

Универзитет Св.Кирил и Методиј-Скопје
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
ИНСТИТУТ ЗА БИОЛОГИЈА

Проф. д-р Жинко Сековски

ЦИТОЛОГИЈА НА РАСТЕНИЈАТА

- работна тетратка за практична настава -



СКОПЈЕ, 2018

ВЕЖБА БРОЈ 1

Вовед во микроскопска анализа

Вежба број 1

1. Светлосен микроскоп
2. Модели на светлосни микроскопи
3. Составни делови на светлосниот микроскоп
4. Зголемување на светлосниот микроскоп
5. Микроскопски препарати и нивна подготовка
6. Материјал и прибор за подготовка на привремени препарати
7. Начин на работа со светлосен микроскоп-микроскопирање
8. Набљудување на мртви клетки на срцевина од бозел
(*Sambucus ebulus*)



3. Составни делови на светлосниот микроскоп

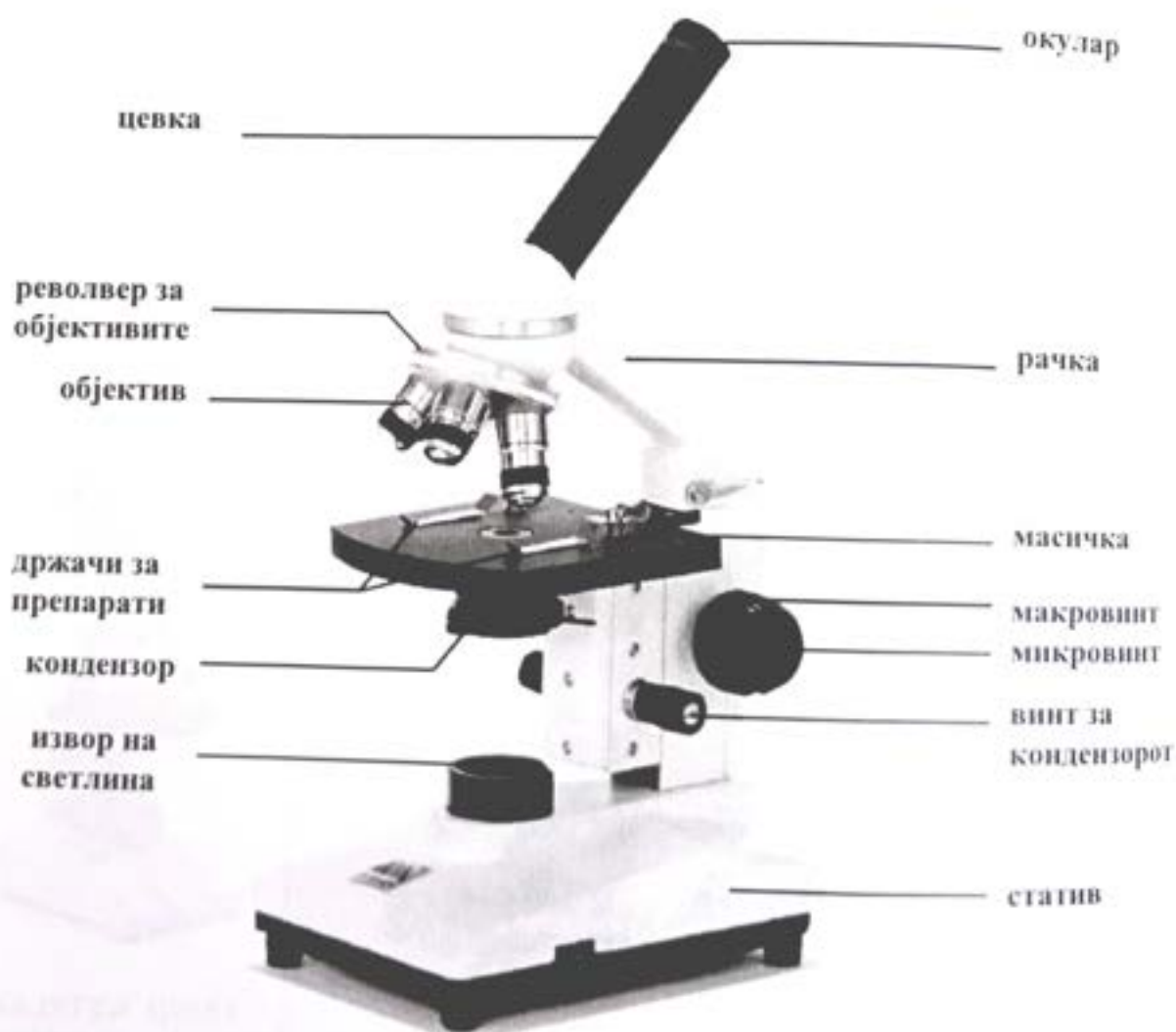
Микроскопот се состои од *механички* и *оптички* делови.

Механички делови се:

1. статив
2. рачка
3. цевка / тубус
4. винтови (макрвинт, микровинт и винт за кондензорот)
5. носачи на објективи (објективен револвер)
6. статичка масичка со држачи за препаратот

Оптички делови се:

1. окулар
2. објектив
3. апарат за осветлување
 - извор на светлина или огледало
 - регулатор на светлина-дијафрагма
 - кондензор
 - рамка за филтри



4. Големување на светлосниот микроскоп

Големијата на сликата од набљудуваниот објект зависи од јачината на големување на светлосниот микроскоп. Моќта на големување на микроскопот се определува кога бројот на големување на окуларот се помножува со бројот на големување на објективот.

Јач. на гол. = Бр. на окуларот $\times$ Бр. на објективот

Пример: Бр. на окулар=10

Бр. на објектив=10

Јач. на гол.=10 $\times$ 10=100 пати

5. Микроскопски препарати и нивна подготовка

Дел од орган или ткиво, или тенок напречен или надолжен пресек правен од свеж или конзервиран растителен материјал, помалку или повеќе препариран, потопен во течна или полутечна средина и сместен помеѓу две стаклени плочи со нееднаква големина и дебелина, предметно стакло на кое се става објектот и покровно стакло што служи за покривање на објектот.

Што е микроскопски препарат?



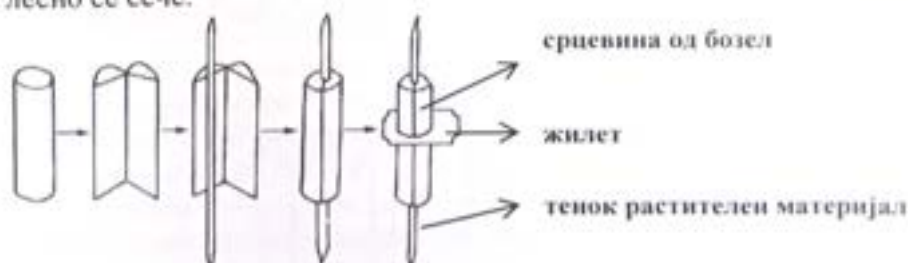
Според начинот на подготовка и според трајноста на предметот, микроскопските препарати можат да бидат:

- привремени (водени или нативни)
- трајни

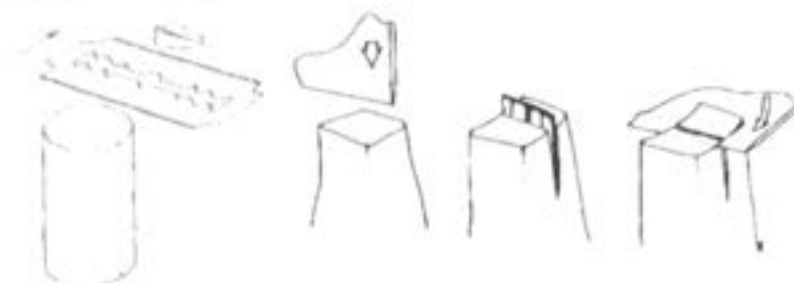
Привремени препарати се приготвуваат за набљудување на објекти во свежа состојба или се користи претходно конзервиран растителен материјал во 50% етанол, воден раствор на формалин или друг конзерванс.

Подготовка на пресек од сув или хербаризиран материјал може да се врши само откако материјалот ќе се омекне по негово држење во смеса од еднакви делови од вода, глицерол и алкохол во однос 1:1:1 или со варење во вода неколку минути.

Ако материјалот од којшто се прават пресеци е тенок и осетлив, во тој случај се употребува срцевината на стеблото од сув бозел. Се зема едно парче од срцевината од бозел се пресекува по должината на два еднакви делови и помеѓу двете половини се поставува материјалот. Пресеците на материјалот се прават заедно со срцевината на бозел, која лесно се сече.



Привремените препарати се најпрост вид на микроскопски препарат, со ограничено време на траење, додека се врши набљудувањето на предметот. За подготовка на препаратот се прават тенки пресеци од материјалот што го разгледуваме.



ПОСТАПКА:

Пресеците се прават со жilet, скалпел или со микротом (ова е специјална направа со којашто се прават тенки и квалитетни пресеци). Кога се прават пресеците, растителниот материјал се држи цврсто во левата рака, а скалпелот или жiletот со остриот дел свртен према себе во десната рака. Скалпелот или жiletот се допираат до површината на објектот, малку се засекува и со брзо движење кон себе, без притискање, се прави пресекот. На тој начин се прават неколку пресеци, а за подготовка на препарат се избира најтенкиот пресек.

Видови на пресеци:

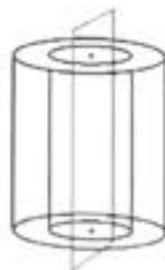
За изучување на анатомско-хистолошката градба на растителните органи се прават напречни и надолжни пресеци.

Напречни пресеци се прават напречно од надолжната оска на растителниот орган.

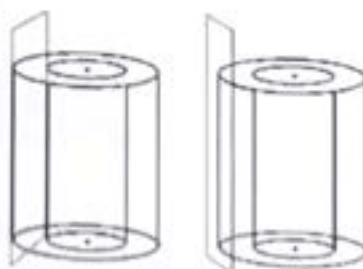


Надолжните пресеци може да се прават во два правци:

- радијален правец
(кога пресекот се прави низ дијаметарот на органот)



- тангенционален правец
(кога пресекот се прави по тангентата, односно паралелно со надолжната оска на органот)



На чисто предметно стакло (тоа е стаклена плочка со димензии 75 x 25 x 1 mm) се капнуваат две капки течност (вода, воден раствор на глицерин, масло,.....) и тоа една централна капка и една при крајот на стаклото. Направените пресени, со пинцетата или илџа, се ставаат во централната капка течност. Покровното стакленце (тоа е тенко и лесно се крши со димензии 20 x 20 x 0,17 mm) се допира со една своја страна , под агол од 45° C, на предметното стакло точно во маргиналната капка течност. Потоа се дига полесно кон централната капка во која се ставени пресените. Кога двете капки течност ќе се спојат се спушта покрвното стакленце.



Внимание!

Ако покрвното стакло се стави веднаш одозгора, тогаш во материјалот можат да останат ситни меурчиња со воздух, кои во микроскопското поле се појавуваат во форма на темни зрна, што предизвикуваат големи пречки при набљудување на материјалот.

Вишокот течност внимателно се впира со филтерална хартија. Ако има недоволно течност се создаваат воздушни меурчиња кои пречат при набљудувањето. Во тој случај до работ на покрвното стакло се капнува течноста која продира под покрвното стакло потиснувајќи го воздухот. Вака припремениот препарат е подготвен микроскопирање.

Напомена:

Привремениот препарат не може долго да се одржува во состојба погодна за набљудувањето. Ако течноста почне да се суши потребно е да се додаде нова капка до работ на покрвното стакло, за да препаратот биде секогаш во доволна количина на течност.

Трајни препарати служат за подолго време, со месеци или години. Нивната подготовка е посложена. Работата околу подготовка на трајните препарати ги опфаќа следниве чекори:

- фиксирање на растителниот материјал во погоден фиксатив
- дехидратација на материјалот
- ставање на материјалот во парафин или некоја друга погодна средина
- од вака подготвениот материјал се прават пресеци на микротом
- пресеците се депарафинираат и се бојат со различни средства за боене.
- обоениот материјалот се става на предметно стакло, се капнува една капка еупарал и се покрива со покрвно стакленце.
- откако ќе се исуши, на левата и десната страна од предметното стакло се залепува етикета со податоци за материјалот.

Вака подготвениот траен препарат може да послужи за микроскопски изучувања.

6. Материјал и прибор за поставување на припремени препарати:
- свежи или суви органи или делови од растенија, реанимирани во вода или во мешавина од еднакви делови од вода, алкохол и глицерол
 - пинцети, анатомски игли или друг прибор за пренесување на исечоци



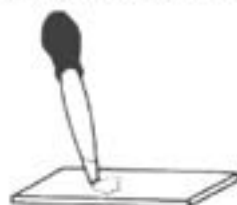
- жilet, скалпел или микротом за сечење



- предметно и покровно стакло



- капалка (шишенце со вода)



- крпа за бришење
- филтер хартија за впивање на вишок течност
- реагенси за изведување на хистохемиски реакции (на пр. Луголов раствор)

7. Начин на работа со светлосен микроскоп-микроскопирање

- **рачката** е метален дел кој служи за фаќање на микроскопот и поставување на посакуваното место од работната маса. Од долната страна е прицврстена за **стативот** (тежок механички дел кој овозможува стабилност на микроскопот), додека од горната страна е прицврстена со **цевката-губусот** (метален дел на кој се прицврстени два система на леќи).
- микроскопот се вклучува во електричен извор, а потоа се вклучува прекинувачот од микроскопот.
- поставување на објективот со најмало зголемување во оптичка оска на микроскопот и наоѓање на видното хомогено микроскопско поле кое се постигнува со подигнување или спуштање на **кондензорот** (со помош на винт кој се наоѓа од десната страна под масичката).
- **објективите** се сместени на подвижен револвер. Тие се составени од метална цевка и неколку леќи кои се сместени во цевката една врз друга. Колку пати

зголемува еден објект, покажува бројот, напачен на објективот. Обичните светлосни микроскопи поседуваат објективи кои зголемуваат 10 пати (мало зголемување), 40 пати (големо зголемување), 100 пати (зголемување под измерица)

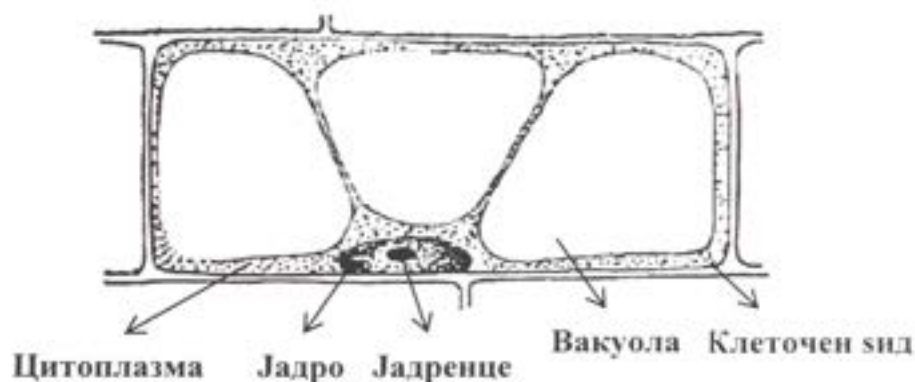
- **окуларот** е составен од една кратка метална цевка со две леќи прицврстени од двете страни на цевката. Секој микроскоп има неколку окулари со различна моќ на зголемување чија големина е истинита со арапски букви. Ако металната цевка на окуларот е долга, моќта на зголемување е помала и обратно.
- **масичката** служи за поставување на објектот што се набљудува. Таа може да има четириаголна или тркалеста форма што зависи од типот на микроскопот. Во средината на масичката има еден кружен отвор низ кој минуваат светлосните зраци, што доаѓаат од апаратот за осветлување. Масичката се состои од две рамнини една врз друга, од кои горната е подвижна и тоа во четири правци: лево, десно, напред и назад. Движењата на рамнините се изведуваат со помош на винт кој се наоѓа веднаш до масичката. Постојат микроскопи без ваков механизам и во тој случај движењето на објектот се врши со поместување на препаратот со палецот на левата рака и со показалецот од десната рака.
- поставување на препаратот за микроскопирање откако ќе се пронајде рамномерно осветлено видно поле. Се поставува на статичната масичка за препарати и се прицврстува со страничните држачи. Препаратот треба да е поставен секогаш со покровното стакленце нагоре, а објектот за микроскопирање треба да е осветлен со снопот на светлосни зраци кои минуваат низ кружниот отвор во средиштето на масичката. Објективот со мало зголемување се поставува на околу 0,5 см над предметното стакло.
- со бавно вртење на **макроевинтот** (фокусирање) се подигнува тубусот (цевката) се додека на видното поле не се појави сликата на предметот. На микроскопската цевка/тубус/ се сместени окуларот и објективот. Притоа треба да се внимава при вртење на макроевинтот долната леќа од објективот да не се судри со предметното стакло бидејќи може да дојде до кршење на покровното стакло и до оштетување на леќата.
- со вртење на **микроевинтот** се овозможува fino подесување на фокусното растојание и изострување на ликот на објектот за микроскопирање.
- при користење на малите објективи видното поле е поголемо, а сликата на објектот е помала, додека за поголемите објективи видното поле е помало, а сликата на објектот е поголема. Затоа препаратот при најмало зголемување треба секогаш да се постави во центарот на видното поле, за да се избегне при промена на објективите видното поле кое за појаките објективи е помало, да не го опфати препаратот.
- **кондензорот** претставува оптички систем, кој што служи да ја собере и насочи светлината низ набљудуваниот објект, а воедно со него се регулира и широчината на светлосниот сноп кој минува низ објектот за микроскопирање. Со движење на рачката на кондензорот кон десно се намалува широчината на светлосниот сноп со што се постигнува поголема острина на ликот на набљудуваниот предмет.
- набљудувањето под микроскоп се изведува со левото око, додека со левата рака се фаќа микроевинтот, со чие вртење сликата се изострува, станува појасна и се прилагодува кон окото на набљудувачот. Со десната рака се поместува масичката со препаратот со помош на соодветниот винт, доведувајќи го препаратот во саканата положба.
- микроскопот е осетлив и прецизен апарат направен солидно, но и покрај тоа треба да се одржува и да се чува од прав. По завршување со микроскопирање микроскопот треба да се избрише и да се покрие со соодветната фолија.

ВЕЖБА БРОЈ 2

Растителна клетка

Вежба број 2

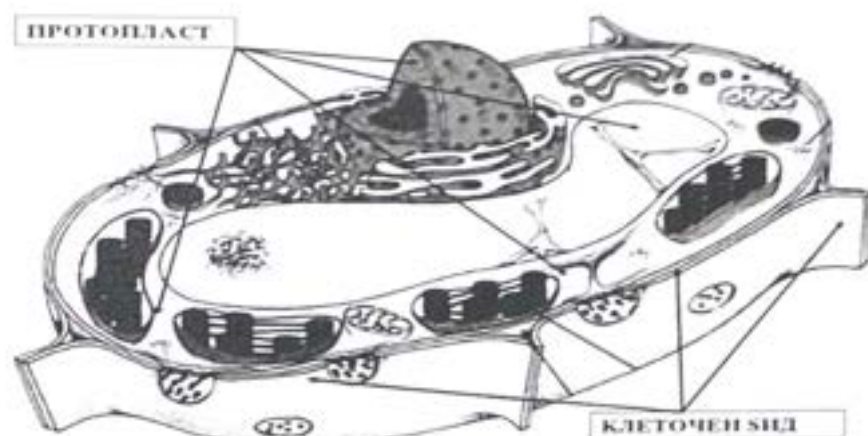
1. Растителна клетка - поим и дефиниција за растителна клетка
2. Составни делови на растителната клетка
 - 2.1. Градба на епидермални (растителни) клетки од месестите листови на луковица од кромид (*Allium cepa*)
 - 2.2. Фиксирање и боење на клетката и клеточните структури со луголов раствор



Сл. 00. Градба на трајна (диференцирана) растителна клетка

1. Растителна клетка-ном и дефиниција

Растителната клетка може да биде: само гол протопласт, протопласт обвиван со тврда клеточна обвивка (клеточен ѕид) или само тврда клеточна обвивка која некогаш обвивкувала (ојкружувала) жив протопласт кој несреќно изумрел.



2. Составни делови на растителна клетка



Сл. 00. Модел за структурата на растителна клетка

2.1. Работа на епидермални клетки (фрагмент на клетка) од месестите луковични
луковица од кромид (*Allium cepa*)

2.2. Фиксирање и бојење на клетката и клеточните структури со луковични

Објект: Луковица од кромид (*Allium cepa*)

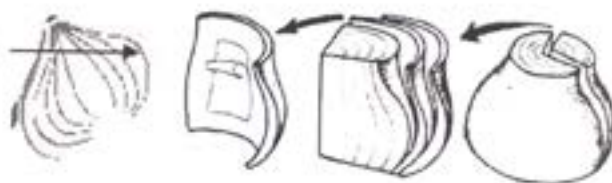


Сл.00. Надворешен изглед на луковица од кромид

Начин на работа:

Од внатрешната страна на месестите листови од луковицата на кромидот со пинцета се извлекува тенка ципа (епидермис) и се зема дел (парче) од кое се подготвува воден препарат. Притоа се води сметка внатрешната страна на парчето да биде свртена кон предметното стакло. (Сл.00)

Епидермис (ципа)



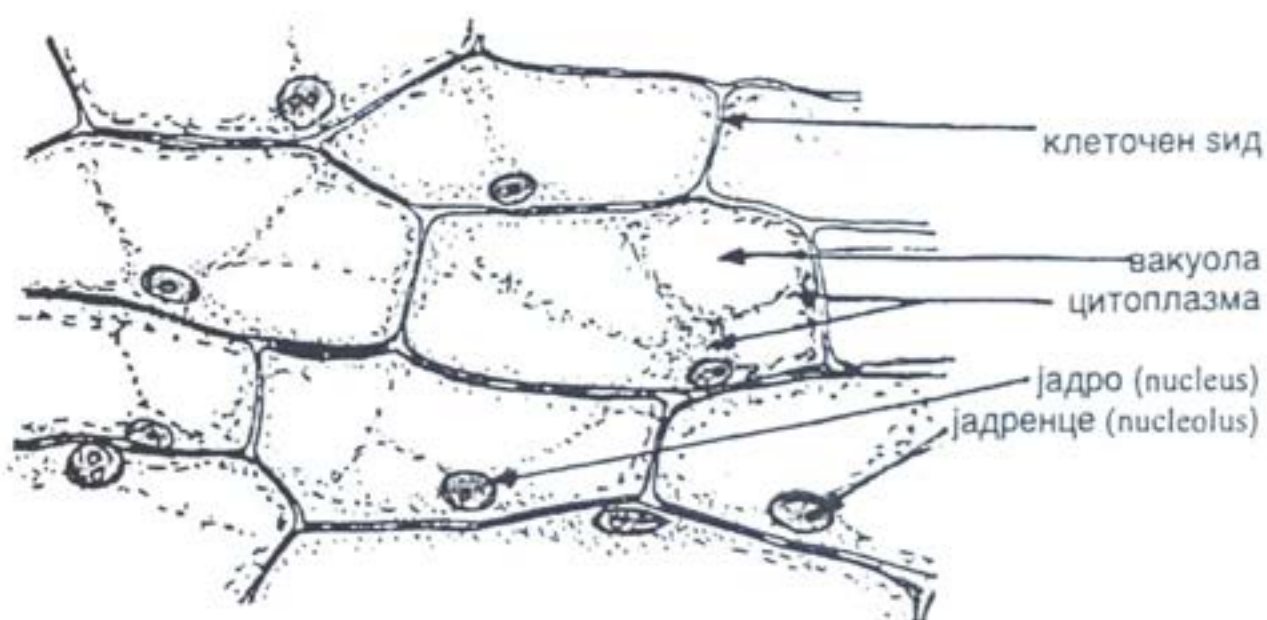
Сл.00. Месести листови (лушпи) од луковицата на кромид



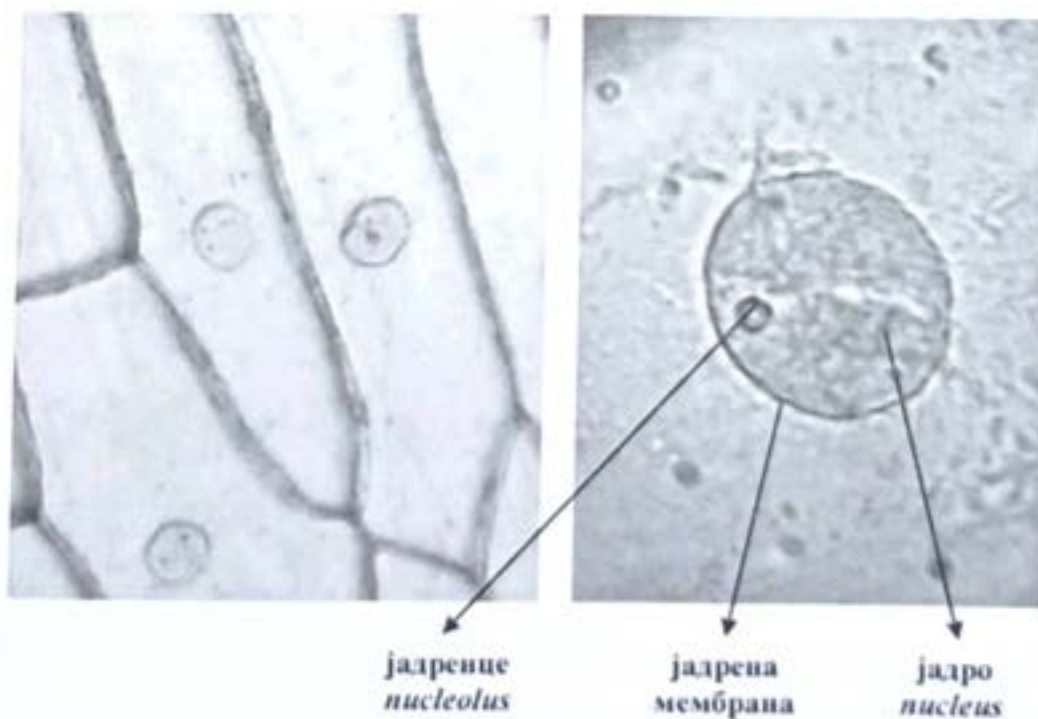
Заради подобро воочување на составните делови на епидермалните клетки се применува бојење со Луголов раствор (јод калиев јодид)



а) набљудување на воден препарат на мало зголемување (10x10)



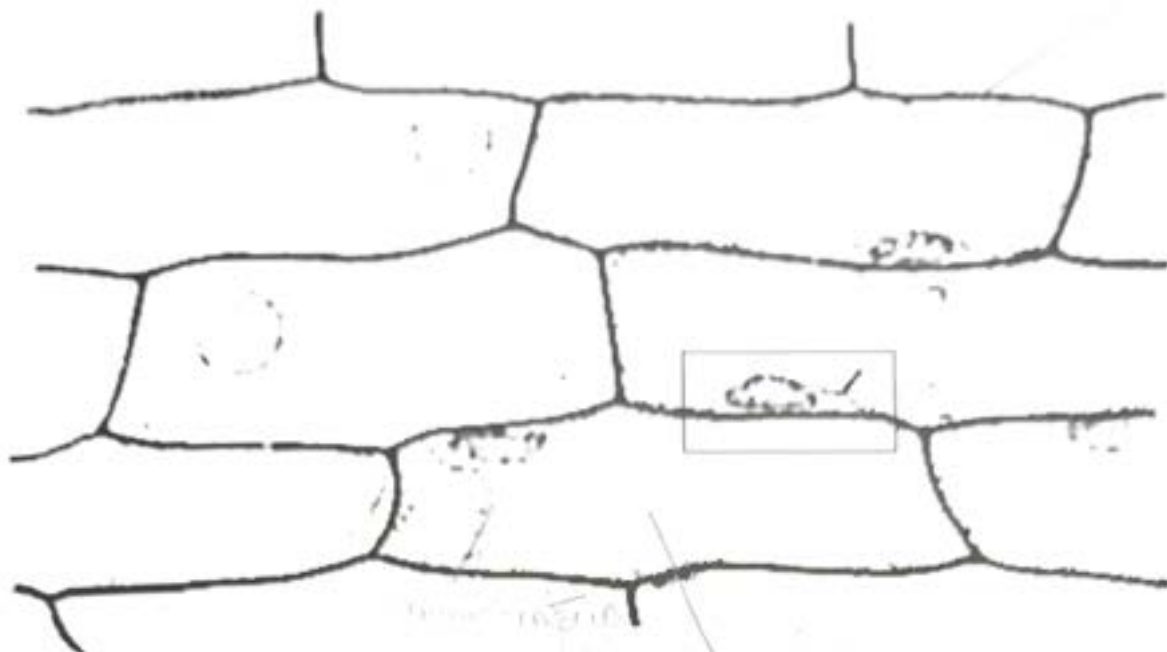
б) набљудување на воден препарат на големо зголемување (10x40)



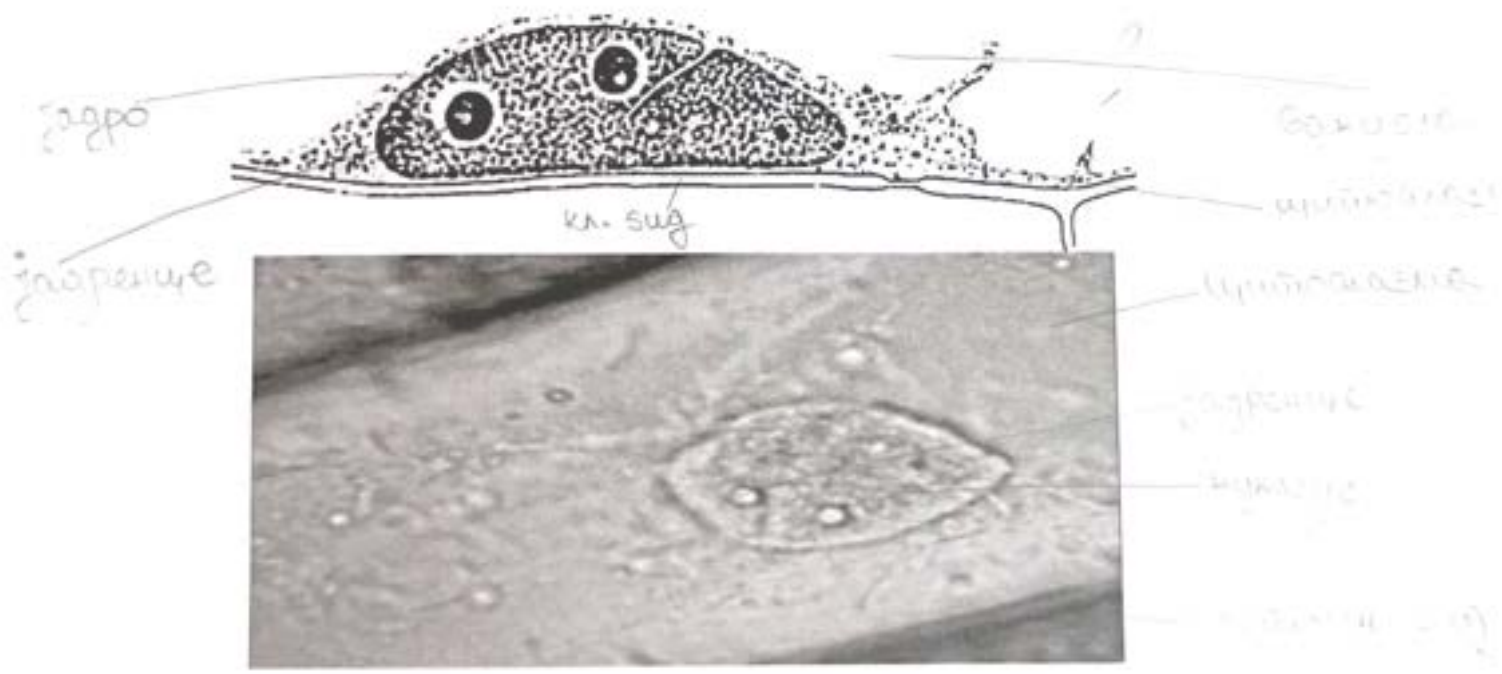
1. Подготовка на препарат и микроскопирање
2. Препознавање, доцртување и означување

1. Подготовка на препарат и микроскопирање
2. Препознавање, доцртување и означување





Сл.2 Эпидермисные клетки листа из лука



Сл.3 Ядро на эпидермисной клетке

Изработил: Студент Ана Јовановска : Индекс број 14204
 Дата, _____ Прегледал [Signature] потпис

ВЕЖБА БРОЈ 3

Морфологија на растителната клетка

Вежба број 3

1. Форма на клетката кај едноклеточните алги (растенија)

1.1. Тип *Chlorophyta* - Класа *Conjugatophyceae*- ред *Dezmidiales*

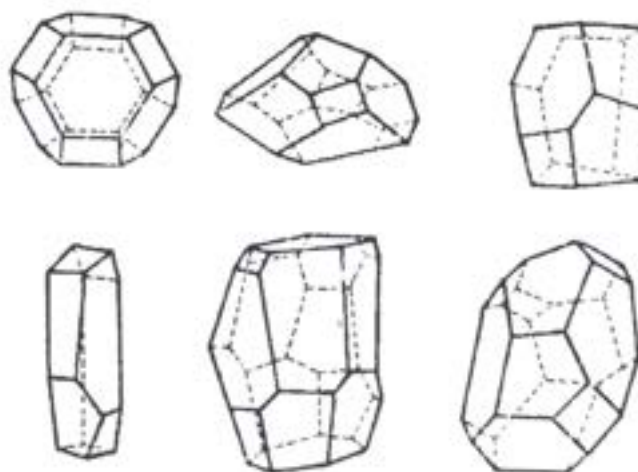
- *Closterium* sp.
- *Cosmarium* sp.
- *Euastrum* sp.
- *Micrasterias* sp.

1.2. Тип *Bacillariophyta* – дијатомеи (Силикатни алги)

- *Pinnularia* sp.
- *Triceratium* sp.

2. Форма на клетката кај многуклеточните растенија

2.1. Паренхимски и прозенхимски тип на клетки во лист од мов - *Mnium* sp.



