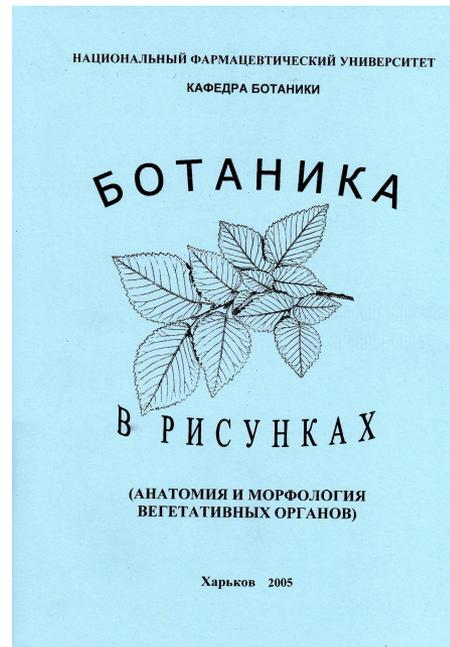
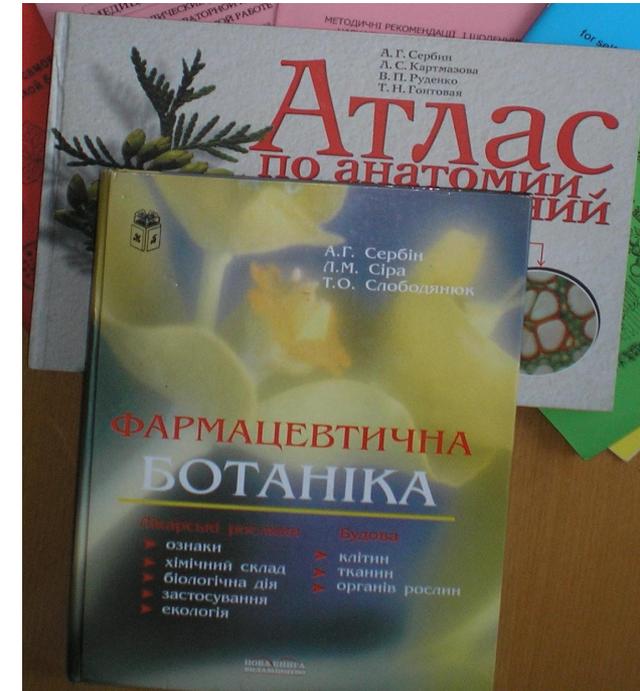
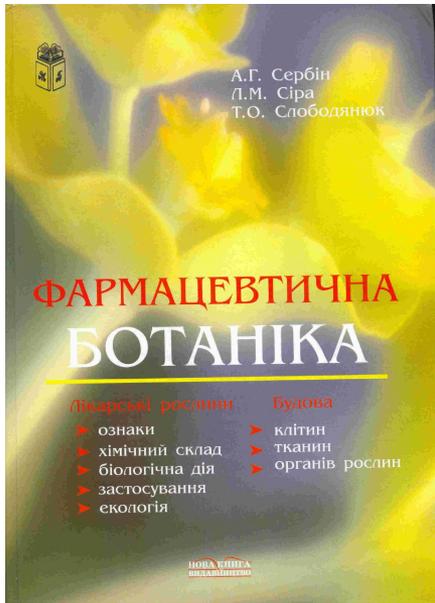


Лекция 1

Растительная клетка

Лектор – доцент, канд. фарм. наук
Корниевский Юрий Иванович

Учебная, методическая и справочная литература



Ботаника, как современная наука

Разделы ботаники: систематика, анатомия, физиология, экология, ботаническая география, экология

Современные направления ботаники: сельское хозяйство, медицина, биотехнология, генная инженерия, клеточная биология, космическая ботаника

Задачи ботаники:

- обеспечение людей продуктами питания;
- сохранение генетического разнообразия растений, создание новых видов (тритикале – 2,5 млн га пшеница + рожь)
- введение в культуру новых видов – хохоба (Мексика), содержащей 50% воска – автомобильного масла; гваюла (Мексика) – 20% каучука; щирица (амарант) – пищевое, кормовое, лекарственное (лечение диабета)
- поиск и создание солестойких видов
- поиск новых лекарственных растений
- интенсивное изучение дикорастущих растений
- генная инженерия

Лекарственные растения в медицине

- 30% лекарственных препаратов в Украине – из растительного сырья
- в США – 25% рецептов содержат лекарственные растения
- 70% препаратов для лечения сердечных заболеваний – из растений

Перспективы ботаники как науки в 3 тысячелетии

- искусственный фотосинтез и получение продуктов питания
- развитие клеточной инженерии – новые урожайные и стойкие к вредителям сорта, а также сорта, содержащие большое количество БАВ
- сохранение растений как ценного биологического материала
- культура тканей и растений – медицина, лесоводство, цветоводство
- охрана и рациональное использование природных ресурсов



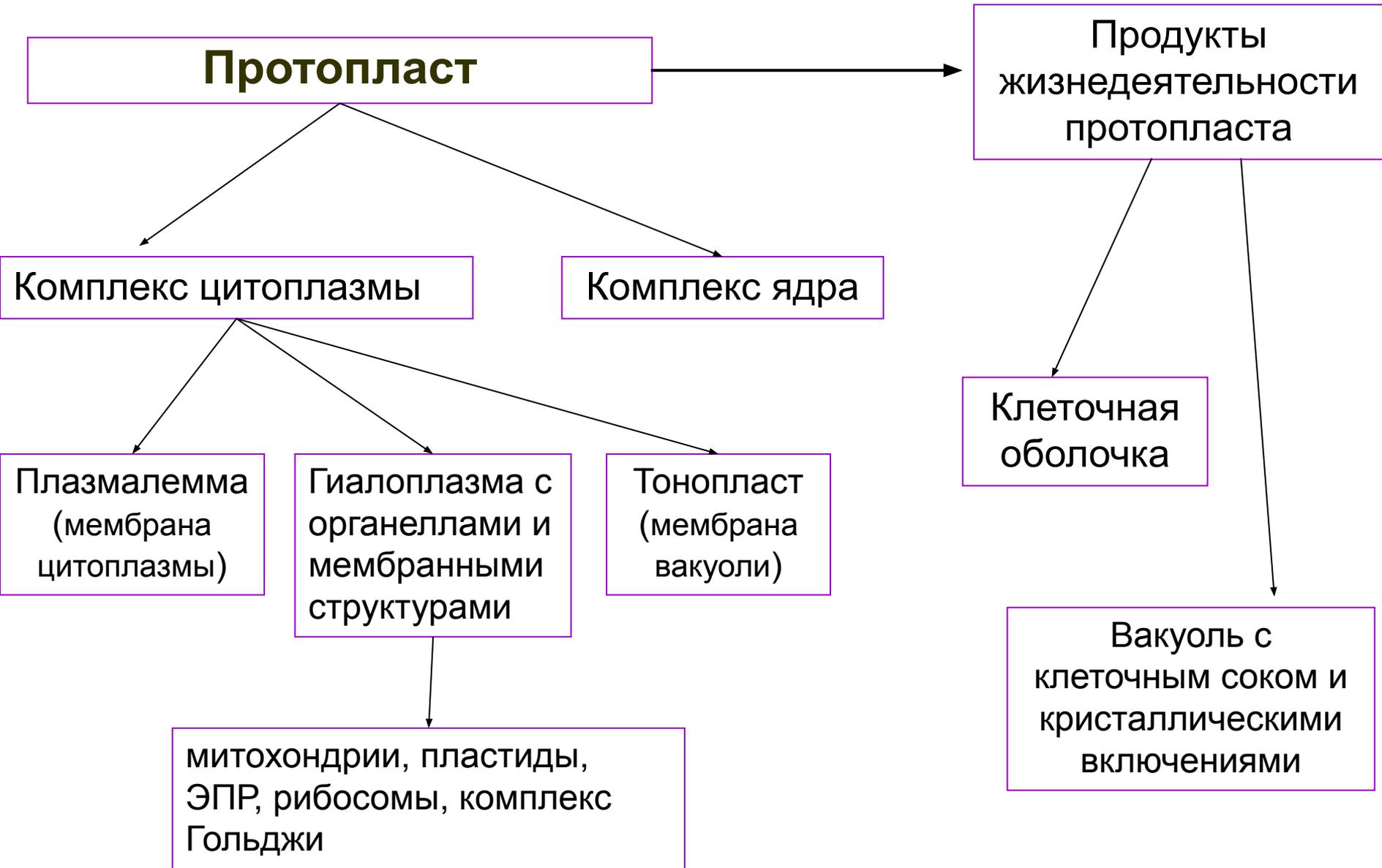
ТЕМА. Растительная клетка

ПЛАН

1. Клетка, как структурная и функциональная единица растительного организма. Отличительные особенности строения.
2. Структура, химический состав, биологические свойства растительной клетки.
3. Компоненты растительной клетки, имеющие диагностическое значение при анализе лекарственного растительного сырья.

