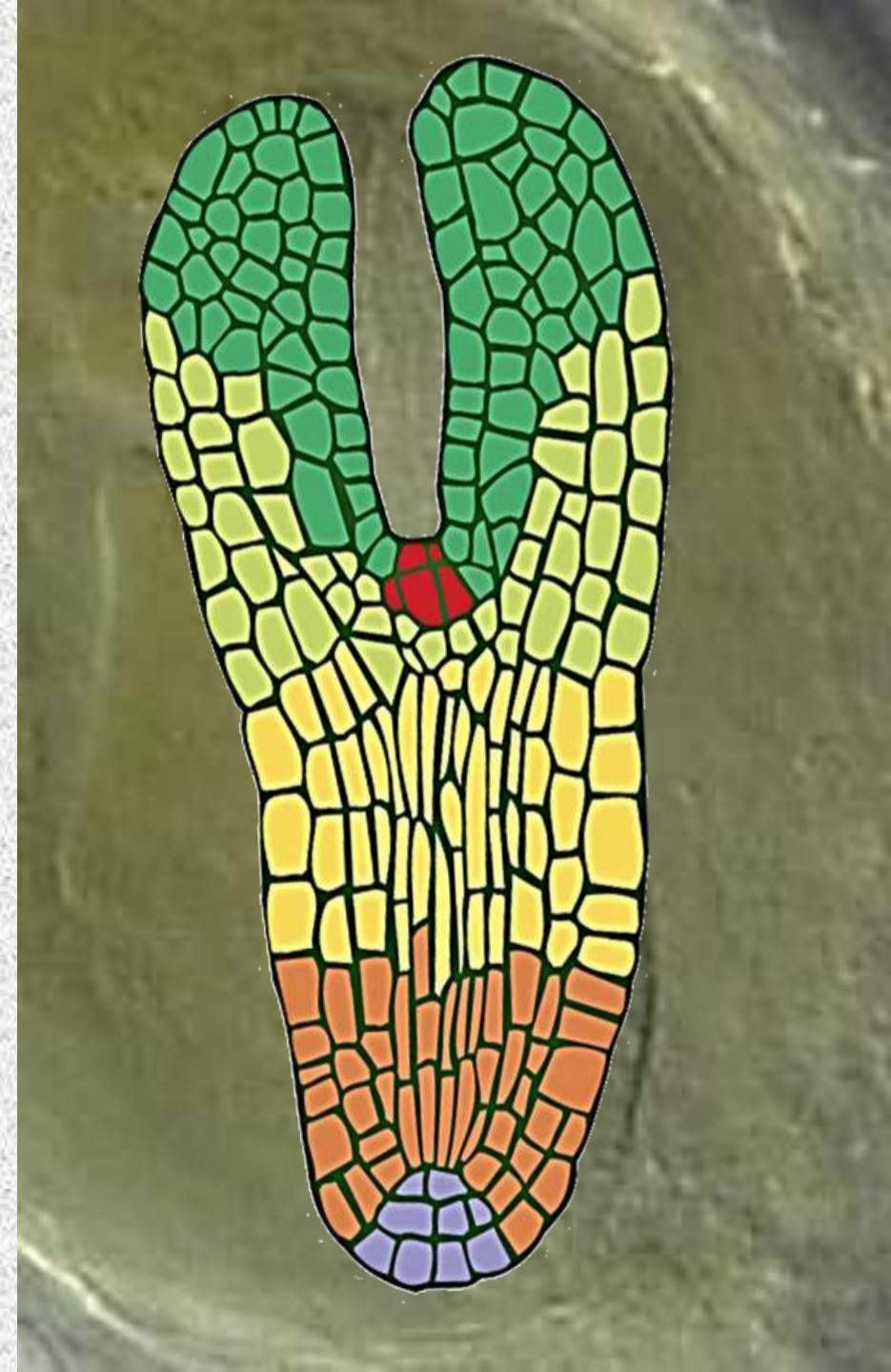
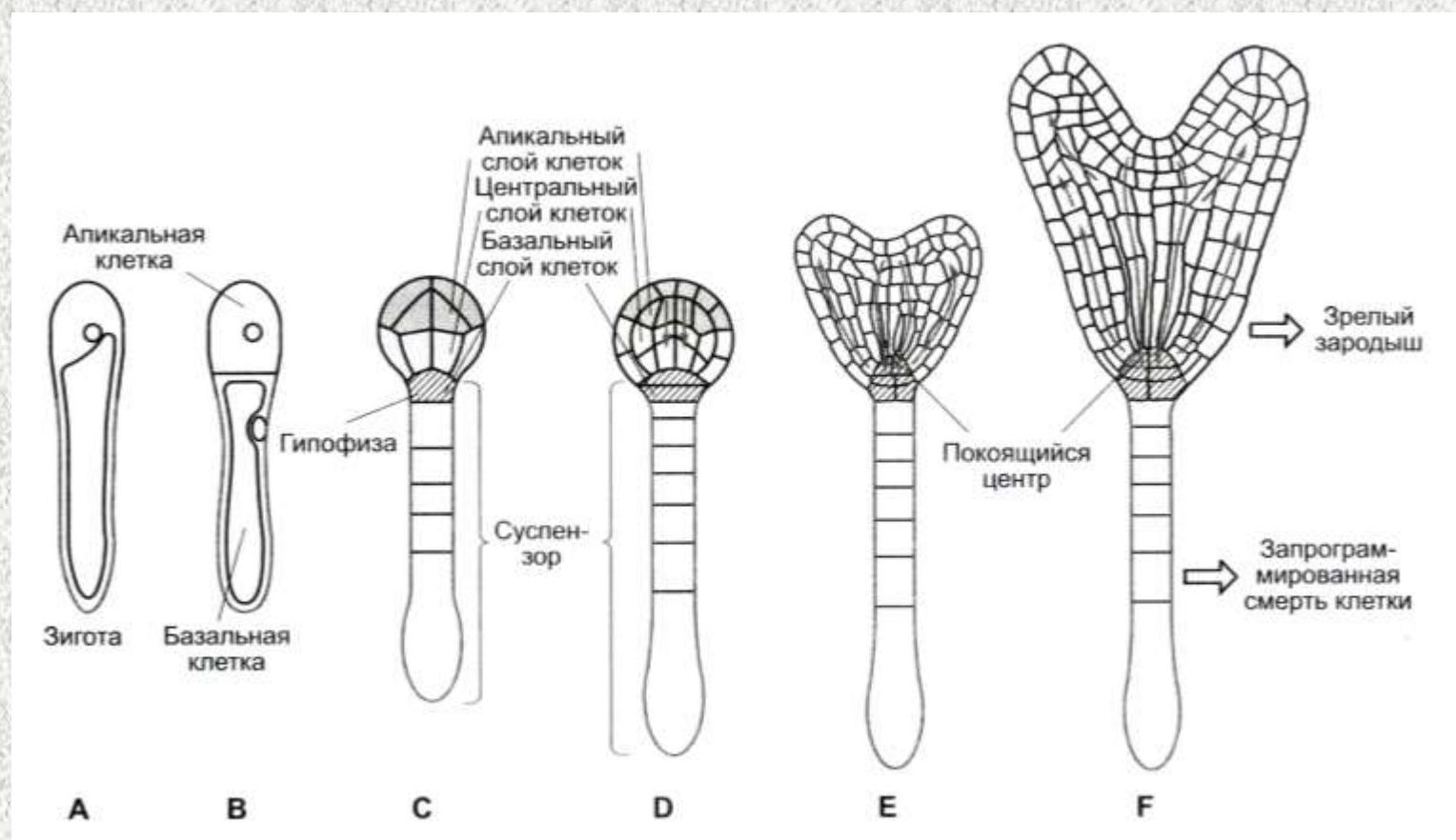
1. Покровная система тканей
2. Проводящая система тканей
3. Основная система тканей



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



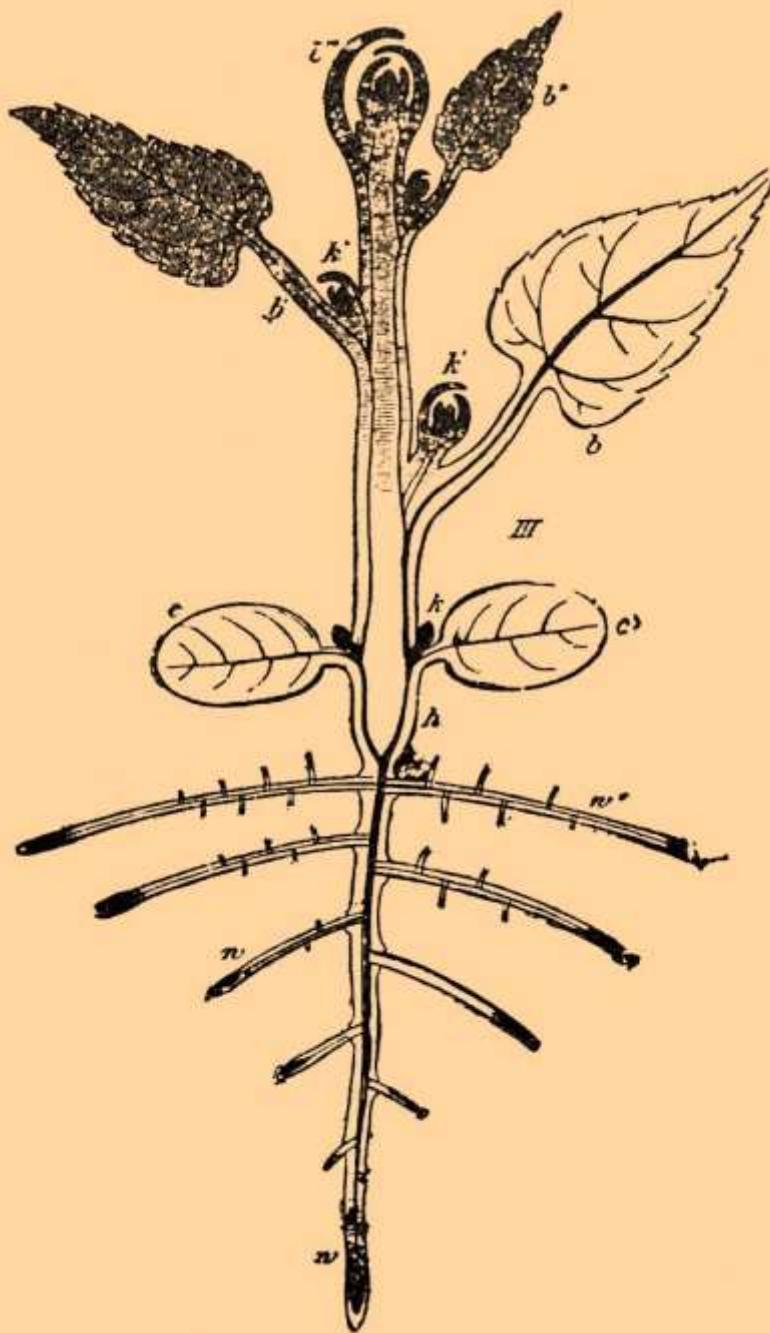
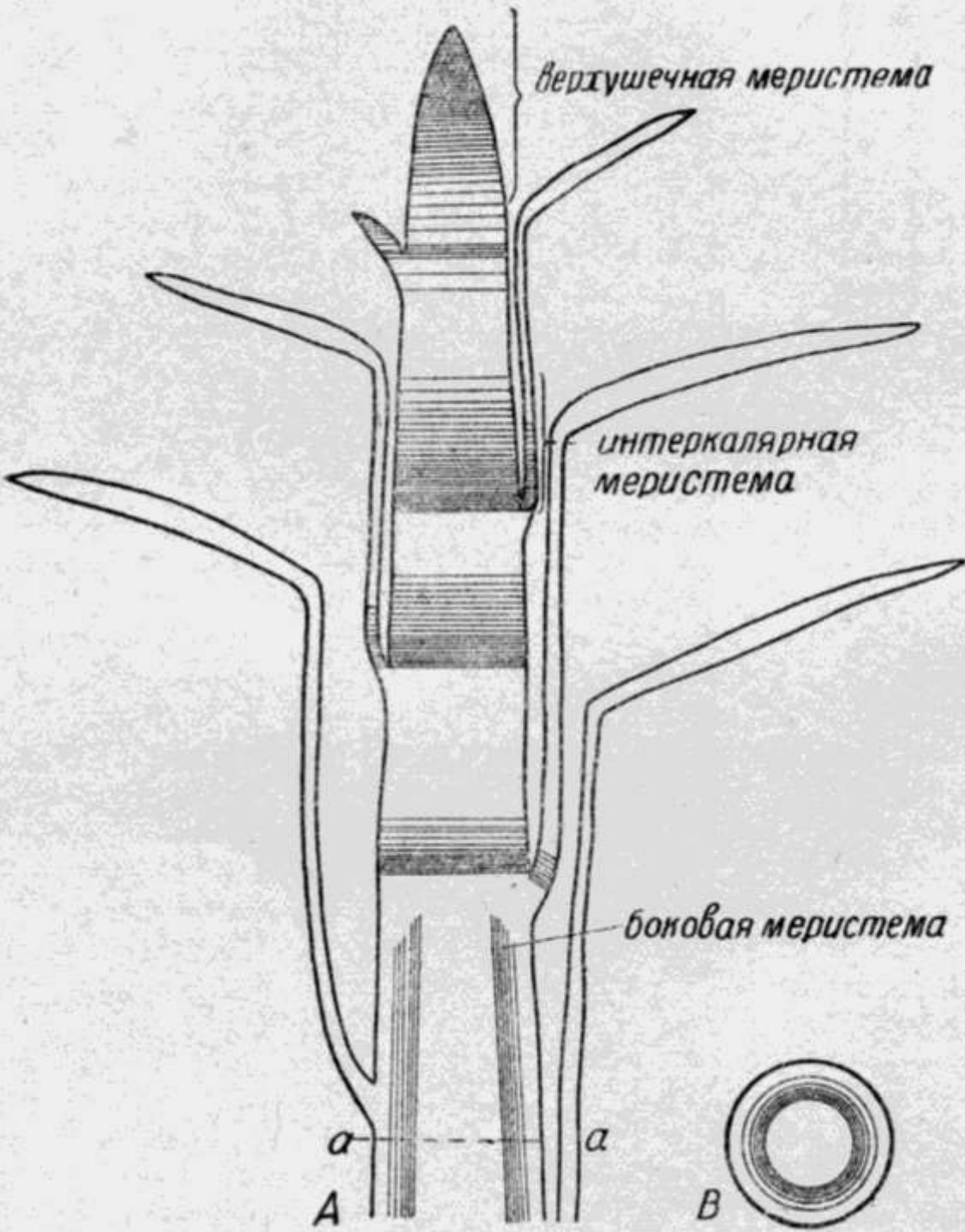