Сл.00. Полиголна форма на растителните клетки

1. Форма на клетката кај едноклеточните алги (растенија)

Гин *Chlorophyta* - Класа *Conjugatophyceae* - ред *Dezmidiales*

- *Closterium* – градба

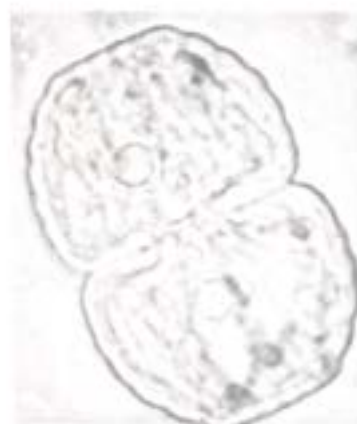
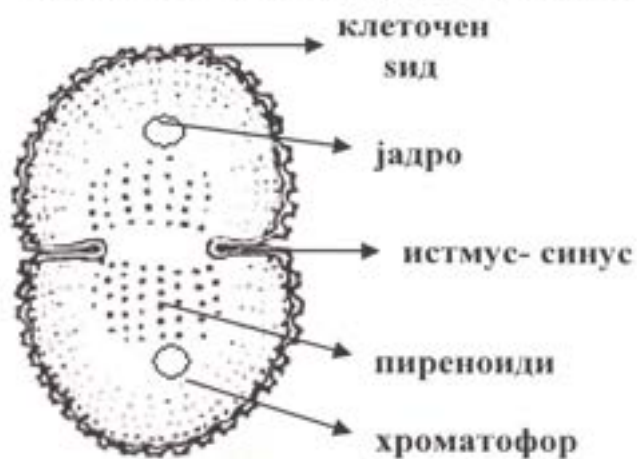
Едноклеточна алга со претежно видна форма.



10 x 40

- *Cosmarium* - градба

Едноклеточна алга поделена на две половини со помош на напречно стеснување – синус. Секоја половина е целокрајна со заоблени краеве.

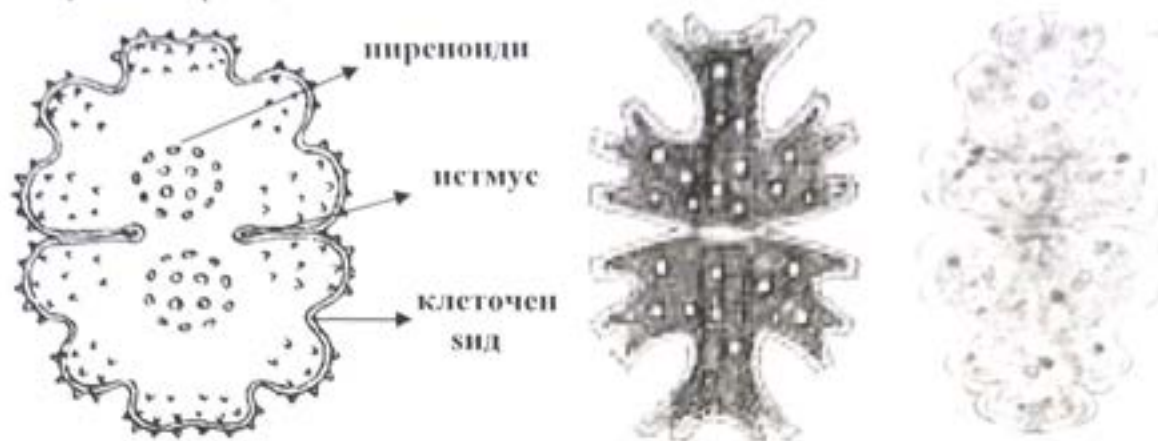


10 x 40



- ***Euastrum*** – градба

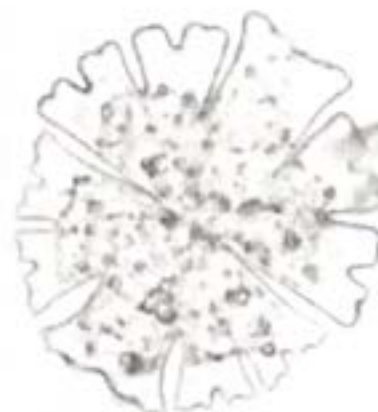
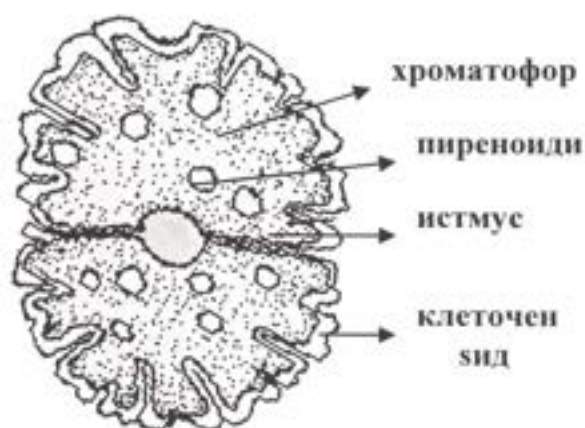
Едноклеточна алга поделена на две симетрични половини со помош на синус. Секоја половина е полукружна и поделена на три резни (страничен, среден и врвен).



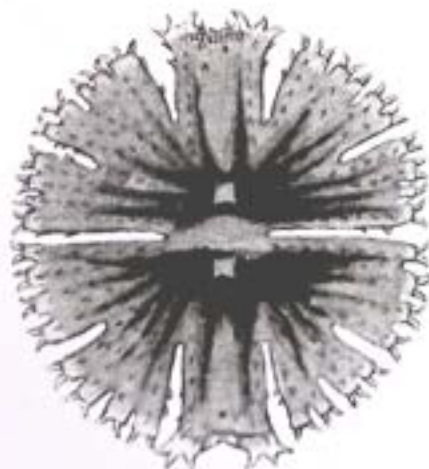
10 x 40

- ***Micrasterias*** – градба

Едноклеточна алга поделена на две симетрични половини со помош на линеарен синус. Секоја половина е изградена од 4-5 резни (еден поларен и останатите бочни). Бочните резни се со различна форма и се поделени на резни од II, III ред.



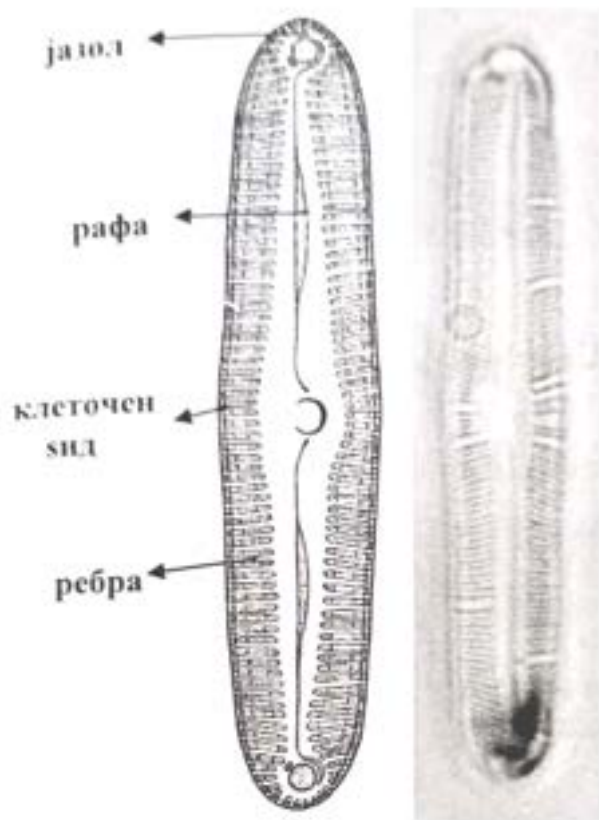
10 x 40



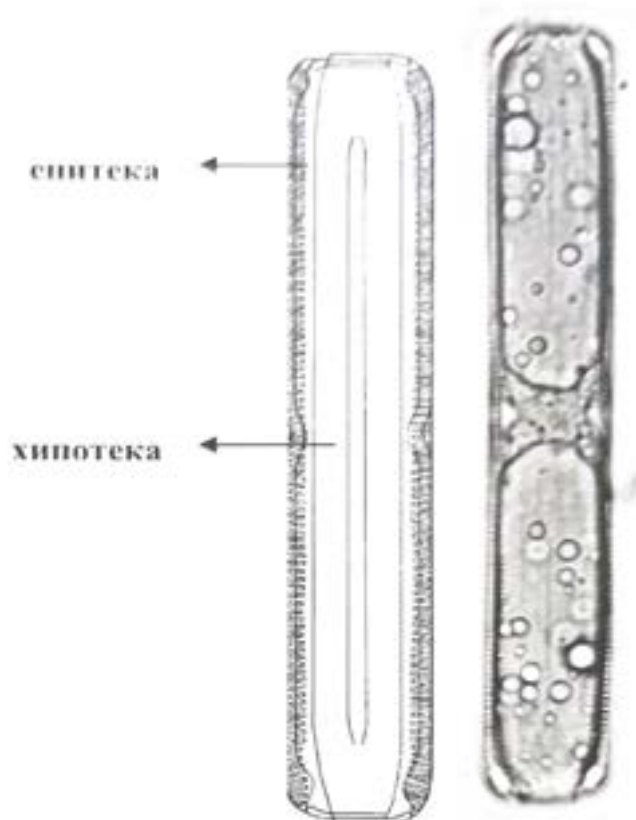
Тип **Bacillariophyta** дијатомеи (Силикатни алги)

- **Pinnularia** градба

Протопластот на клетката се наоѓа во силикатен оклоп и е разделен од два дела (епитека и хипотека).



Горна (валвална) страна



Странична (плеурална) страна

- **Triceratium** градба

Едноклеточна алга со триаголна форма.



брадавичести задебелувања

ареоли

клеточен сид

аглесто локално задебелување



2. Форма на клетки кај многуклеточните растенија

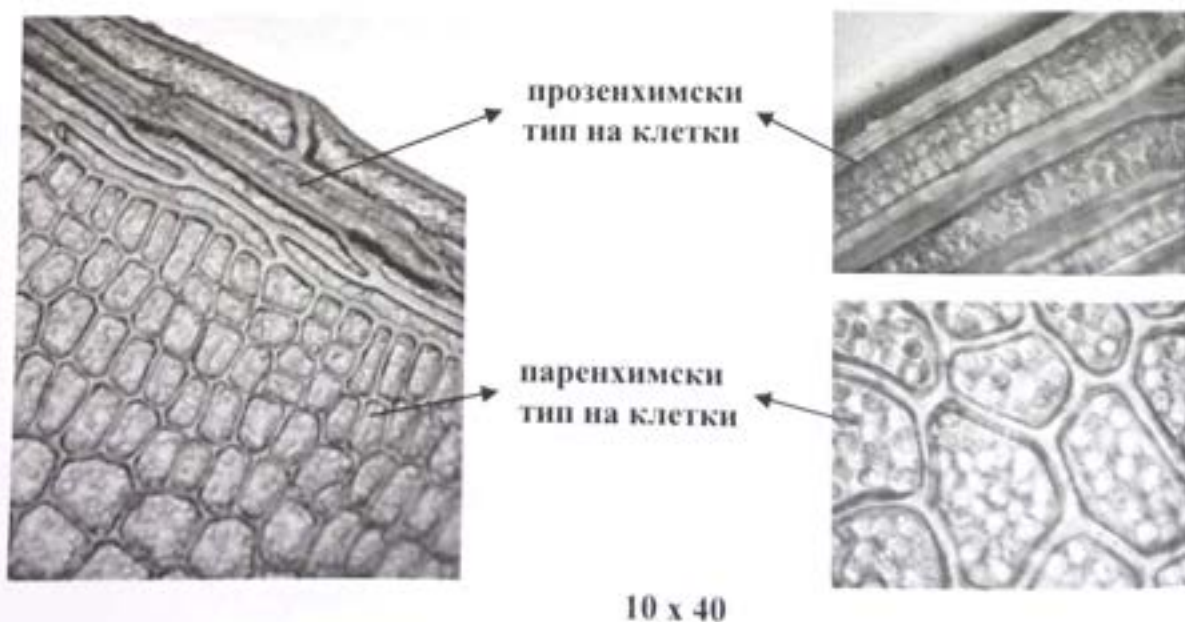
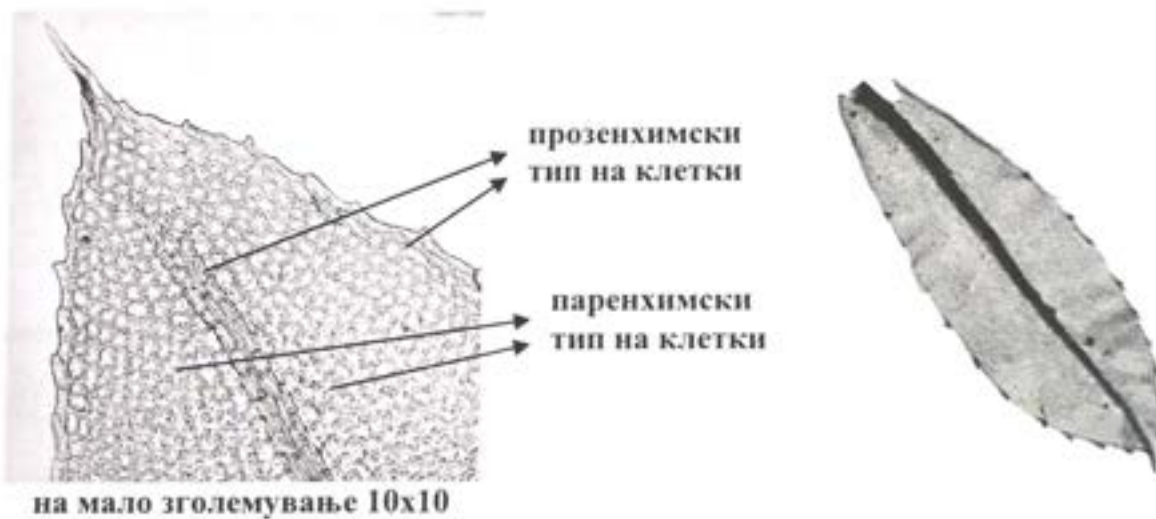
Објект: *Mnium punctatus* — мов



Начин на работа:

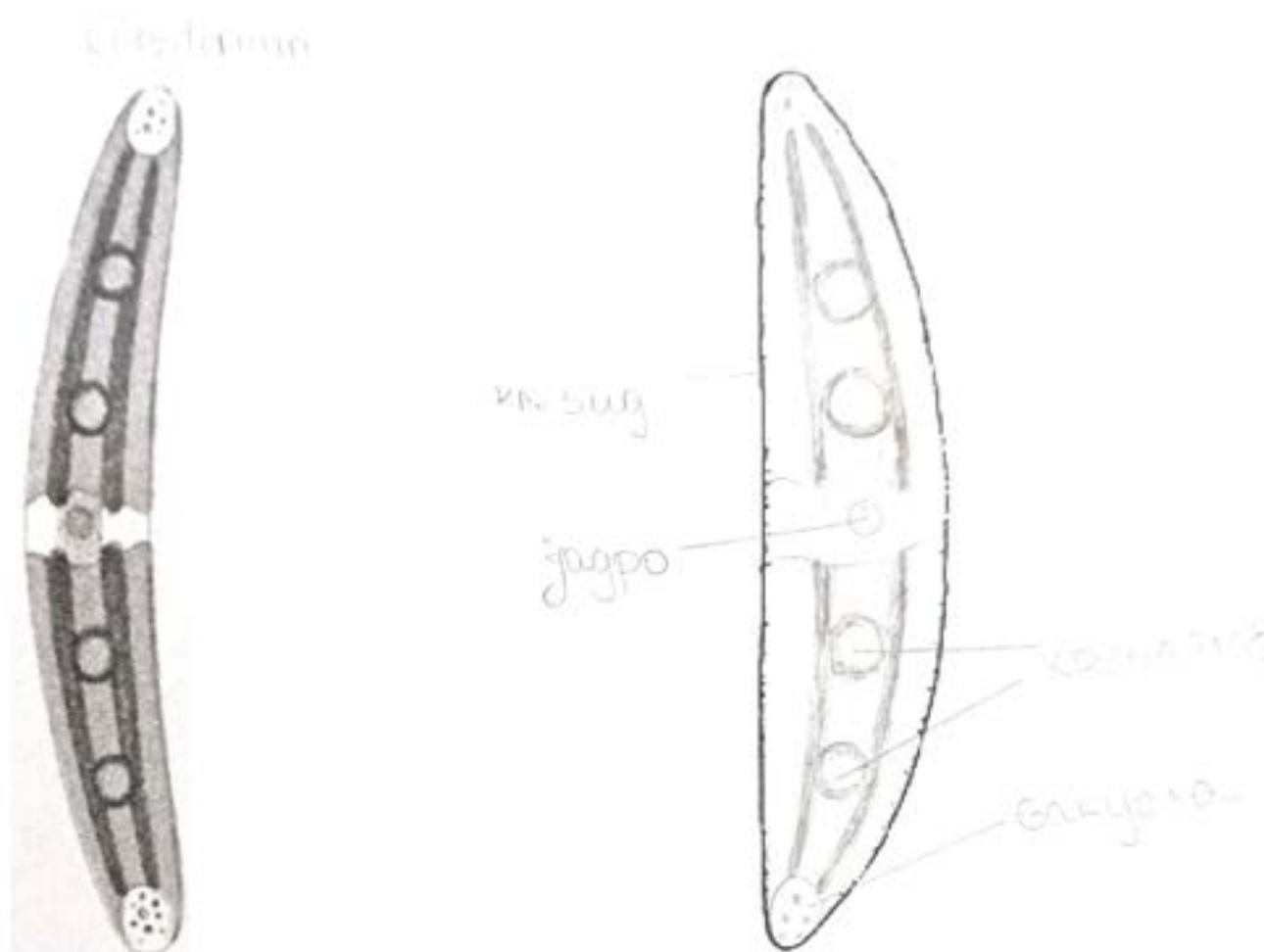
Со пинцета се откинува едно ливче од *Mnium punctatus* (свеж или фиксиран материјал) и се подготвува воден препарат.

Паренхимски и прозенхимски тип на клетки во лист од листостеблен мов (*Mnium punctatus*).

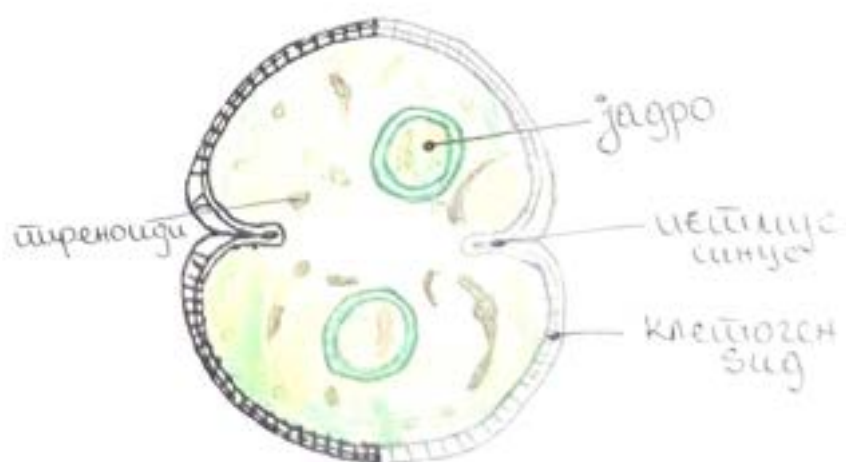
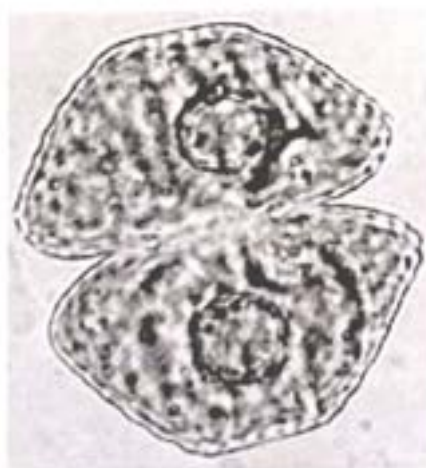


Задание:

1. Подготовка на препарат и микроскопиране
2. Препознаване, доцртуване и ошарчуване



Сл.1. Closterium

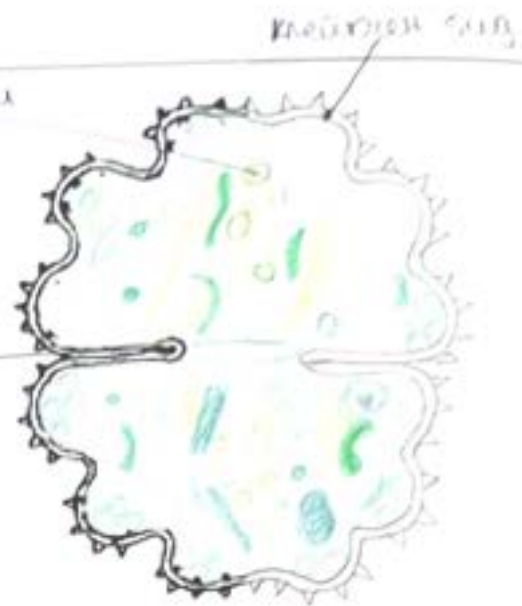


Сл.2. Cosmarium



шпиренонди

истмус



Сл.3.

Euastrum



хроматофор

истмус

шпиренонд

клеточен сунд



Сл.4.

Micrasterias



брадвически
задебелуване

клеточен сунд

агрегати

агрегати по силно
задебелуване



Сл.5.

Triceratium

ВЕЖБА БРОЈ 4

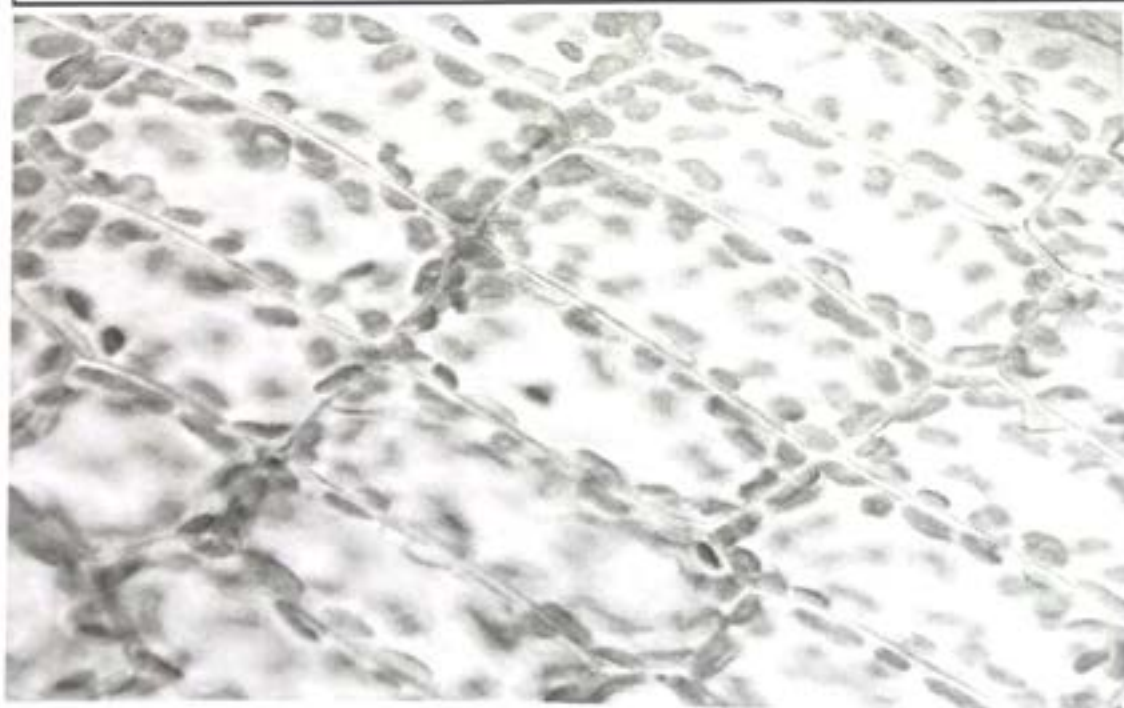
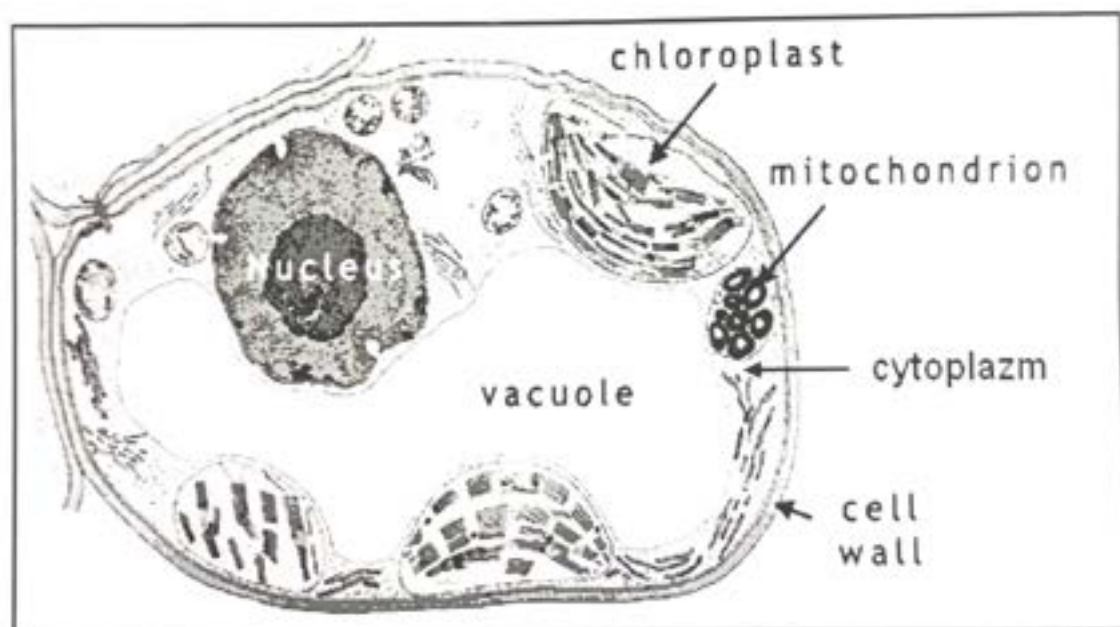
Физички својства на крстак 112

Вежба број 4

1. Движење на цитоплазмата

1.1. Кружно (ротационо) движење на цитоплазмата

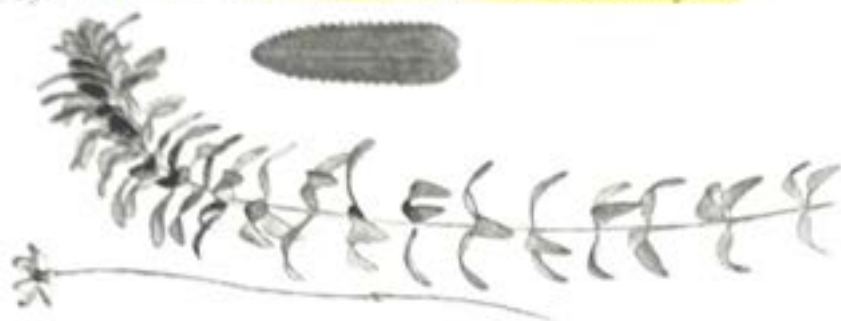
1.2. Циркулаторно движење на цитоплазмата



1. Движење на цитоплазмата

1.1. Кружно (ротационо) движење на цитоплазмата

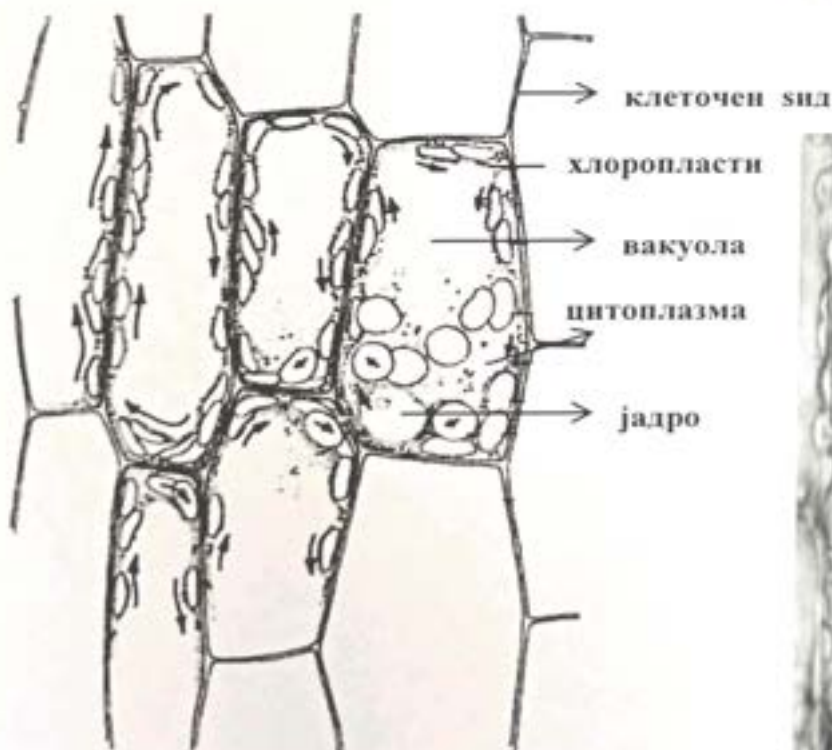
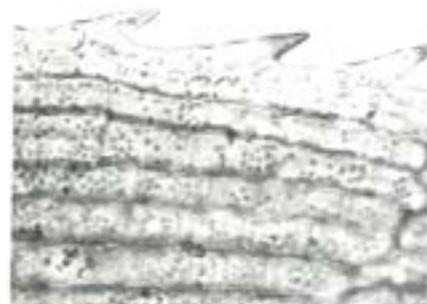
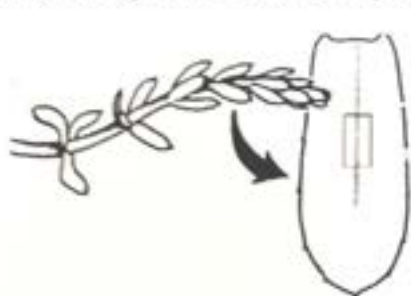
Објект: *Elodea Canadensis* - водена чума



Начин на работа:

Од свежиот лист на *Elodea canadensis* се подготвува воден препарат.

Кружното движење на цитоплазмата се набљудува во клетките кои се наоѓаат близу главниот нерв или на рабовите од листот. Тие клетки се од прозенхимски тип кои содржат една централна вакуола.

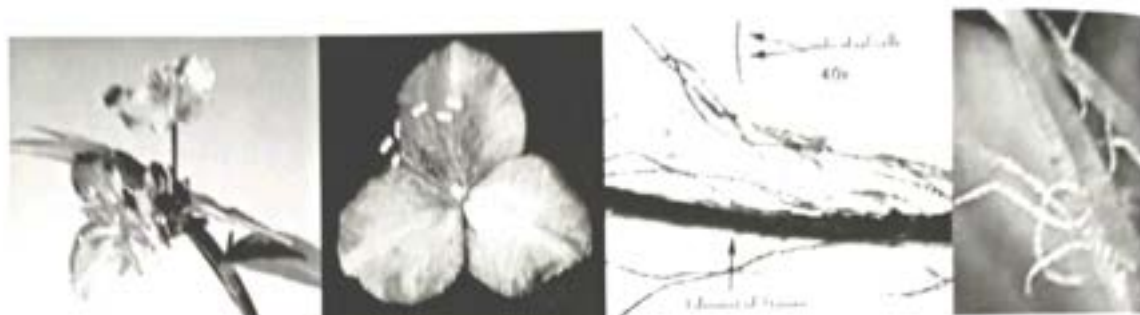


10 x 40



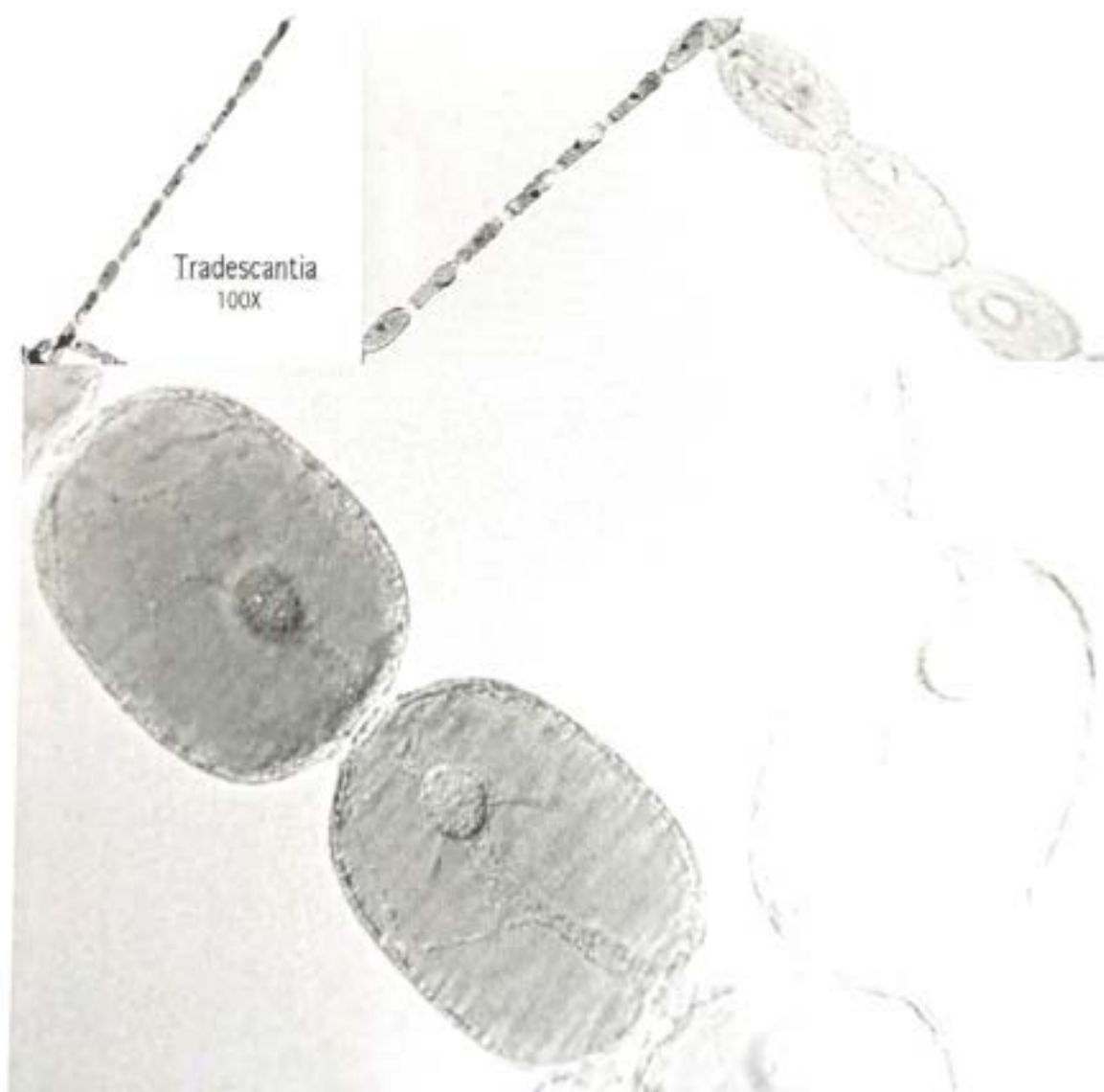
10 x 40

1.2 Циркулаторно движење на фитоплазмата
 Објект: Влакна на прашнички конец од цвет на *Tradescantia virginica*

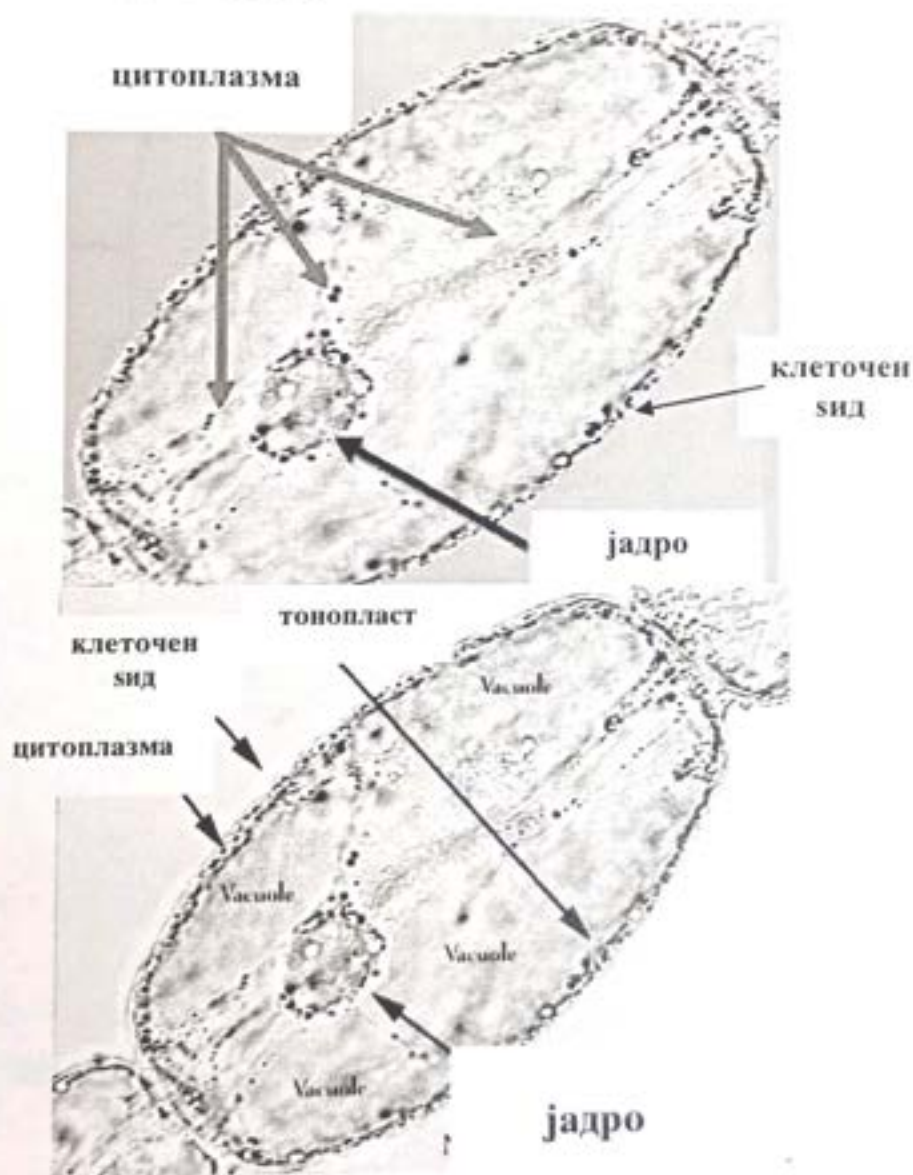


Начин на работа:

Од цветот на *Tradescantia virginica* со пинцета се откинува еден прашник. Од прашничкиот конец се отстрануваат поленовите кеси (антери) и само од конечот (со влакната) се подготвува воден препарат.