- Пластиды
- Вакуоль с клеточным соком
- Кристаллические включения
- Продукты запаса
- Клеточная оболочка

Компоненты растительной клетки



Строение растительной клетки

Формы клеток

Паренхимные клетки:

- 1 - шаровидная
- 2 - кубическая
- 3 - цилиндрическая
- 4 - звездчатая
- 5 - таблитчатая

Parenchymatous cells:

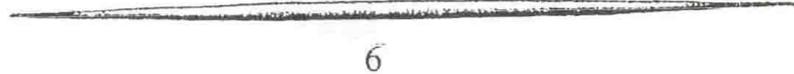
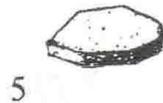
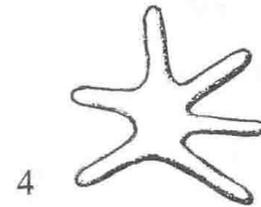
- 1 - globe shaped
- 2 - cubical shaped
- 3 - columnar (or cylindrical) shaped
- 4 - stellar-shaped
- 5 - table-shaped

Прозенхимные клетки

- 6 - веретеновидная

Prosenchymatous cell:

- 6 - spindle shaped



Обобщенная схема строения растительной клетки



1 – клеточная стенка (оболочка):

a – первичная;

b – вторичная

2 – цитоплазма:

a – плазмалемма мембрана цитоплазмы;

b – гиалоплазма;

c – тонопласт (мембрана вакуоли)

3 – хлоропласт

4 – митохондрия

5 – комплекс Гольджи

6 – эндоплазматическая сеть

7 – рибосомы

8 – ядро:

a – ядерная оболочка;

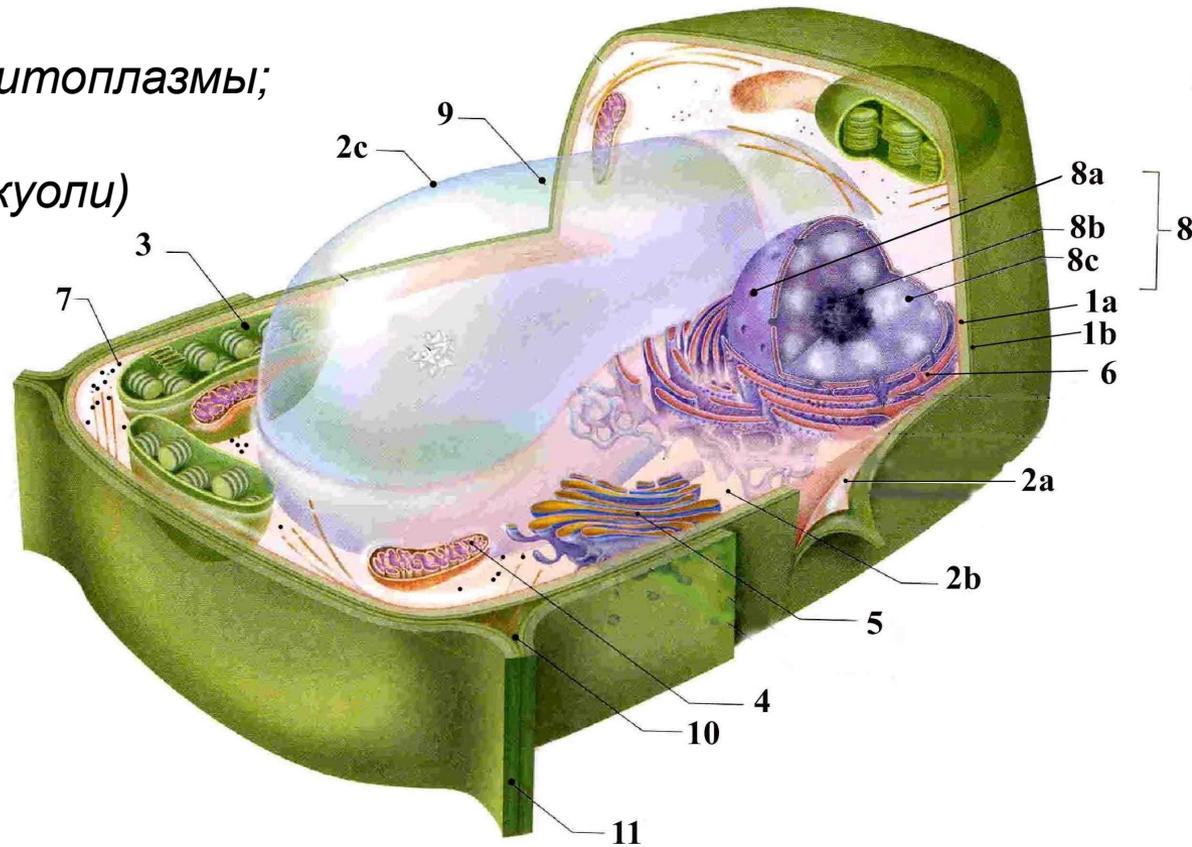
b – ядрышко;

c – ядерный сок

9 – вакуоль

10 – межклетники

11 – стенка (wall) следующей клетки



Растительная клетка отличается от животной наличием:

- углеводной оболочки;
- пластид;
- вакуолей

Биологические свойства цитоплазмы:

- движение;
- избирательно-пропускная способность - регуляция поступления воды и растворенных в ней веществ в клетку и из нее (плазмолиз, деплазмолиз)
- раздражимость (реакция на свет, температуру и т.д.)

Компоненты растительной клетки, имеющие диагностическое значение при анализе лекарственного растительного сырья.

Пластиды и их типы

А – хлоропласты

1 – мембрана:

a – наружная;

b – внутренняя

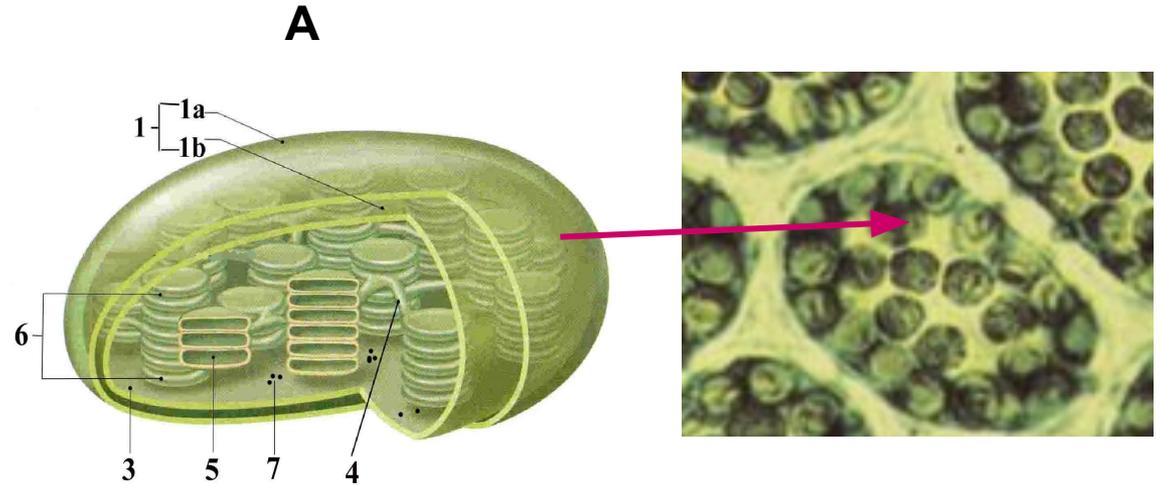
3 – строма (матрикс)

4 – тилакоиды стромы

5 – тилакоиды гран

6 – граны

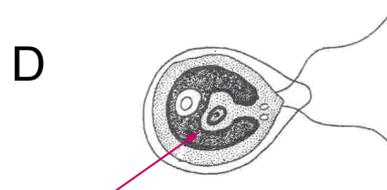
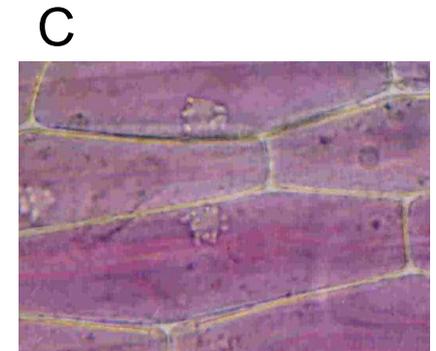
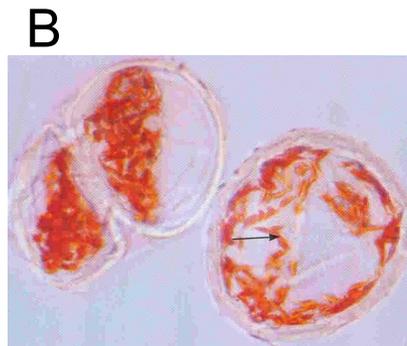
7 – рибосомы