Схема распределения роста двудольного растения



Положение меристем в стебле

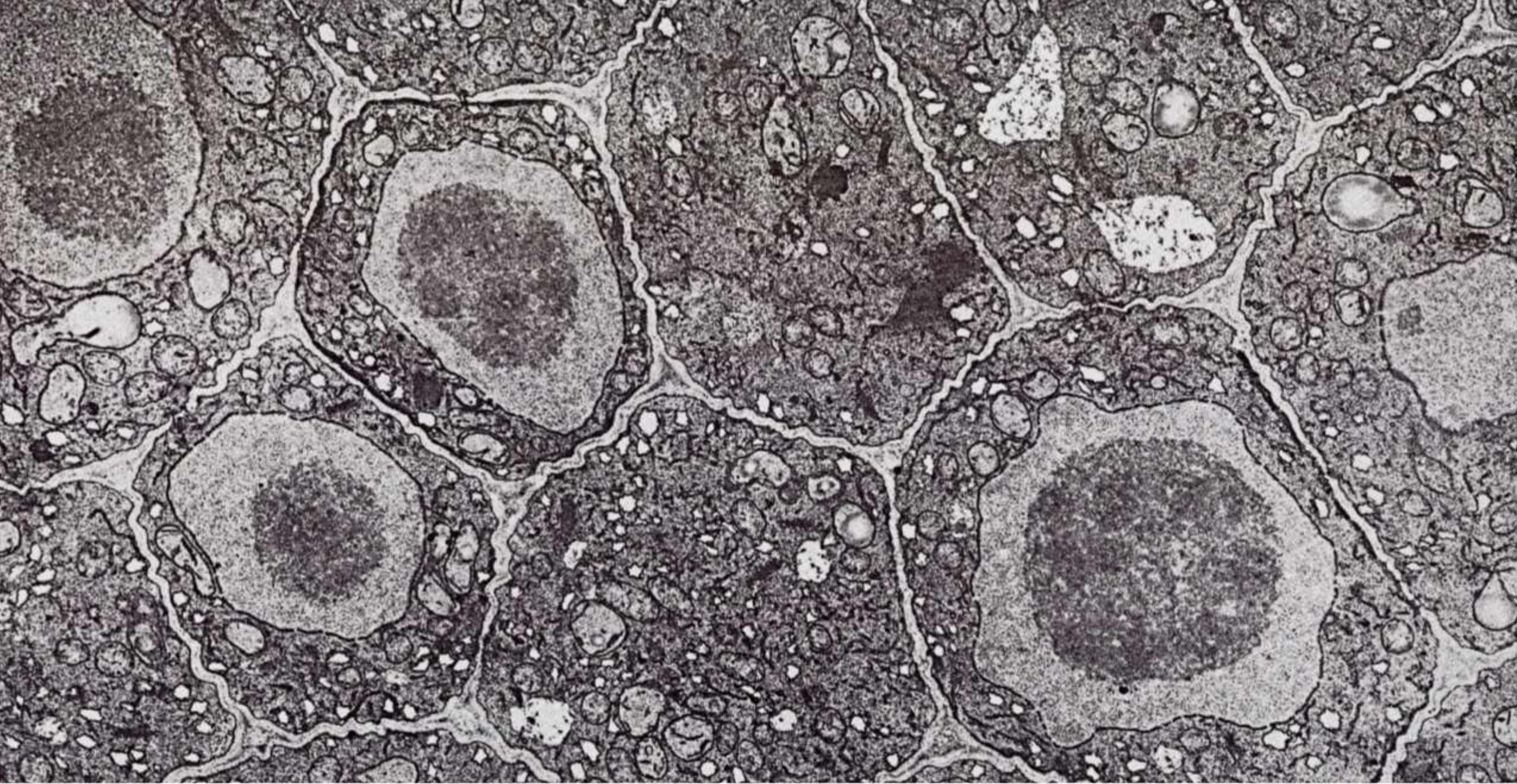
апикальные (верхушечные)	первичные
интеркалярные (остаточные)	
латеральные (боковые)	вторичные
травматические (раневые)	



Caspar Friedrich Wolff

18. I. 1733 – 22. II. 1794 гг.

*1759 г. –
описана
верхушечная
меристема
 побега*



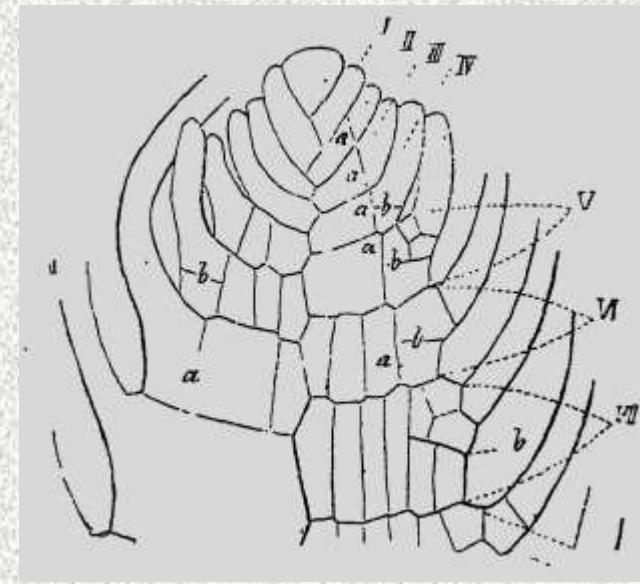
Клетки апикальной меристемы корня *Raphanus* sp.



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

«Gattungen einzelliger Algen,
physiologisch und systematisch
bearbeitet»

(1849)

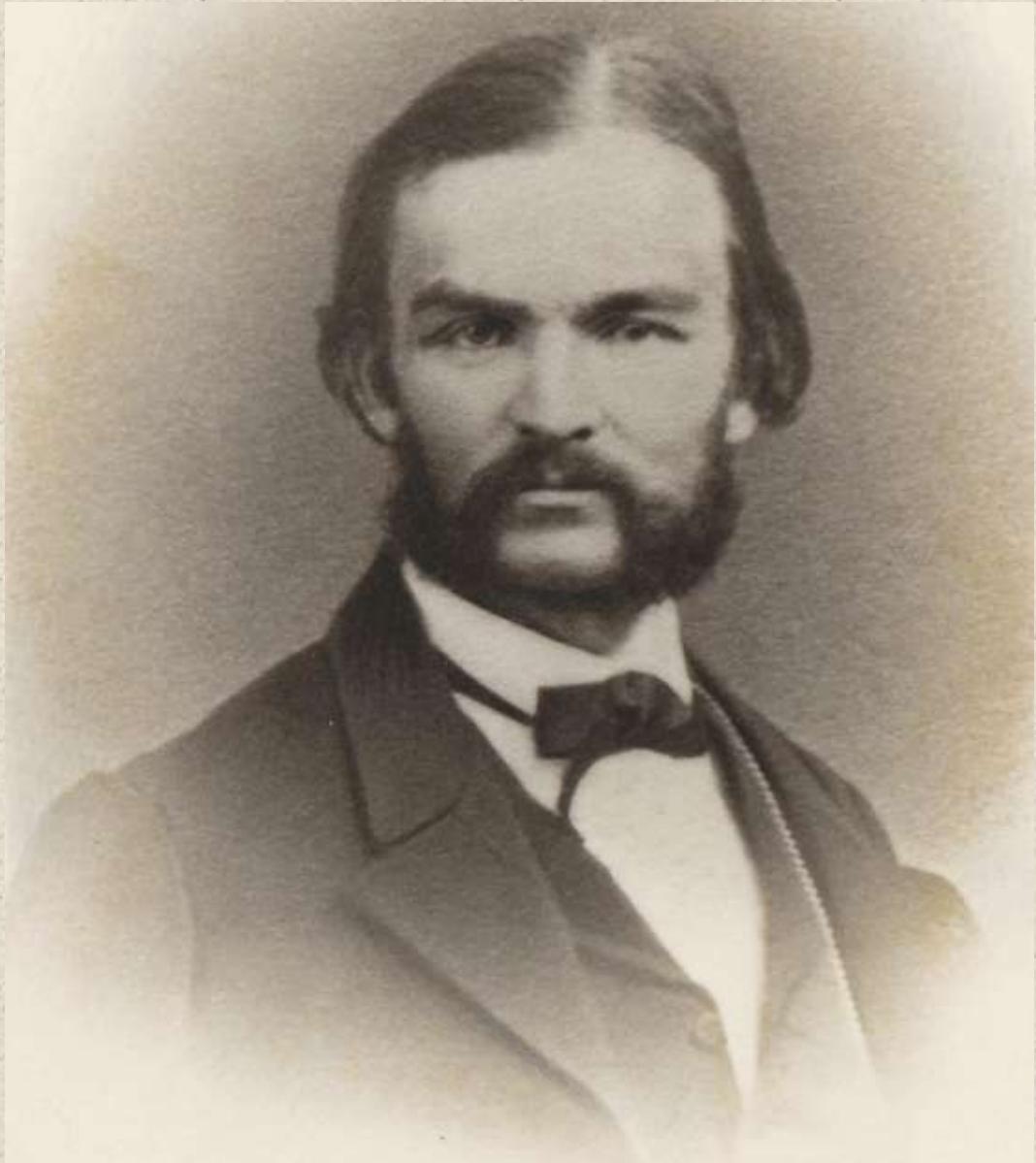


описана апикальная
инициаль мхов

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.