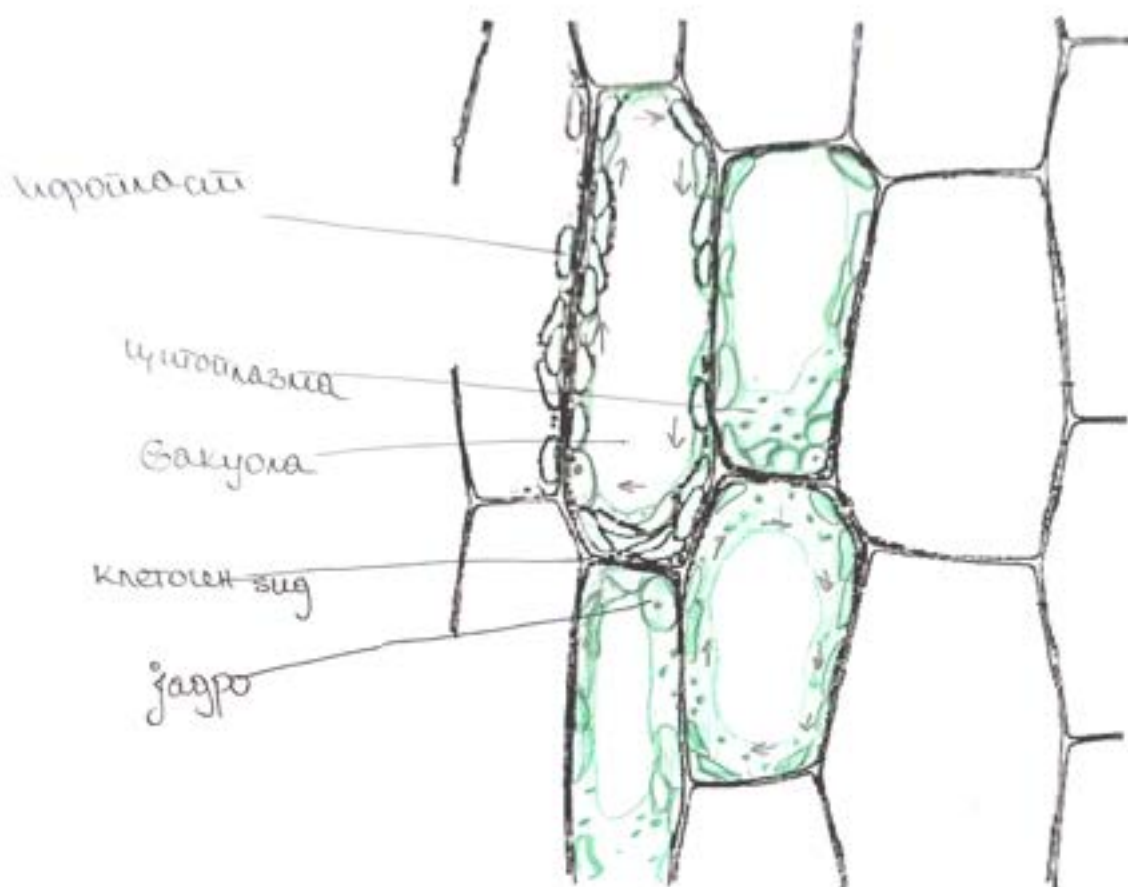
Правничниот конец е изграден од нити клетки со елиптична или кружна форма. Во клетките се наоѓаат неколку големи и мали вакуоли. Вакуолите се исполнети со црнотено обесен вакуоларен сок.



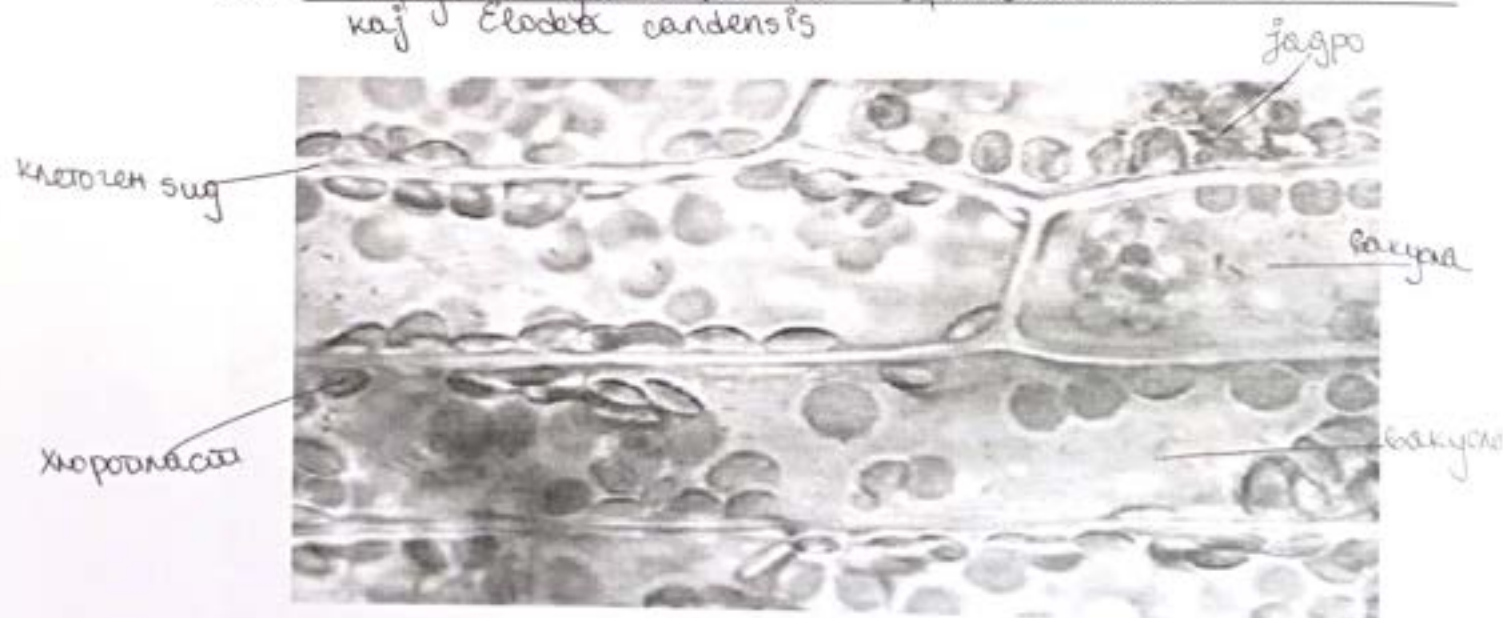
10 x 40

Задачи:

1. Подготовка на препарат и микрокопиране
2. Препознавање, доцртување и означување



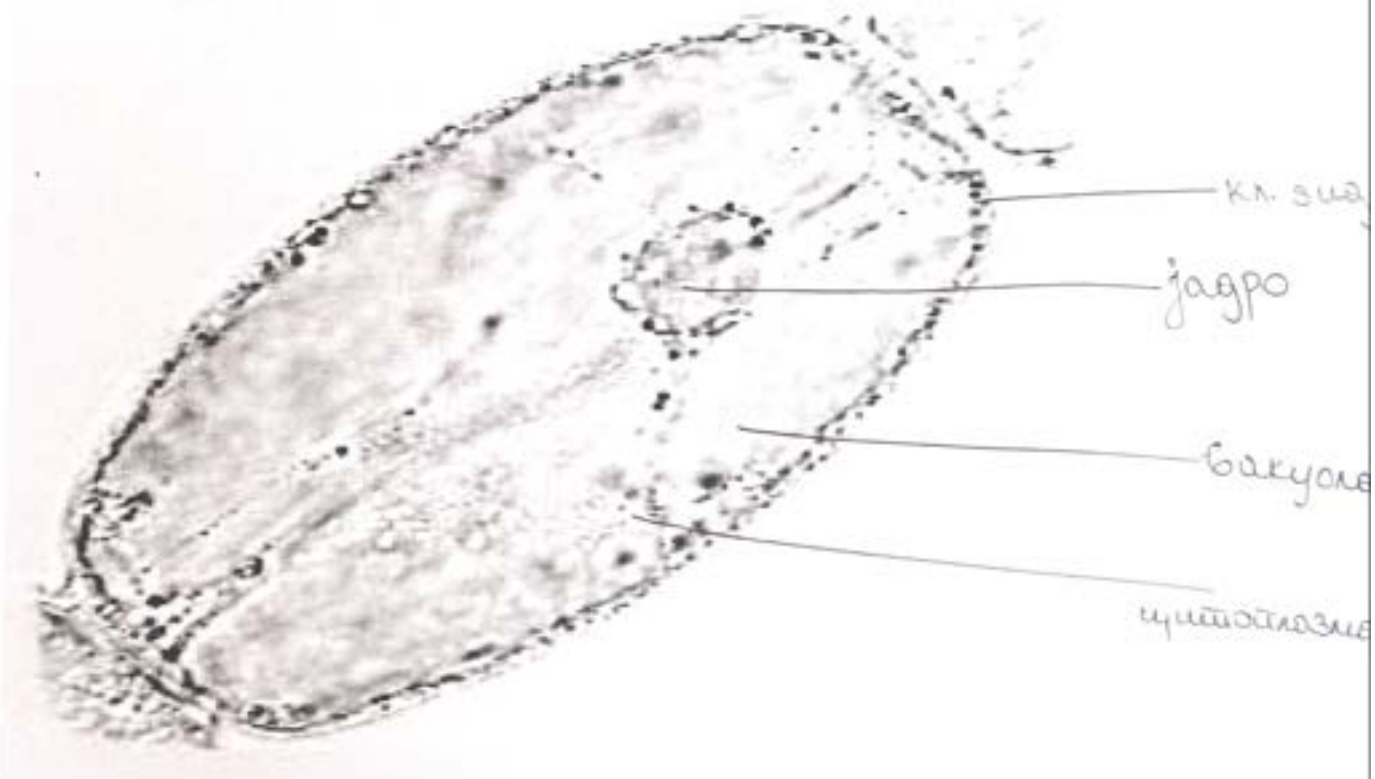
Сл.1 Кругно движење на цитоплазма на к-ка
кај *Elodea canadensis*



Сл.2 *Elodea canadensis* - кругно движење



Сл.3 Циркуларно движење на цитоплазма кај *Tradescantia virginica*



Сл.4 Циркуларно движење - *Tradescantia virginica*

Изработил: Студент Ѓота Анастаска Ана : Индекс број 17264 :

Дата, _____

Прегледал _____

ПОТПИС

ВЕЖБА БРОЈ 5

ПРЕГЛЕД

Материјал из области математике и физике

Вежба број 5

1. Морфологија на хлоропласти

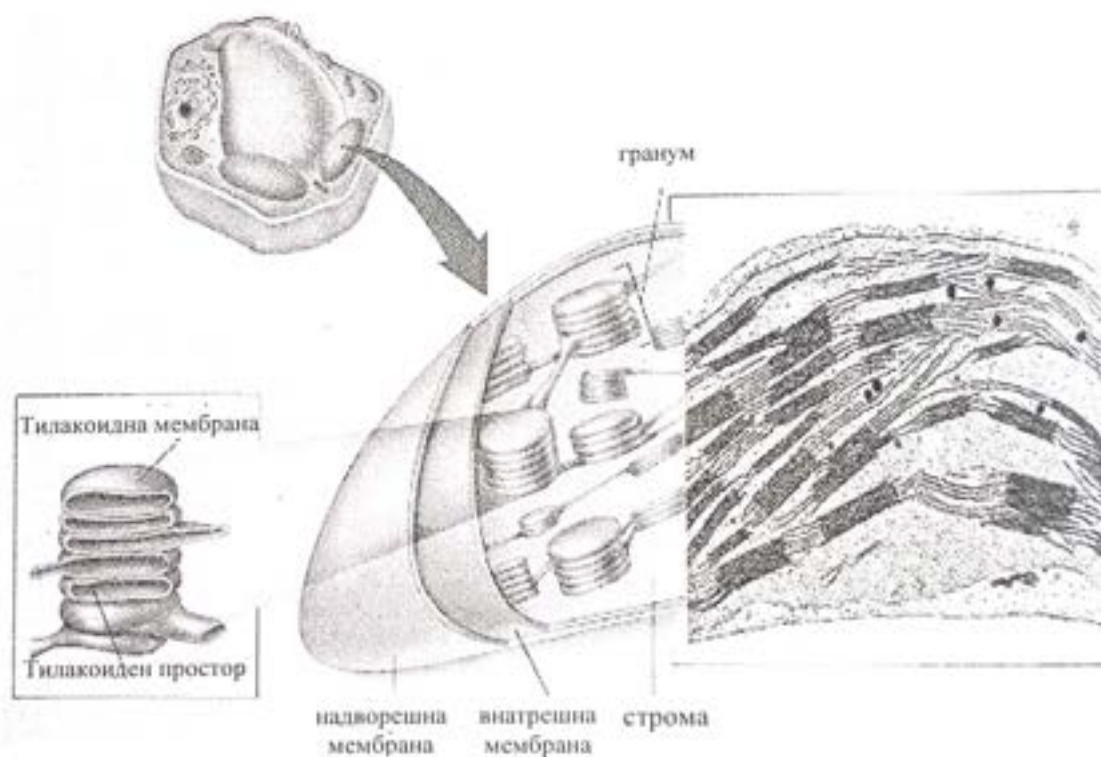
1.1. Алги (нижни растенија)

1.1.1. Лентовидни хроматофори во клетките на копчетата алга *Spirogyra* sp.

1.1.2. Свездовидни хроматофори во клетките на копчетата алга *Zygnema* sp.

1.2. Висши растенија

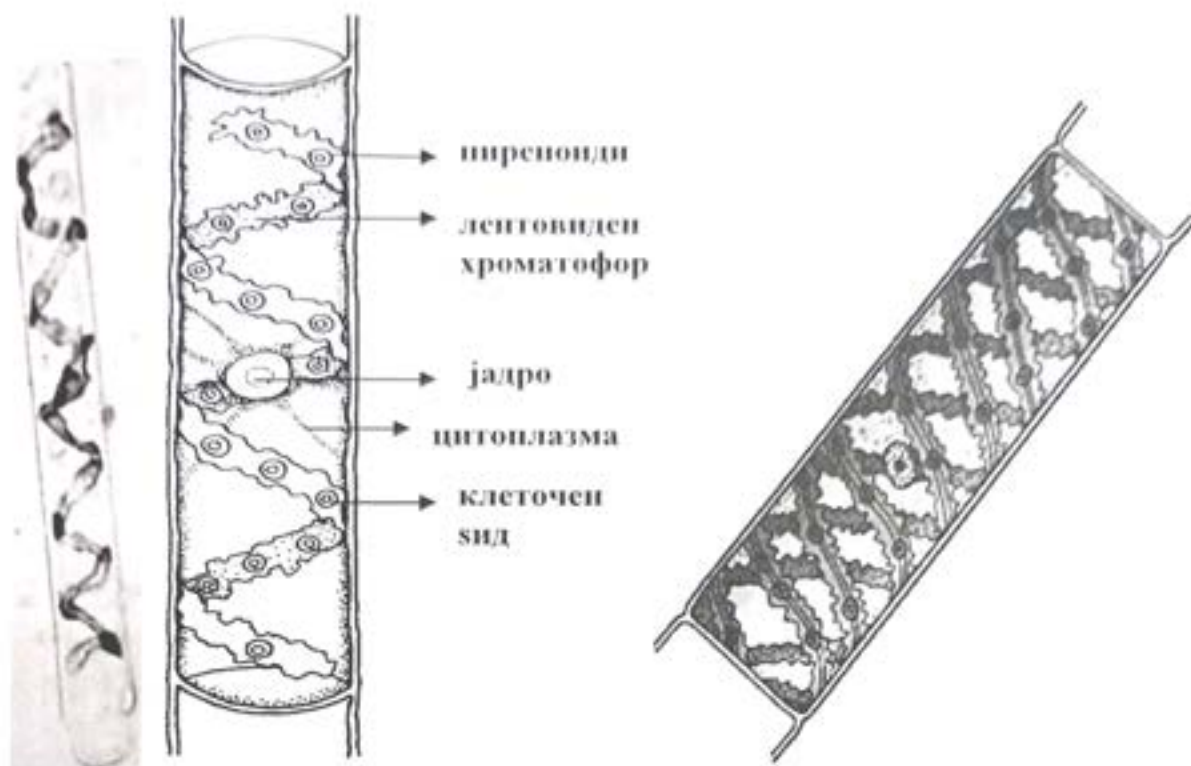
1.2.1. Зрнест хлоропласт во паренхимски клетки од лист на *Elodea canadensis*.



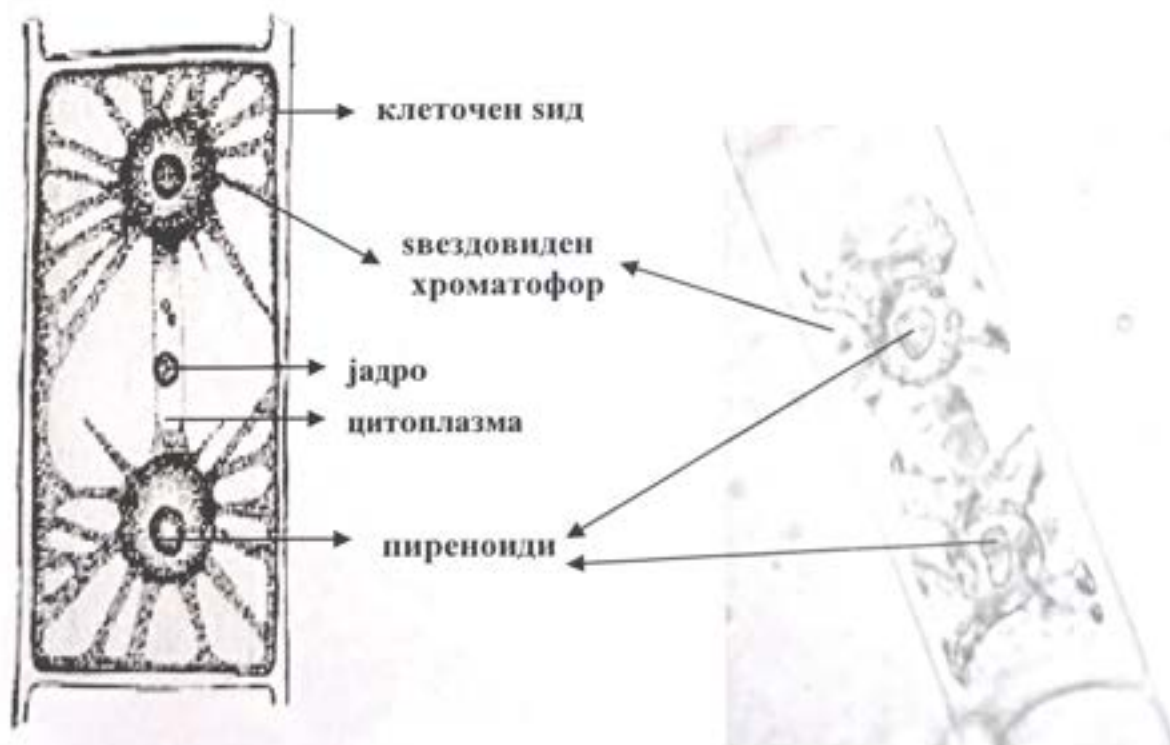
Сл. 00. Структура на хлоропласт

1.1. Алги (вишњи растенија)

1.1.1. Лентовидни хроматофори во клетките на кончестата алга *Spirogyra* sp. (Класа *Conjugatophyceae*-Тип *Chlorophyta*)



1.1.2. Свездовидни хроматофори во клетките на кончестата алга *Zygnema* sp. (Класа *Conjugatophyceae*-Тип *Chlorophyta*)



1.2. Растенија

Објект: *Elodea canadensis* - водена чума



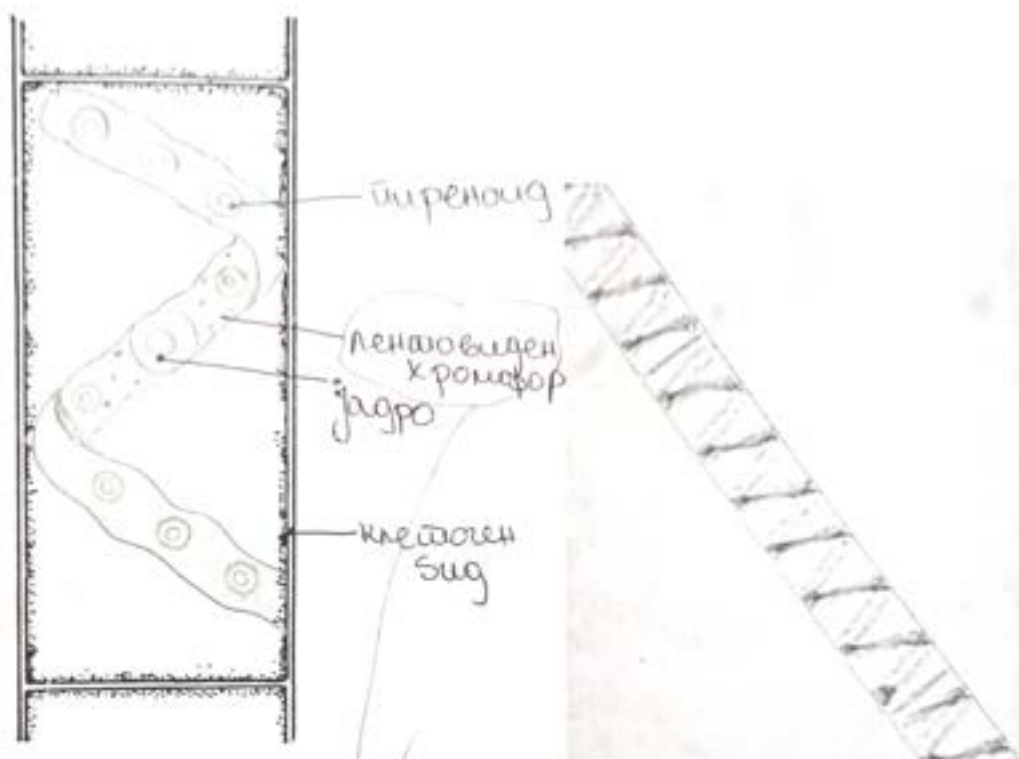
1.2.1 Зрнести хлоропласти во паренхимските клетки од лист на *Elodea canadensis*.



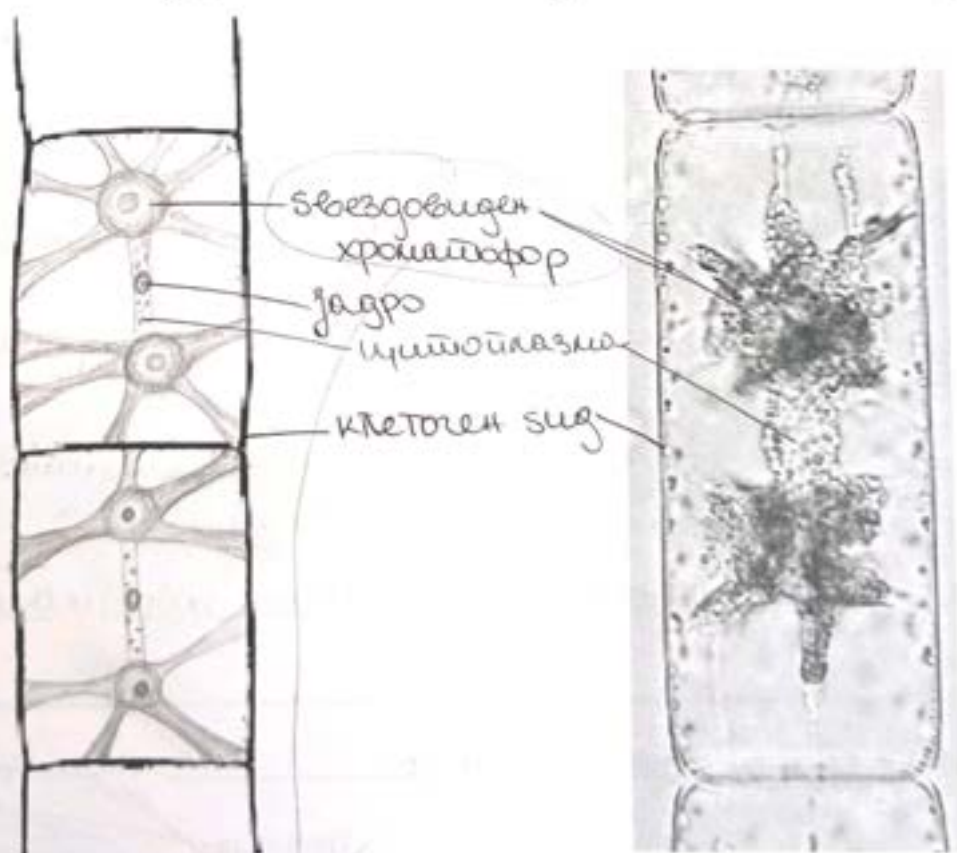
микрофотографија на EM

Задачи:

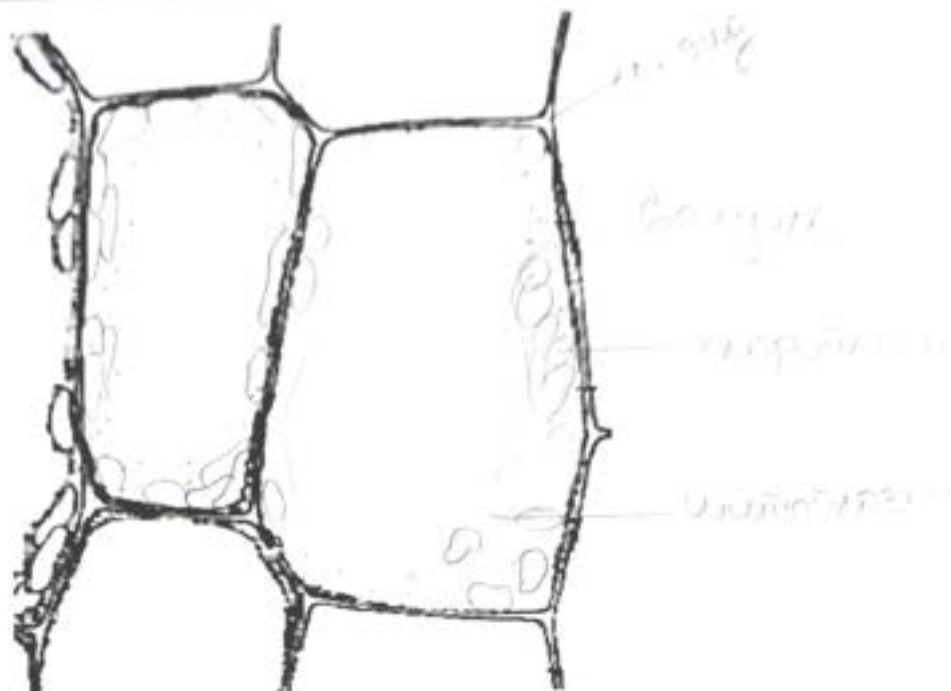
1. Подготовка на препарат и микрокотиране
2. Препознаване, доцртуване и означуване



Сл.1 Spirodura - лентовидни хромофори в клетките



Сл.2 Zygnema - свездовидни хромофори



Сл.3 Зрнестим хлоропласти во паренхимски к-ки кај *Elodea canadensis*



Сл.4 *Elodea canadensis* - зрнестим хлоропласти

Изработил: Студент Јана Јовановска : Индекс број 17264
 Дата, _____ Прегледал [Signature]
 ПОТПИС

ВЕЖБА БРОЈ 6

Пластиди
Каротеноидопласти (хромопласти)
Леукопласти

Вежба број 6

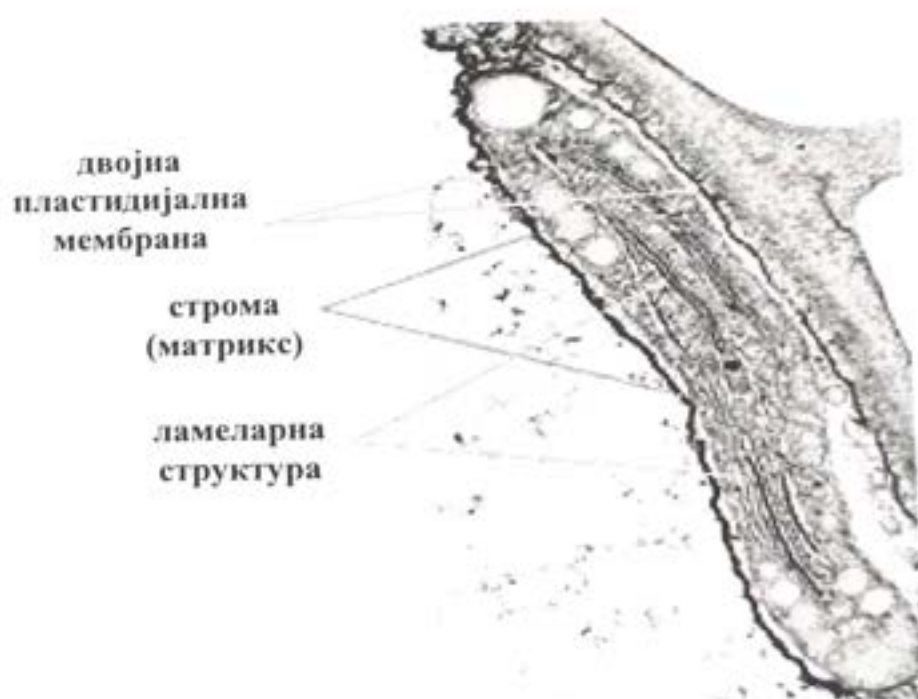
1. Морфологија на каротеноидопласти (хромопласти)

1.1. Кристален тип на каротеноидопласти во паренхимските клетки од кората на морков (*Daucus carota*)

1.2. Фибриларен тип на каротеноидопласти во клетките на првен плод од домати (*Solanum lycopersicum*)

2. Морфологија на леукопласти

2.1. Леукопласти во епидермални клетки од лист на *Tradescantia zebrina*

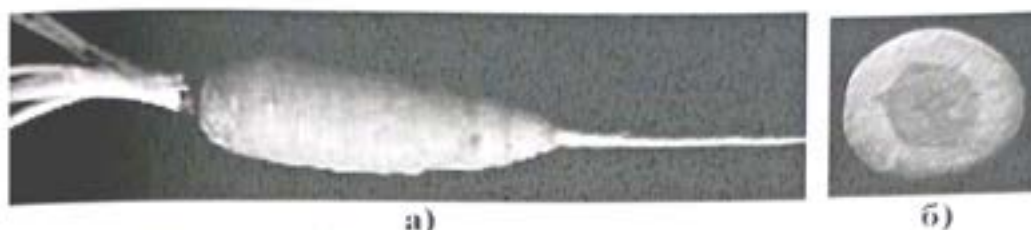


Сл. 00. Структура на каротеноидопласти (хромопласти)

1. Морфологија на каротеноидопласти (хромопласти)

1.1. Кристален тип на каротеноидопласти во паренхимските клетки од кората на морков (*Daucus carota*)

Објект: Морков (*Daucus carota*)



Сл. 00. Морков : а) надворешен изглед и б) напречен пресек

Начин на работа:

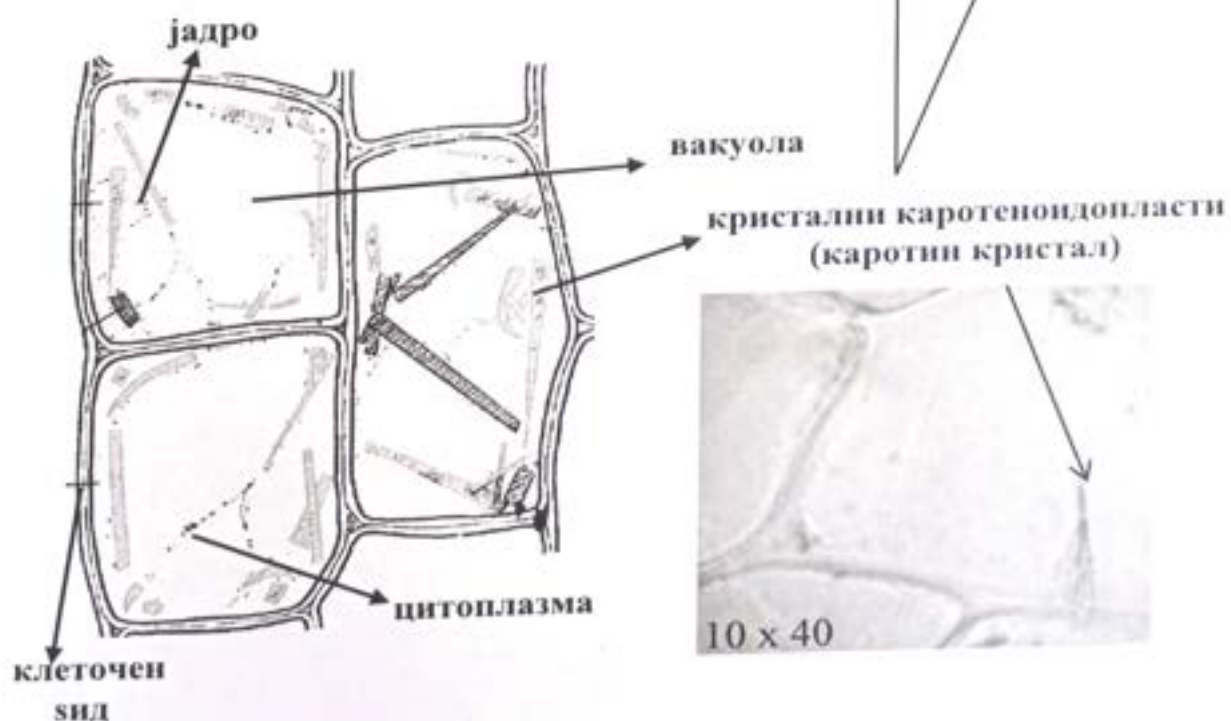
Се прават напречни пресеци од морков (сл.2) и се подготвува воден препарат.