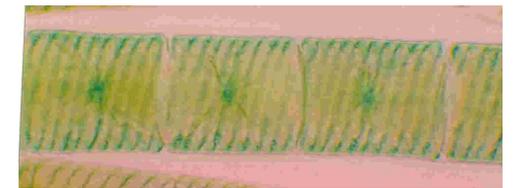
В – хромопласты

С – лейкопласты

Д – хроматофоры водорослей

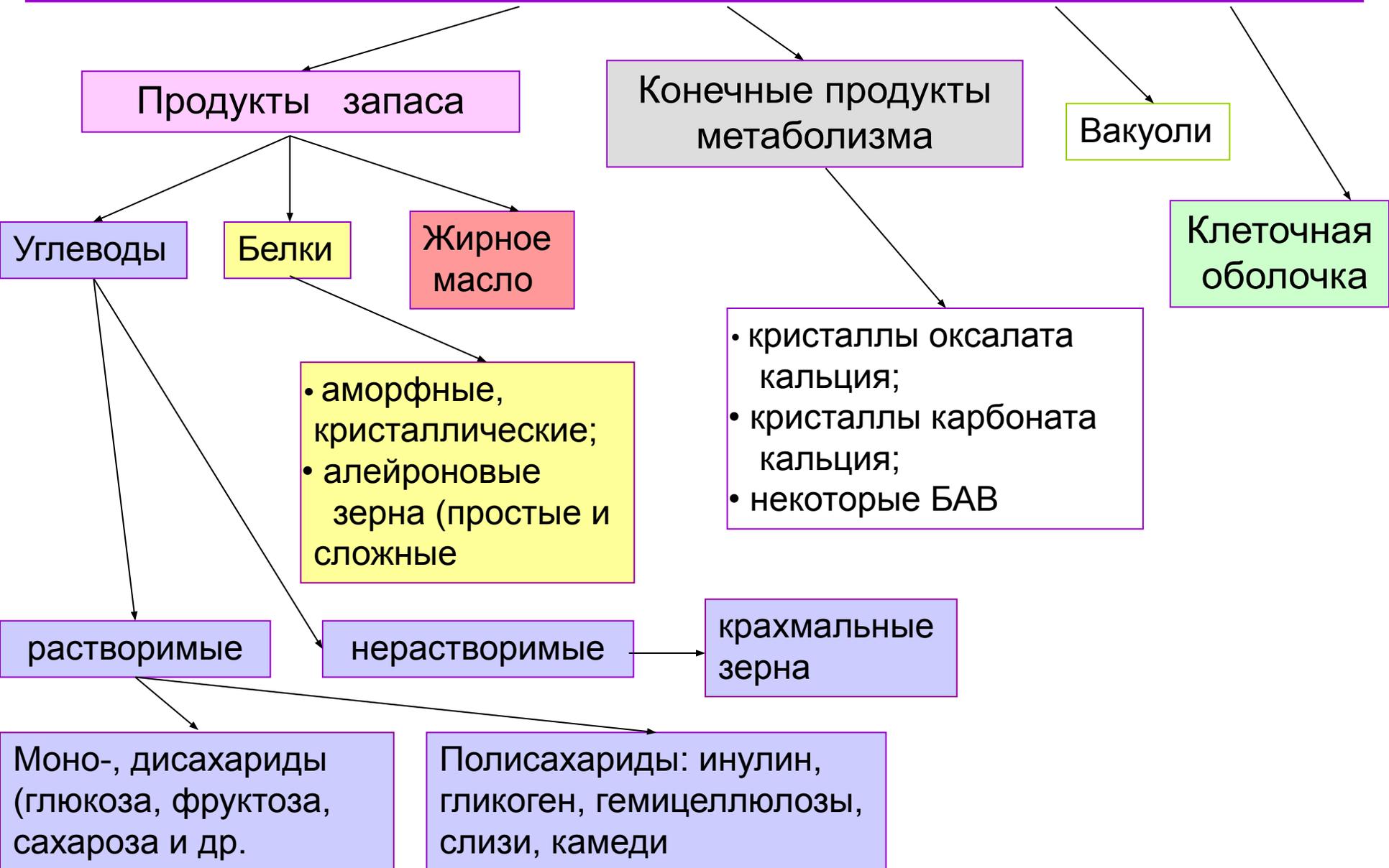


Хламидомонада



Спирогира

Продукты жизнедеятельности протопласта



Углеводы

Крахмальные зерна и их разнообразие

A - простое эксцентрическое зерно:

a – центр образования;

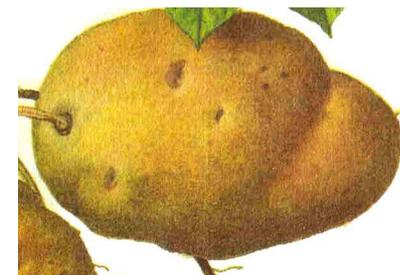
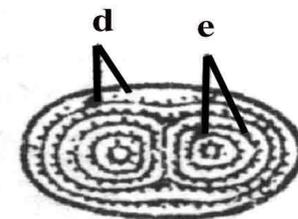
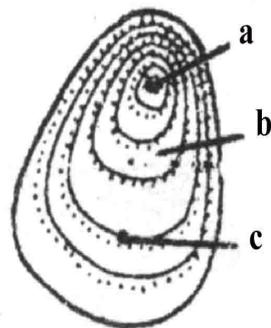
b - ночные слои;

c – дневные слои

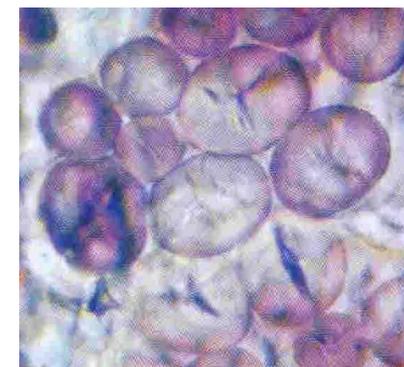
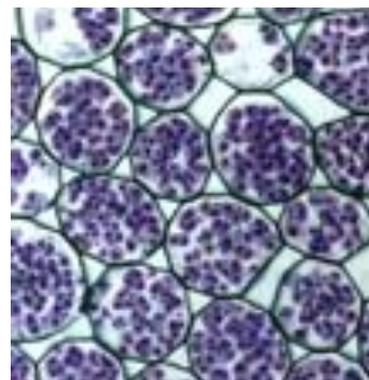
B – простое концентрическое зерно

C – сложное зерно

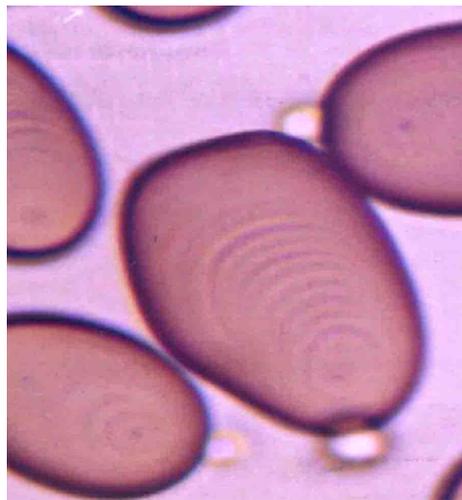
D – полусложное зерно



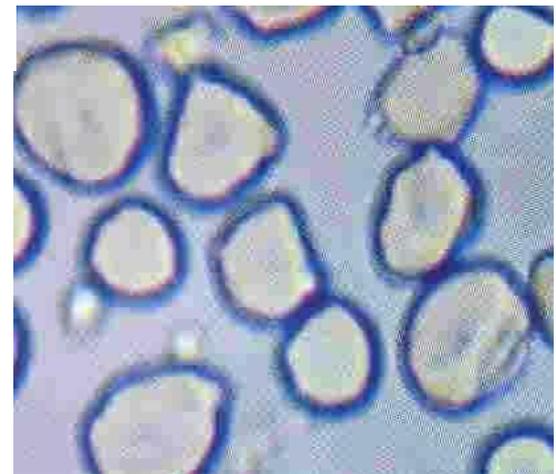
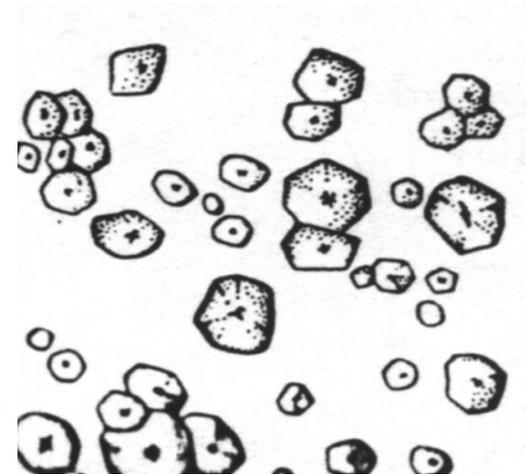
Крахмал + раствор Люголя =
фиолетовое окрашивание



Видоспецифичность крахмальных зерен

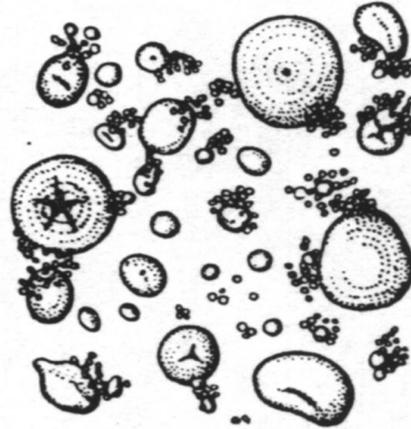
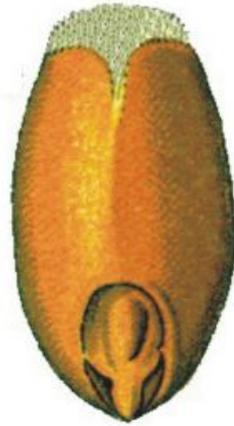