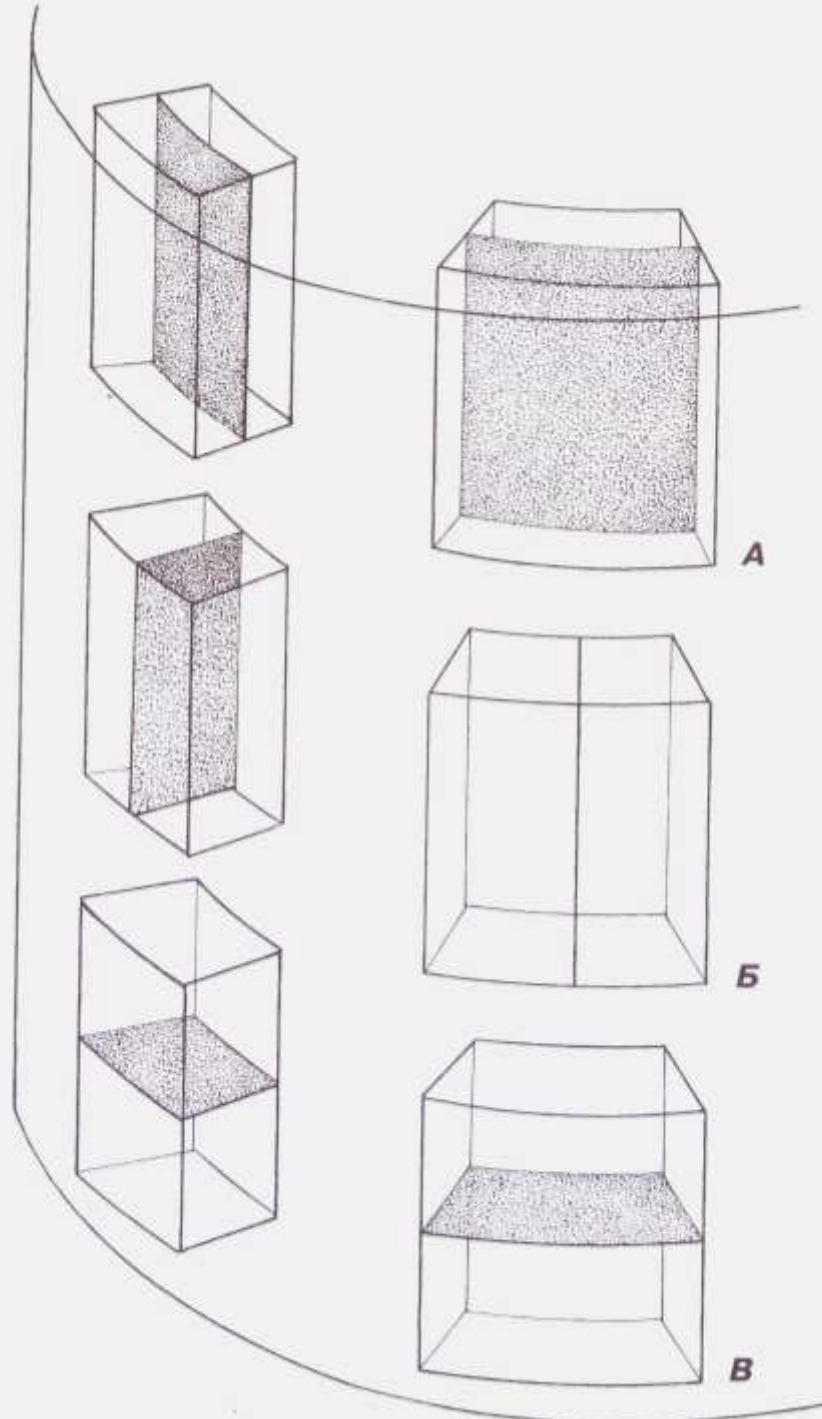


«Die Scheitelzellgruppe im
Vegetationspunkt der
Phanerogamen» (1869)

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

*Инициали и их ближайшие производные
относят к эвмеристам (промеристам).*

*Гистогены являются детерминированными
меристами или полумеристами.*

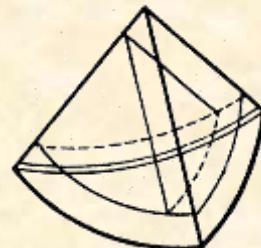
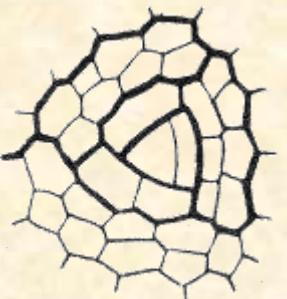
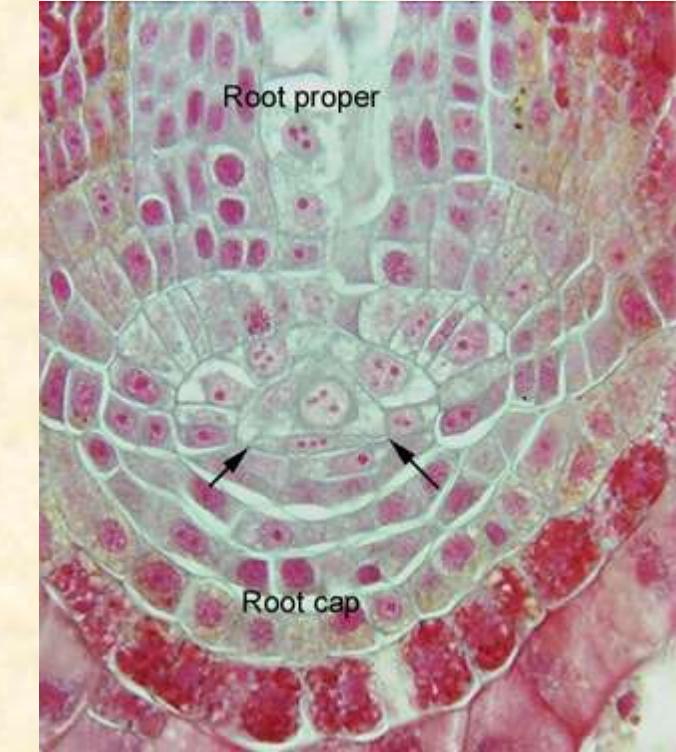
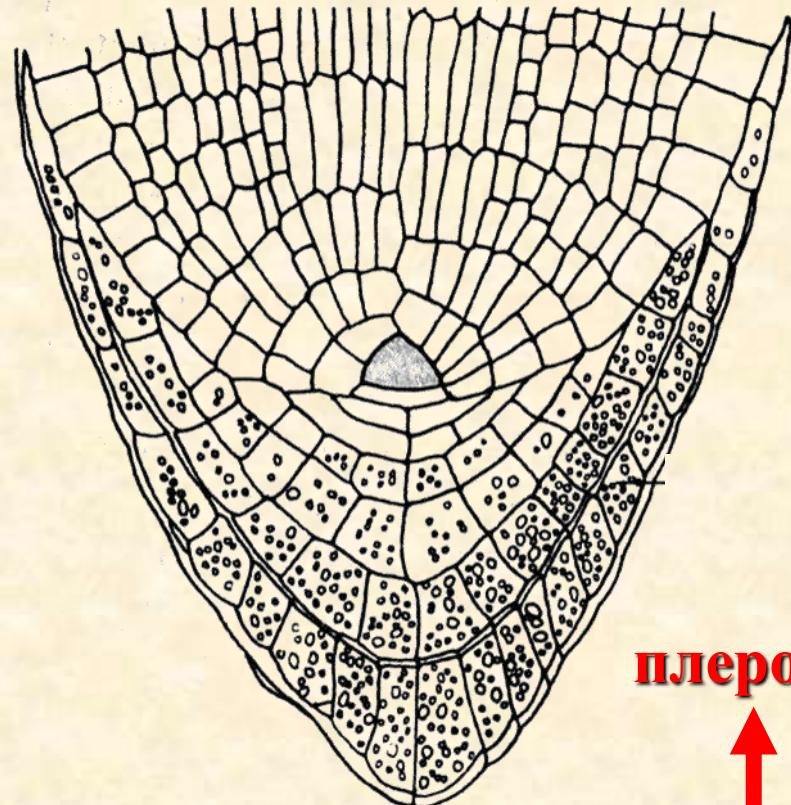