Сл.2



различни форми на каротин кристали



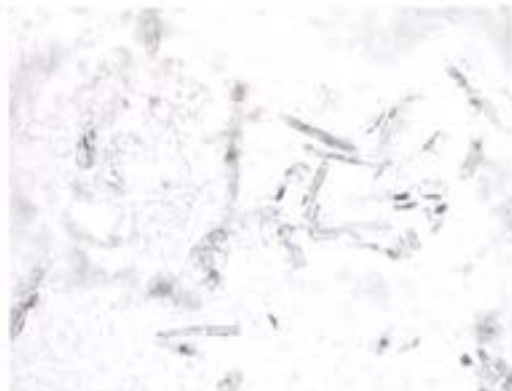
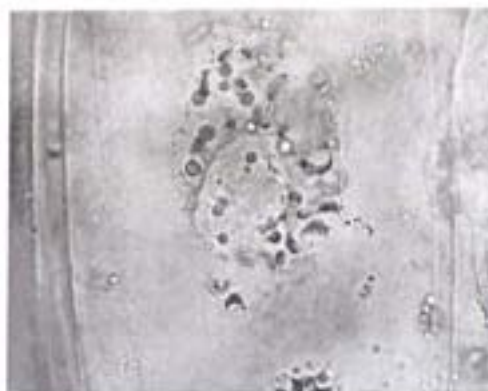
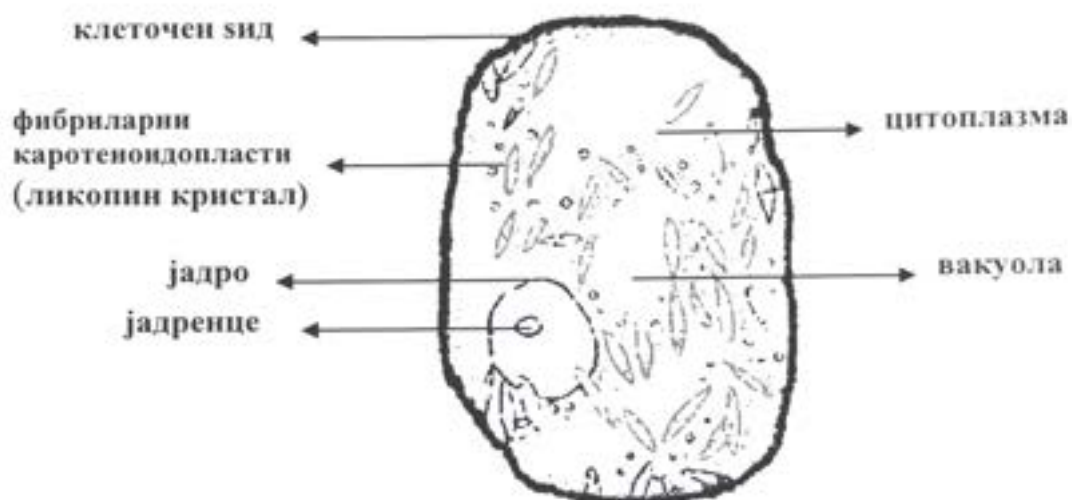
1.2. Фибриларен тип на каротеноидопласти во клетките на црвен (зрел) плод од домати (*Solanum lycopersicum*).

Објект: *Solanum lycopersicum* - домати



Начин на работа:

Од месестиот дел на плодот (мезокарпот) со жilet се зема мал дел и се размачкува на предметно стакло, а потоа се подготвува воден препарат.



2. Морфологија на леукопласти

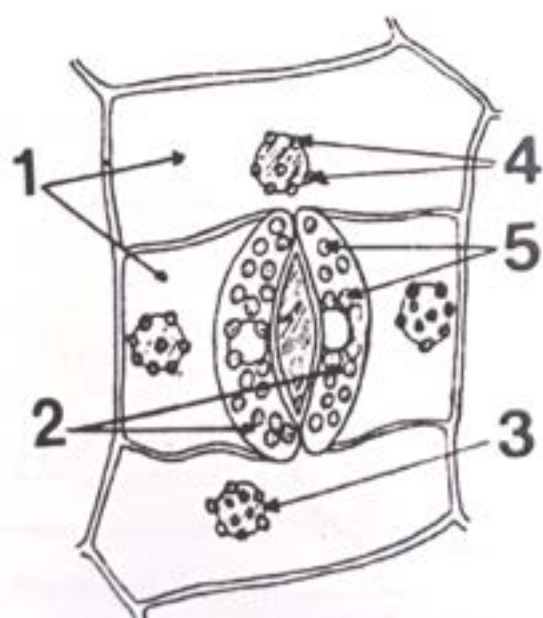
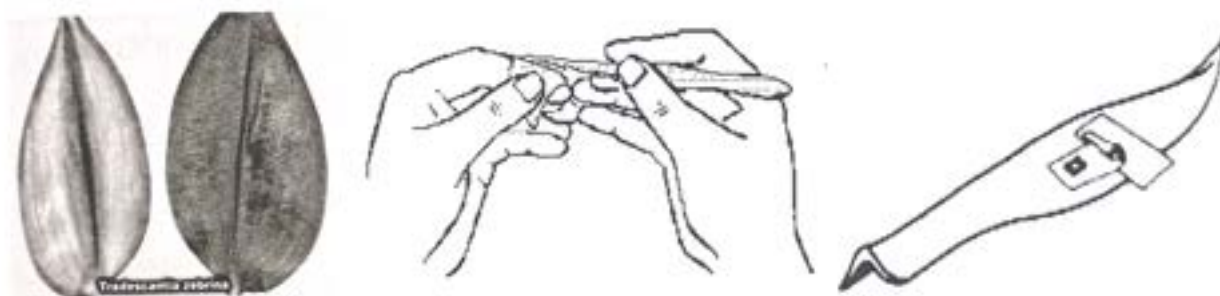
2.1. Леукопласти во епидермални клетки од лист на *Tradescantia*

Објект: *Tradescantia zebrina*

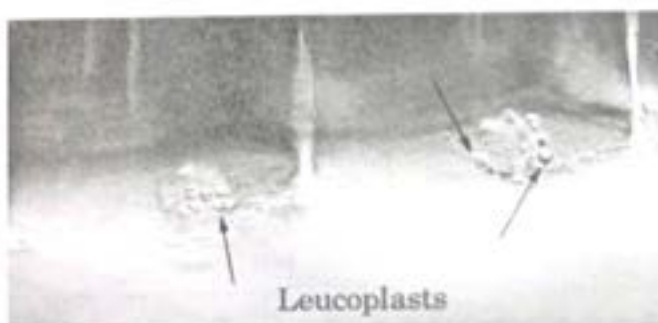


Начин на работа:

Се зема еден лист од *Tradescantia* и се поставува над показалецот од левата рака така што опачината на листот да биде од горната страна. Од опачината на листот со пинцета се извлекува дел од епидермисот и се подготвува воден препарат.



1. Епидермални клетки
2. Стоматни клетки
3. Јадро
4. Леукопласти
5. Хлоропласти

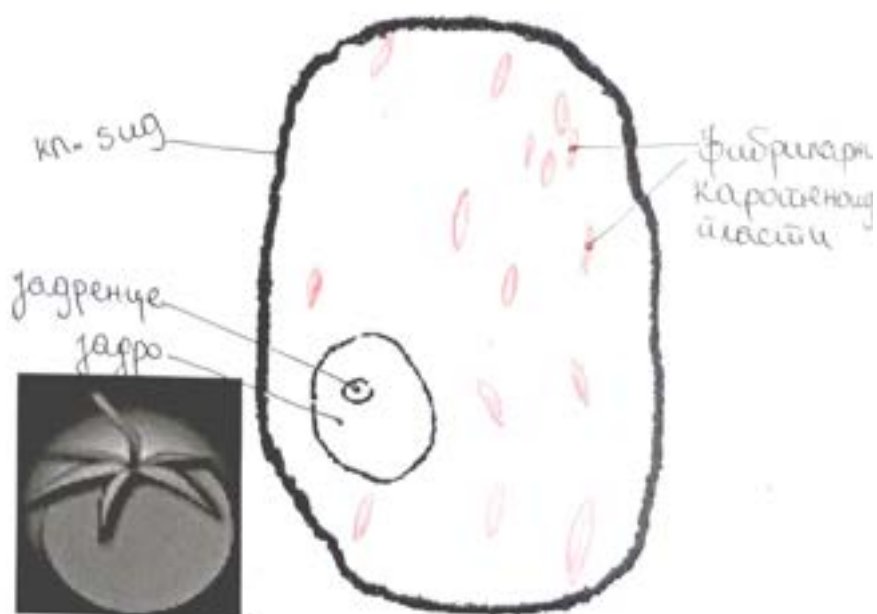


Задачи:

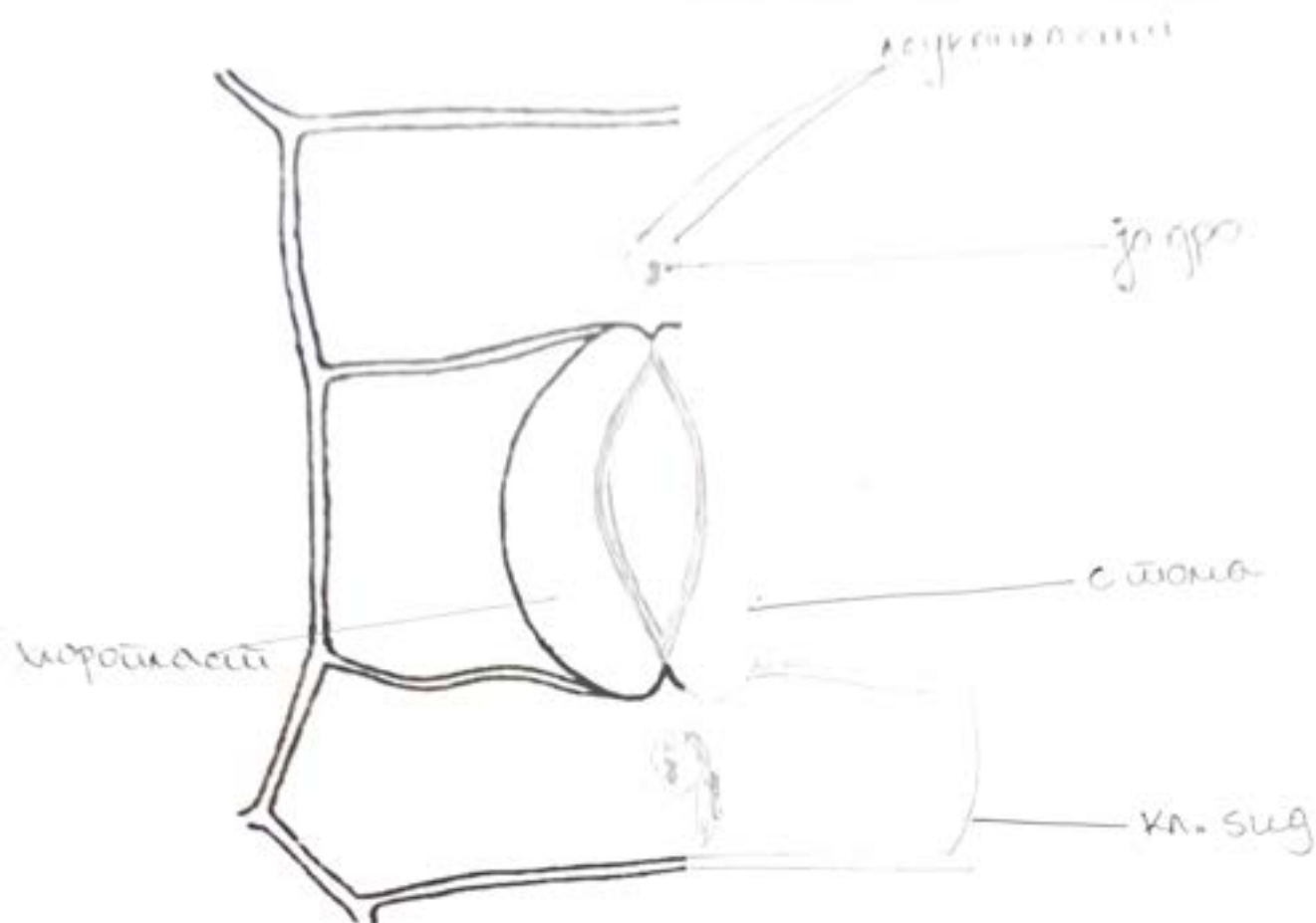
1. Подготовка на препарат и микроскопиране
2. Препознаване, доцртуване и означуване



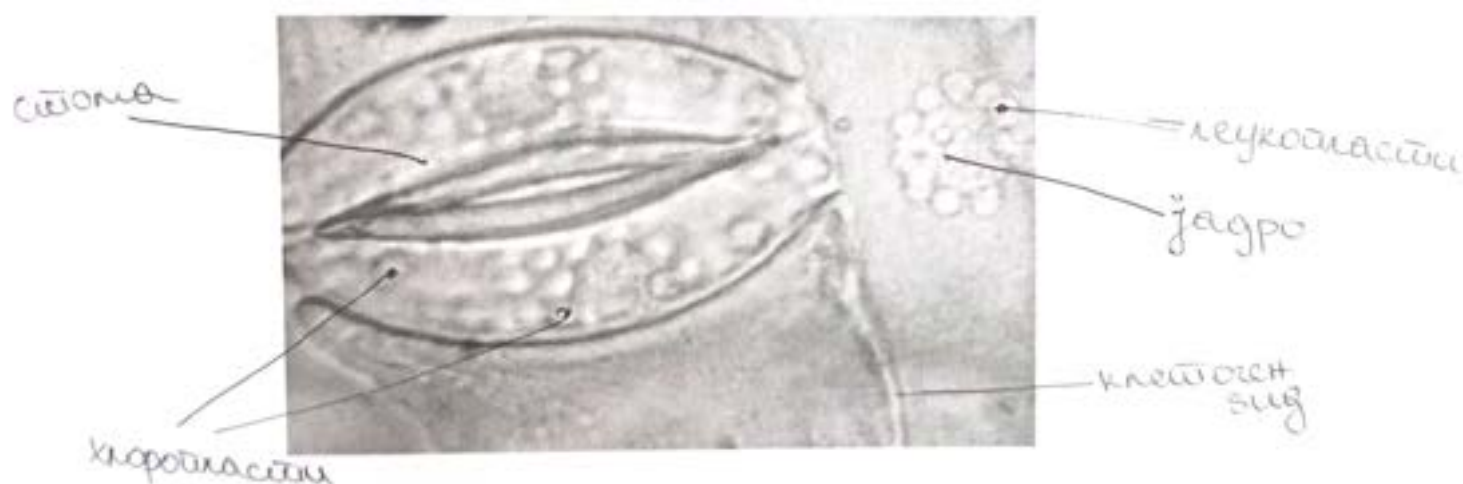
Сл.1 Напреген пресек на кристални каротиеноидни маси кај *Daucus carota* - морков



Сл.2 Фибриларен тип на каротиеноидни маси кај зрел плод на домати - *Solanum lycopersicum*



сл.3 Епидермална к-ка на листи на *Tradescantia zebrina*



сл.4 Ситома во епидермална к-ка во листи на *Tradescantia zebrina*

Изработил: Студент _____	: Индекс број _____
Дата, _____	Прегледал _____

ВЕЖБА БРОЈ 7

**Пластиди
Леукопласти - Амилопласти**

Вежба број 7

Хитинизација

1.1. Морфологија на скробни зрна

1.1.1. Скробни зрна кај компир-*Solanum tuberosum*

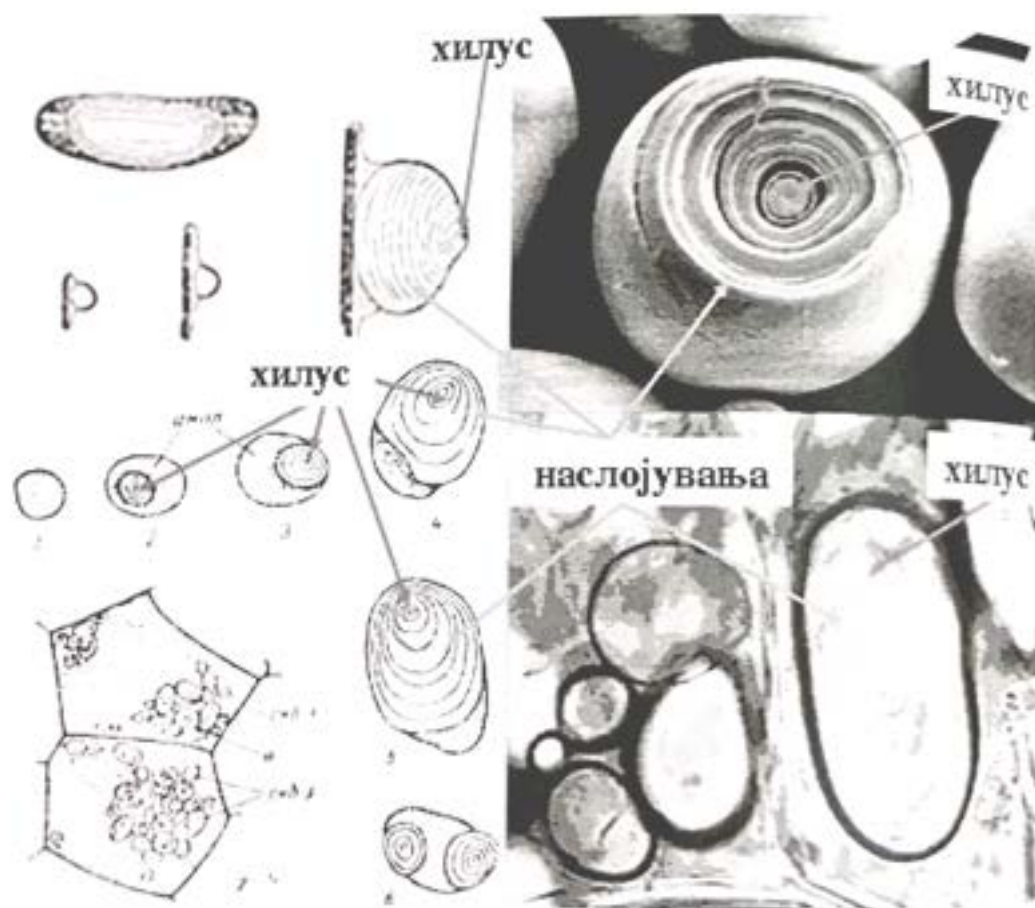
1.1.2. Прости скробни зрна од семето на грав (*Phaseolus vulgaris*)

1.1.3. Прости скробни зрна од семето на пченица (*Triticum vulgare*)

1.1.4. Прости скробни зрна од семето на пченка (*Zea mays*)

1.1.5. Сложени скробни зрна кај ориз (*Oryza sativa*)

1.1.6. Скробни зрна кај млечка (*Euphorbia splendens*)

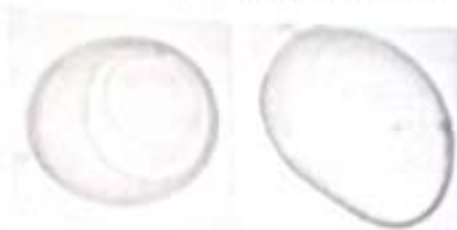


Сл.1 Формирање на скробно зрно во амилопласт

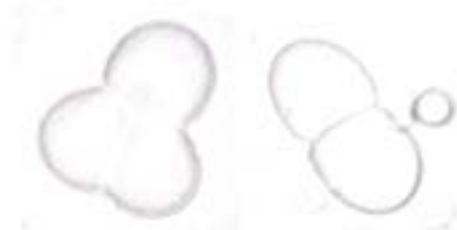
1.1. Морфологија (типични) на скробни зрна кај компир (*Solanum tuberosum*)



прости скробни зрна



сложени скробни зрна



полусложени скробни зрна



1.1.1. Скробни зрна кај компир (*Solanum tuberosum*)

Објект: Компир (тубер) од *Solanum tuberosum*

Начин на работа:

Компирот се пресекува напалу и со жилет се стругнува од месестиот дел. Белата истругана полутечна маса се разблажува со вода и потоа се подготвува воден препарат кој се користи за микроскопирање.



екцентрични
скробни слоеви

центар
(хил)

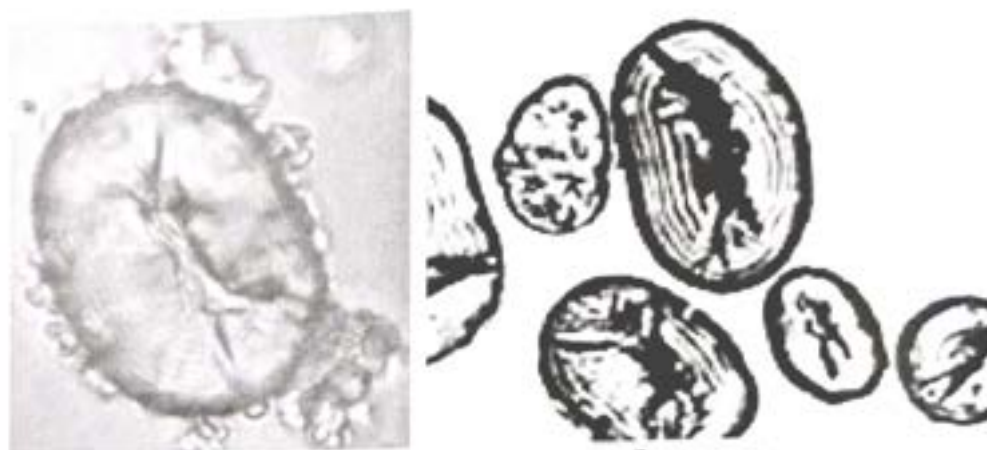
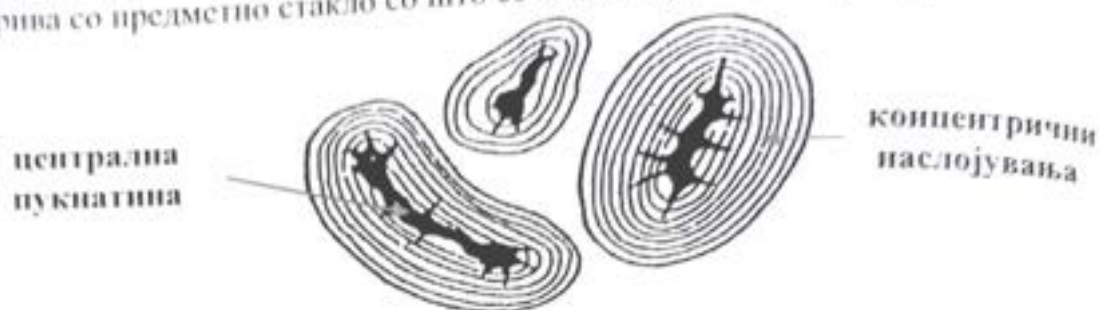


Прости ексцентрични скробни зрна

1.1.2. Прости скробни зрна од семе на грав (*Phaseolus vulgaris*)

Објект: Зрно семе на грав (*Phaseolus vulgaris*)

Начин на работа: Со жилет зрното се пресекува и од внатрешниот резервен паренхим (ендосперм-брашнест дел) се стругнува малку маса во вид на брашно на предметно стакло. Потоа се капиува една капка дестилирана вода и се покрива со предметно стакло со што се подготвува воден препарат.



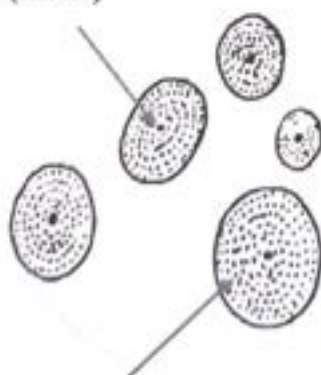
прости концентрични скробни зрна

1.1.3. Прости скробни зрна од семе на пченица (*Triticum vulgare*)

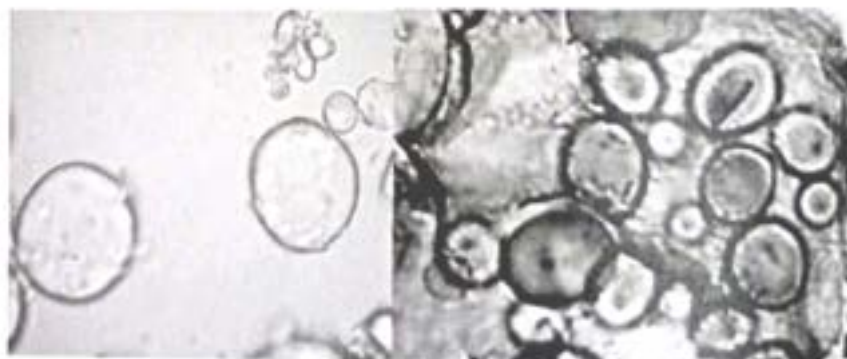
Објект: Зрно семе од пченица (*Triticum vulgare*)

Начин на работа: Со жилет зрното се пресекува и од внатрешниот резервен паренхим (ендосперм-брашнест дел) се стругнува малку маса во вид на брашно на предметно стакло. Потоа се капиува една капка дестилирана вода и се покрива со предметно стакло со што се подготвува воден препарат.

центар
(hilus)



концентрични
наслојувања



прости концентрични скробни зрна

1.1.4. Прости скробни зрна од семе на пченка (*Zea mays*);

Објект: Зрна од семе на пченка (*Zea mays*)

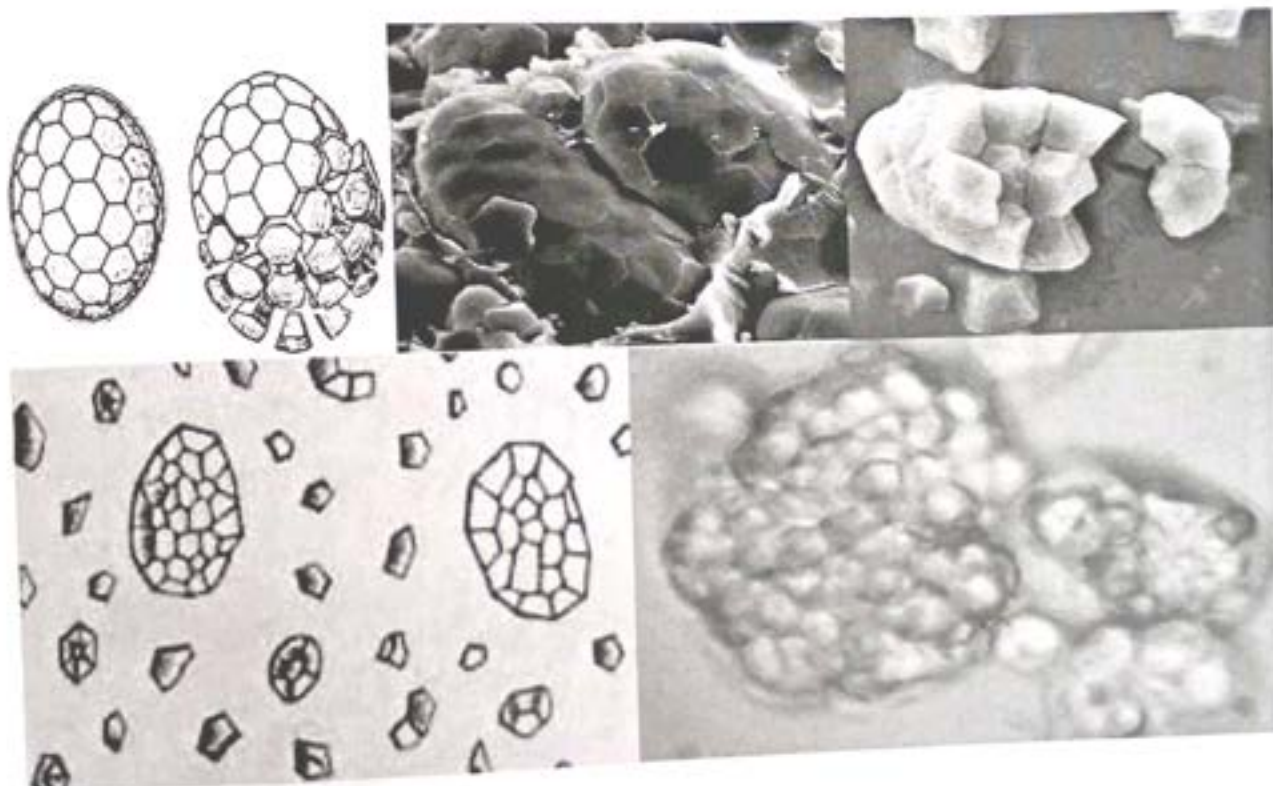
Начин на работа: Со жилет зрното се пресекува и од внатрешниот резервен паренхим (ендосперм-брашнест дел) се стругнува малку маса во вид на брашно на предметно стакло. Потоа се капнува една капка дестилирана вода и се покрива со предметно стакло со што се подготвува воден препарат.



1.1.5. Сложени скробни зрна кај семе на ориз (*Oryza sativa*)

Објект: Зрна од семе на ориз (*Oryza sativa*) (овес - *Avena sativa*);

Начин на работа: Со жилет зрното се пресекува и од внатрешниот резервен паренхим (ендосперм-брашнест дел) се стругнува малку маса во вид на брашно на предметно стакло. Потоа се капнува една капка дестилирана вода и се покрива со предметно стакло со што се подготвува воден препарат.



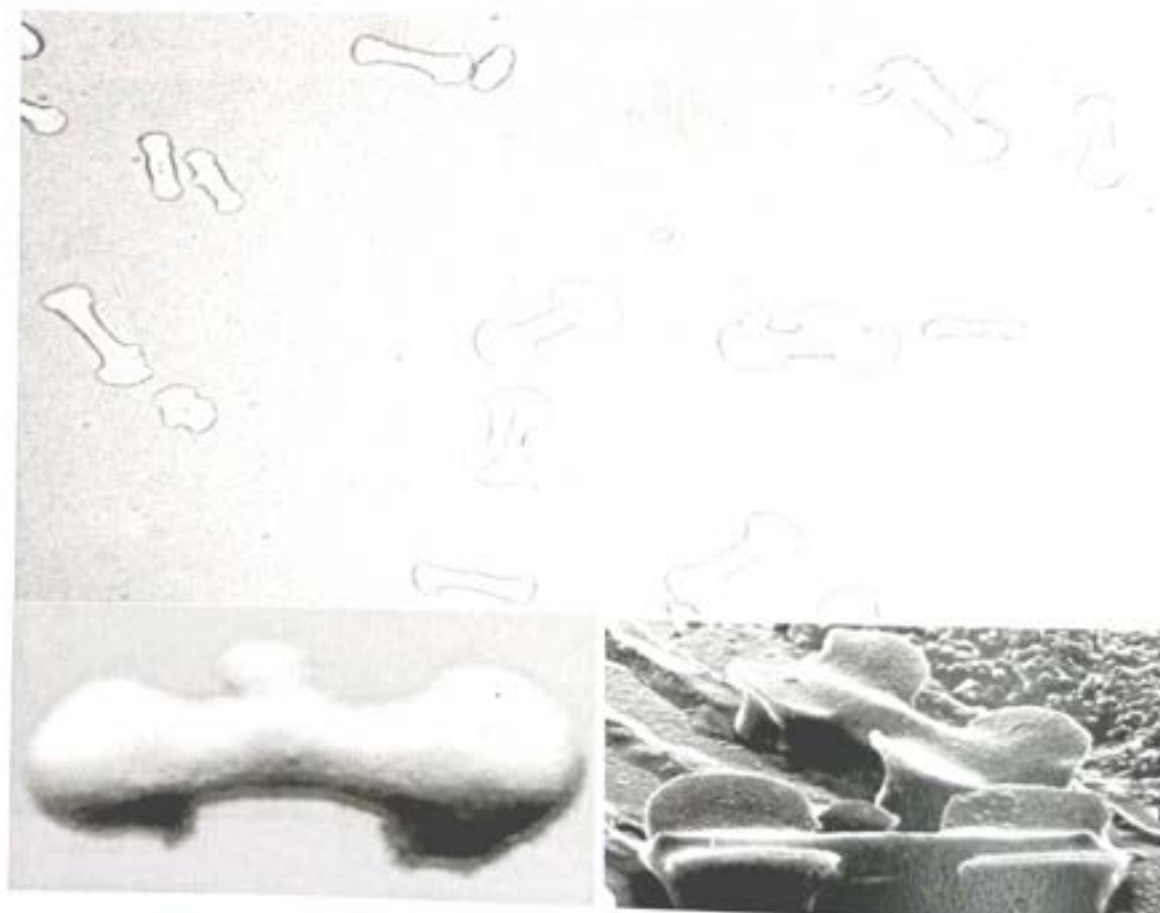
сложени скробни зрна

1.1.6. Скробини зрна кај *Euphorbia splendens*
 Објект: Млечка (*Euphorbia splendens* - фам. *Euphorbiaceae*)



Начин на работа:

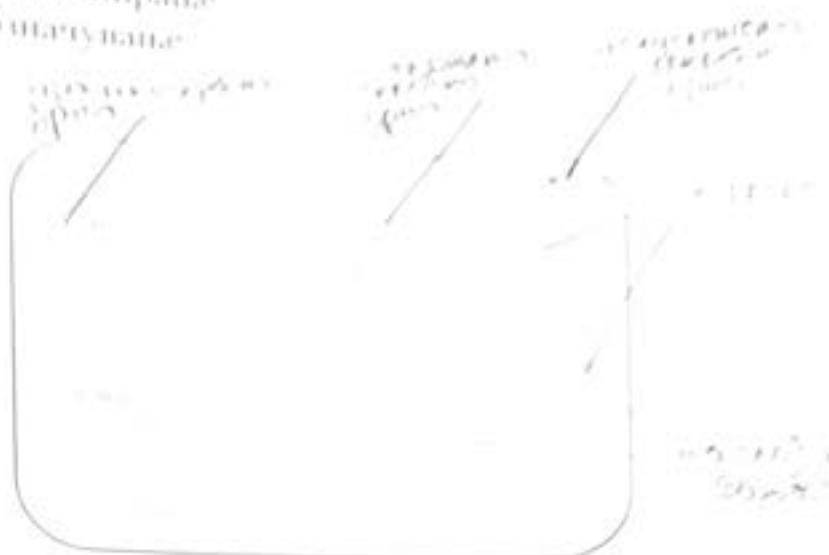
Капка млечен сок по откинувањето на лист од лисната дршка се пренесува на суво предметно стакло и без да се додава вода се покрива со предметно стакло т.е. се подготвува привремен препарат.