Картофель



Кукуруза

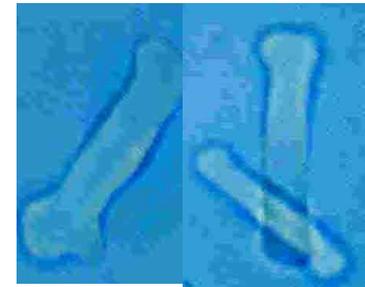
Видоспецифичность крахмальных зерен



Пшеница

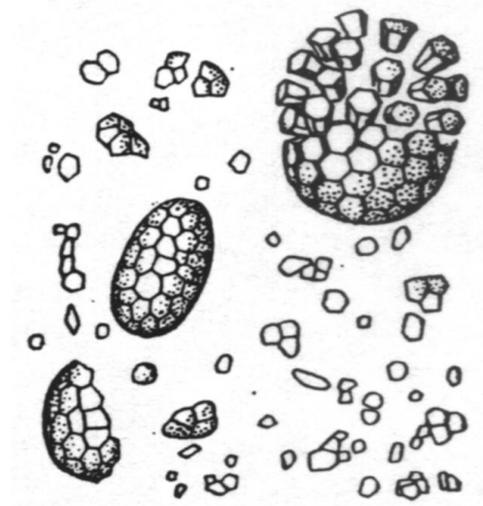
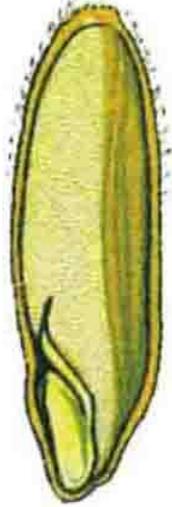


Соя

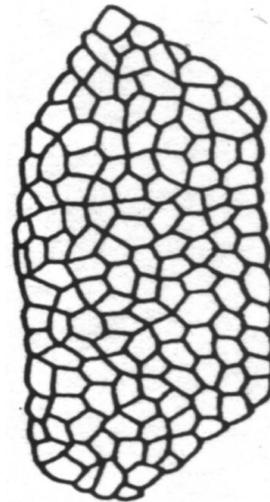


Молочай

Видоспецифичность крахмальных зерен



Овес



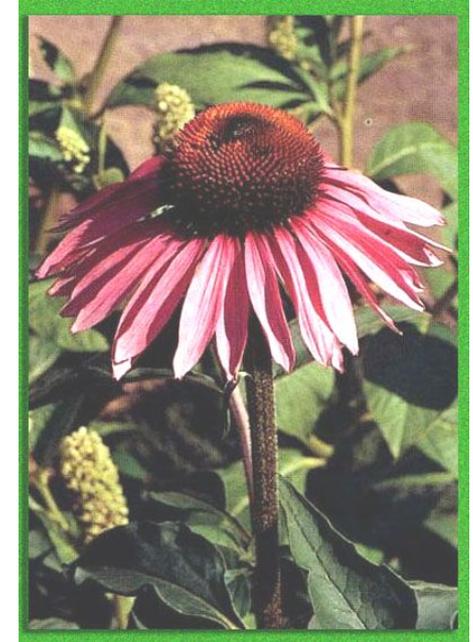
Гречиха

Растворимые углеводы. Инулин

Сферокристаллы
инулина,
образовавшиеся под
действием 96% этанола



Девясил высокий



Эхинацея
пурпурная



Топинамбур
(земляная груша)

Белки

Алейроновые зерна

А – простые алейроновые зерна

В – сложные алейроновые зерна

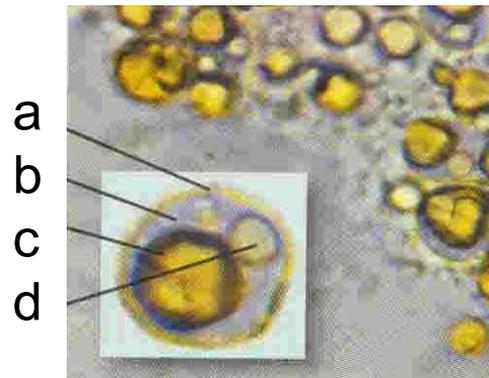
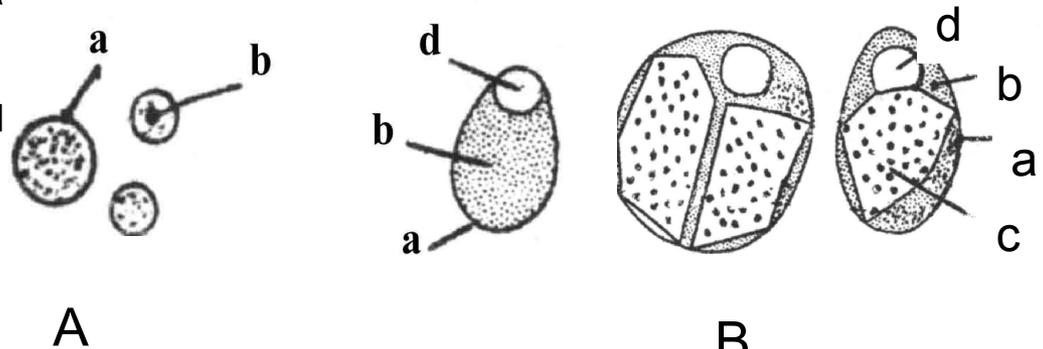
С – результат качественной реакции с раствором Люголя

a – белковая оболочка;

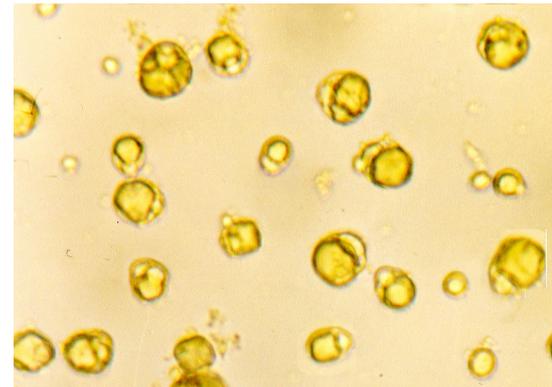
b – аморфный белок;

c – кристаллоид;

d - глобуид



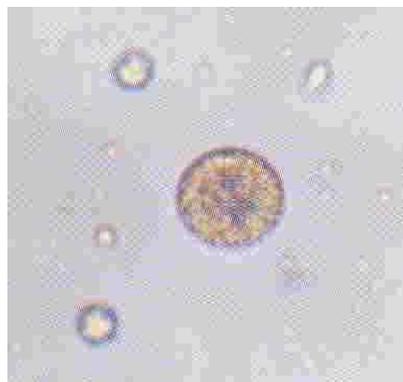
С



При добавлении раствора Люголя алейроновые зерна окрашиваются в желтый цвет

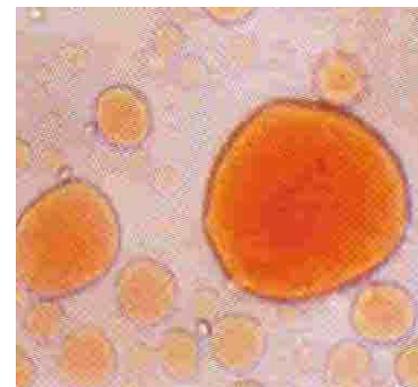
Жирное масло

А – до окрашивания
реактивом Судан Ш



А

В – после окрашивания
реактивом Судан Ш

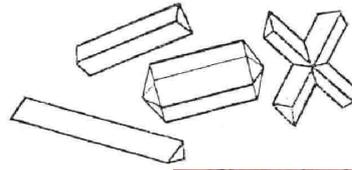


В

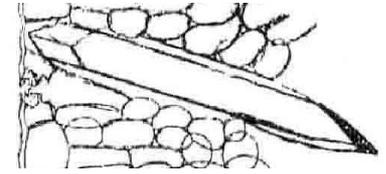
При добавлении реактива Судан Ш жирное
масло окрашивается в розовый цвет

Кристаллы оксалата кальция

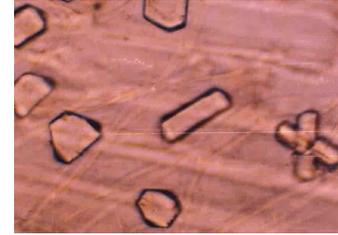
1 – одиночные и скрещенные кристаллы



2 – стилоид



3 – друза



4 – кристаллический песок



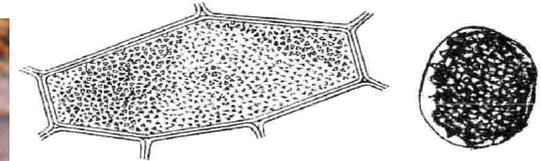
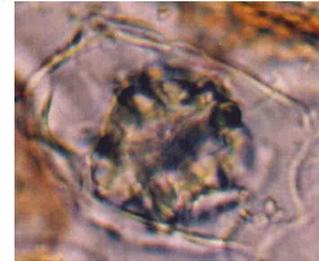
5 – рафиды