Плоскости деления клеток меристемы

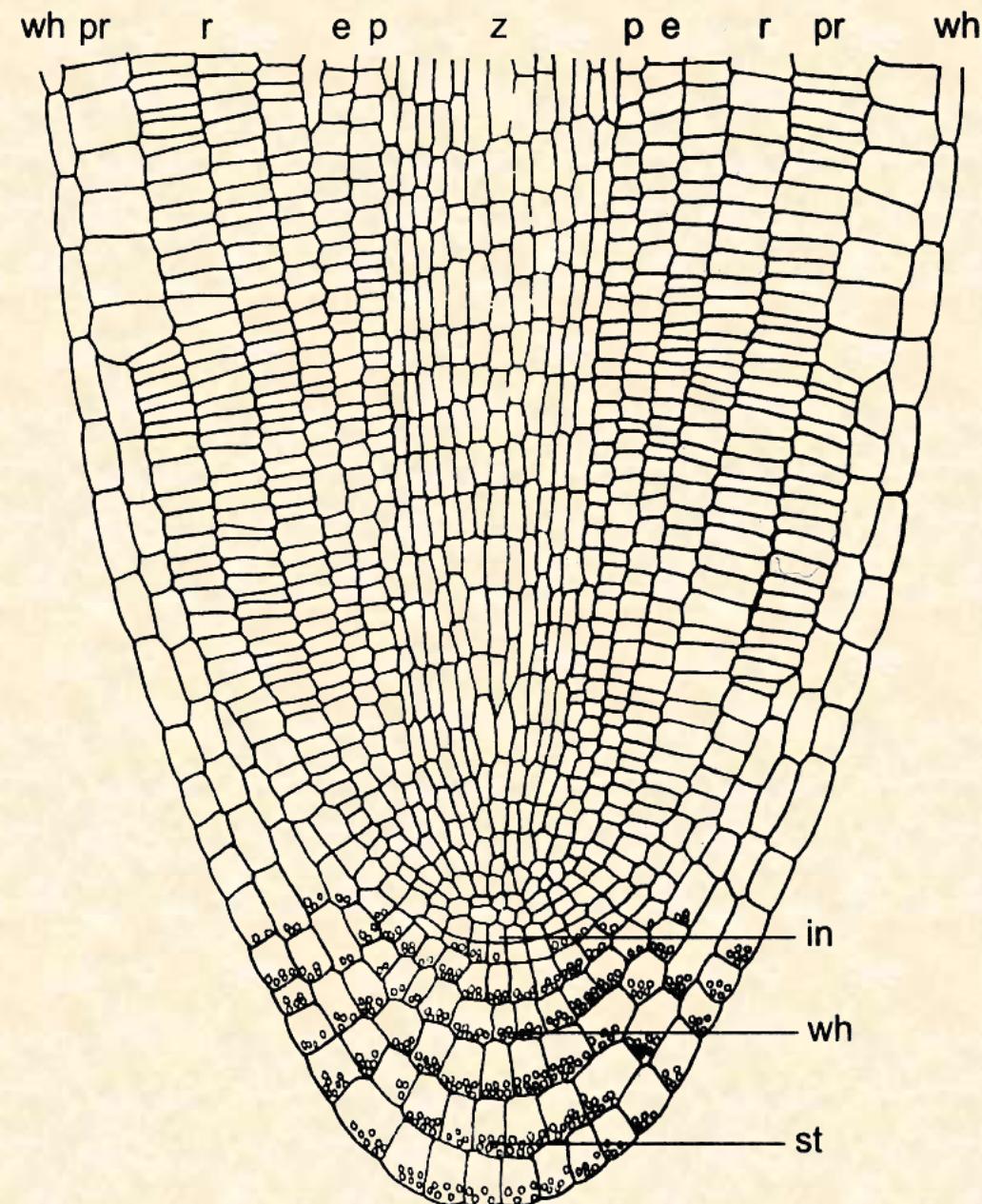
А – периклинальная

Б – антиклинальная радиальная

В – антиклинальная поперечная

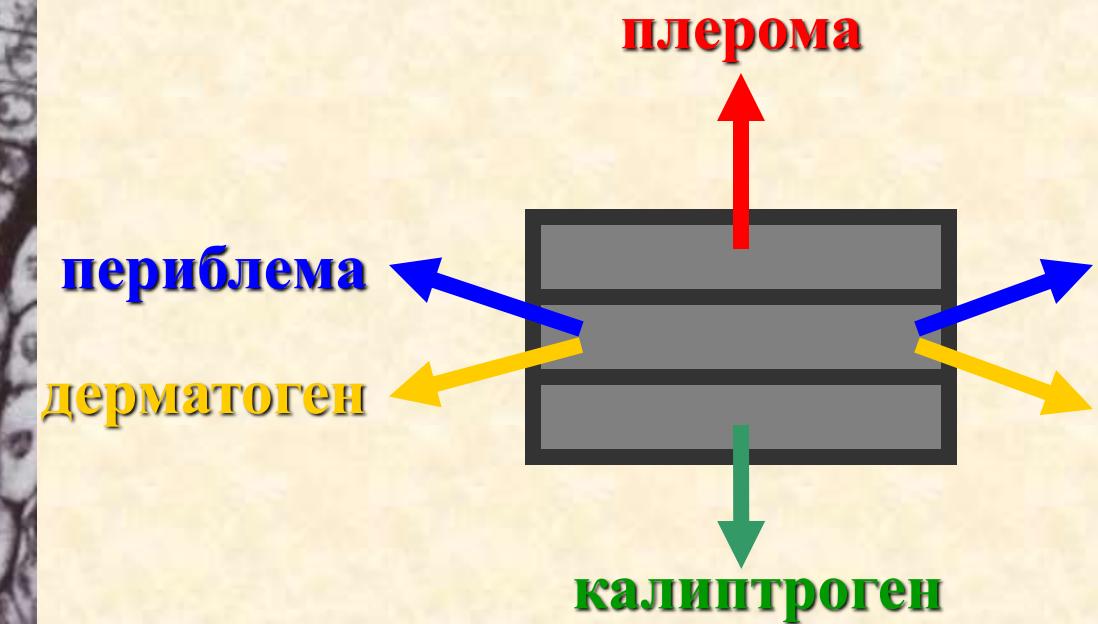


Апекс корня *Pteris cretica*



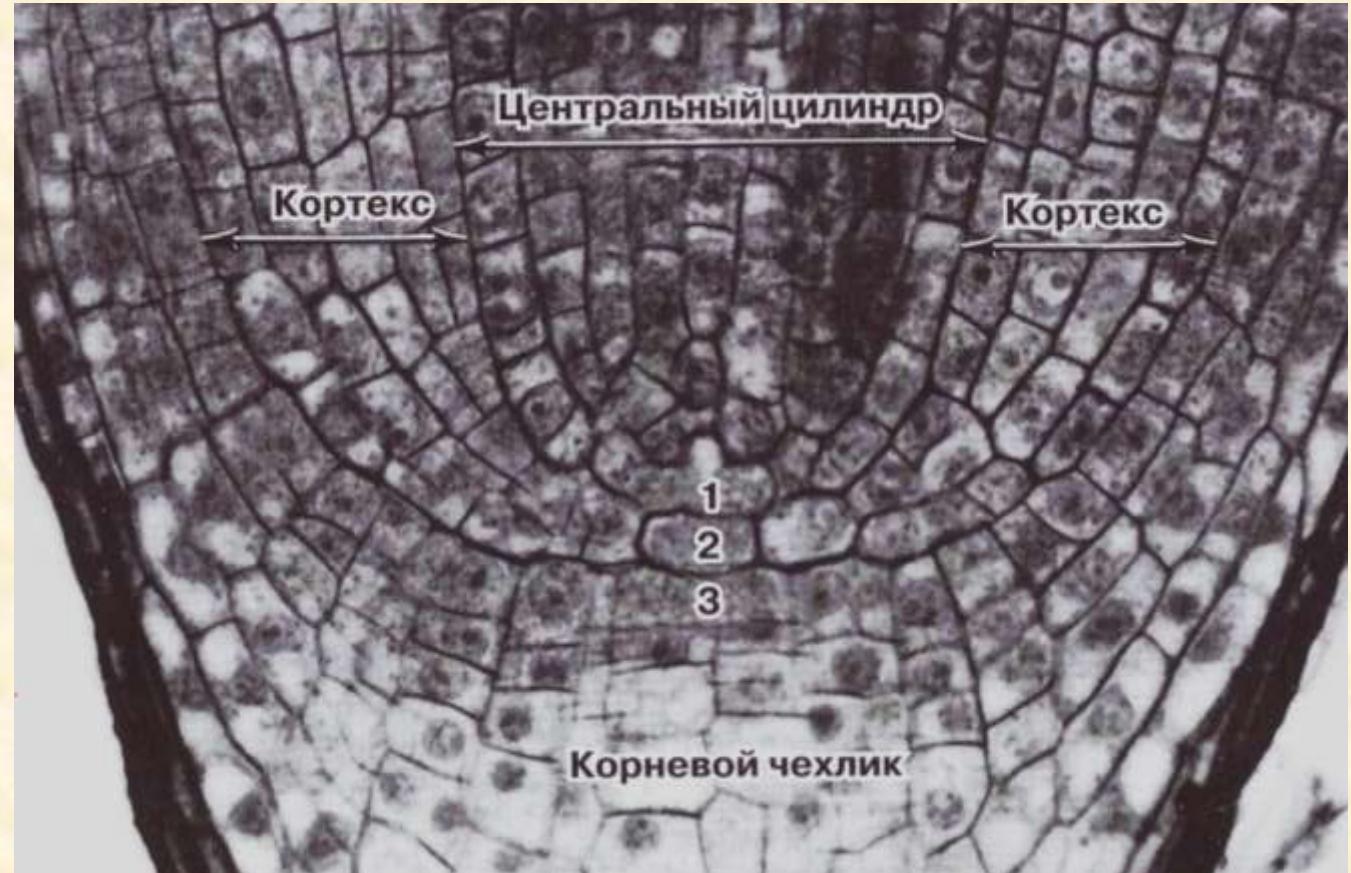
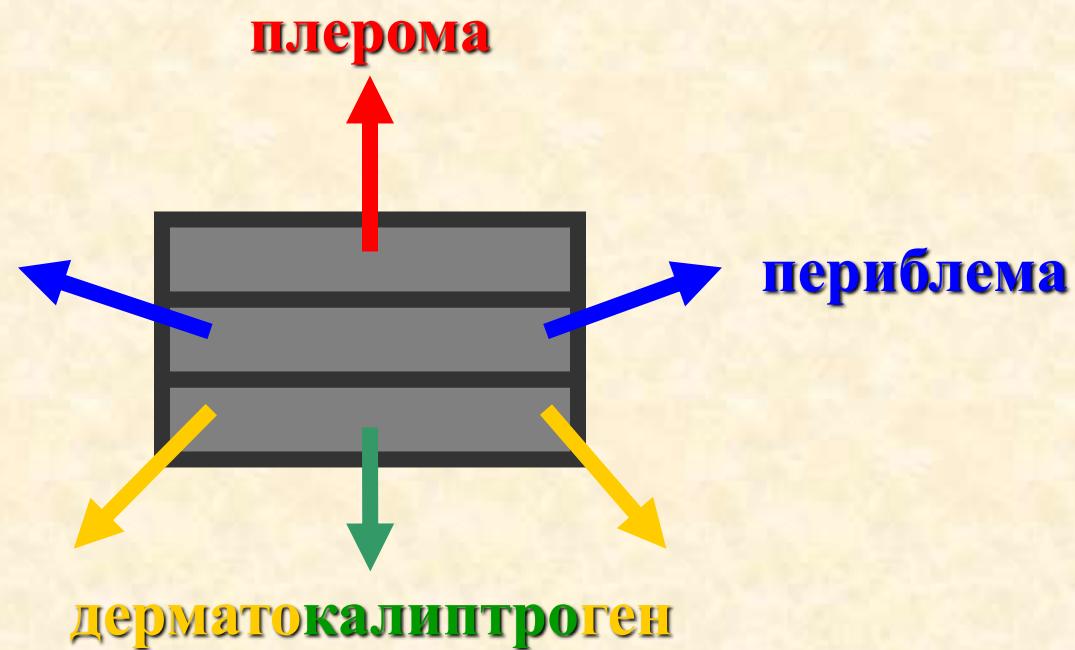
Апекс корня *Brassica* sp.

однодольные



Апикальные инициали и их производные
корня покрытосеменных

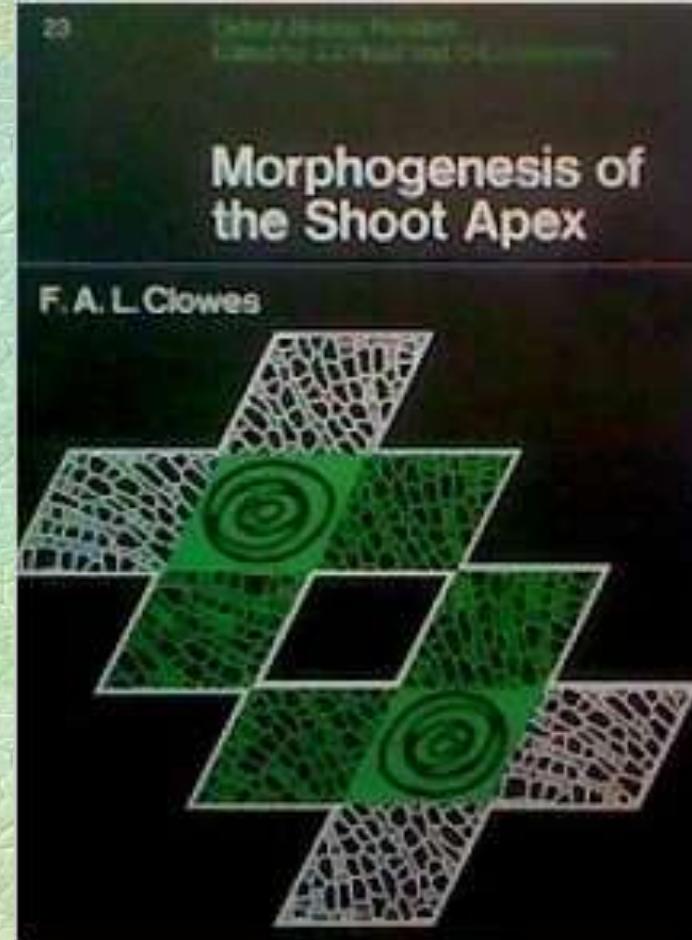
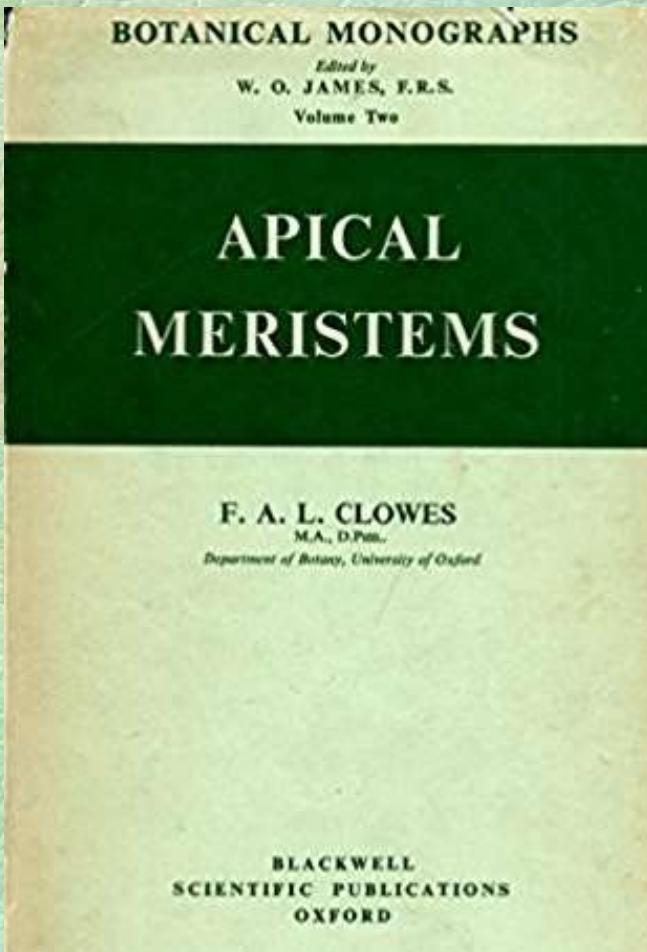
двудольные