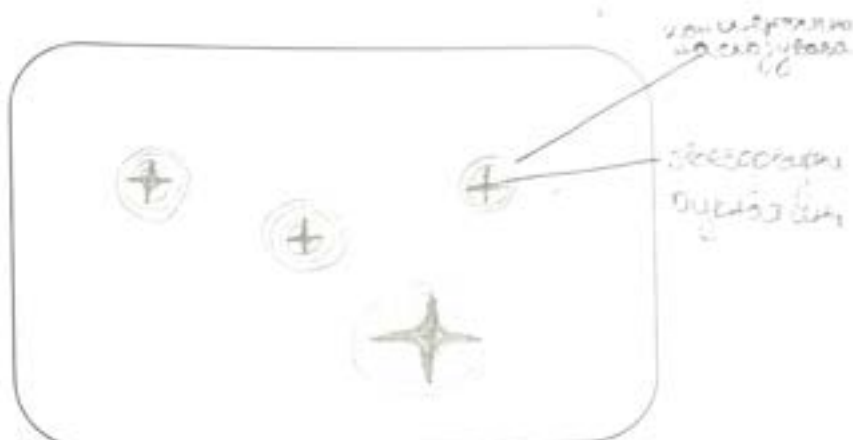
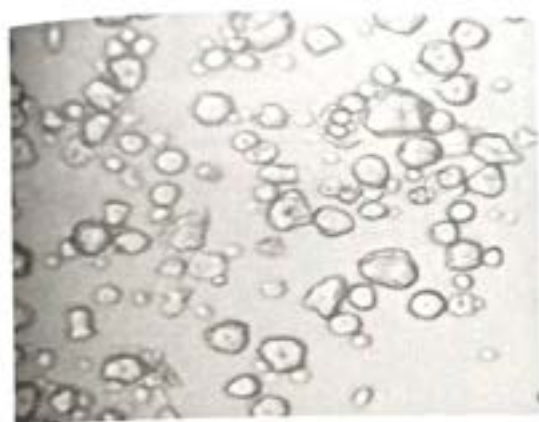
концентрични прости скробини зрна

Задан

1. Подготовка на препарат и микроконтрасти
2. Препознавање, контурирање и оштатување



Скробни зрна кај контур (scotum tuberosum)



Шробно скробно зрно кај контур



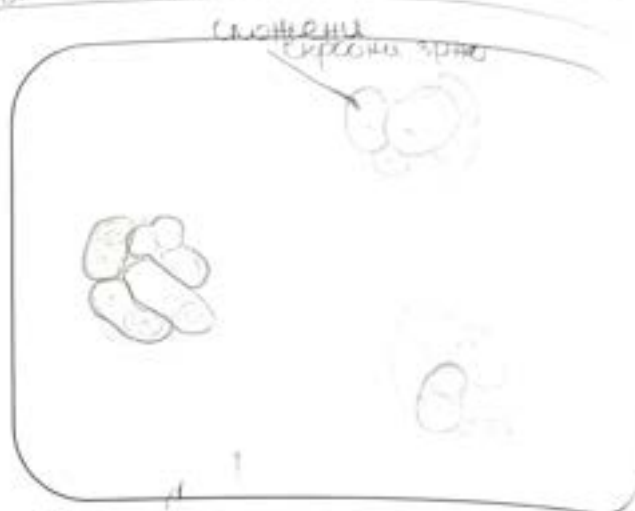
Шробно скробно зрно кај грав



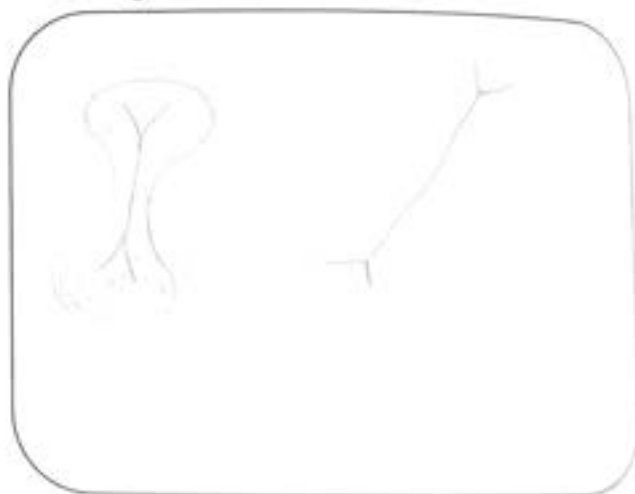
успорица



Успорица скрбено зрно на аленича -



Сложени скрбени зрна кај келе од риз



Скрбени зрна кај млека

Изработил: Студент Ана Љоа Андошка

: Индекс број 14264

Дата, _____

Прегледал

ПОУЧИОС

ВЕЖБА БРОЈ 8

Вакуола **Хемиски состав на вакуоларен сок:** **Протеини**

ВЕЖБА БРОЈ 8

Хемиски состав на вакуоларен сок:

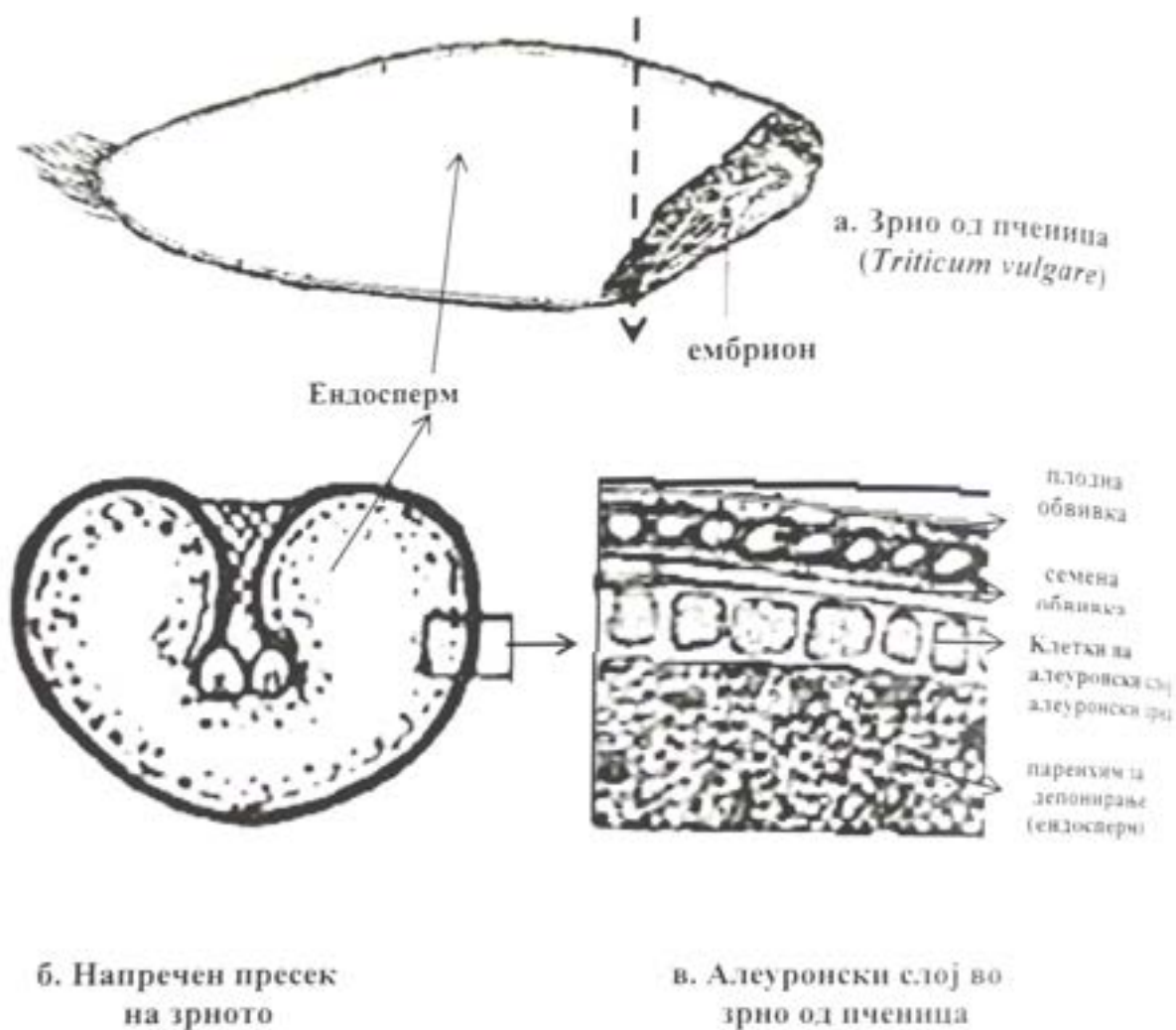
1. Протеини во вакуоларниот сок

1.1. Алеуронски (протеински) зрна

1.1.1. Прости алеуронски зрна во семе на легуминозни растенија

1.1.2. Прости алеуронски зрна во семе на житни растенија

1.1.3. Сложени алеуронски зрна во семе на маслодајни растенија



Сл. 00. Протеини во семе од жита (пченица - *Triticum vulgare*)

1. Протеини во вакуоларниот сок

1.1. Алеуронски (протеински) зрна

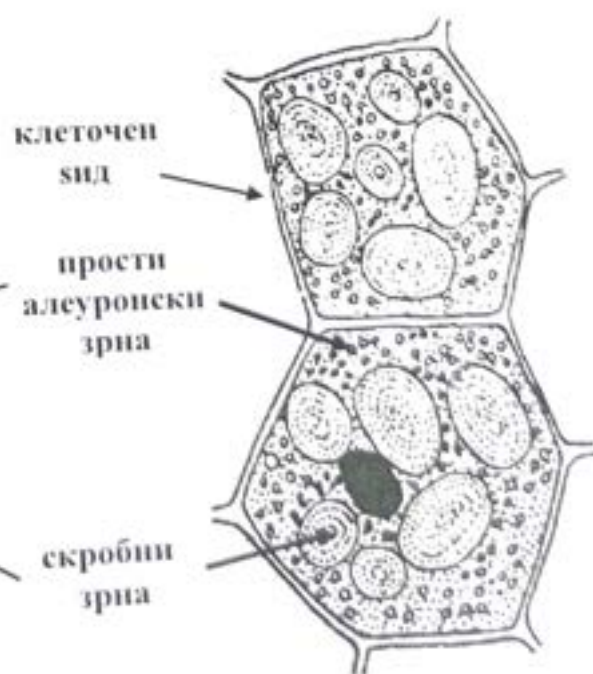
1.1.1. Прости алеуронски зрна во ендосперм на легуминозни семиња

Објект: Семе од грав (*Phaseolus vulgaris*); или грашок (*Pisum sativum*);



Начин на работа:

Семето од грав се држи 2 - 4 часа во вода за да омекне, од кое се прават тенки напречни пресеци за подготвување на воден препарат.



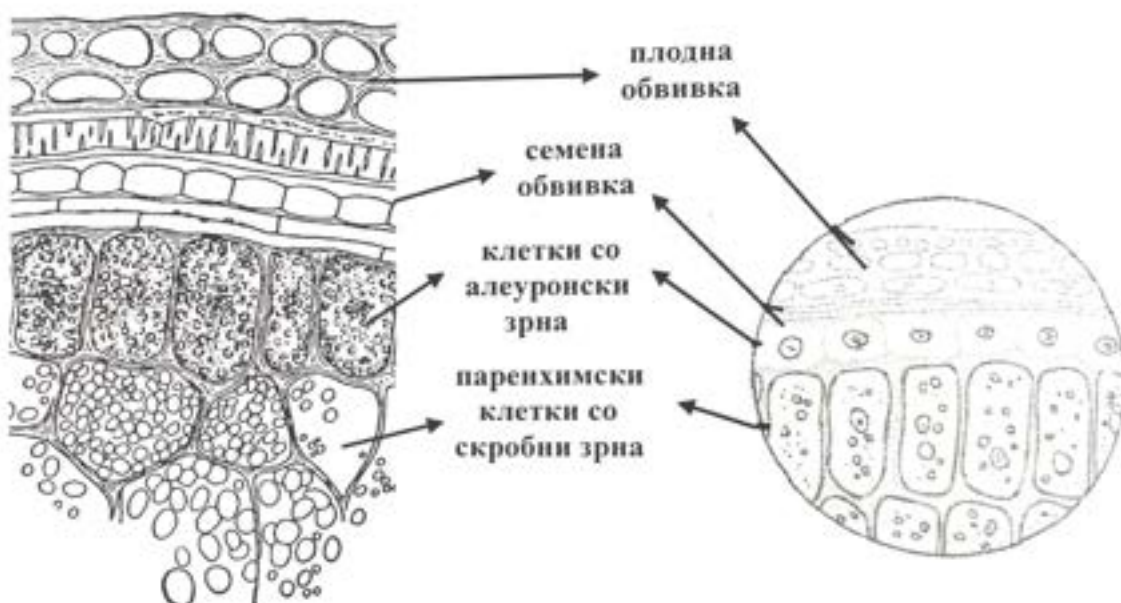
Сл. 00. Прости алеуронски зрна во ендосперм на семе од грав (*Phaseolus vulgaris*)

1.1.2. Прости алеуронски зрна во семе на житни растенија (Објект: Семе (зрна) од пченица (*Triticum vulgare*))

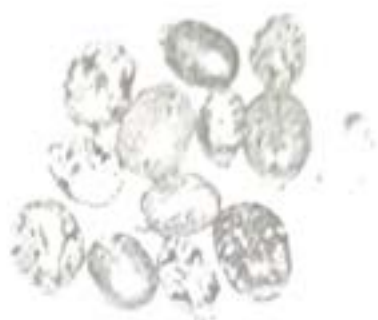


Начин на работа:

Семињата од пченица стојат 2 - 4 часа во сад со вода. Од омекнатото пченично зрно со жилет се прави тенок напречен пресек и се подготвува воден препарат.

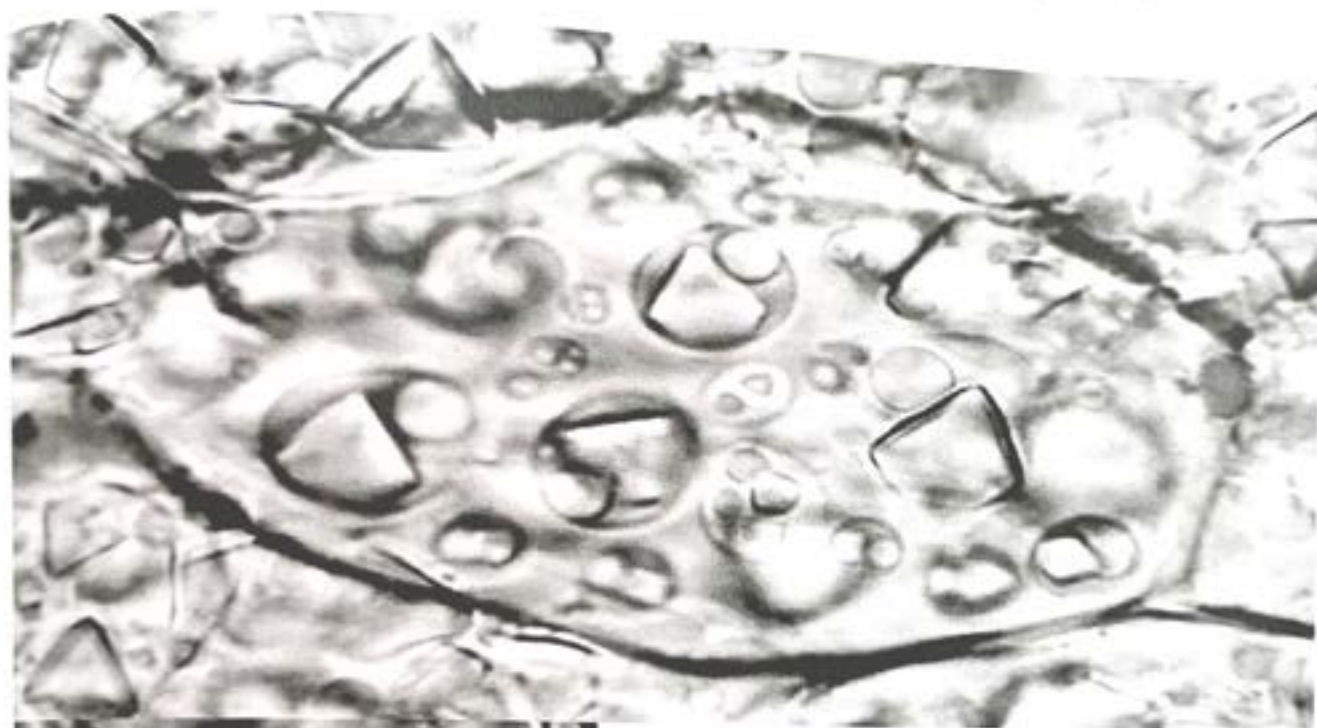


1.1.3. Сложени алеуронски зрна во семето на масленарите растенија
 Објект: Семе од ричиус (*Ricinus communis*).



Начин на работа:

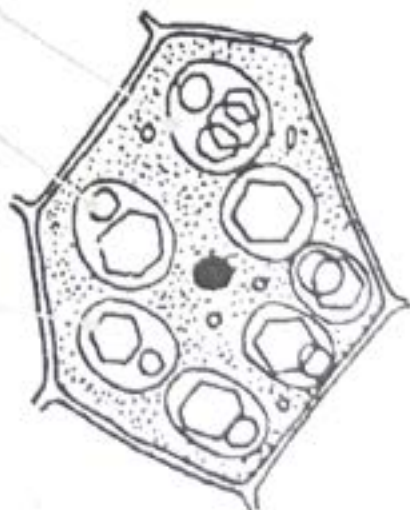
Од семето се отстранува цврстата семена обвивка и од ендоспермот се подготвува воден препарат.



Аморфна протенинска
 маса

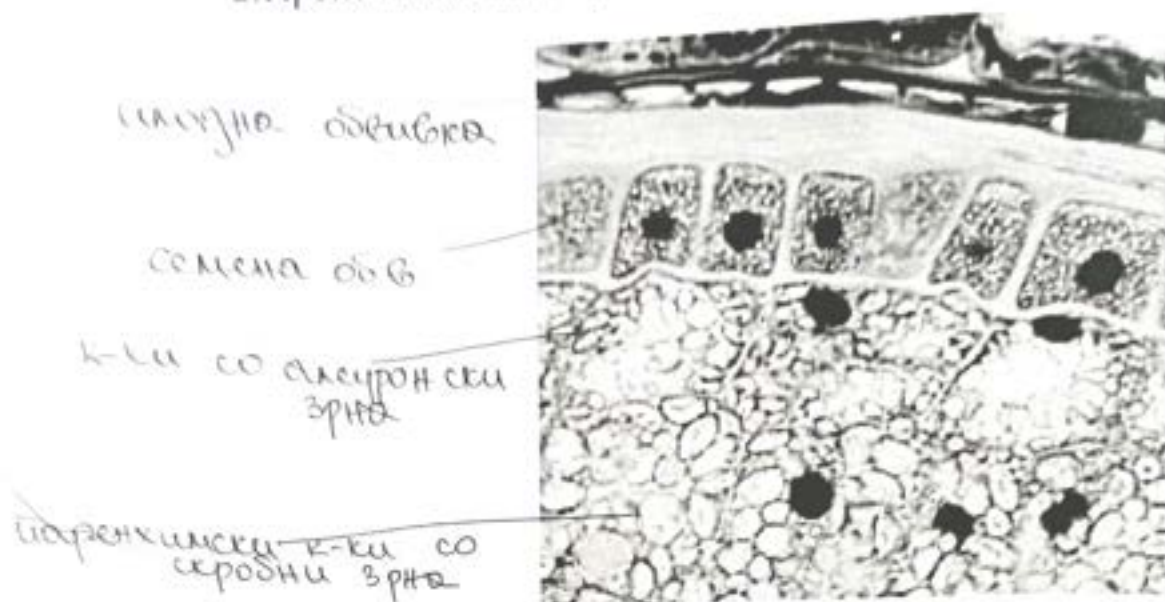
ГЛОБОИД
 (Фитин)

БЕЛКОВ
 КРИСТАЛОИД

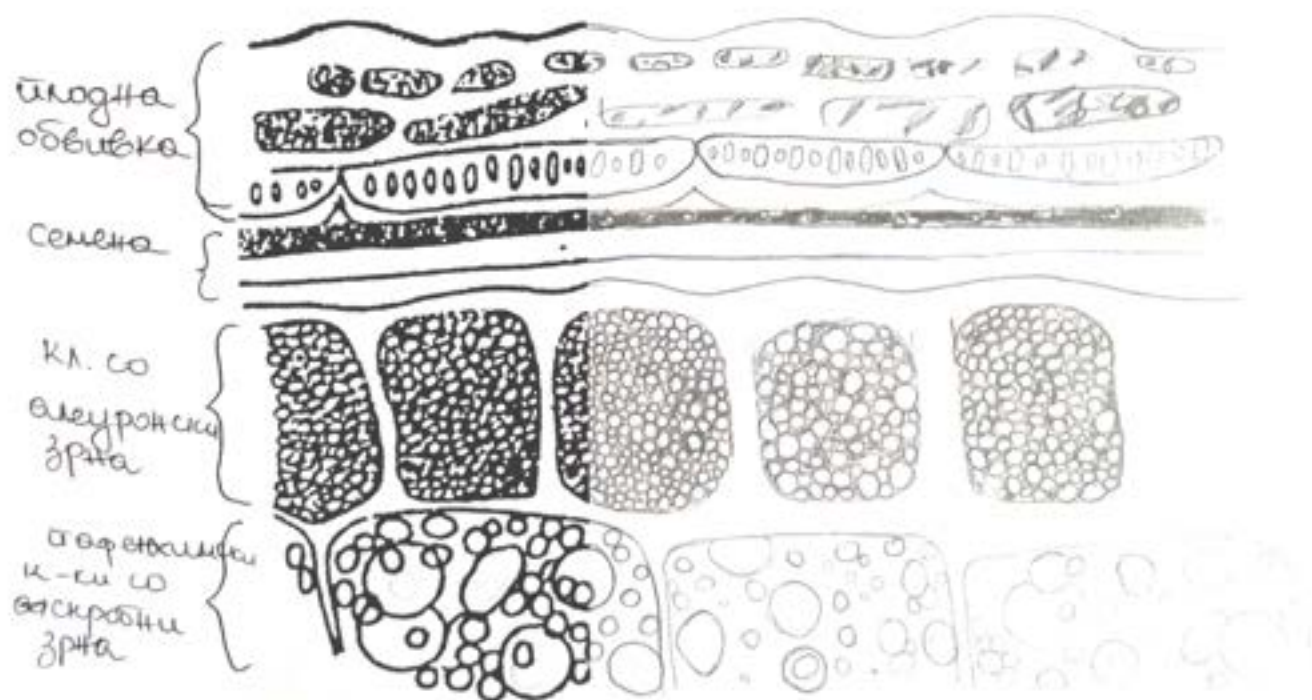


Задани:

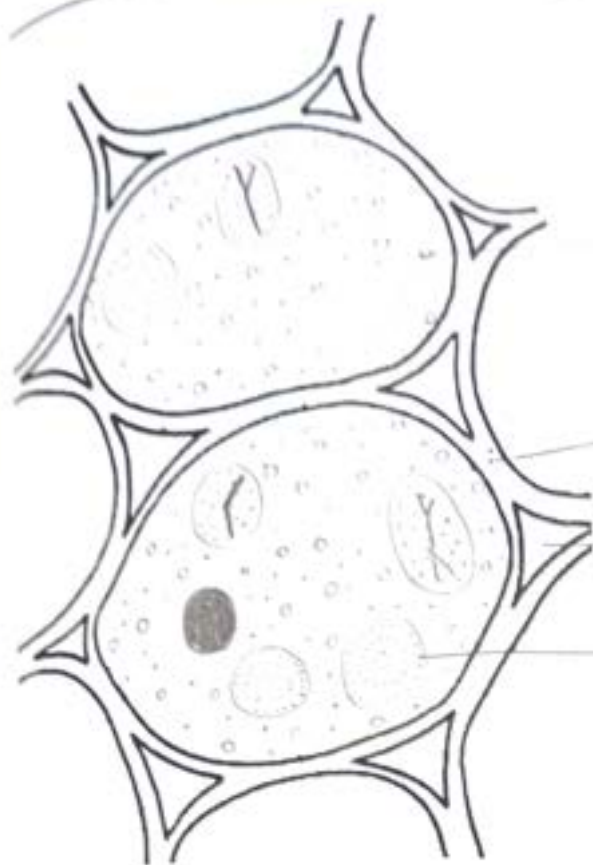
1. Подготовка на препарат и микроскопирање
2. Препознавање, доцртување и означување



сл.1 Прости алеуронски зрна кај телица



сл.2 Прости алеуронски зрна кај телица



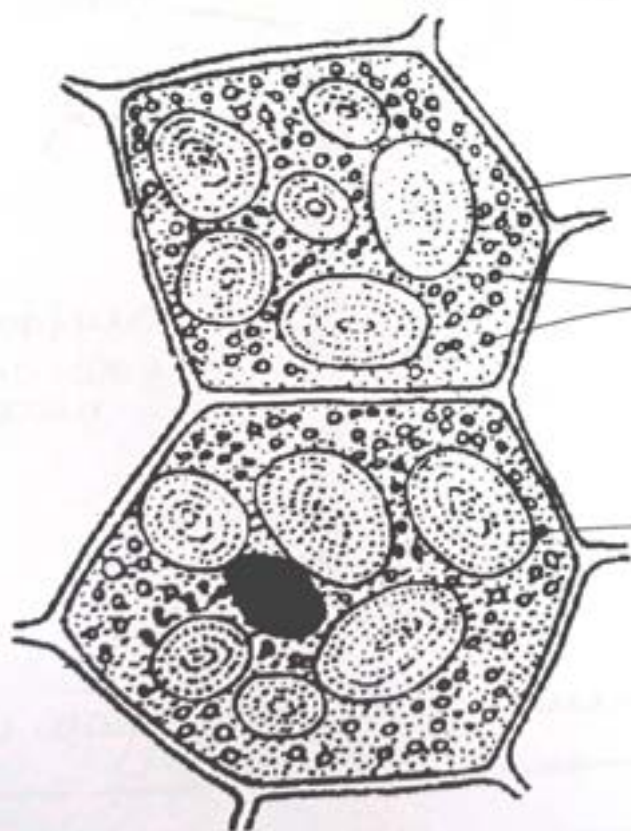
прости алеуронски зрна

клеточен сид

интрацелуларен простор

скробни зрна

Сл.3 Стројенско зрно кај грав

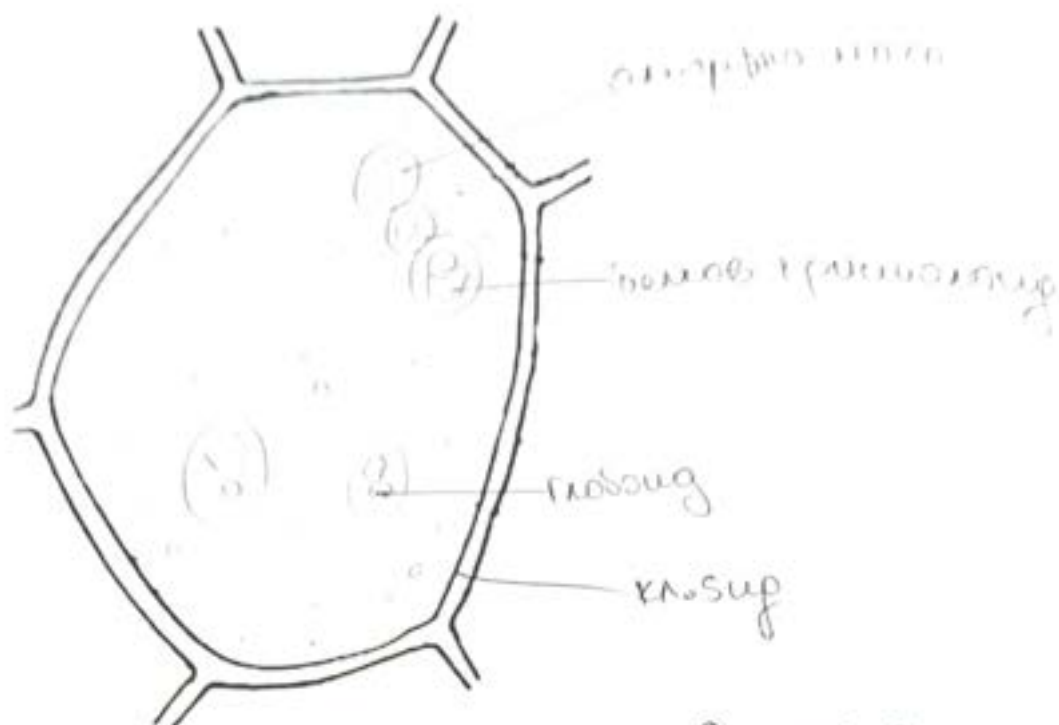


клеточен сид

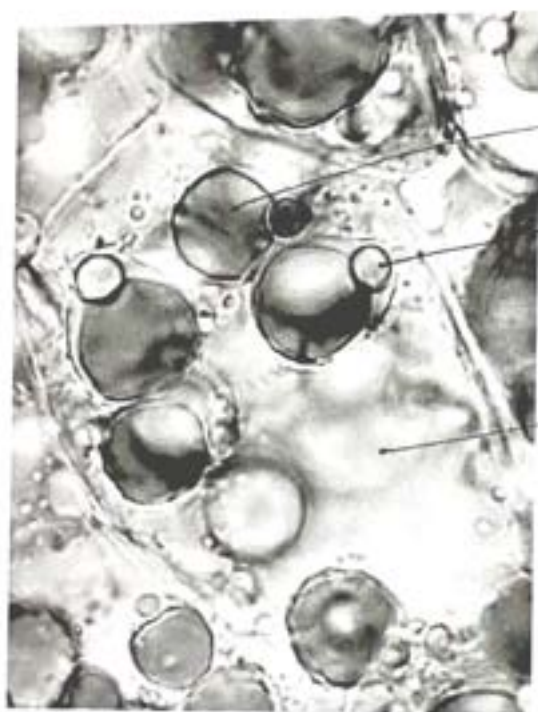
прости алеуронски (протеински)
зрна

скробни зрна

Сл.4 Стројенско зрно кај грав



сл.5 Складені алеуронскі зрна в сім'ї азрицину



сл.6 Складені алеуронскі зрна в ріцинусово сім'ї

Изработил: Студент _____

Индекс број _____

Дата, _____

Прегледал _____

ПОТШС

ВЕЖБА БРОЈ 9

Вакуола

**Хемиски состав на вакуоларен сок:
Органски киселини**

Хемиски состав на вакуоларен сок:

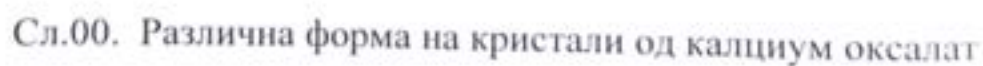
1.1. Кривая на каноническом октаэдре

1.1.2. Поединечни стапчести кристали (стилоиди), во клетки на мезофилот во лист од перуника (*Iris germanica*).

1.1.4. Поединечни кристали и поликристали (друзи) во паренхимски клетки на листна дршка од *Begonia sp.*

1.1.5. Поликристали (друзи), во паренхимски клетки на лисна дршка од орев (*Juglans regia*).

1.1.6. Оксалатен песок во клетки на мезофилот во лист од тутун (*Nicotiana tabacum*)- (траен препарат)



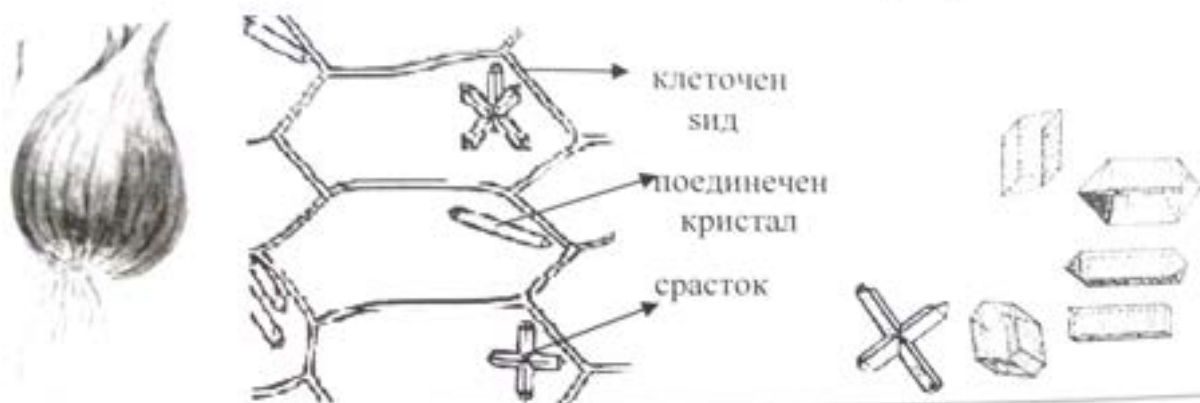
1.1. Кристали на калциум оксалат

1.1.1. Поединечни кристали и срастоци (поликристали) во епидермални клетки од сувите лушнесте листови на луковицата од кромид (*Allium cepa*).