2

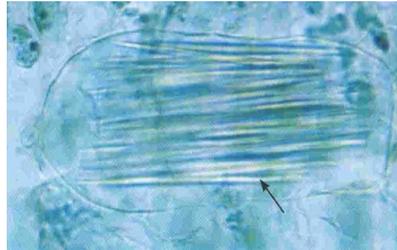
6 – кристаллоносная обкладка

1

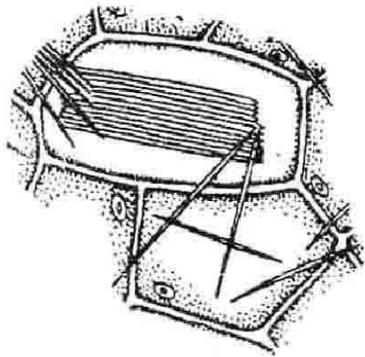
a – тяжа лубяных волокон;
b – проводящего пучка



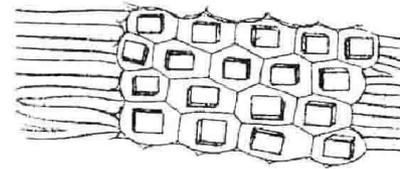
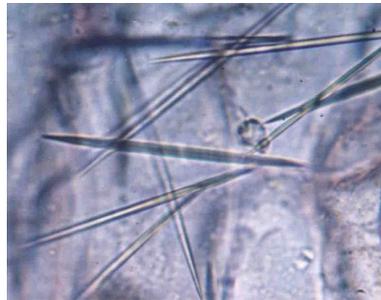
4



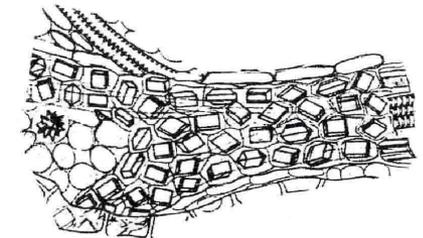
3



5



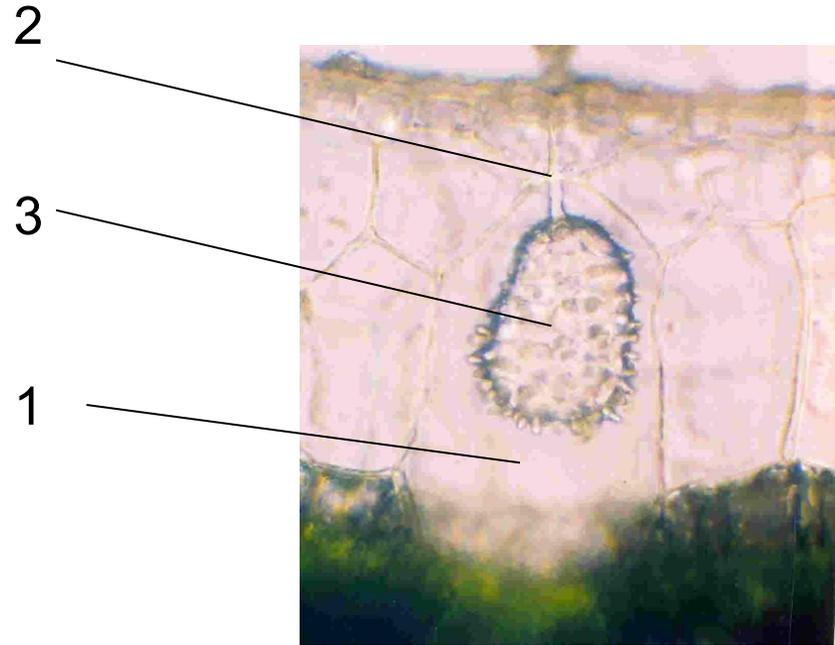
6a



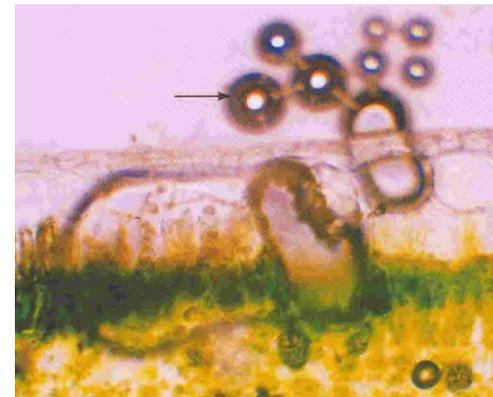
6b

Кристаллы карбоната кальция – цистолиты

- 1 – клетка
- 2 – ножка цистолита
- 3 – тело цистолита



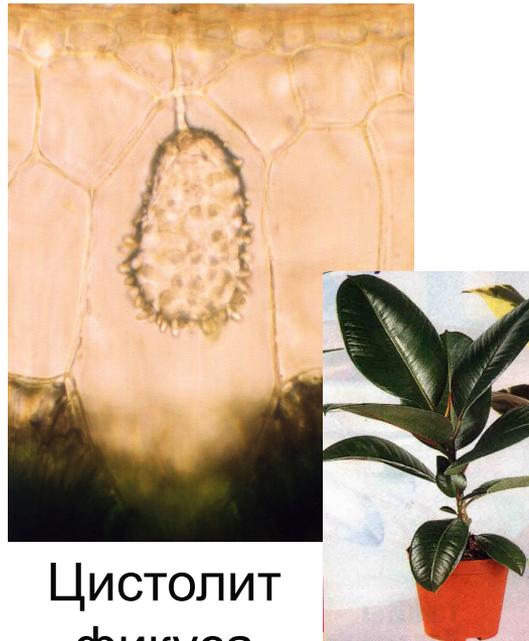
Результат качественной реакции HCl с кристаллами карбоната кальция – растворение кристаллов с выделением пузырьков CO_2



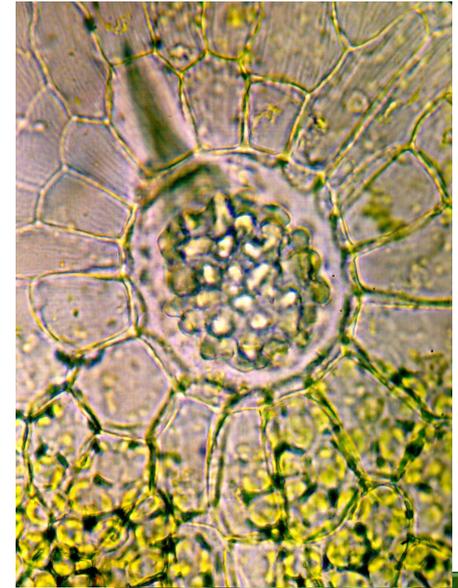
Кристаллы карбоната кальция



Цистолит крапивы



Цистолит
фикуса

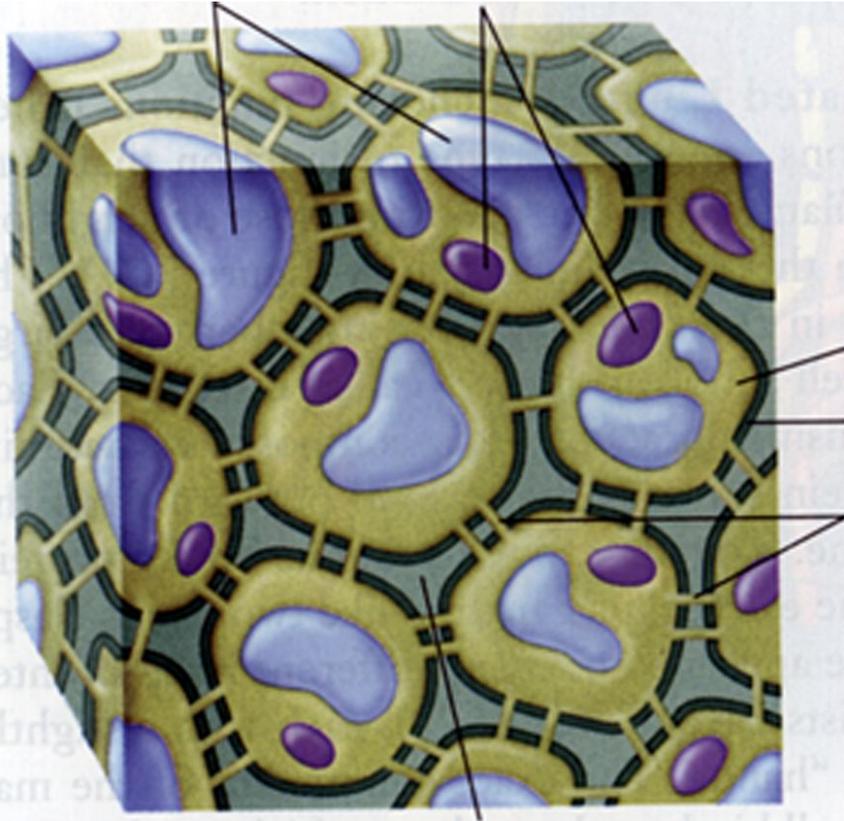


Цистолит конопли



Цистолит синяка

ВАКУОЛИ



- ◆ Вакуолярная мембрана – *тонопласт* обеспечивает избирательное прохождение веществ, препятствует смешиванию цитоплазмы с клеточным соком.