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



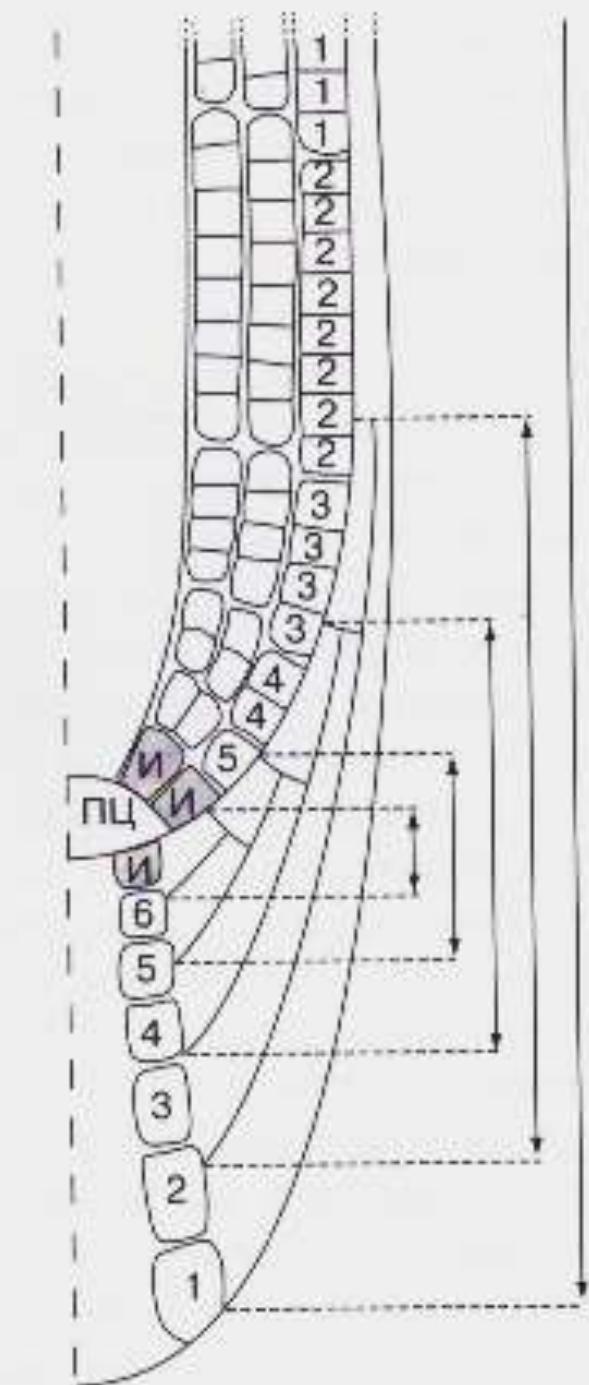
Покоящийся центр – участок эвмеристемы корня, характеризующийся низким митотическим индексом.

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

В него входит 1-2% клеток эвмеристемы.

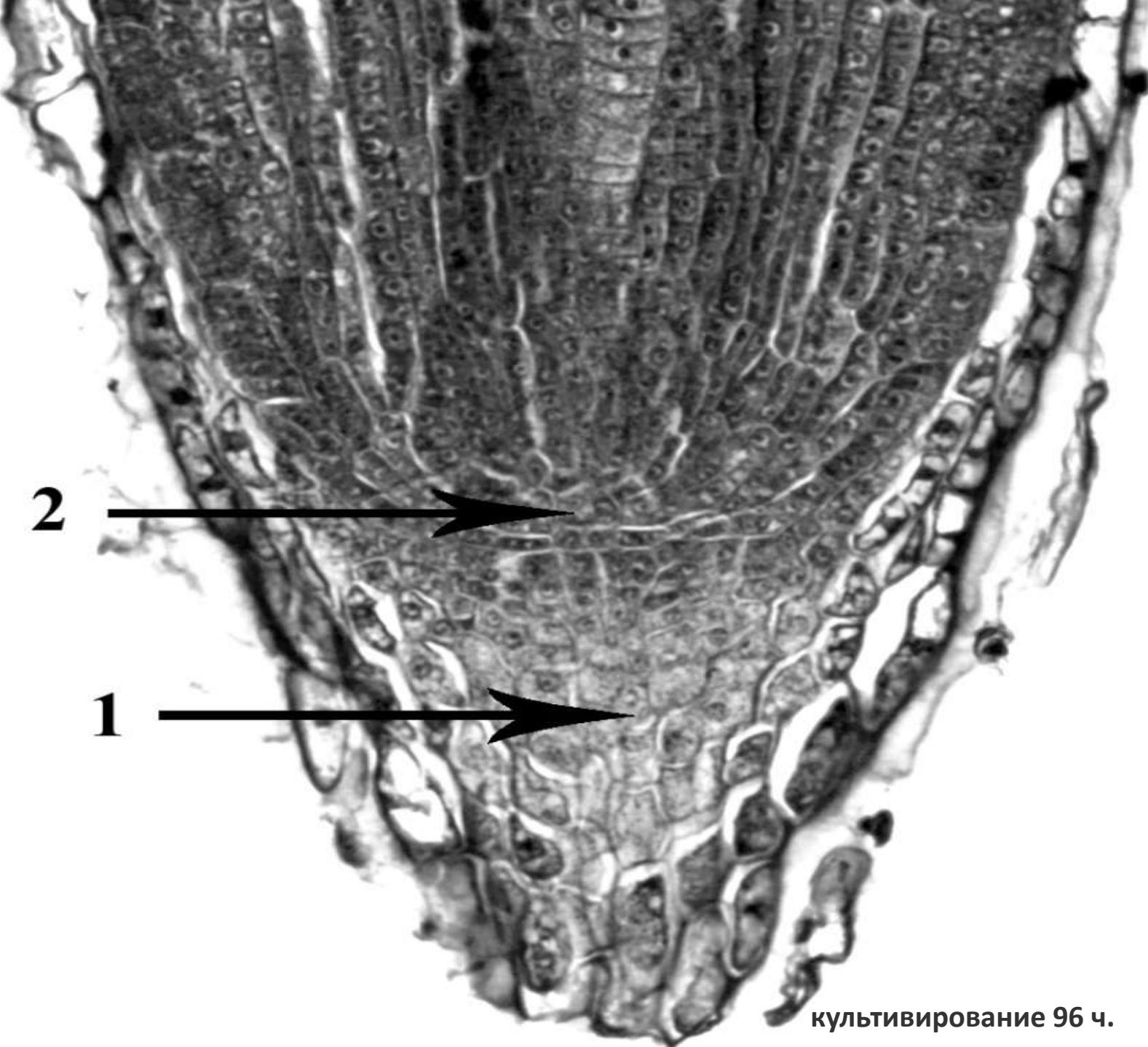


Апекс корня *Zea mays*

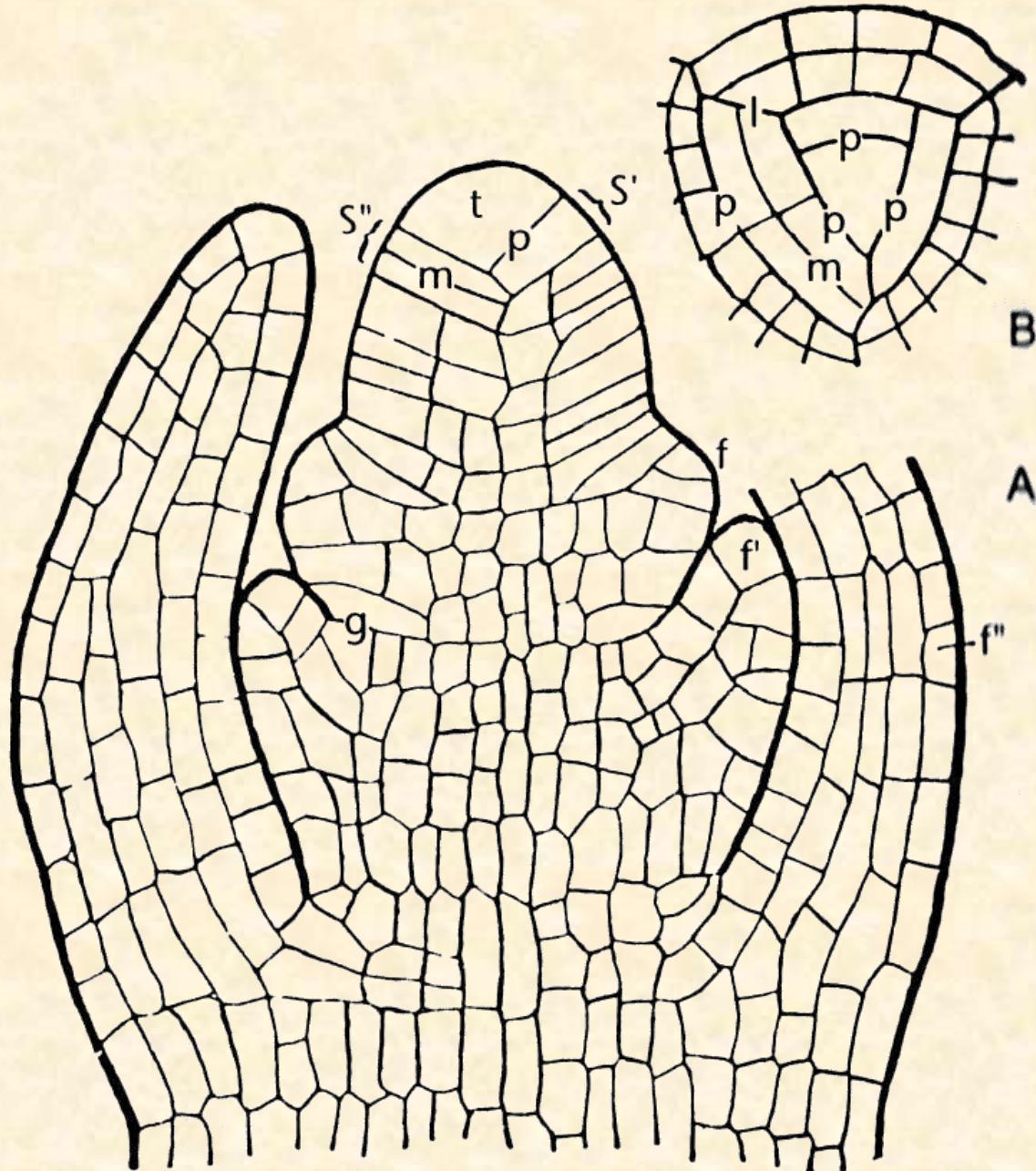


Признаки стволовых клеток:

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

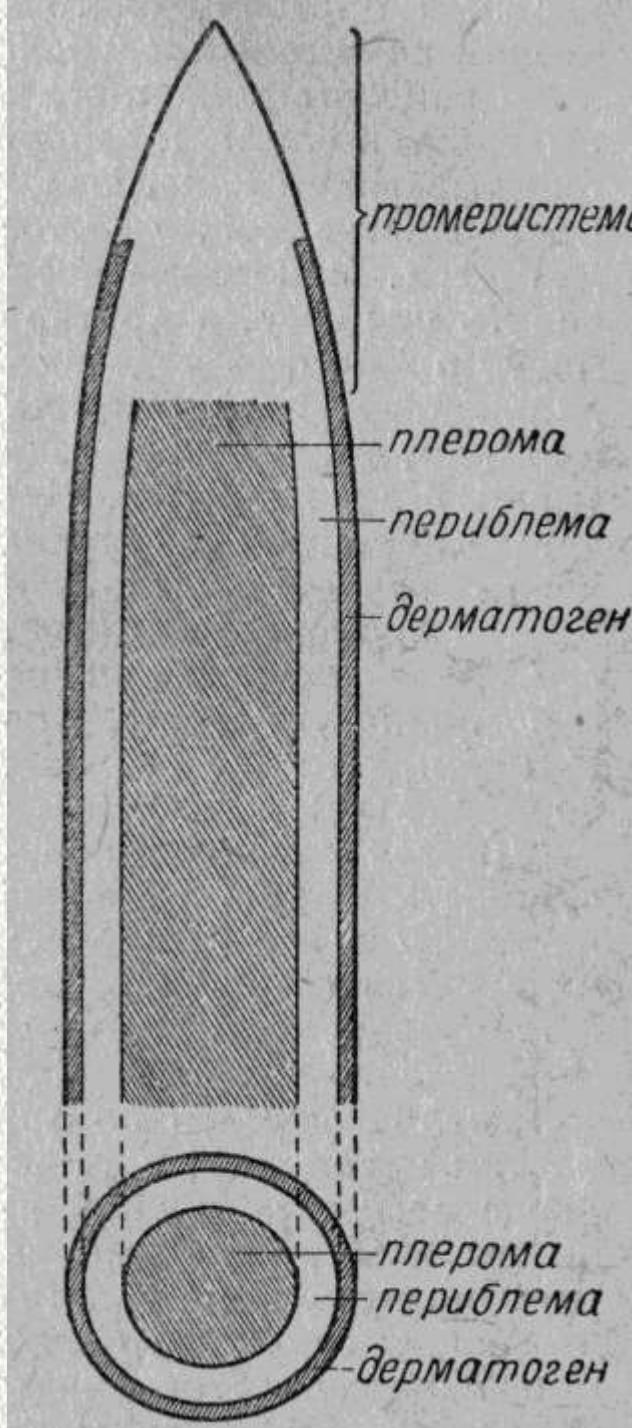


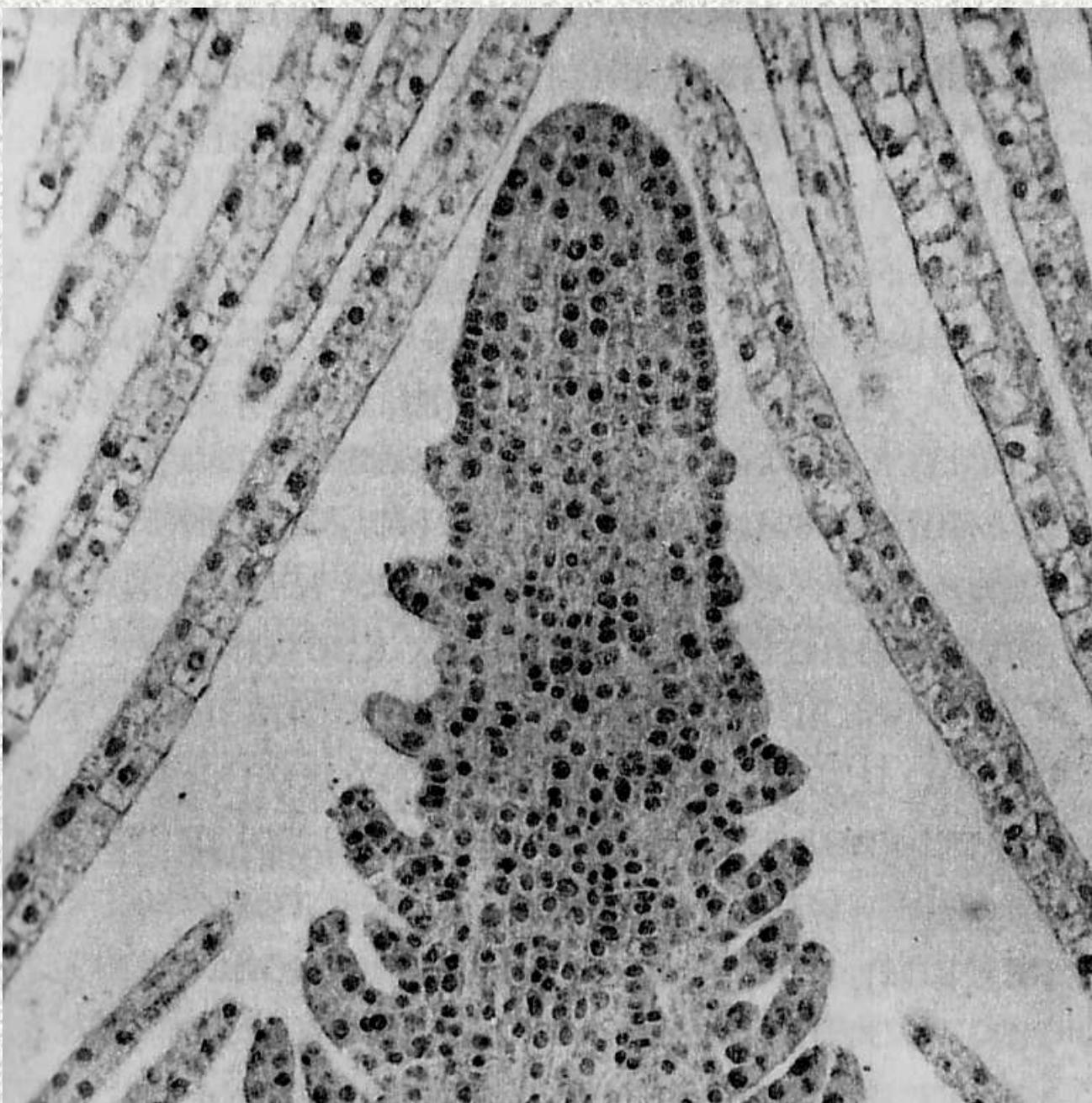
культуривание 96 ч.



Апекс побега *Equisetum sp.*

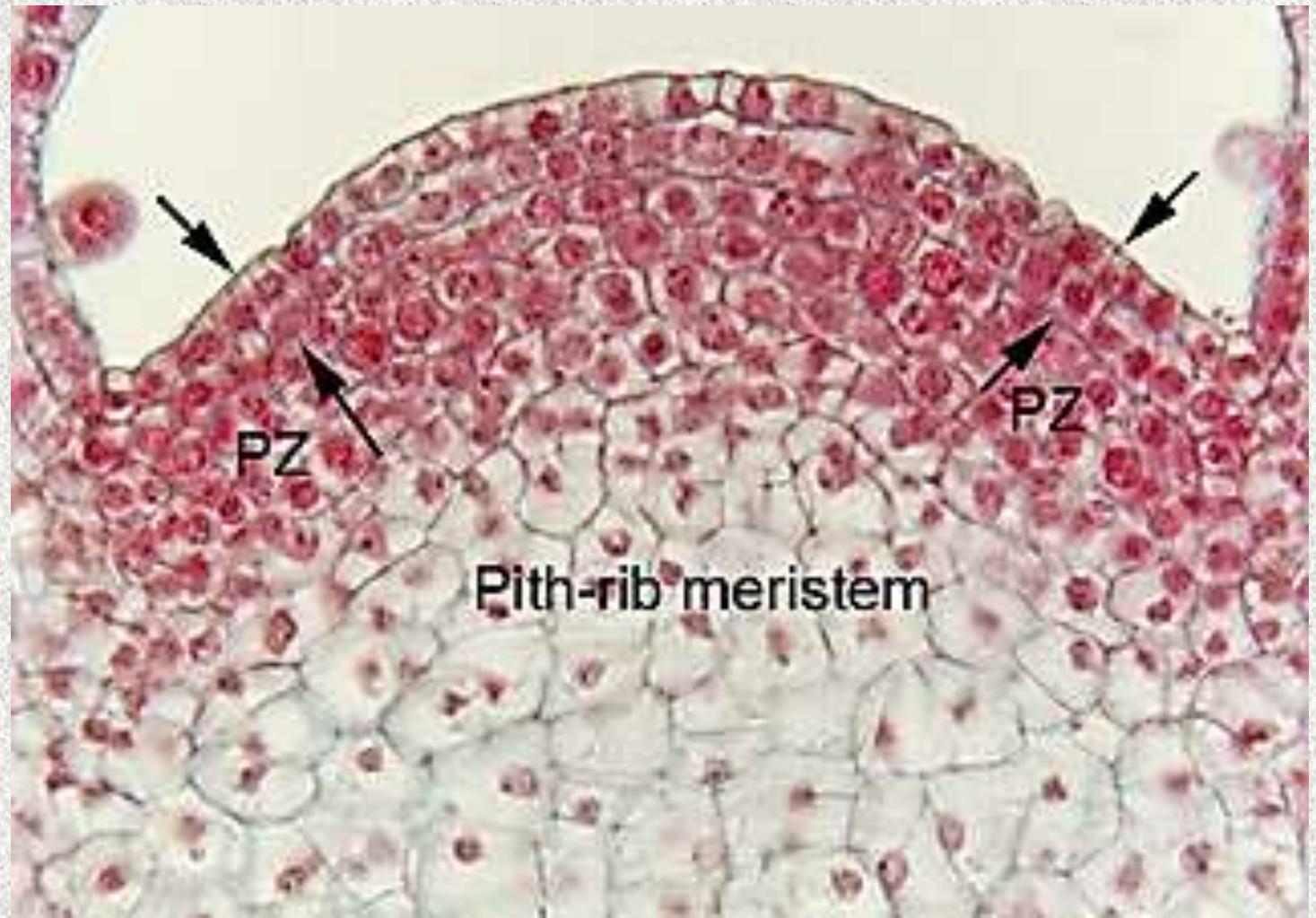
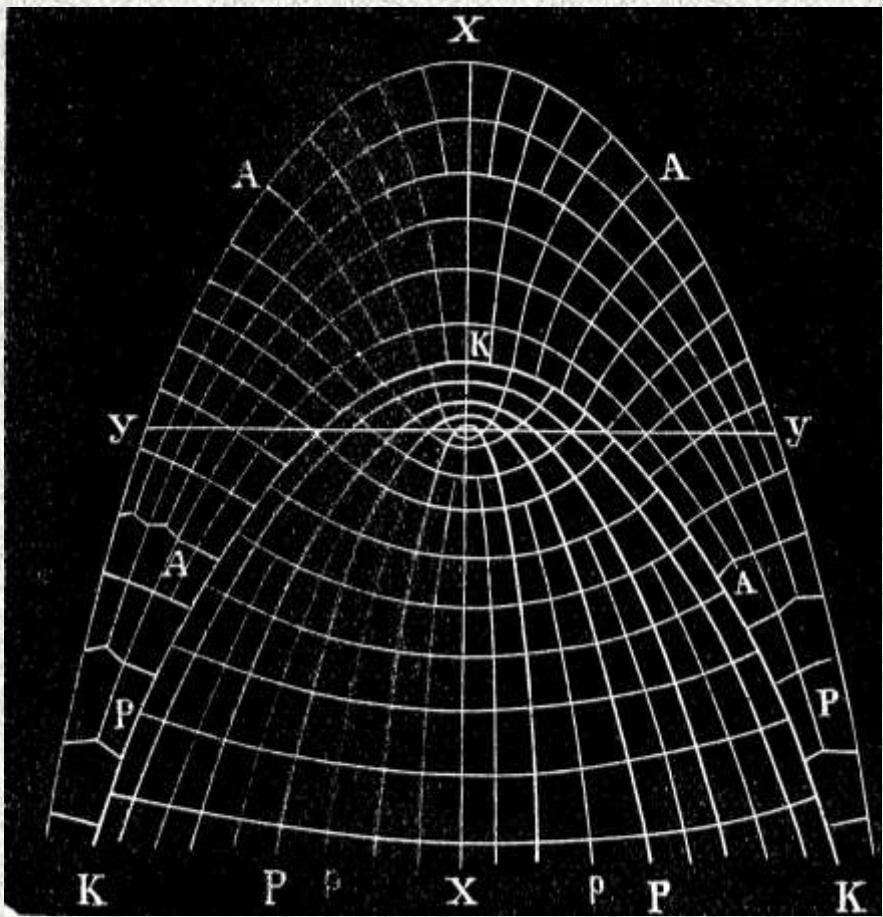
Строение меристемы побега согласно теории гистогенов