Објект: Луковица со суви лушнесте листови од кромид (*Allium cepa*)

Начин на работа:

Сувите лушнесте листови од кромид се држат во 96% етил алкохол 30 минути. Омекнатите суви листови се сечат на неколку мали парченца. Од потенко и просирно парче се подготвува воден препарат.



поликристали (срастоци)



монокристали



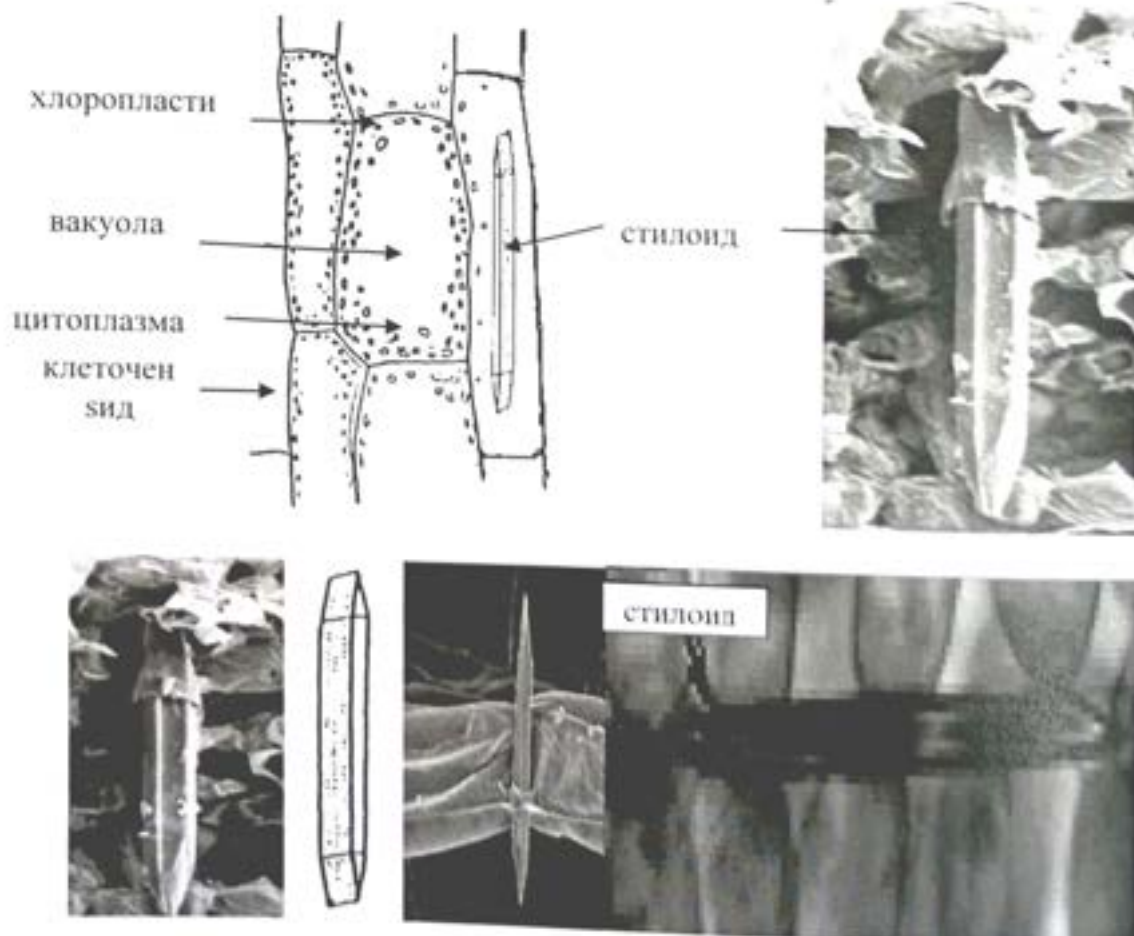
1.1.2. Поединечни стапчести кристали (стилоиди) во клетки на мезофилот во лист од перуника (*Iris germanica*)

Објект: Лист од перуника (*Iris germanica*)



Начин на работа:

Од листот се прави надолжен пресек и се подготвува воден препарат.



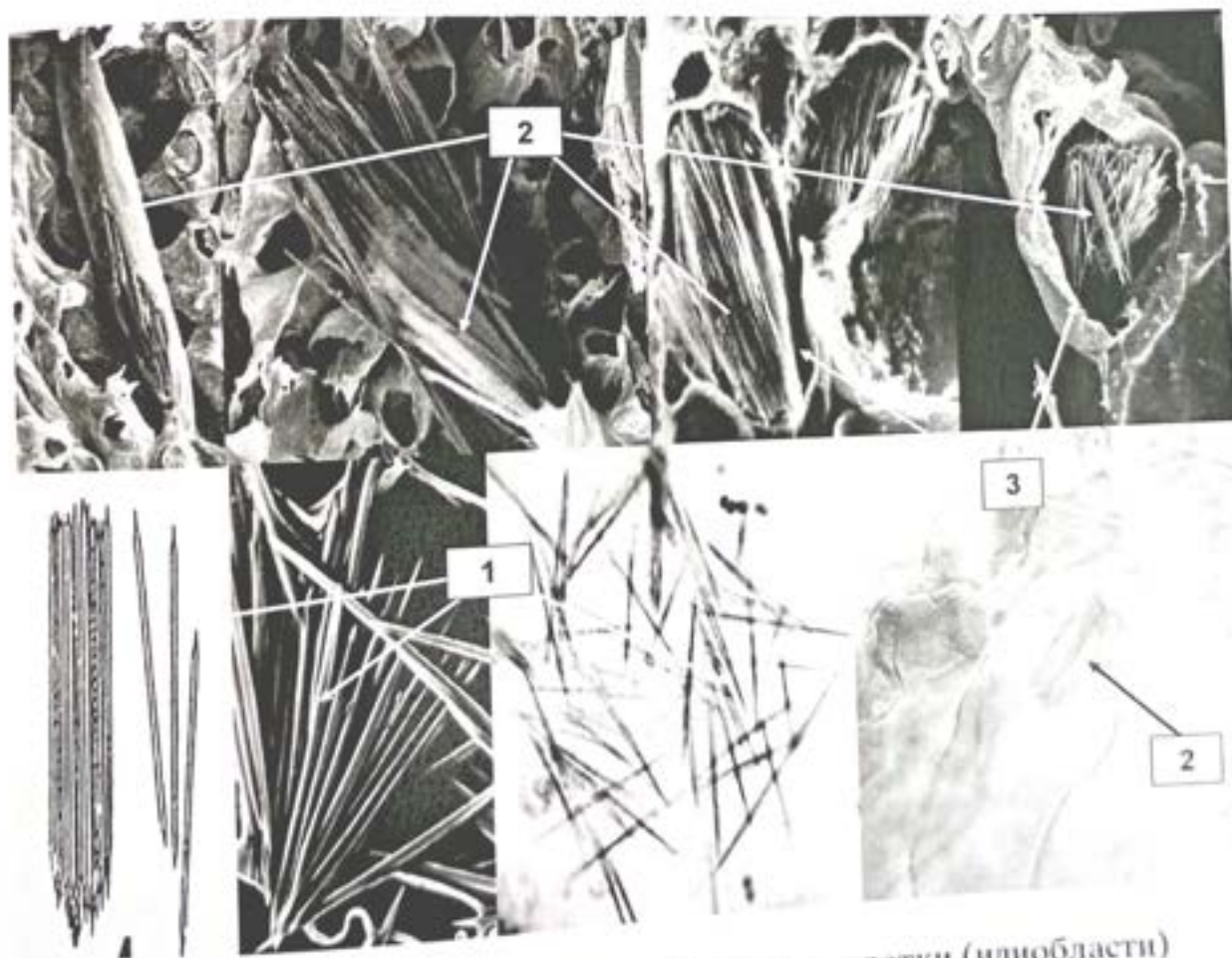
1.1.3. Неплътни кристали (рафиди), во клетки на мезофилот во лист од *Tradescantia zebrina*.

Објект: Лист од *Tradescantia zebrina*



Начин на работа:

Од листот се прави тенок напречен пресек и се подготвува воден препарат.



Сл. 00. 1. Рафиди; 2. рафидно снопче; 3. рафидни клетки (идиобласти)

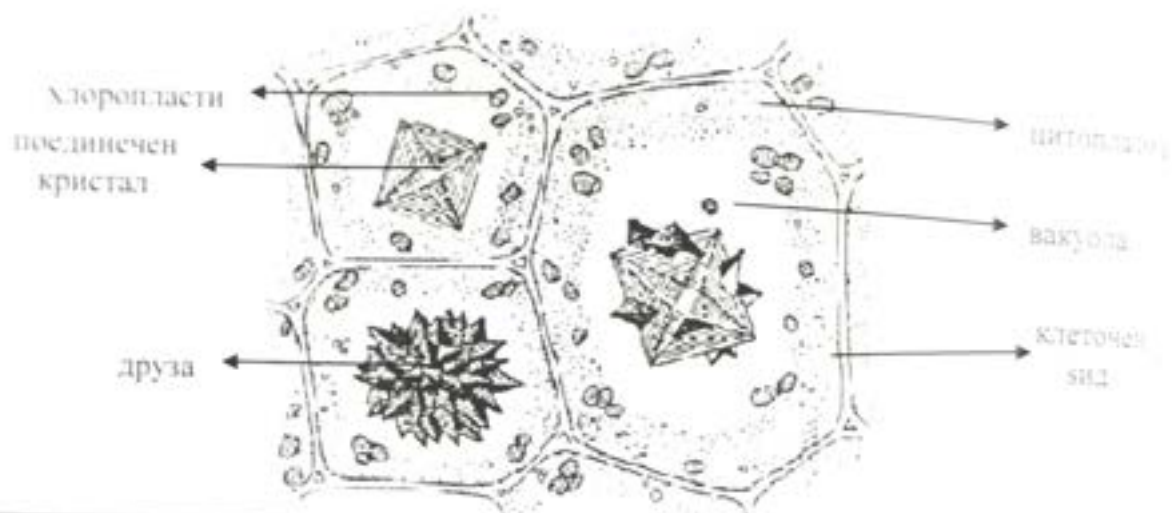
2.3.4. Показуваат кристалите по покривката на друзи, по покривката на клетки на мачна дршка од *Vaccinium* sp.

Објект: *Vaccinium xanthoxylum*

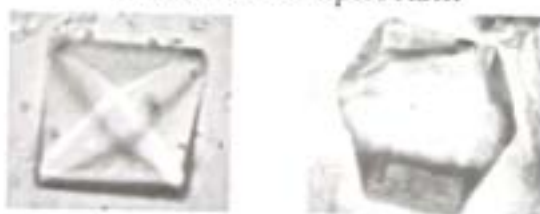


Начин на работа:

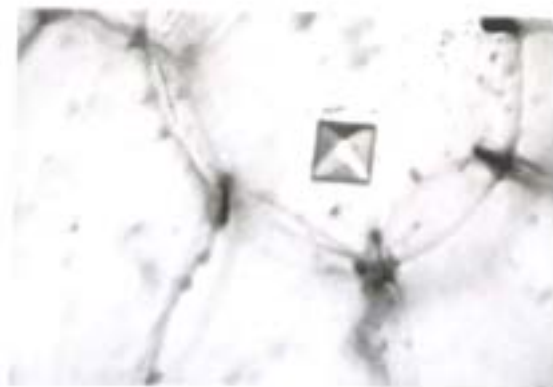
Од основката на месните дршки од бетонија се прават тенки напречни пресеци и се подготвува воден препарат.



поединечни кристали



друзи



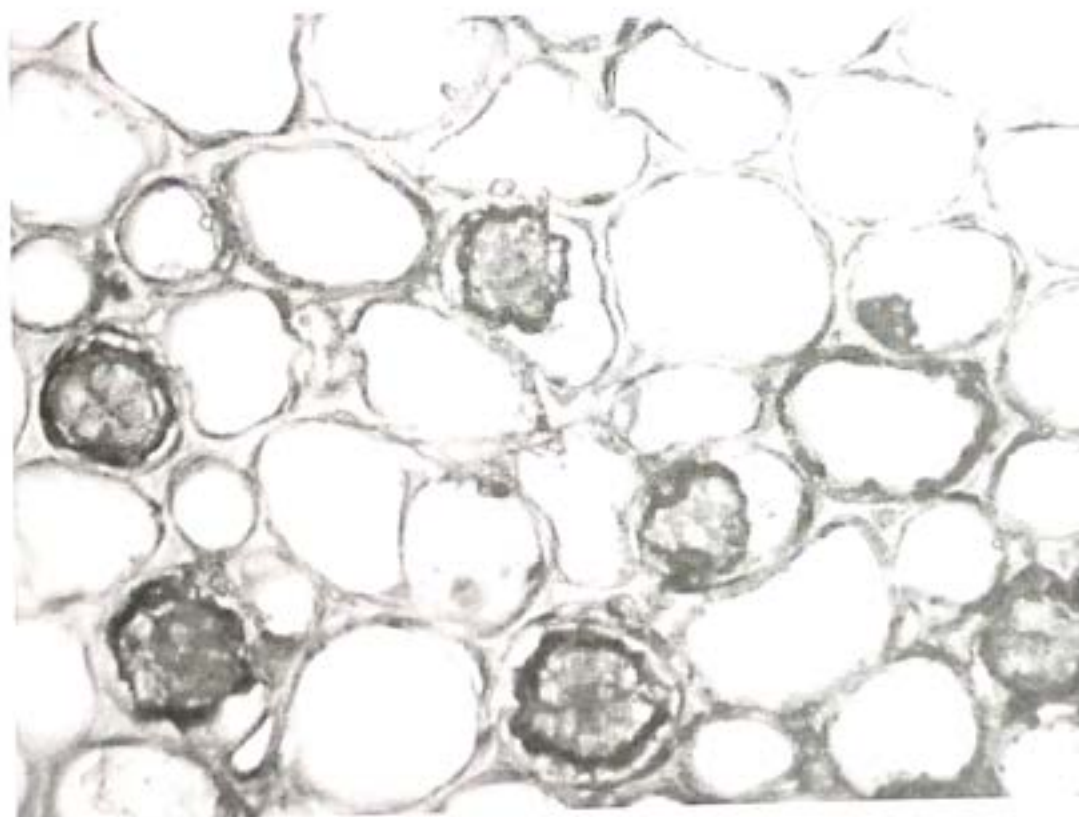
11.5. Подкристали (друзи), во паренхимски клетки на лисна дршка од орев (*Juglans regia*).

Објект: Лист со лисна дршка од орев (*Juglans regia*).



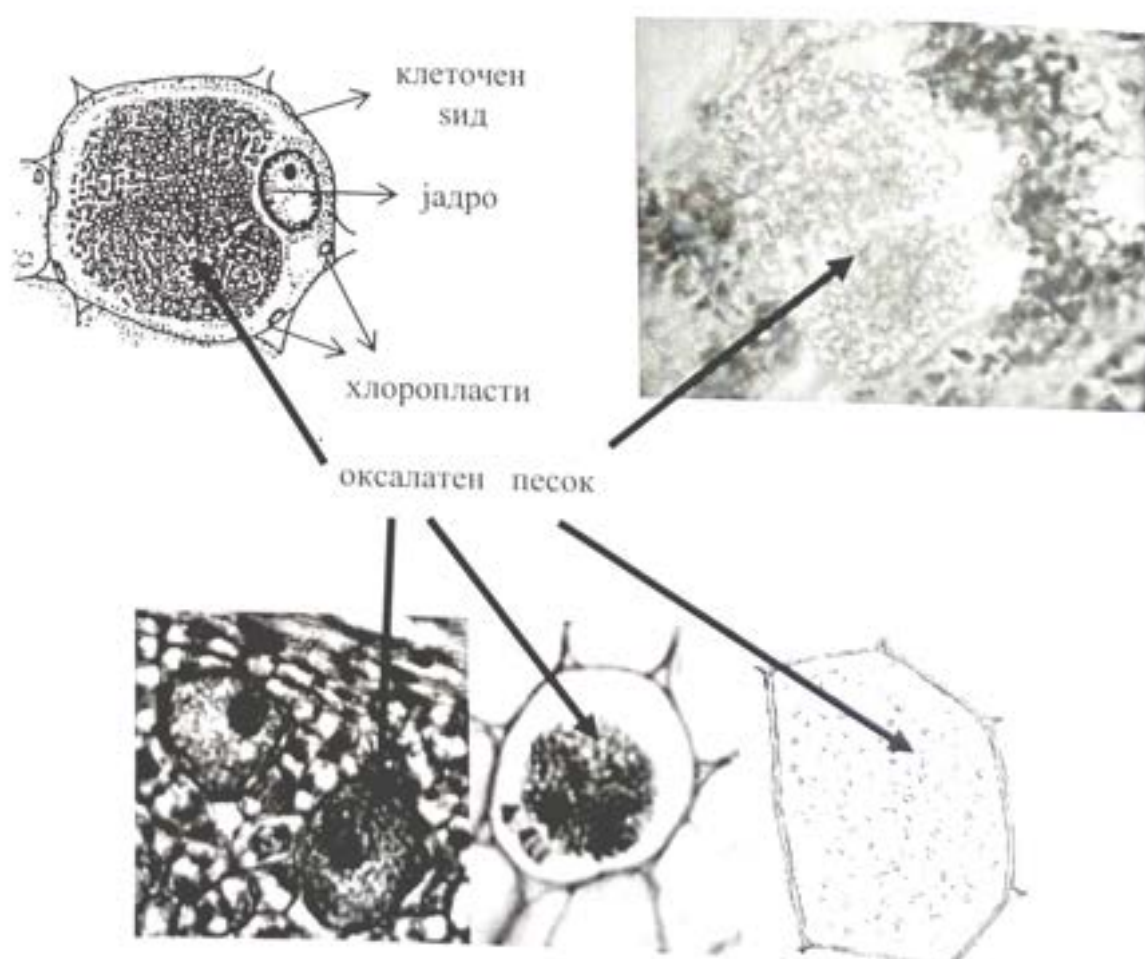
Начин на работа:

Од основата на лисната дршка на оревот се прави тенок напречен пресек и се подготвува воден препарат.

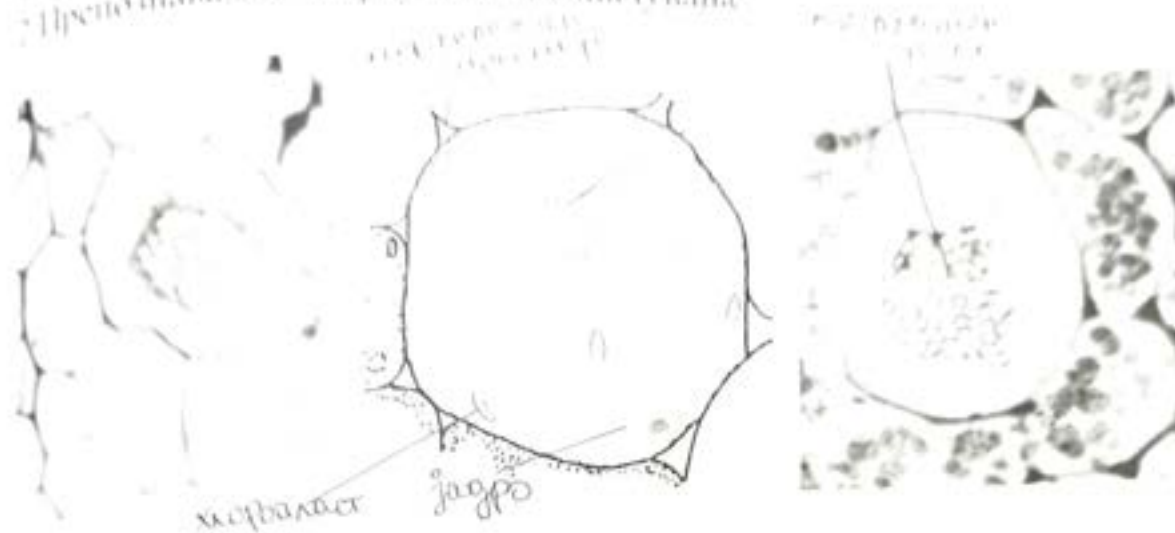


1.1.6. Оксалатен песок во клетки на мезофилот во лист од тутун (*Nicotiana tabacum*)-(транспрентен препарат)

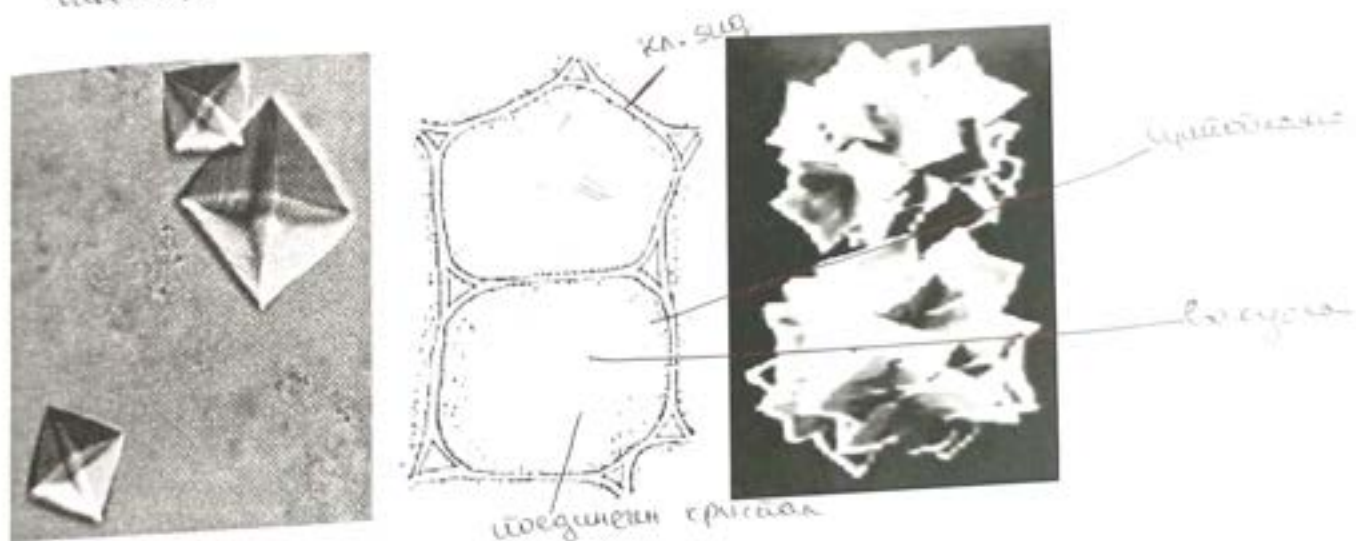
Објект: Напречен пресек на лист од тутун (*Nicotiana tabacum*)



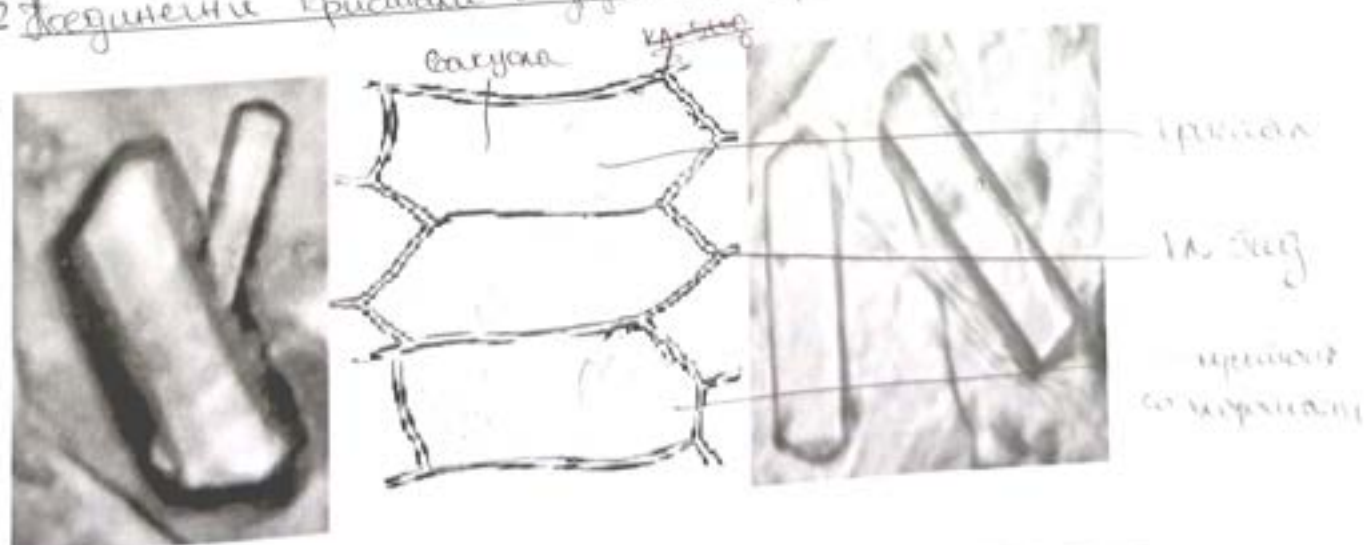
Задан
Подготовка на препарат и микрокониране
Препознаване, идентифициране и описване



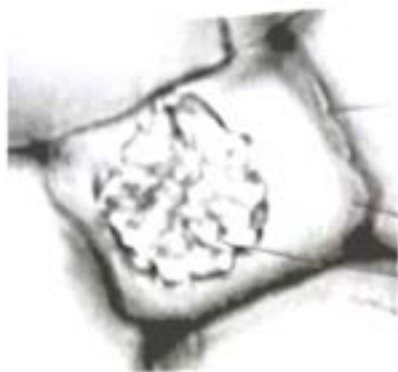
Сл.1 Оксалатен тесак в клетки на мезофил в *Nicotiana glauca*



Сл.2 Съединени кристали и други в паренхимна клетка



Сл.3 Съединени кристали



цитоплазма
ядро



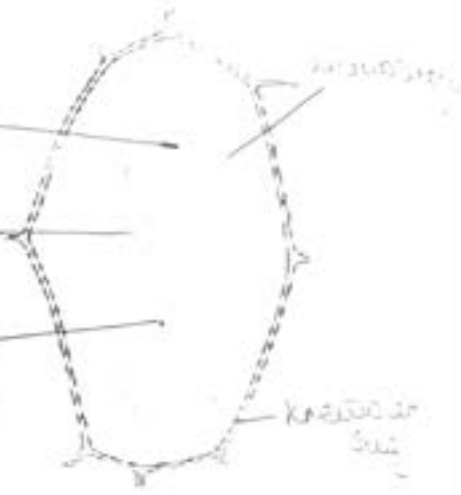
Сл.4 Зрели ботанико дрво на среза



рафиден
идеотмаси

рафидно
својте

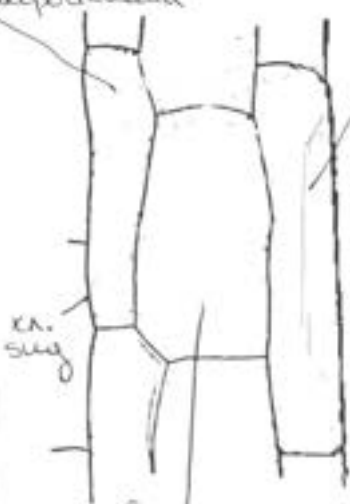
рафиден
кристал



Сл.5 Иглести кристали (рафиди) во к-м на изотфи



цитоплазма со
хороиди



кл.
сид

вакуола



ситицид

Сл.6 Жеднежни ситицидни кристали (ситициди)

Изработил: Студент Д-р Д-р Д-р Д-р : Индекс број 17264
 Дата, _____ Прегледал _____
 ПОТПИС

1. Задебелување на клеточен сид

1.1. Внатрешно (центристално) задебелување на клеточен сид

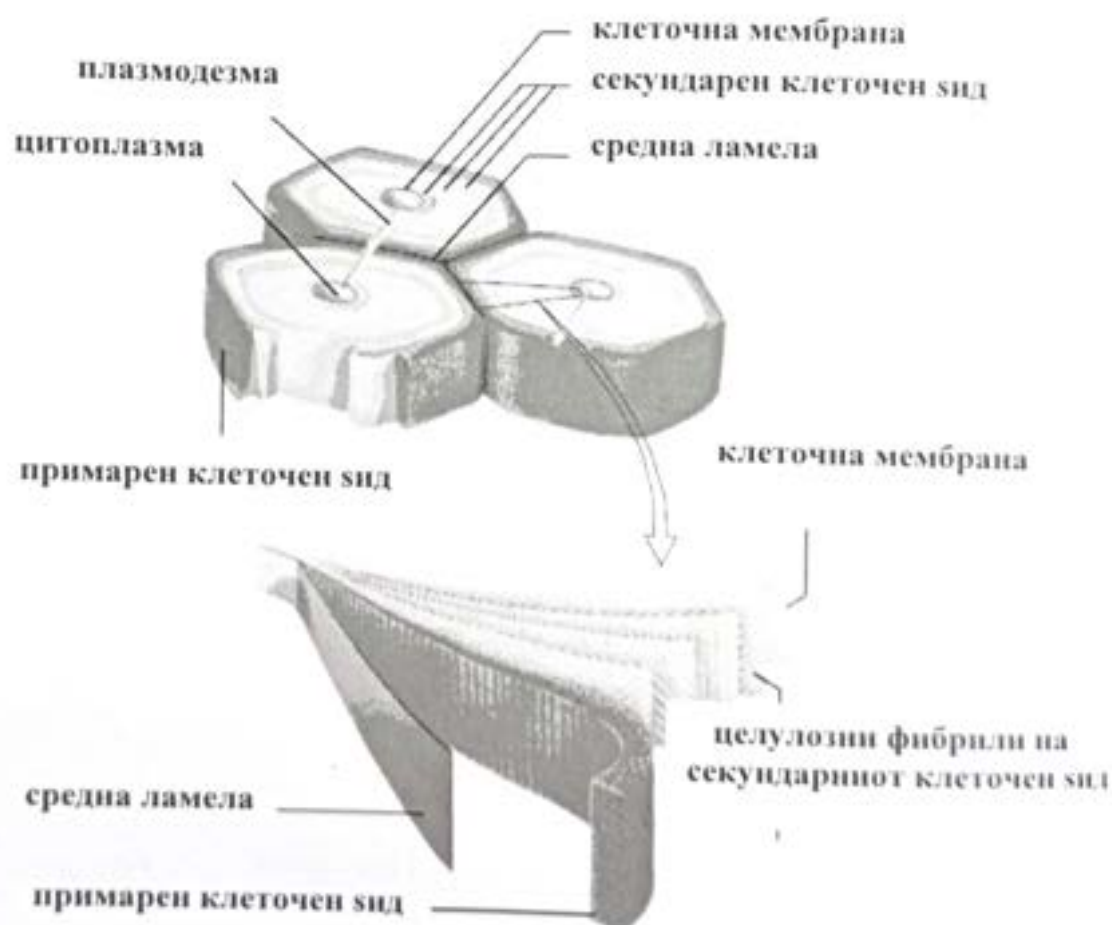
1.1.1. Локално задебелување и образување на пистолит во епидермални клетки на лист од фикус (*Ficus elastica*)

1.1.2. Поресто задебелување (образување на прости пори) на клеточниот сид од паренхимските клетки во стебло од *Clematis vitalba*

1.2. Надворешно (центрифугално) локално – скулптурно задебелување на клеточниот сид (егзината) кај поленовите зрна од:

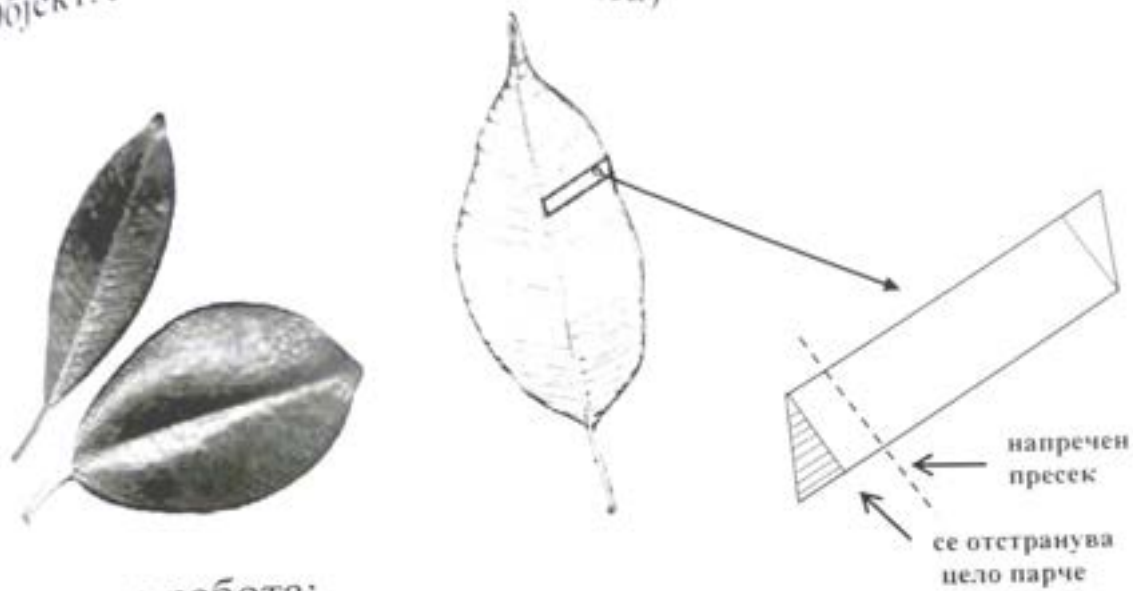
1.2.1. Тиква (*Cucurbita pepo*)

1.2.2. *Hibiscus syriacus*



Сл.1. Структура на клеточен сид

1.1. Внатрешно (центристално) задебелување на клеточен ѕид
 1.1.1. Локално задебелување и образување на цистолит во
 епидермални клетки на лист од фикус (*Ficus elastica*)
 Објект: Лист од фикус (*Ficus elastica*)



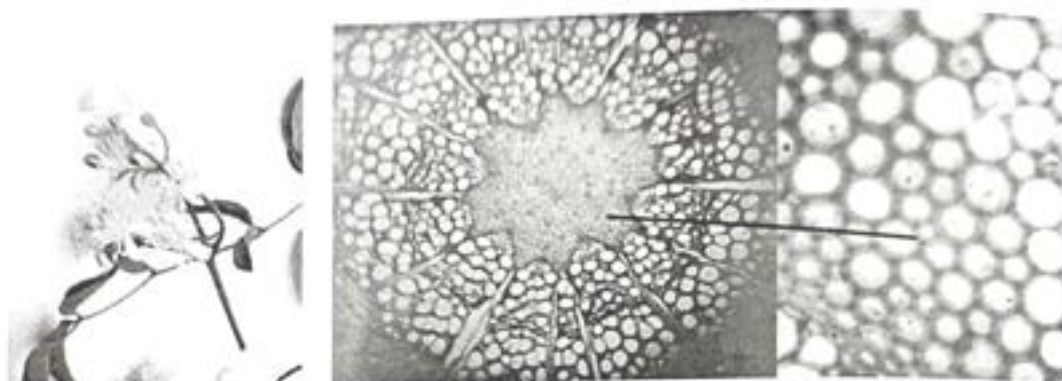
Начин на работа:

Се сече парче од листот (косо) според нерватурата на листот, потоа парчето се заравнува на едниот крај под прав агол (види слика) и од таа страна се прави тенок напречен пресек од кој се подготвува воден препарат.