- Вакуоль – полость, отделенная от цитоплазмы тонопластом, заполненная клеточным соком, содержащим энергетические (запасные), биологически активные и экскреторные вещества.

- **Функции вакуолей**

- 1. Формирование внутренней водной среды клетки, регуляция водно-солевого обмена
- 2. Поддержание тургорного давления клетки.
- 3. Накопление запасных веществ и нейтрализация отходов
- 4. Лизис токсических веществ клетки

Состав клеточного сока

- **Минеральные вещества**

Фосфаты, нитраты, хлориды, сульфаты, йодиды, бромиды, карбонаты (Na, Ca, K, Mg и др.)

- **Органические азотсодержащие вещества**

Белки, пептиды, аминокислоты,

Алкалоиды (эфедрин, кофеин, платифиллин, морфин, скополамин, хинин и др.),

Гликоалкалоиды (соласанин, вератпамин, термин и др.)

- **Органические безазотистые вещества**

Углеводы: *моносахариды* (глюкоза, фруктоза, рибоза, фукоза, рамноза, арабиноза, ксилоза) и *их производные:* многоатомные *спирты* (маннит, сорбит), *сахароспирты* (манитол, сорбитол, инозитол), *сахарокислоты* (галактуронозная, глюкоуронозная, аскорбинозная); *олигосахариды* (мальтоза, сахароза, рафиноза, стахиоза, рутиноза, арабиноза и др.); *полисахариды* (крахмал, инулин, гликоген, ламинарин, пектины, камеди, слизи и др.)

Органические кислоты (щавелевая, уксусная, фторуксусная, щавелево уксусная, пировиноградная, яблочная, лимонная, малоновая, янтарная, фумаровая, винная, салициловая, хлорогеновая, кофейная, хинная, шикимовая, галловая, протокатеховая, никотиновая и др.)

Соли органических кислот (оксалаты, фосфаты, карбонаты, силикаты).

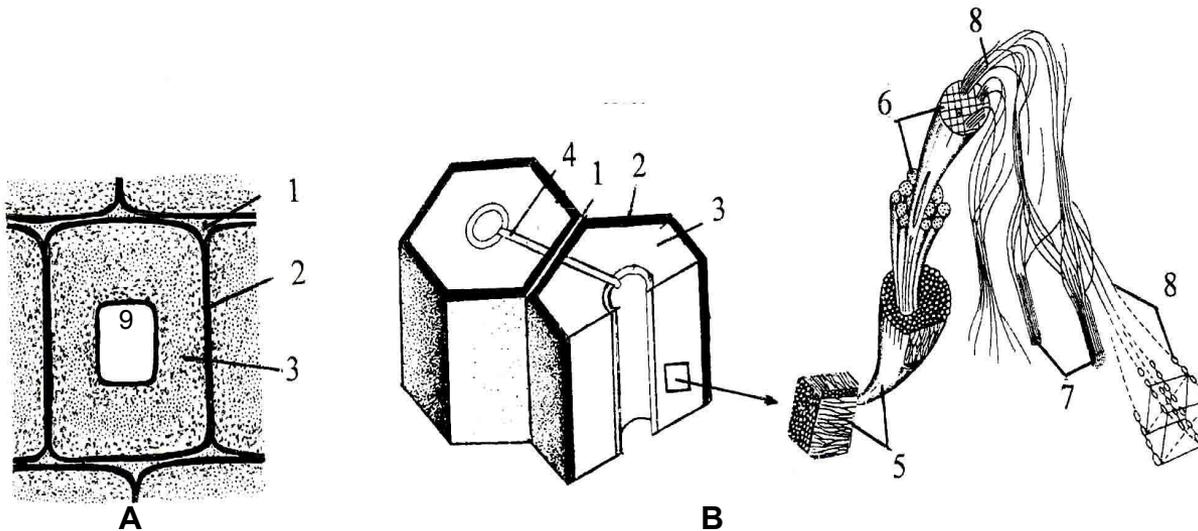
Пигменты (антоцианы, флавоны, флавонолы и др.).

Прочие БАВ: **горичи, сапонины, кумарины, сердечные гликозиды, стероиды, дубильные вещества**

- **Органические вещества различной природы**

**Фитогормоны,
Витамины,
Фитонциды,
Антибиотики**

Структура и состав клеточной оболочки



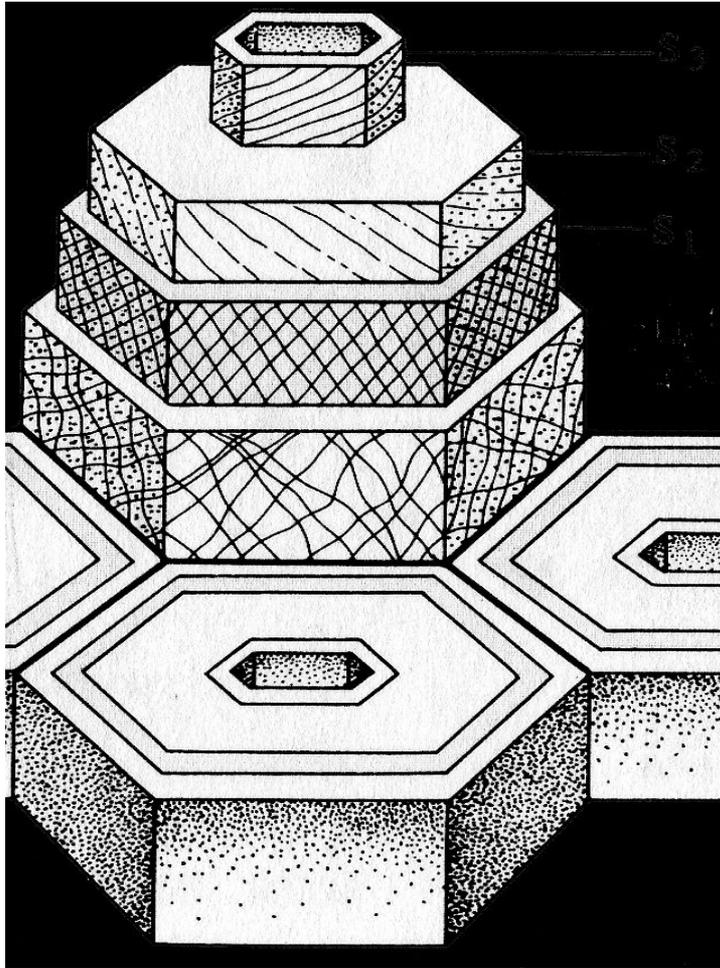
- 1 – срединная пластинка
- 2 – первичная оболочка
- 3 – вторичная оболочка
- 4 – пора
- 5 – фибриллы
- 6 – микрофибриллы
- 7 – мицеллы
- 8 – участок молекулы целлюлозы

Срединная пластинка (межклеточное вещество) –
вода, пектины

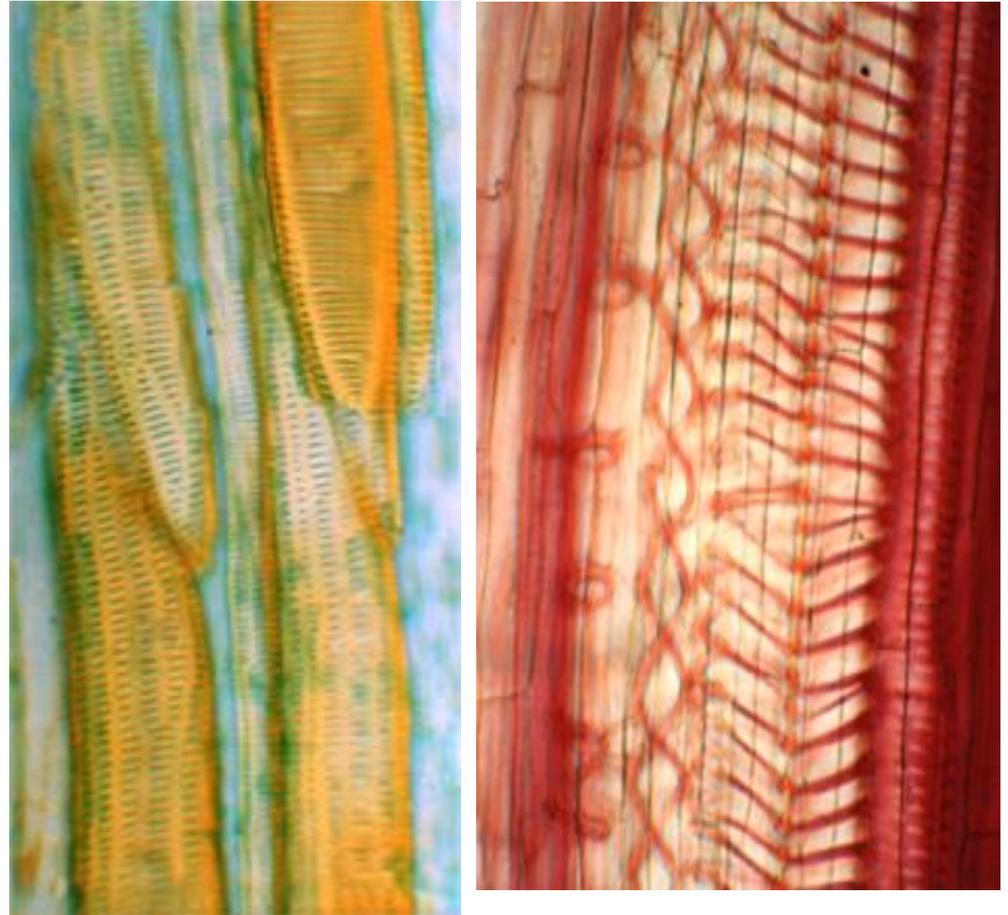
Первичная (наружная) клеточная оболочка:
вода (90%), пектиновые вещества, гемицеллюлозы, целлюлоза (5%), глюкопротеины.