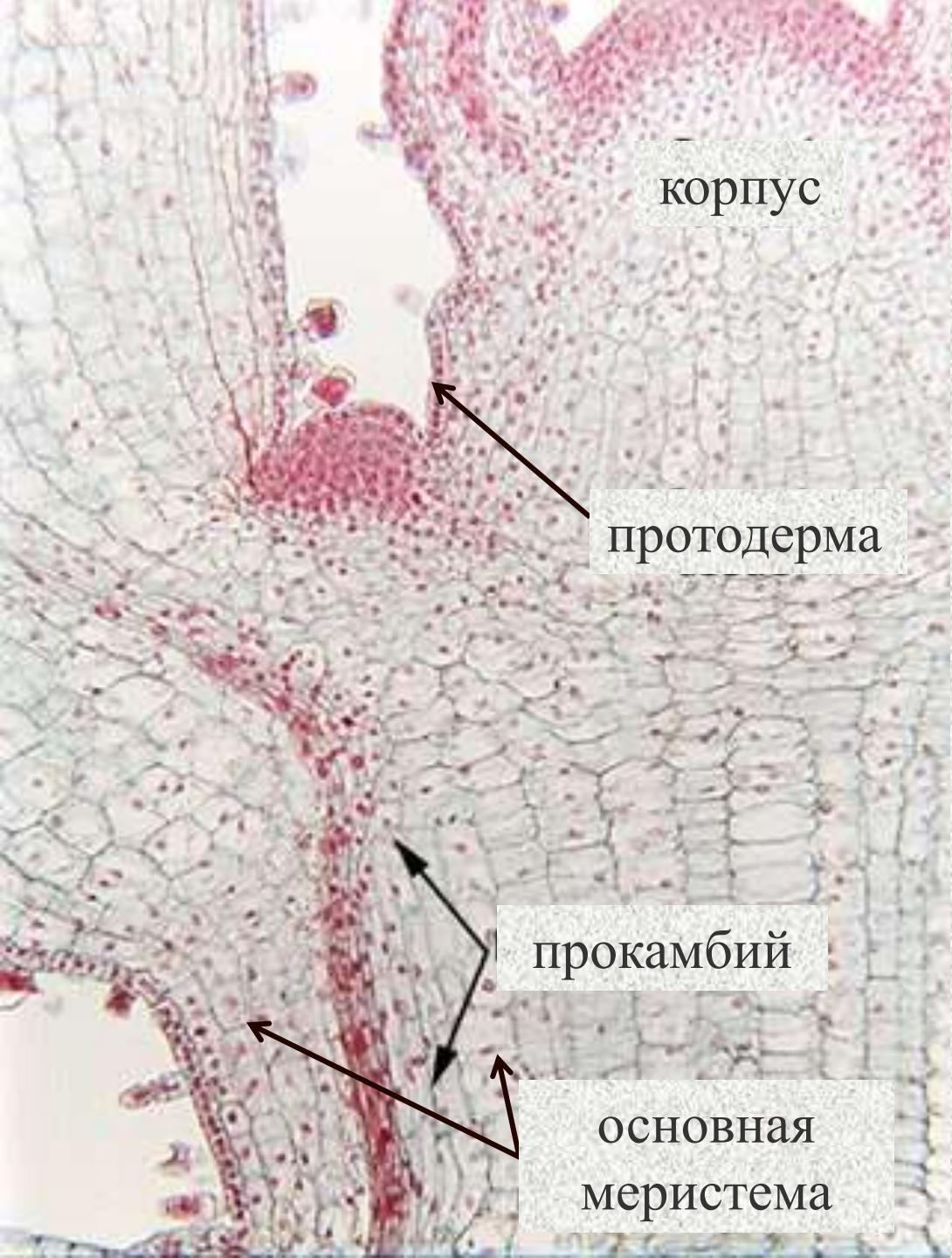


Апекс побега *Elodea canadensis*

A. Schmidt, 1924 г.



Туника и корпус *Coleus sp.*



G. Haberlandt, 1914 г.

Протодерма

Прокамбий

Основная меристема

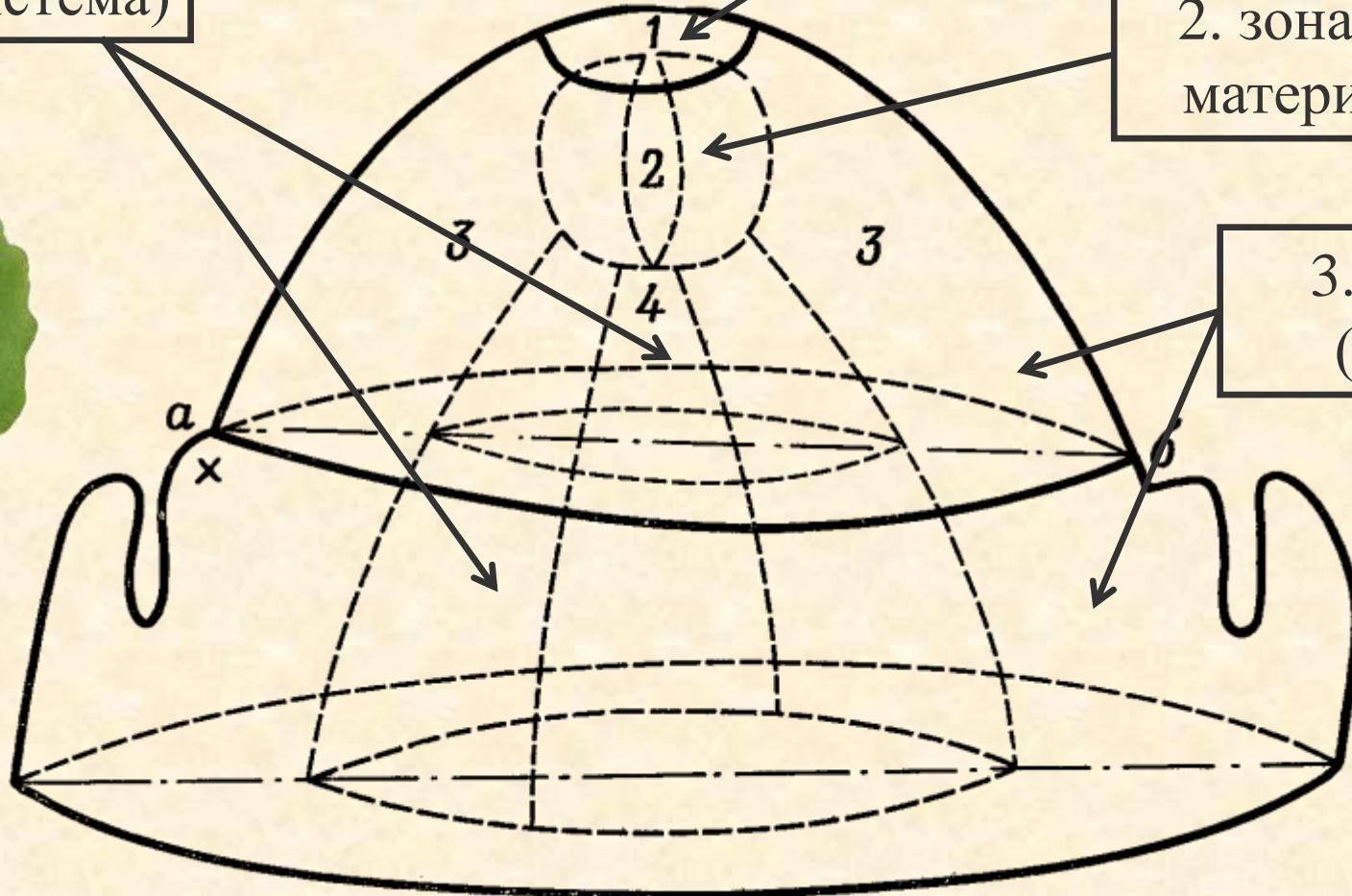
Апикальная меристема
 побега *Coleus sp.*

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

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



4. медулярная зона (стержневая меристема)



1. апикальные клетки

2. зона центральных материнских клеток

3. периферическая (фланговая) зона

Зональность меристемы апекса побега *Ginkgo biloba* (по A.S. Foster, 1938)

Интеркалярный рост (вставочные, или остаточные меристемы)