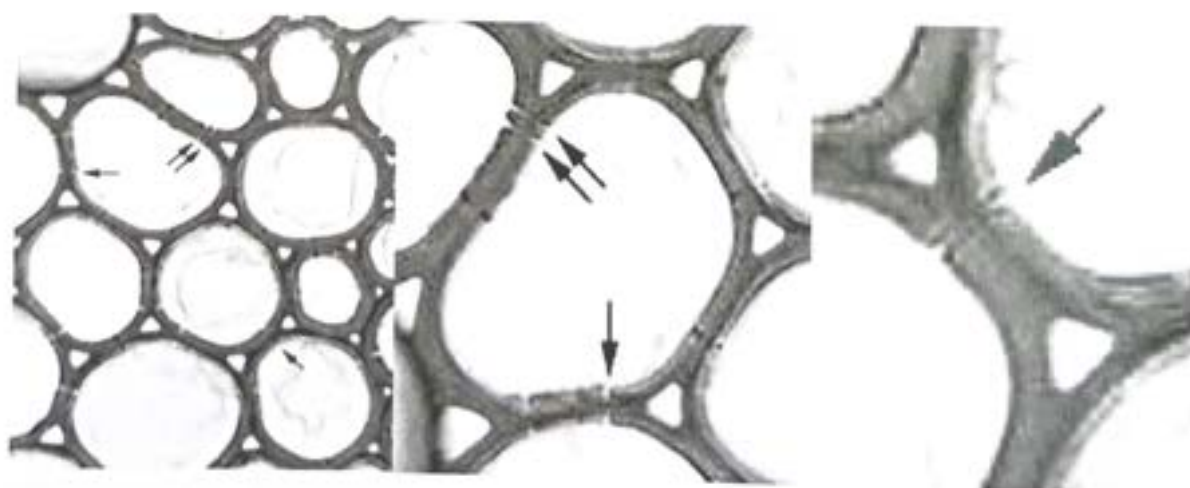
1.1.2. Поресто залебелување (образување на прости пори) на клеточниот ѕид од паренхимските клетки во стебло од *Clematis vitalba*-повит

Објект: Напречен пресек на стебло од *Clematis vitalba* (траен препарат)

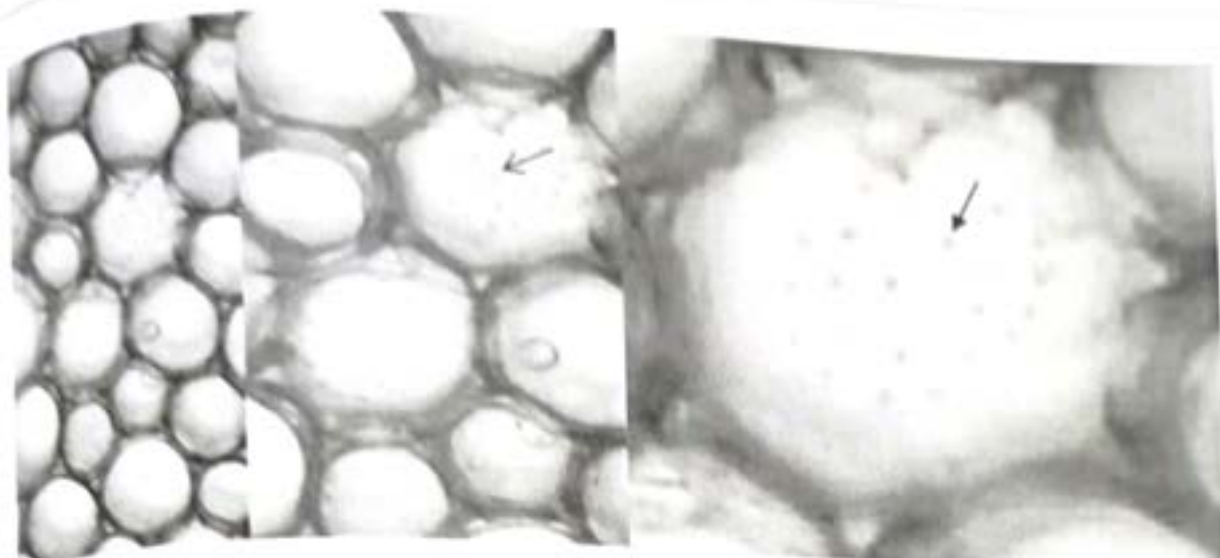


Начин на работа:

За микроскопирање се користат паренхимски клетки од срцевина на стебло (Сл. 00)



а) Пори по вертикални клеточни ѕидови



б) Пори по хоризонтални клеточни ѕидови

1.2. Надворешно (центрифугално) локално-скулптурно задебелување на клеточниот ѕид (егзината) кај поленовите зрна од:

1.2.1. Тиква (*Cucurbita pepo*)

Објект: Поленов прав од машки цветови на тиква (*Cucurbita pepo*)

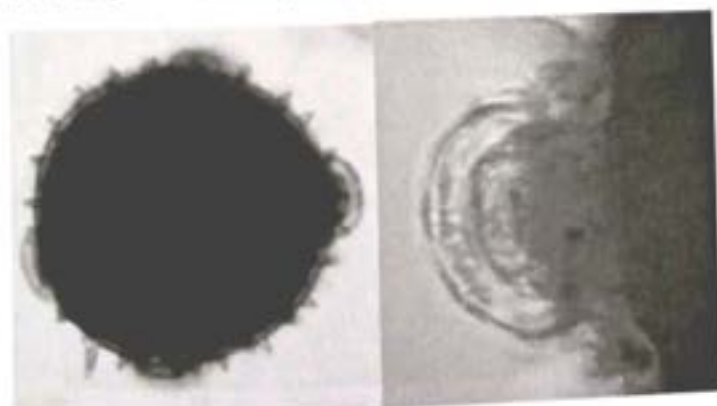


а) машки цветови на тиква (*Cucurbita pepo*)

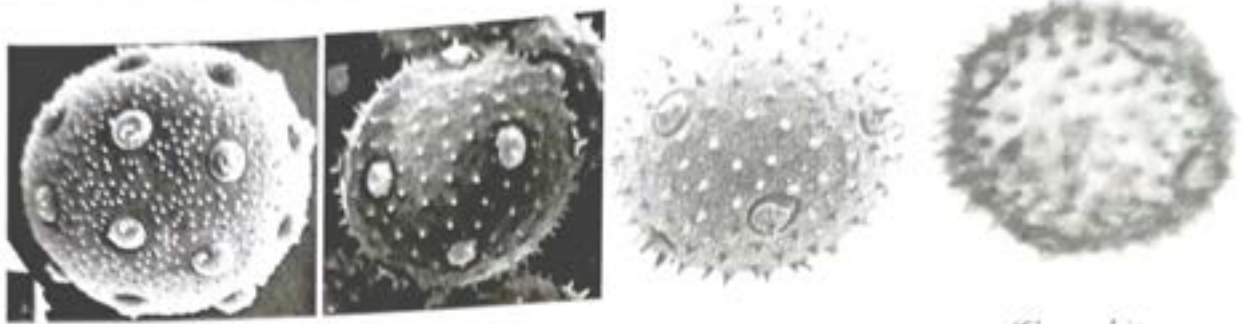
б) градба на спородерма (обвивка на полен)

Начин на работа:

Од поленовите зрна од еднополните (машки) цветови на *Cucurbita pepo*-тиква се подготвува воден препарат (конзервиран материјал во 40% етил алкохол).



Локални задебелувања на спородермата кај полен од тиква



Надворешен изглед на спородермата кај поленови зрна од тиква (*Cucurbita pepo*)

1.2.1. Хибискус (*Hibiscus syriacus*)

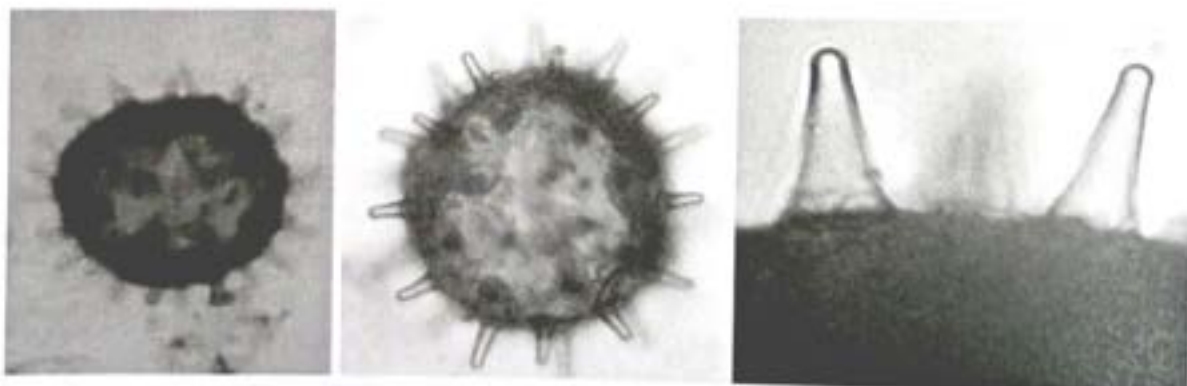
Објект: Цветови од Хибискус (*Hibiscus syriacus*); Бор (*Pinus sp.*);



Цвет од *Hibiscus syriacus*

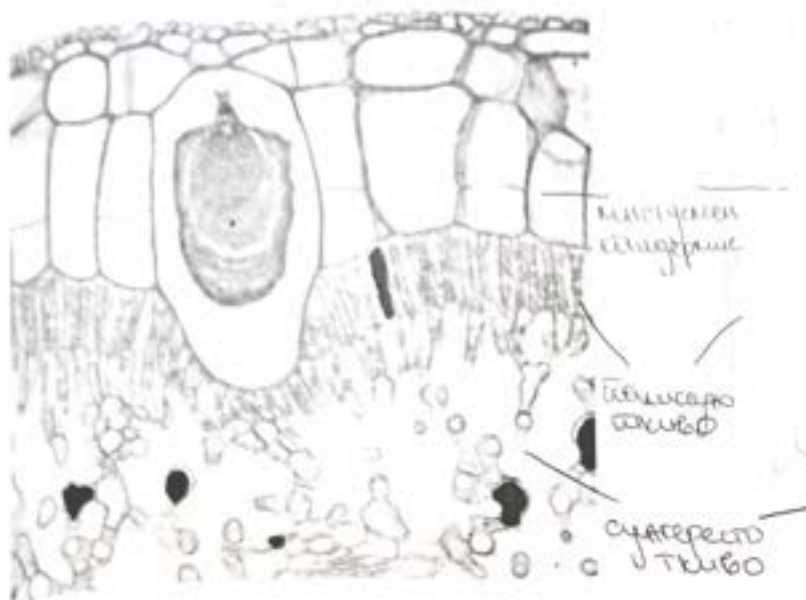
Начин на работа:

Од поленовите зрна од цветот на хибискус (*Hibiscus syriacus*), или на ружа (*Althaea rosea*) се подготвува воден препарат (конзервиран материјал во 40% алкохол).

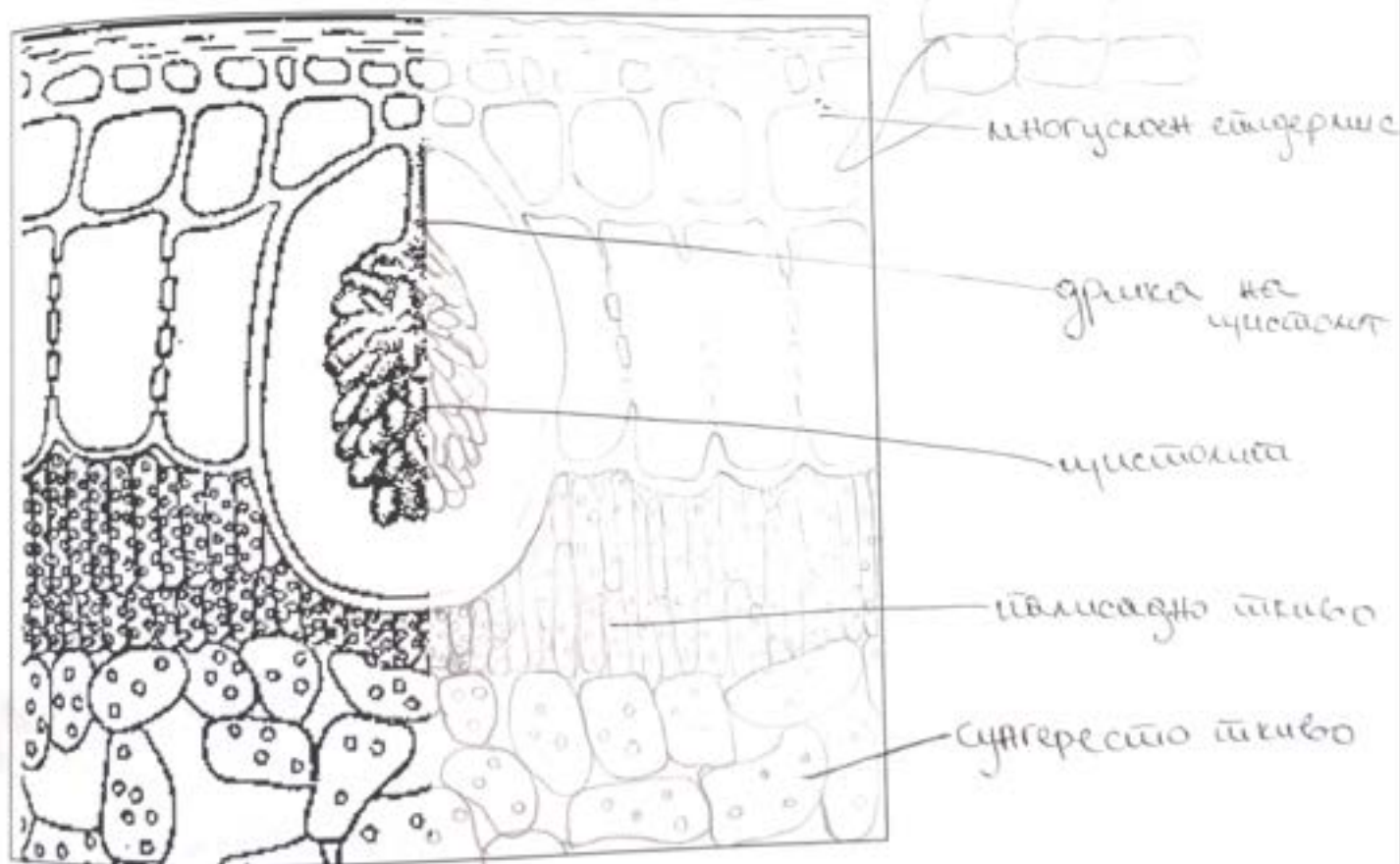


Надворешен изглед на спородермата кај поленови зрна од *Hibiscus syriacus*

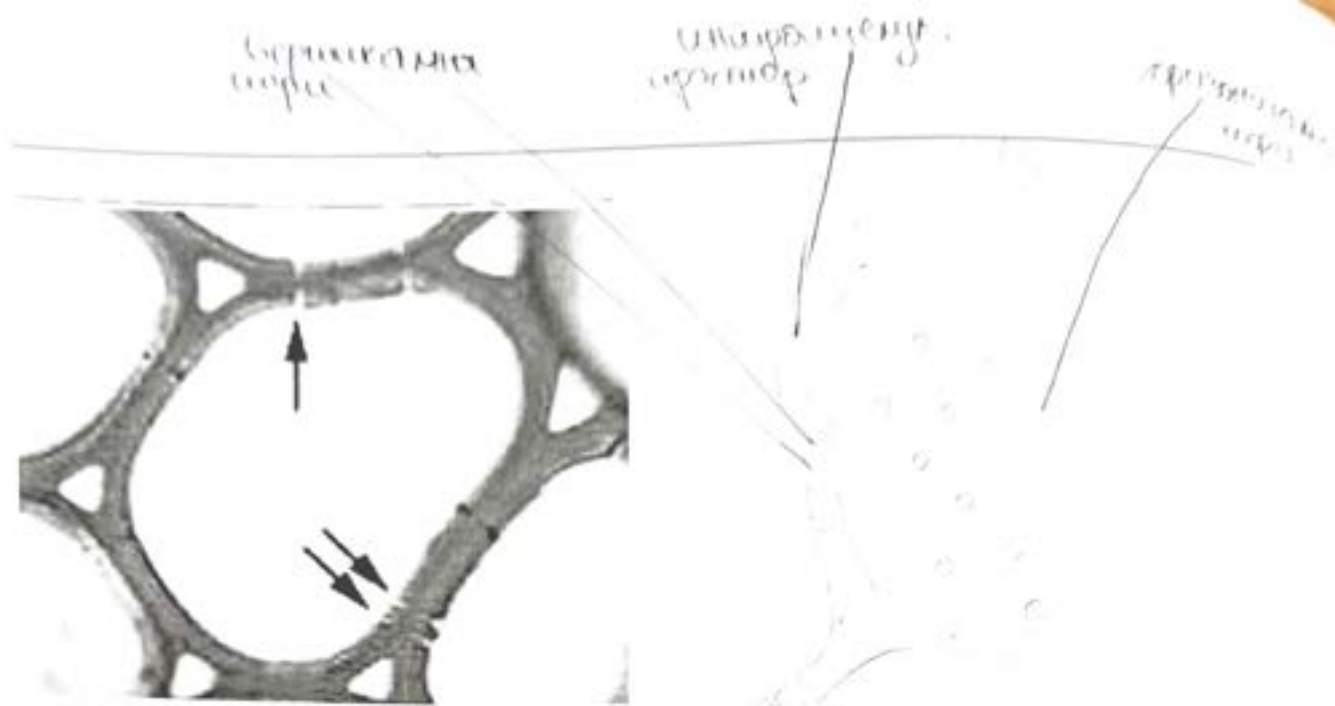
Задани:
1) Подготовка на препарат и микрокониране
2) Препознаване, доцртуване и описуване



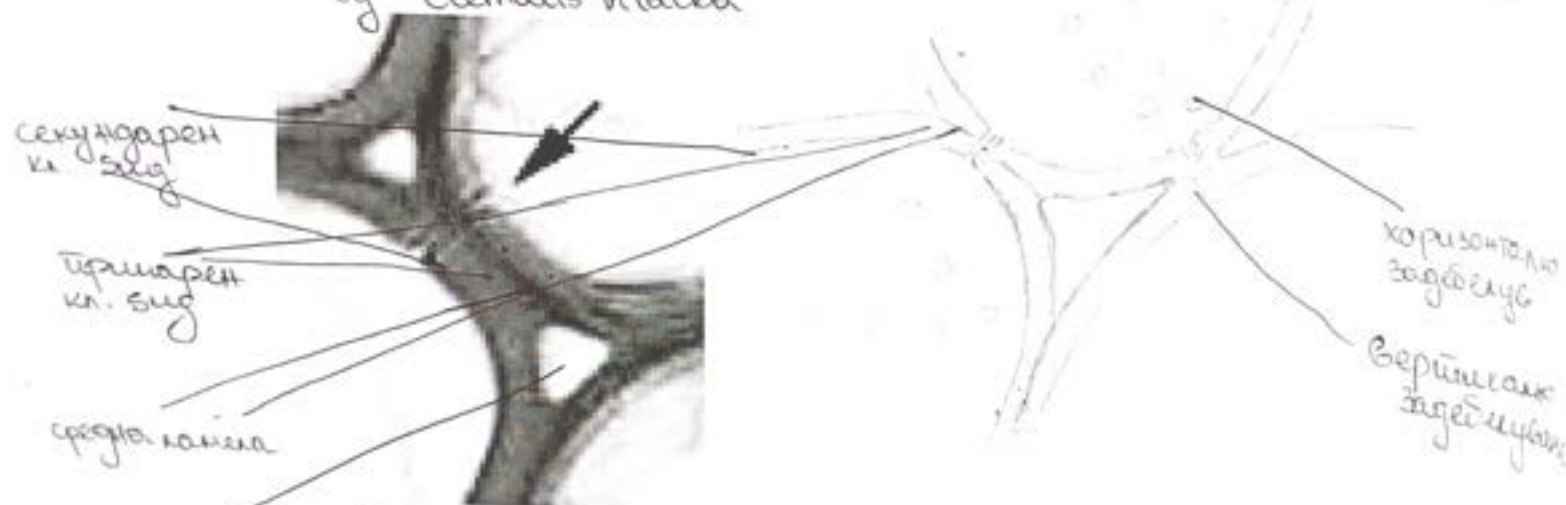
Сл.1 Локално задебелуване на кл. суд кај Ficus elastica



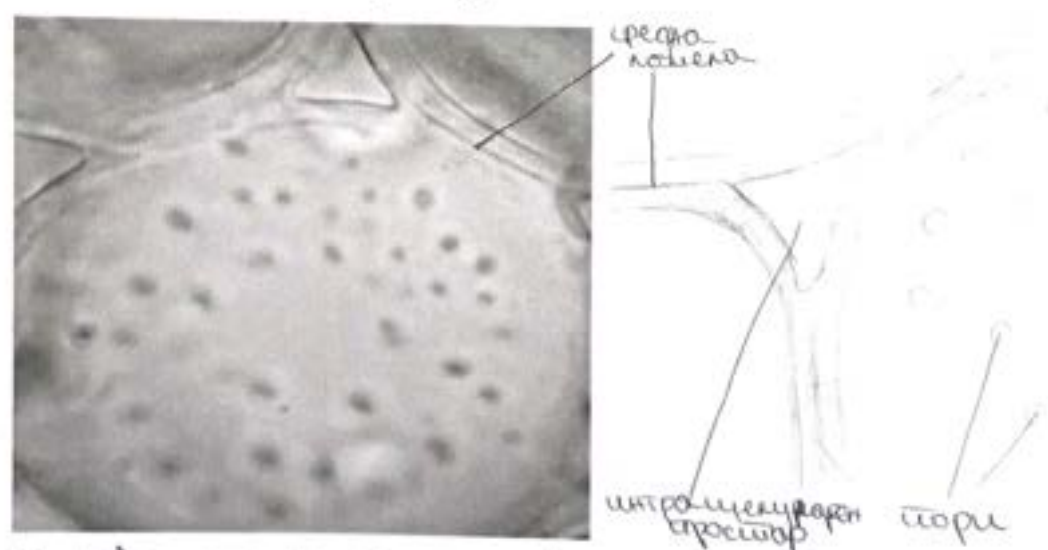
Сл.2 Локално задебелуване на кл. суд кај цистолити на Ficus elastica



Сл.3 Доресно задебелување (вертикално) на кл. суд на ситено од Clematis vitalba



Сл.4 Доресно задебелување (вертикално) на клеточен суд



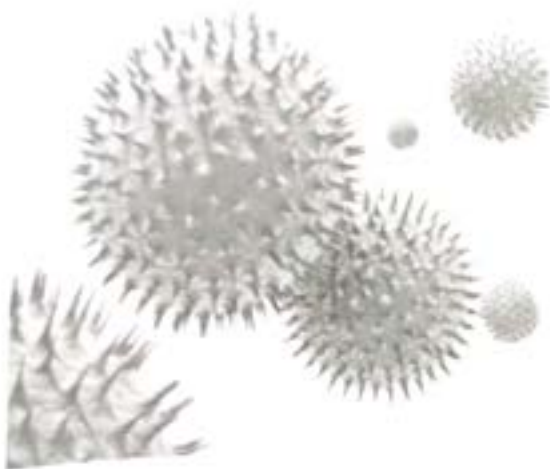
Сл.5 Доресно задебелување (хоризонтално) на клеточен суд

ВЕЖБА БРОЈ 10

Задебелување на клеточен сид



Сл. 6 Изглед на вирус на *Hibiscus*



Сл. 7 Изглед на вирус на *Hibiscus*

Изработил: Студент Ана Стой Ангелска

Индекс број

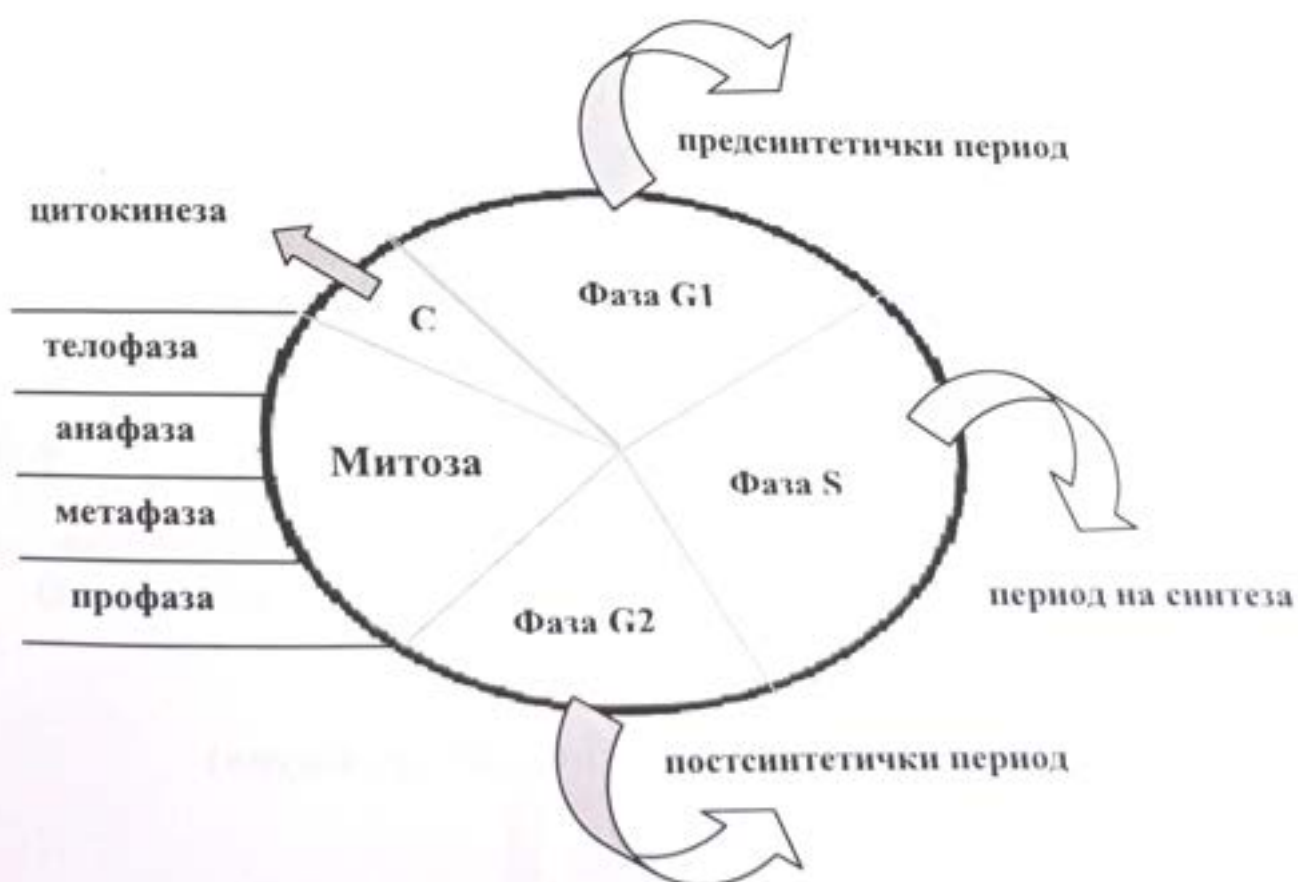
Прегледал

дотис

Дата, _____

ВЕЖБА БРОЈ 11

МИТОЗА



ВЕЖБА БРОЈ 11

1. Морфологија на хромозомите

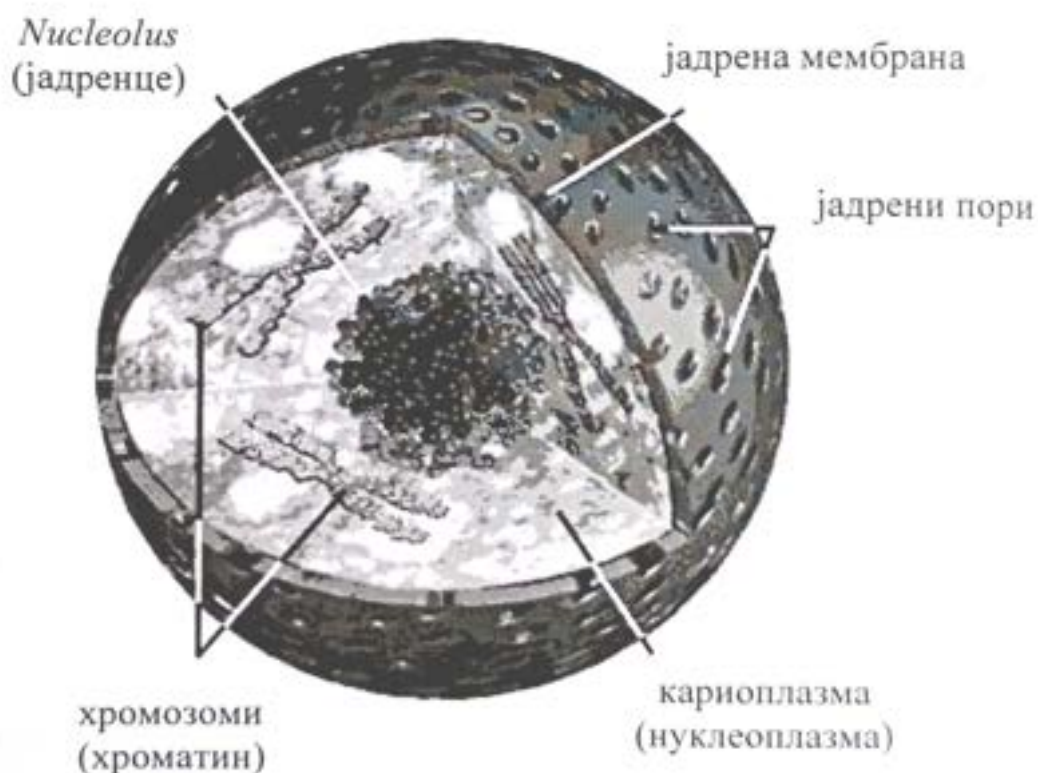
1.1. Морфофункционални диференцијации на хромозомите

1.2. Морфолошки типови (класификација) на хромозомите

Делба на растителна клетка

2.1. Митотична делба на јадро (кариокинеза)

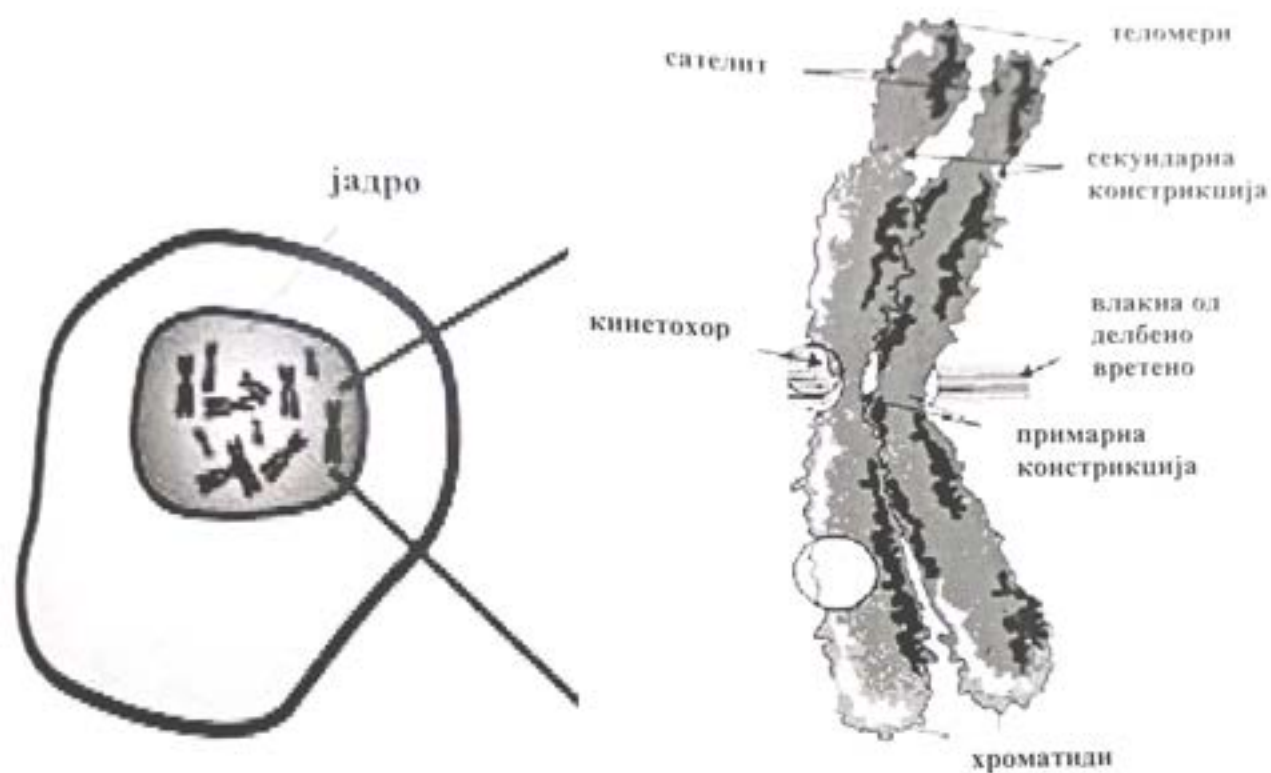
2.2. Делба на цитоплазмата (цитокинеза)



Сл.1 Јадро (лат. *nucleus* гр. *karyon*)

1.Морфологија на хромозомите

1.1.Морфо-функционални диференцијации на хромозомите



Сл. 00. Морфофункционални диференцијации на хромозомите

1.2.Морфолошки типови (класификација) на хромозоми

1. Ателоцентрични хромозоми



2.Телоцентрични хромозоми



Сл.00. Морфолошки типови на хромозоми

2. Делба на растителна клетка

2.1 Митотична делба (кариокинеза) на јадрото

Начин на работа: Се користат готови препарати од надолжен пресек на меристемското ткиво во коренов врв од *Allium cepa* (кромид).