Вторичная (внутренняя) оболочка –
фибриллы целлюлозы и матрикс – гемицеллюлозы, а также специфические вещества (лигнин, суберин, кутин, минеральные вещества), вызывающие вторичные изменения оболочки

Внутренние утолщение клеточной оболочки



Структура
трехслойной
вторичной оболочки



Внутренние кольчатые,
спиральные, лестничные
утолщения оболочки сосудов
и трахеид

Строение и виды пор

• Простые поры

A – вид с поверхности

B – в разрезе

1 – прямая пора;

a – поровый канал;

b – замыкающая пленка поры;

c – поровое отверстие;

d – первичная клеточная оболочка;

e – вторичная клеточная оболочка

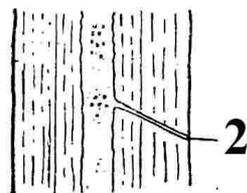
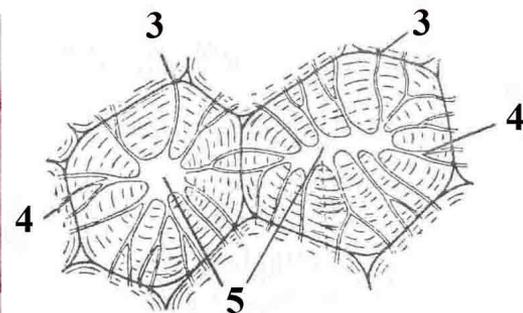
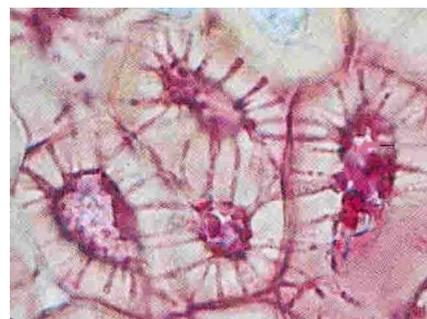
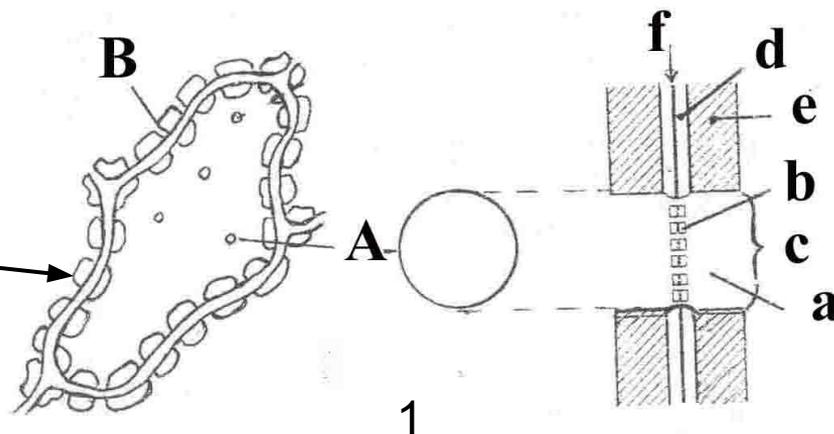
f – срединная пластинка

2 – косая пора

3 – щелевидная пора

4 – ветвистая пора

5 – полость клетки



Строение и виды пор

• Сложные поры

A – вид с поверхности

B – в разрезе

1 – окаймленная пора

a – срединная пластинка;
b – первичная клеточная оболочка;

c – торус;

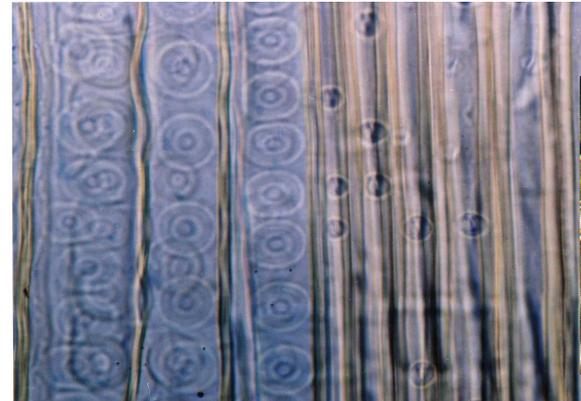
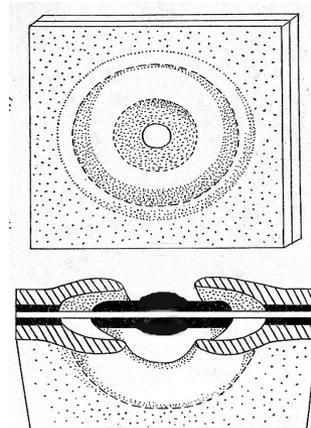
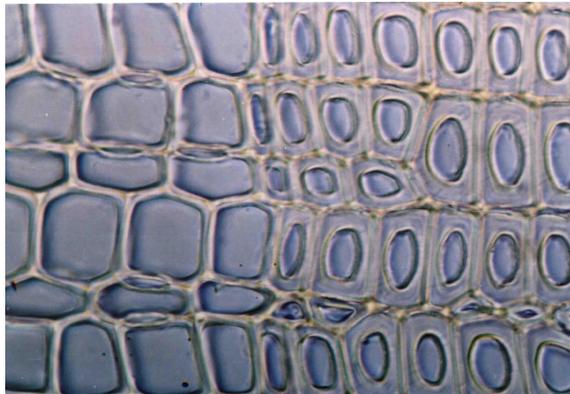
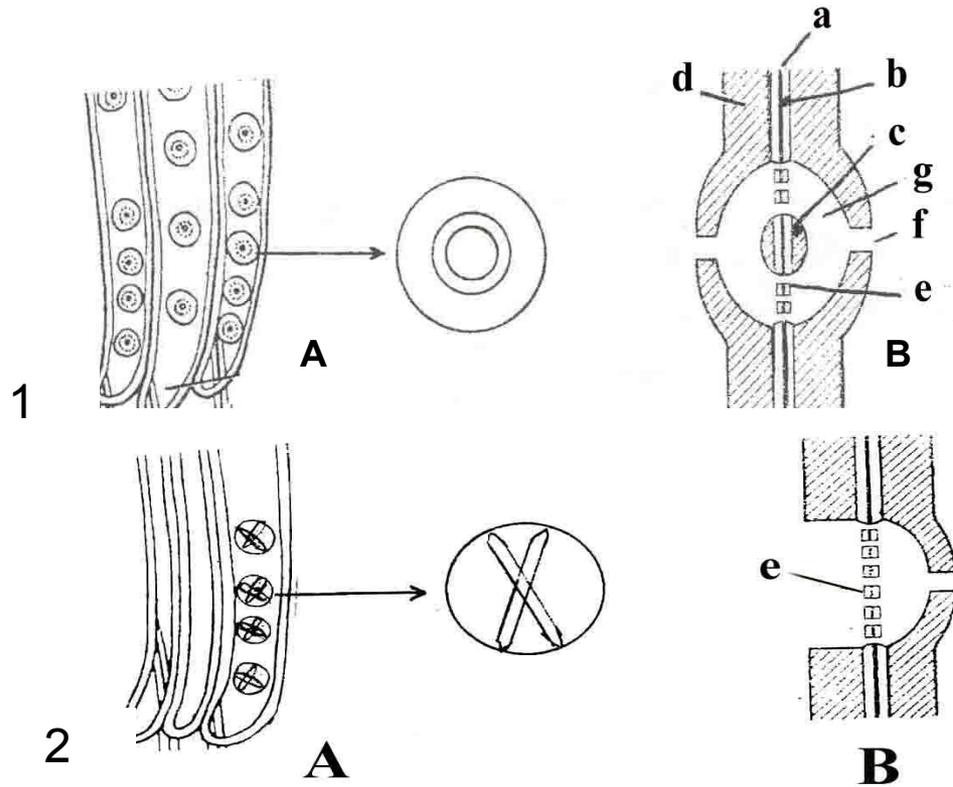
d – вторичная клеточная оболочка;

e – замыкающая пленка поры;

f – поровое отверстие;

g – поровая камера

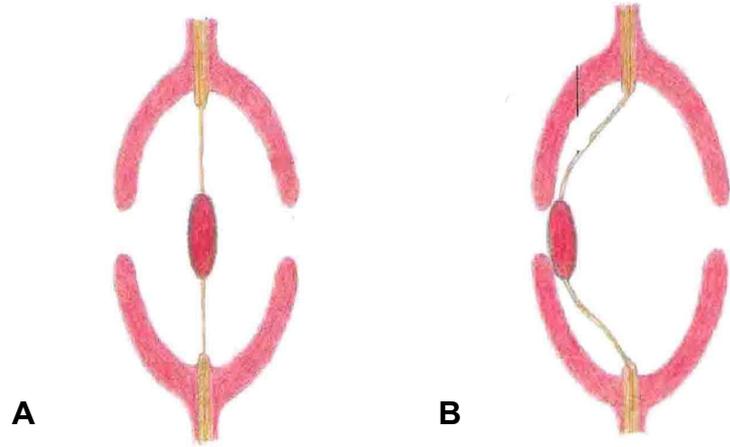
2 – полуокаймленная пора



Механизм работы окаймленной поры.