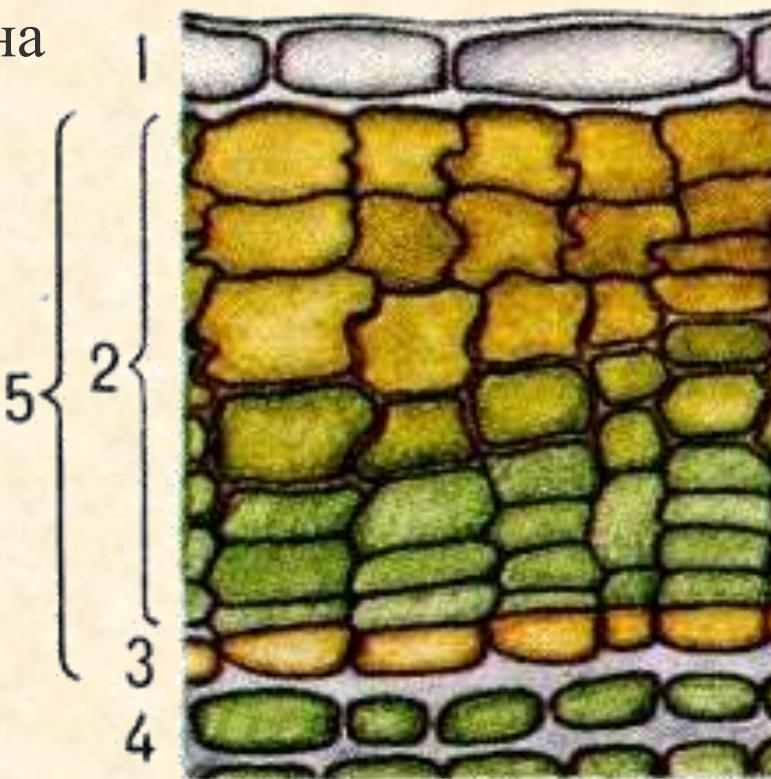
*Dendrocalamus
giganteus*

скорость роста побега
78 см/сут

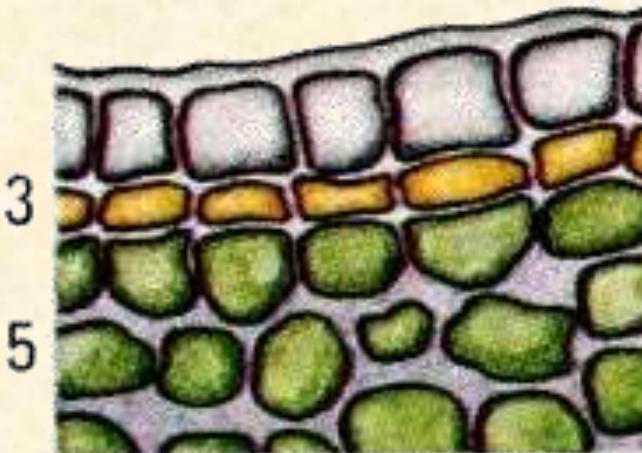


Боковые меристемы – феллоген и камбий

Бузина



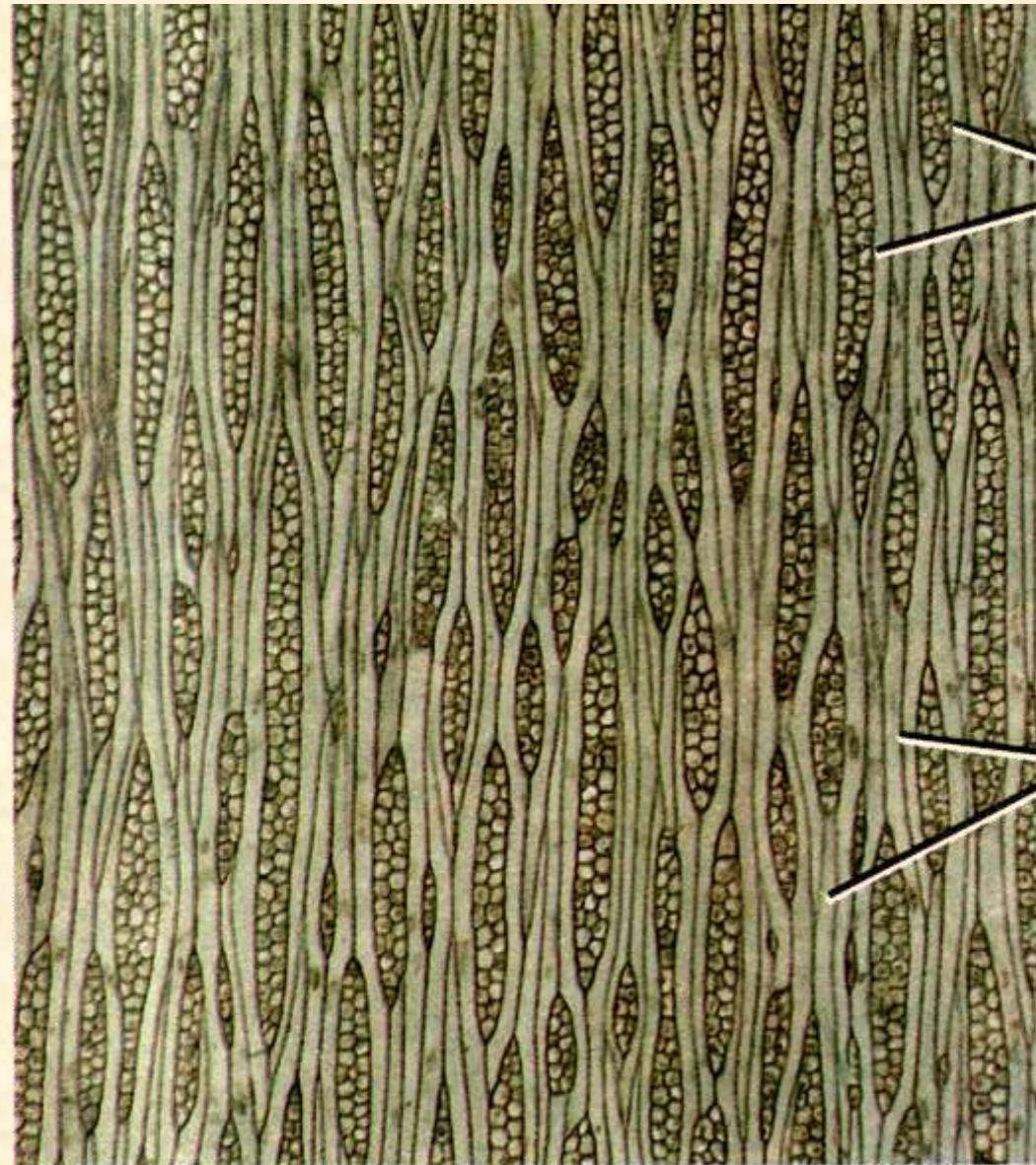
Ива



Малина

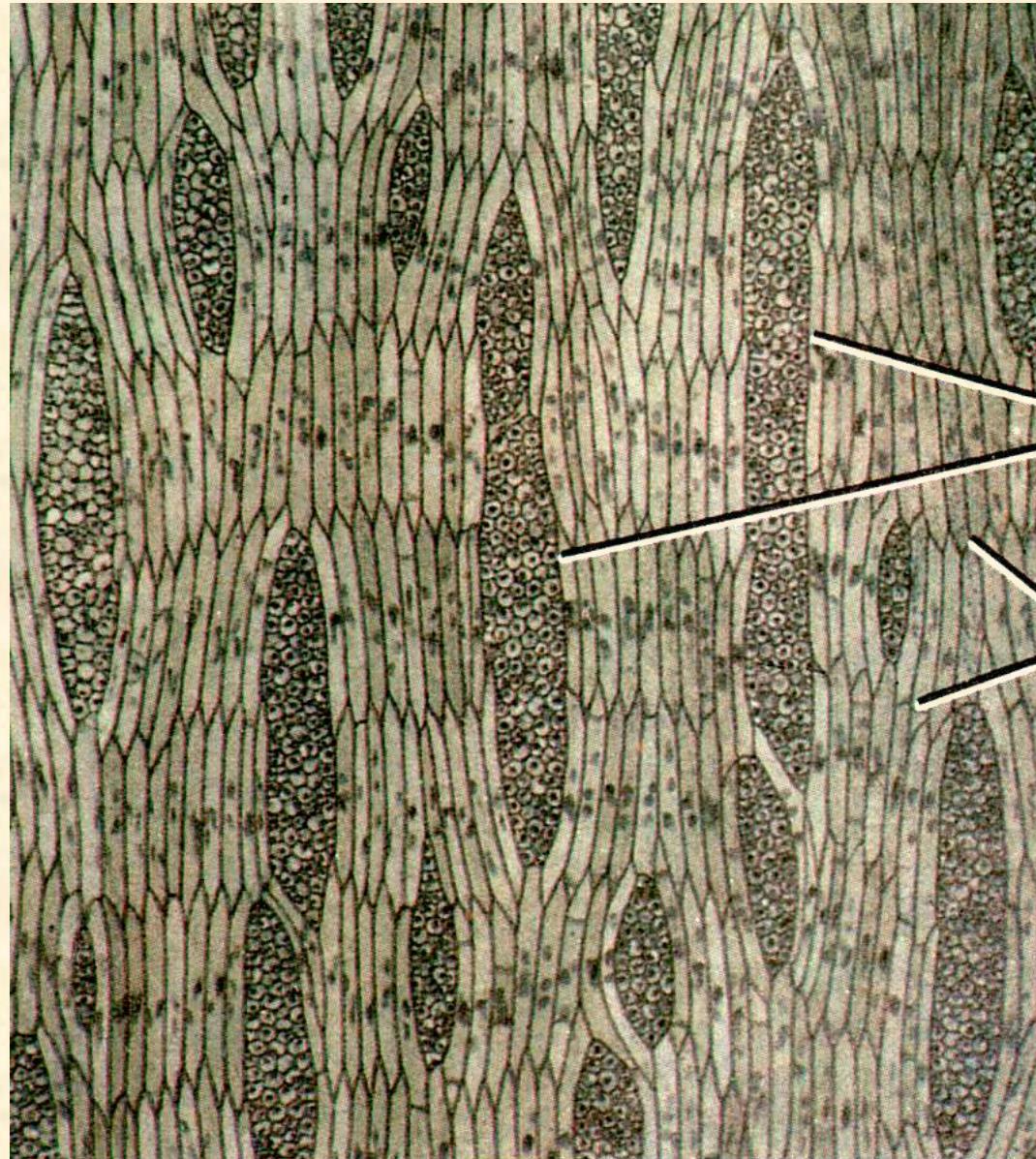


Заложение феллогена



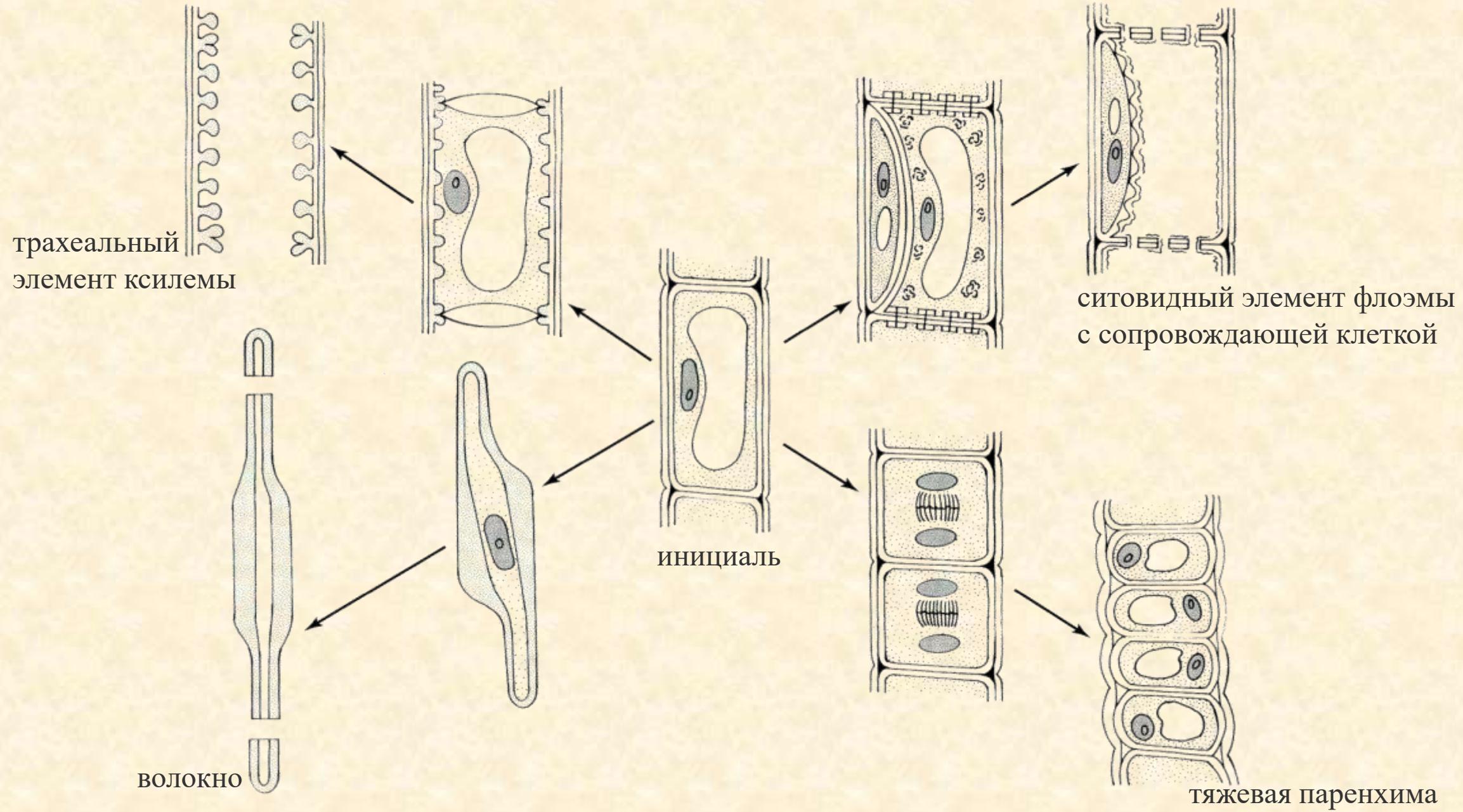
100 мкм

Тангенциальный срез камбия яблони



100 мкм

Тангенциальный срез камбия белой акации



Производные веретеновидной инициали камбия

Меристемы и их производные