интерфаза



рана профаза



телофаза



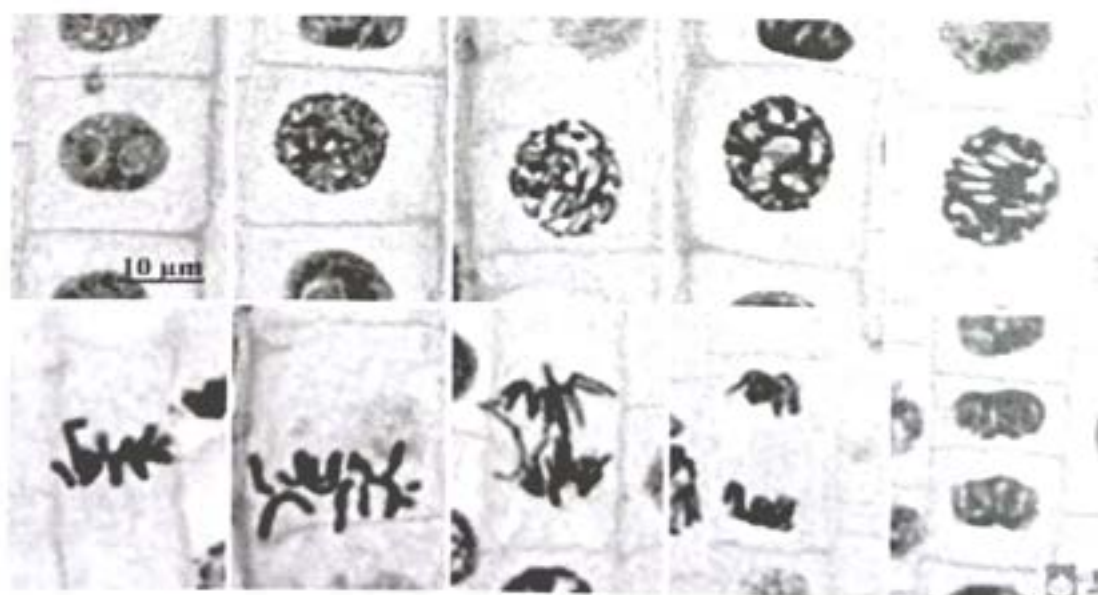
доцна профаза



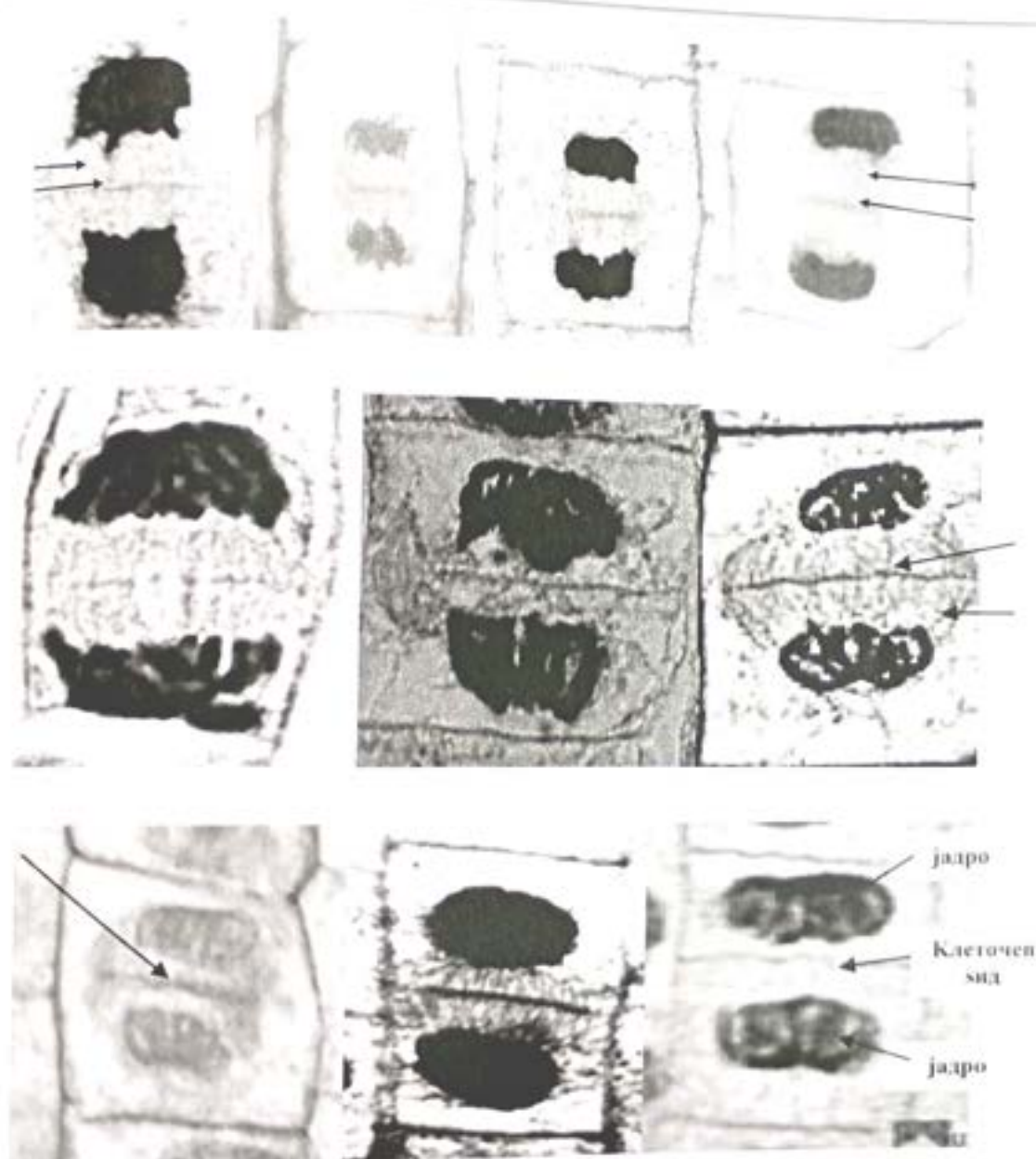
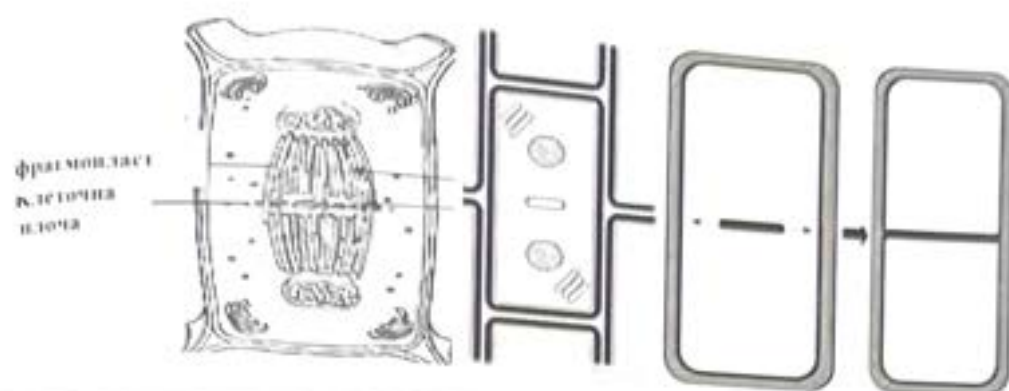
анафаза



метафаза



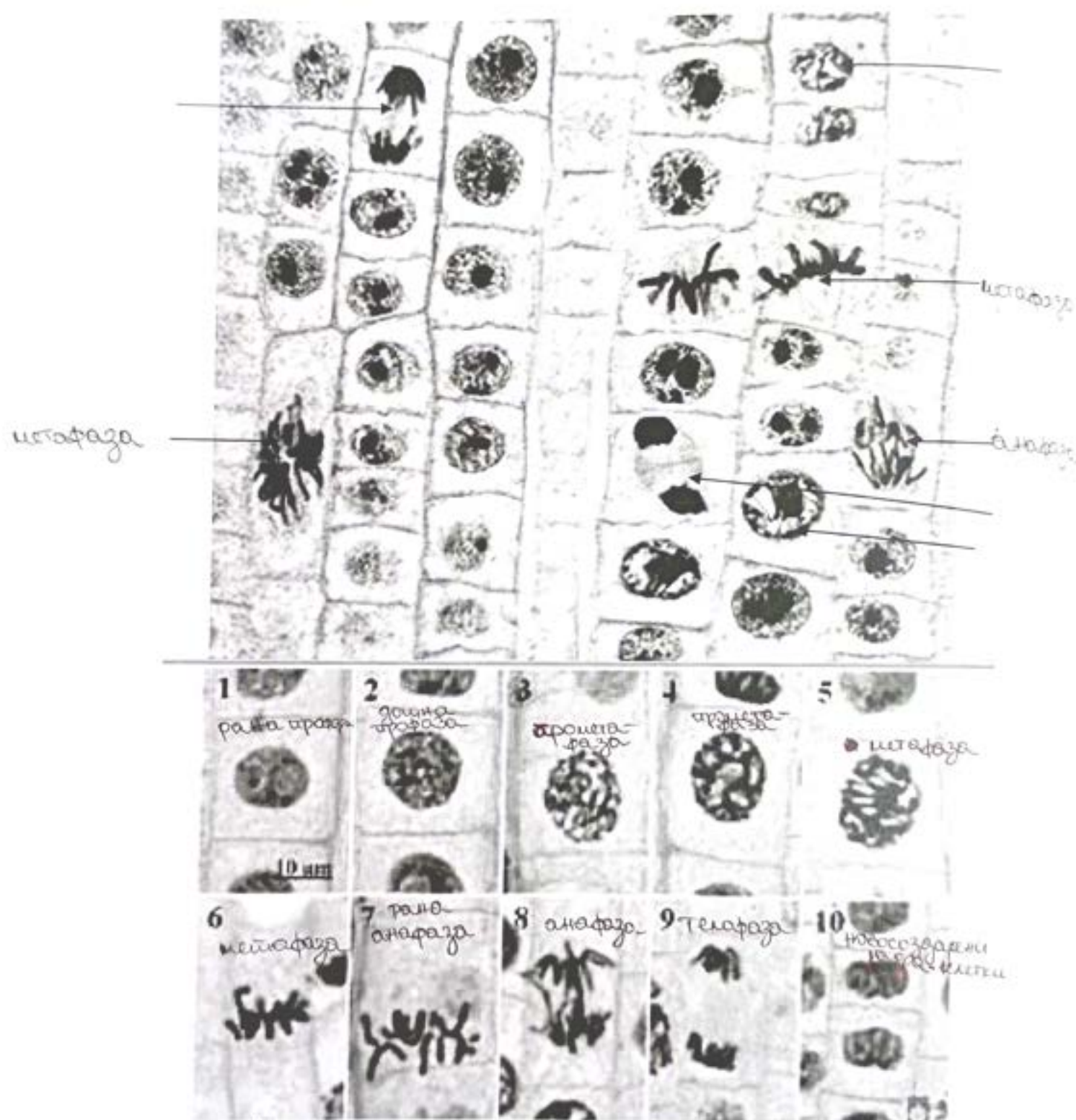
Сл.00. Митотична делба на јадрото



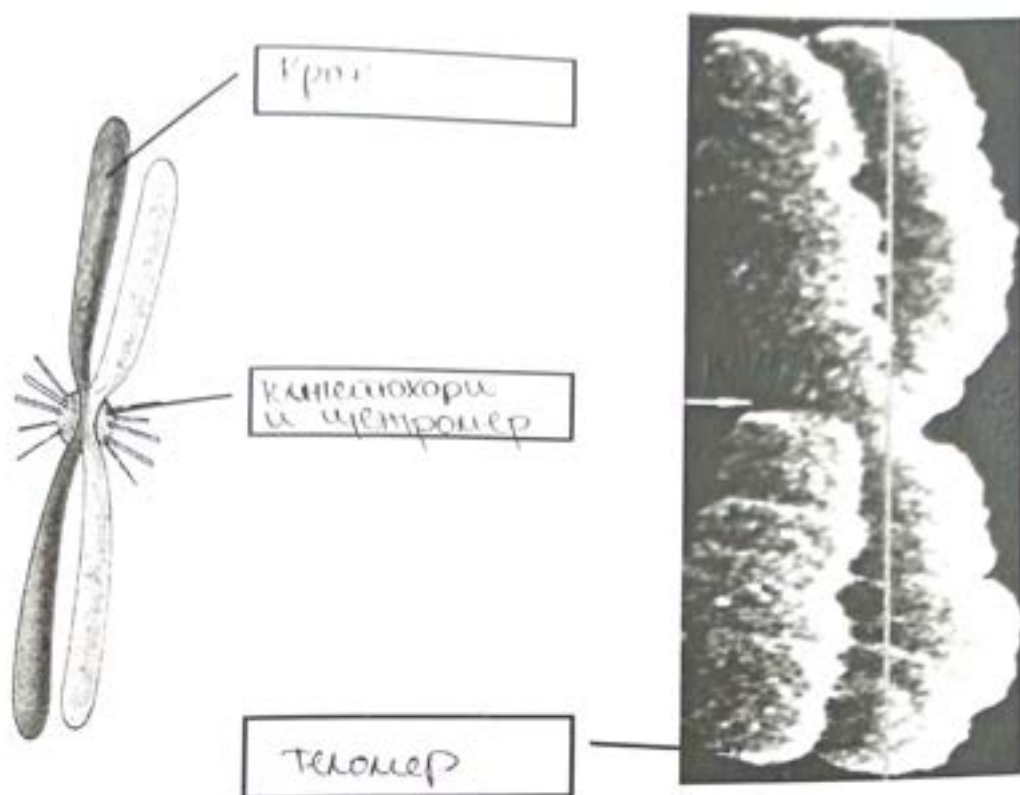
Сл. 00. Различни фази во формирањето на клеточна плоча и клеточен сид при цитокинезата на растителна клетка

Задачи:

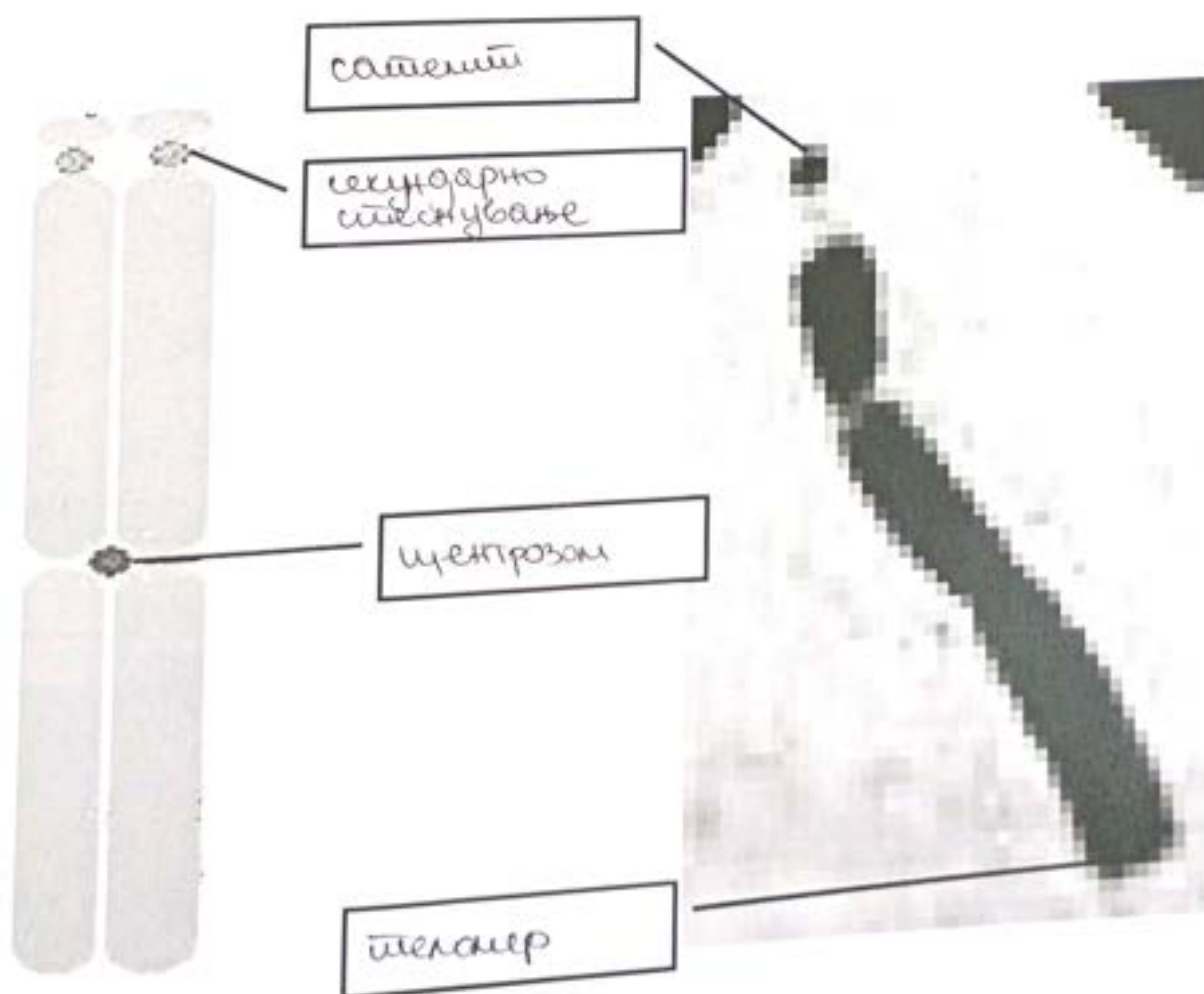
1. Микроскопирање на траен препарат
2. Препознавање, доцртување и означување



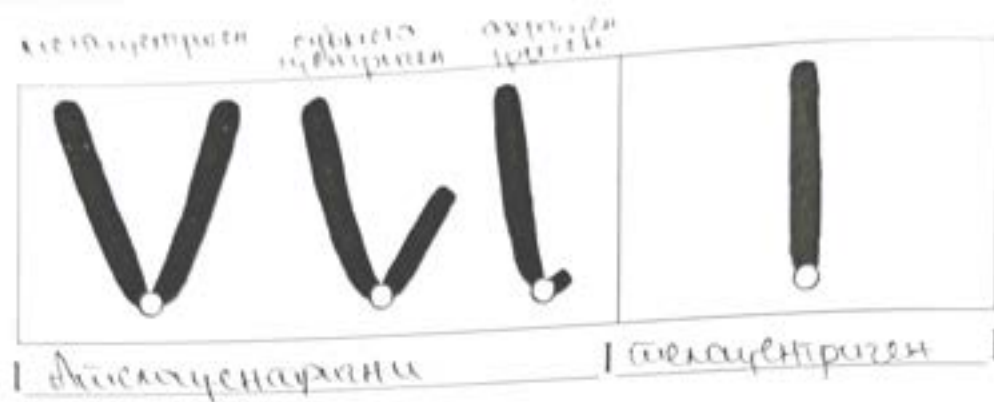
Сл.1 ка фази на каркинеза



Сл.00. Морфологија на хромозом



Сл. 00. Морфологија на хромозом

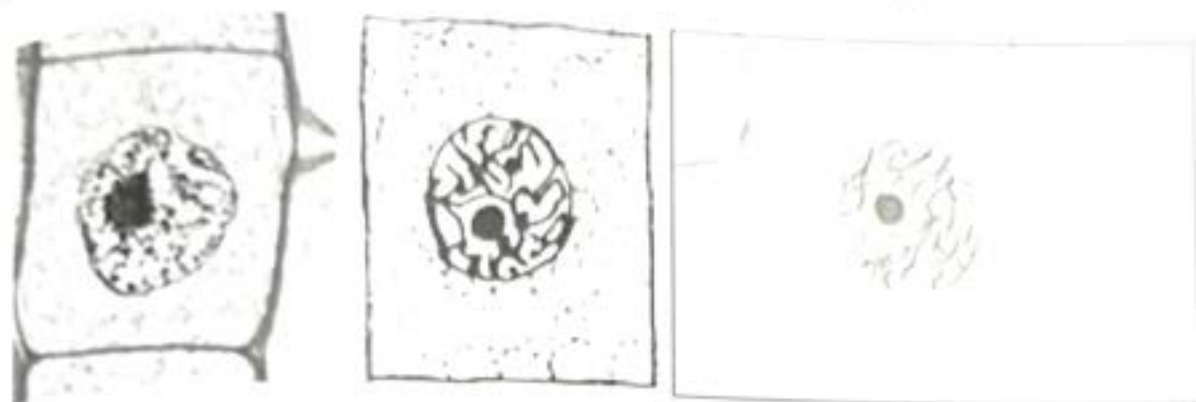


Сл. 00. Метацентрични Морфолошки типови на хромозоми

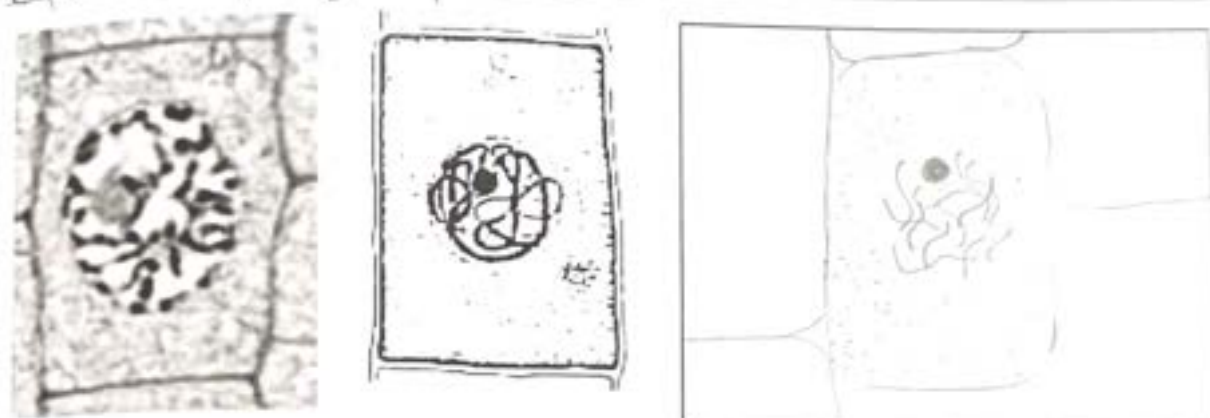


Сл. 00. Препознај ги и обележи ги основните типови на хромозоми

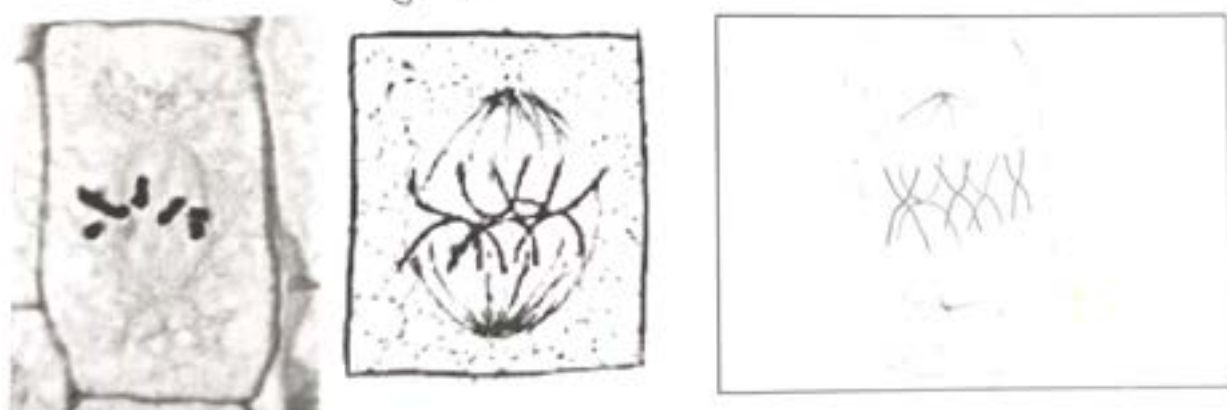
Слика Преподати на напреду на основите фази на митозот



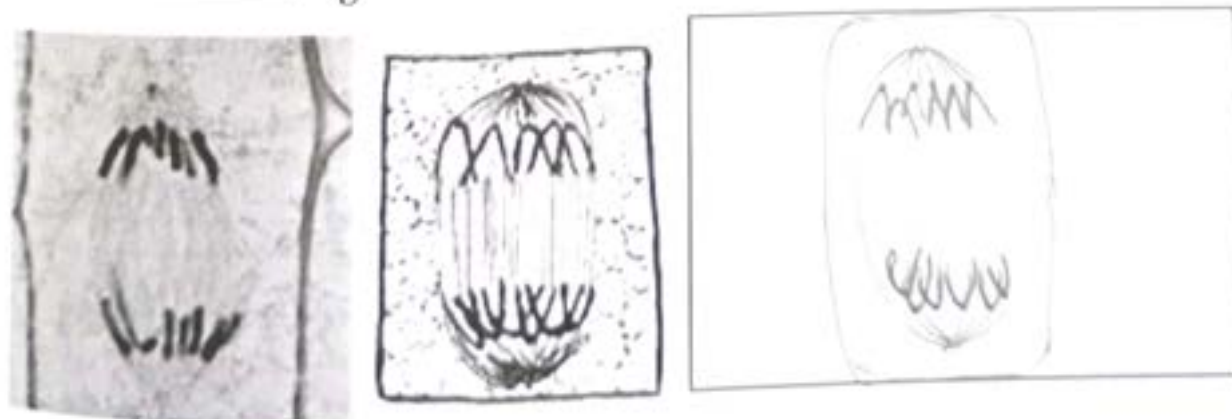
Профаза - рана



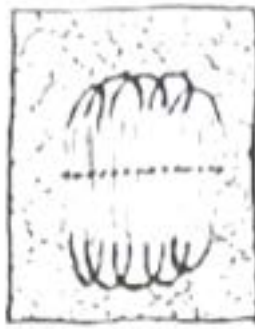
Профаза - доцна



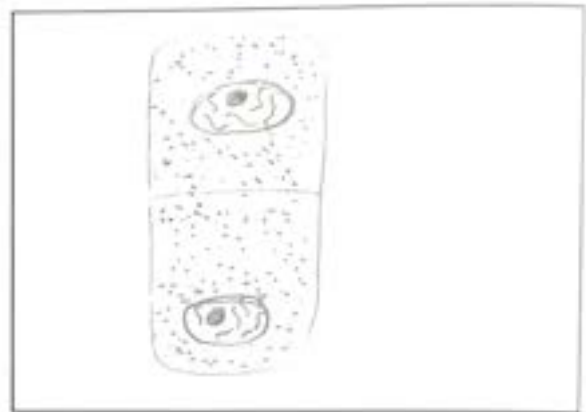
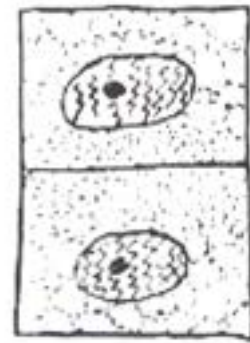
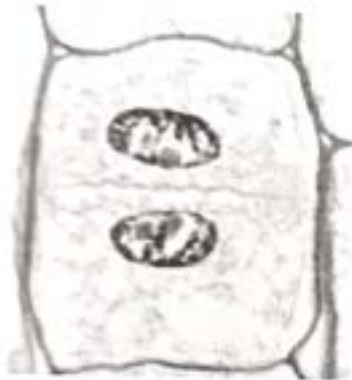
Метафаза



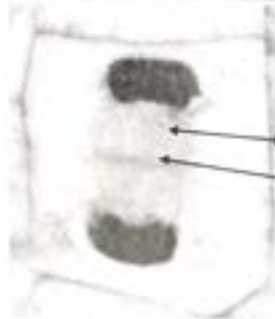
Анафаза



Метафаза



2 нови клетки (јагра)

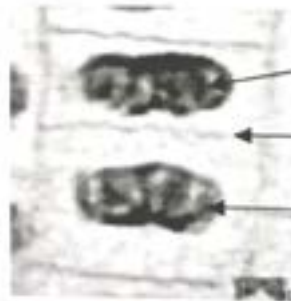


фрагмент
к. цитоплазма

к. цитоплазма



ново јадро



ново јадро

клеточна
цитоплазма

ново јадро

Изработил: Студент Ана Јовановска

: Индекс број 17264

Дата, 27.12.2018

Прегледал

ПОТПИС

СОДРЖИНА

ВЕЖБА БРОЈ 1

Вовед во микроскопска анализа	1
Светлосен микроскоп	1
Модели на светлосни микроскопи	3
Составни делови на светлосниот микроскоп	3
Зголемување на светлосниот микроскоп	4
Микроскопски препарати и нивна подготовка	5
Материјал и прибор за подготовка на привремени препарати	5
Начин на работа со светлосен микроскоп-микроскопирање	8
Набљудување на мртви клетки на срцевина од <i>Sambucus ebulus</i>	8
Задачи	10
	11

ВЕЖБА БРОЈ 2

Растителна клетка	12
Растителна клетка-поим и дефиниција	14
Составни делови на клетката	14
Градба на епидермални клетки (растителни клетки) од месестите листови на луковица од кромид (<i>Allium cepa</i>)	15
Фиксирање и бојење на клетката и клеточните структури со луголов раствор	15
Задачи	17

ВЕЖБА БРОЈ 3

Морфологија на растителна клетка	19
Форма на клетката кај едноклеточните алги (растенија)	21
Тип <i>Chlorophyta</i> - Класа <i>Conjugatophyceae</i> - ред <i>Dezmidiales</i>	21
<i>Closterium</i> – градба	21
<i>Cosmarium</i> – градба	21
<i>Euastrum</i> – градба	22
<i>Micrasterias</i> – градба	22
Тип <i>Bacillariophyta</i> – дијатомеи (Силикатни алги).....	23
<i>Pinnularia</i> - градба	23
<i>Triceratium</i> - градба	23
Форма на клетки кај многуклеточните растенија	24
Паренхимски и прозенхимски тип на клетки во лист од листостеблен мов (<i>Mnium punctatus</i>).....	24
Задачи	25

ВЕЖБА БРОЈ 4

Физички својства на клетката	28
Движење на цитоплазмата	29
Кружно (ротационо) движење на цитоплазмата во клетките на лист од <i>Elodea canadensis</i>	30
Циркулаторно движење на цитоплазмата во клетките од многуклеточните влакна на прашнички конец од цвет на <i>Tradescantia virginica</i>	31
Задачи	33

ВЕЖБА БРОЈ 5

Пластини: Морфологија на хлоропласти	35
Умивники растенија	36
Типовни тип хлорофори во клетките на копчетата листа <i>Spinacea</i> sp.	37
Класа <i>Chlorophyceae</i> Тип <i>Chlorophyta</i>	37
Светлови тип хлорофори во клетките на копчетата листа <i>Zygnema</i> sp.	37
Класа <i>Chlorophyceae</i> Тип <i>Chlorophyta</i>	38
Вити растенија	38
Крисети хлоропласти во паренхимските клетки од лист на	38
<i>Podocarpus neriifolia</i>	39
Задачи	39

ВЕЖБА БРОЈ 6

Пластини: Морфологија на каротеноидпласти (хромопласти)	
и леукопласти	41
Морфологија на каротеноидпласти (хромопласти)	43
Кристален тип на каротеноидпласти во паренхимските клетки од	
кората на морков (<i>Daucus carota</i>)	43
Фибриларен тип на каротеноидпласти во клетките на црвен (зрел)	
плод од домати (<i>Solanum lycopersicum</i>)	44
Морфологија на леукопласти	45
Леукопласти во епидермални клетки од лист на	
<i>Tradescantia zebrina</i>	45
Задачи	46

ВЕЖБА БРОЈ 7

Леукопласти	48
Амилопласти	49
Морфологија (типови) на скробни зрна кај компир	
(<i>Solanum tuberosum</i>)	50
Скробни зрна кај компир (<i>Solanum tuberosum</i>)	50
Прости скробни зрна од семе на грах (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	51
Прости скробни зрна од семе на пченица (<i>Triticum vulgare</i>)	51
Прости скробни зрна од семе на пченка (<i>Zea mays</i>)	52
Сложени скробни зрна од семе на ориз (<i>Oryza sativa</i>)	52
Скробни зрна кај <i>Euphorbia splendens</i>	53
Задачи	54

ВЕЖБА БРОЈ 8

Вакуола: Хемиски состав на вакуоларниот сок - Протеини	56
Протеини во вакуоларниот сок	57
Алеуронски (протеински) зрна	58
Прости алеуронски зрна во ендосперм на лекуминозни семеница	58
Прости алеуронски зрна во семе на житни растенија	59
Сложени алеуронски зрна во семето на маслодајните растенија	60
Задачи	61

ВЕЖБА БРОЈ 9

Вакуола: Хемиски состав на вакуоларниот сок – Органски киселини.....

Оксална киселина - оксалати	64
Кристали на калциум оксалат	65
Поединечни кристали и срастани (поликристали) во епидермални клетки од сувите лушнесте листови од луковицата на кромид (<i>Allium cepa</i>)	66
Поединечни стапчести кристали (стилоиди) во клетки на мезофилот во лист од перуника (<i>Iris germanica</i>)	67
Иглчести кристали (рафиди), во клетки на мезофилот во лист од <i>Tradescantia zebrina</i>	68
Поединечни кристали и поликристали (друзи), во паренхимски клетки на листна дршка од <i>Begonia vitifolia</i>	69
Поликристали (друзи), во паренхимски клетки на листна дршка од орев (<i>Juglans regia</i>)	70
Оксалатен песок во клетките на мезофилот во лист од тутун (<i>Nicotiana tabacum</i>)	71
Задачи	72

ВЕЖБА БРОЈ 10

Задебелување на клеточен сид	74
Внатрешно (центрипетално) задебелување на клеточен сид	76
Локално задебелување и образување на цистолит во епидермални клетки на лист од фикус (<i>Ficus elastica</i>)	76
Поресто задебелување (образување на прости пори) на клеточниот сид од паренхимските клетки во стебло од <i>Clematis vitalba</i> -повит	77
Надворешно (центрифугално) локално-скулптурно задебелување на клеточниот сид (егзината) кај поленовите зрна од	78
Тиква (<i>Cucurbita pepo</i>)	78
Хибискус (<i>Hibiscus syriacus</i>)	79
Задачи	80

ВЕЖБА БРОЈ 11

Митоза	83
Морфологија на хромозомите	85
Морфо-функционални диференцијации на хромозомите	85
Морфолошки типови (класификација) на хромозомите	85
Делба на растителна клетка	86
Митотична делба (кариокинеза) на јадрото	86
Цитокинеза	87
Задачи	88