А – закрыта

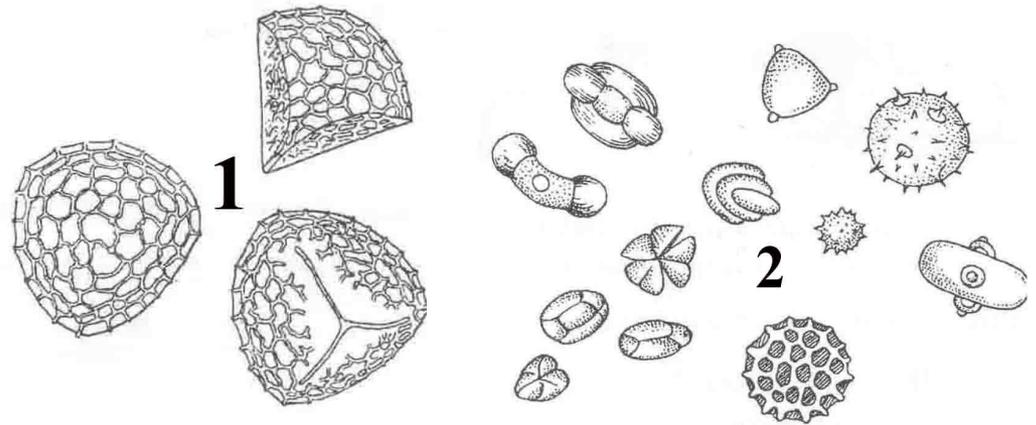
В - открыта



Торус окаймленной поры действует как клапан, прижимаясь к поровому отверстию то одной, то другой клетки

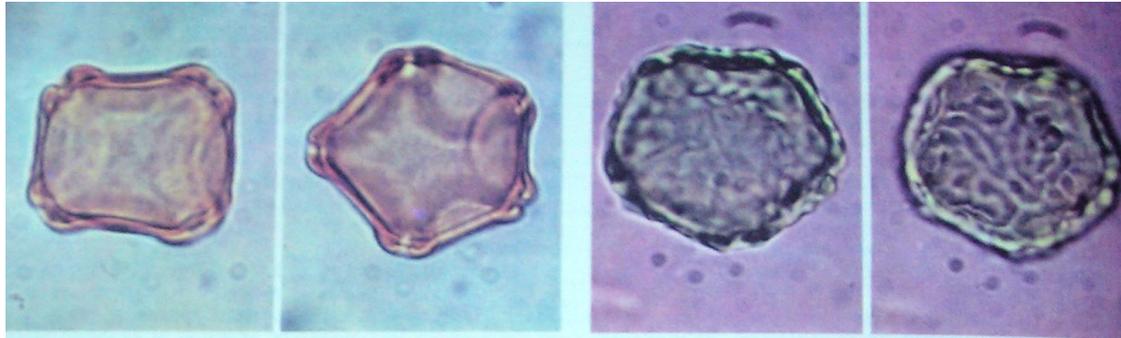
Наружные утолщения клеточной оболочки

1 – споры Плауновидных
2 – пыльца Покрытосеменных



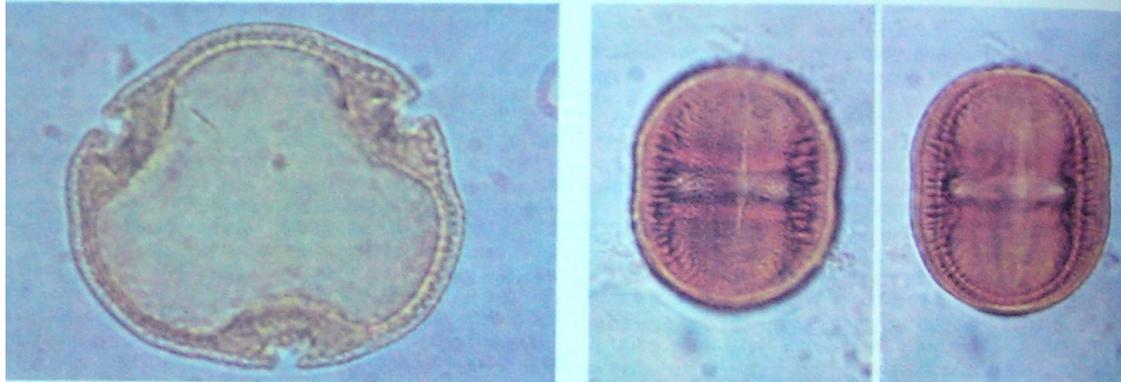
Наружные утолщения оболочки спор и пыльцы

Ольхи
клеякой



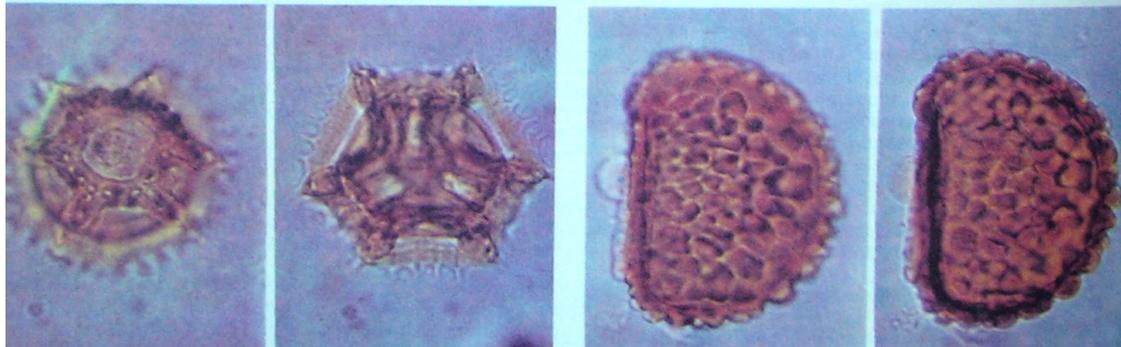
Вяза
голоого

Липы
крупно-
листной



Василька
синего

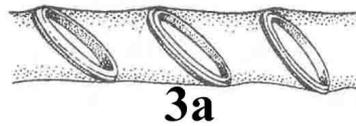
Скерды
двулетней



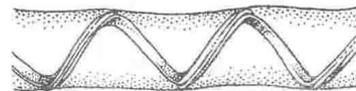
Многоножки
обыкновенной

Внутренние утолщения клеточной оболочки

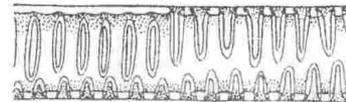
- З - сосуды
а – кольчатый;
б – спиральный
с – лестничный
д - пористый



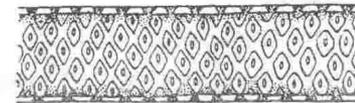
3a



3b



3c

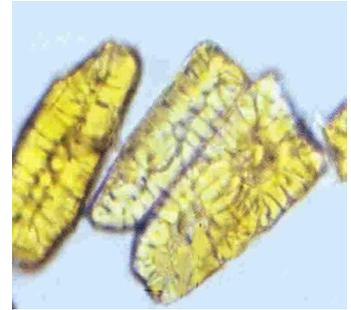


3d

Вторичные изменения клеточной оболочки

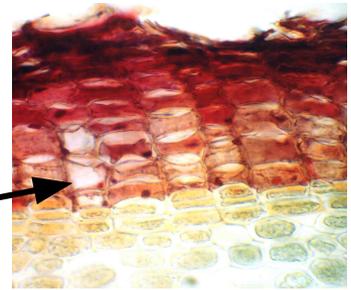
- Лигнификация – пропитка клеточной оболочки лигнином

Лигнин + анилинсульфат = желтое окрашивание



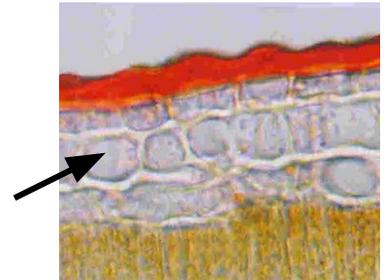
- Суберинизация – пропитывание клеточной оболочки суберином

Суберин + Судан Ш = розовое (pink) окрашивание



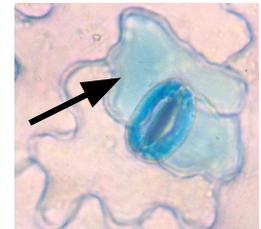
- Кутинизация – пропитывание кутином

Кутин + Судан Ш = розовое окрашивание



- Ослизнение (sliming)

Слизь + метиленовый синий = голубое окрашивание



- Минерализация