



# ТУТОВОДСТВО



**Посвящается тридцатилетию независимости Республики  
Таджикистан и тридцатилетию Таджикской академии  
сельскохозяйственных наук**

**Н. М. АСОЗОДА, С. С АЛИМДЖАНОВ, Ш. Р. УМАРОВ,  
В. К. РАХМОНБЕРДИЕВ, Ч. И. БЕККАМОВ**

# **ТУТОВОДСТВО**

**Учебное пособие для лабораторно-  
практических занятий**

Душанбе  
«ЭР-граф»  
2021

ББК 46.92 + 42.35 + 41.45 +  
92Я2 Т-91

**Асозода Н. М., Салимджанов С., Умаров Ш. Р., Рахмонбердиев В. К., Беккамов Ч. И.** Туководство. Лабораторно-практические работы. Душанбе: «ЭР-граф», 2021. - 92 с.

***Рецензенты:***

**Данияров У.Т.** - д.с/х.н., доцент кафедры Шелководство и туководство, ТашГАУ

**Насириллаев Б.У.** - д.с/х.н., Заведующий лабораторией «Племенное дело» НИИШ.

Туководство - один из отраслей шелководства, выращивания кормовых насаждений и посадочного материала тутовника, которая служит основным кормом гусениц тутового шелкопряда.

Предмет «Туководство» охватывает все основные разделы: строение тутовника, видовой состав, семенное и вегетативное размножение, особенности культуры кормового тутовника, кормовые качества листа, кормовой баланс, основы селекции и опытного дела в туководстве, болезни и вредители тутовника.

Целью и задачей книги «Задача лабораторно-практических работ» - дать учащимся основные практические навыки и углубить теоретические знания по предмету «Туководство».

Задача преподавателя - разработать методику практических занятий, применительно к конкретным условиям. Книга предназначена для студентов, учащихся техникумов, институтов и университетов в области шелководства, садоводства, специалистов и агрономов как учебное пособие.

Одобрено и рекомендовано к печати научным советом при Академии сельскохозяйственных наук Таджикистана. Протокол № \_\_ от 2019 года

ISBN 978-99975-71-71-7

— \_\_\_\_\_ Асозода Н.М., Салимджанов С., Умаров Ш.Р.,  
Рамазонбердиев В.К., Беккамов Ч.И., 2021

## Оглавление

Введение ..	5
<b>Лабораторные работы</b>	
1. Морфология и анатомия корня тутовника.....	10
2. Морфология и анатомия стебля тутовника .....	15
3. Морфология и анатомия листа тутовника .....	19
4. Генеративные органы тутовника.....	23
5. Систематика тутовника .....	27
6. Географическое распространение основных видов тутовника.....	29
7. Организация семенных маточных плантаций .....	32
8. Определение качества семян тутовника .....	34
9. Определение нормы высева семян тутовника на 1 га ....	38
10. Севооборот в тутовых питомниках .....	40
11. Севооборот в тутовых питомниках.....	42
12. Инструменты и другие технические средства, применяемые при вегетативном размножении .....	45
13. Размножение тутовника окулировкой .....	47
14. Размножение тутовника прививками .....	50
15. Способы подготовки маточных растений и черенков для улучшения корнеобразования.....	53
16. Размножение тутовника черенками .....	56
17. Кормовые насаждения тутовника.....	58

18. Эксплуатация кормовых тутовых насаждений .....	60
19. Урожайность листа кормовых насаждений тутовника ..	63
20. Кормовые качества листа. Физические свойства листа .	66
21. Кормовые качества тутового листа. Химический состав листа .....	68
22. Методы учета кормового фонда. Определение урожайности листа весовым способом .....	69
23. Методы учета кормового фонда. Определение урожайности листа тутовника объемным способом.....	72
24. Заменители листа тутовника.....	75
25. Характеристика основных хозяйственно-ценных сортов тутовника, культивируемых в шелководческих районах..	76
26. Методы гибридизации тутовника .....	78
27. Схема отбора в посевном отделении .....	81
28. Опытное дело в тутоводстве.....	83
29. Основные болезни и вредители тутовника.....	85
30. Меры борьбы с болезнями и вредителями тутовника...	87
<b>Литература.....</b>	<b>91</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Шелководство - одна из ведущих отраслей сельского хозяйства. Недаром в китайской мифологии существует богиня шелководства и хранительница тутовых деревьев Цаныпи. Ещё в древности в поднебесной был введён запрет на вывоз за границу семян тутовника и яиц шелкопряда. За невыполнение приказа китайского императора виновных приговаривали к смертной казни. По одной легенде, грёну вывезли в пустотелых посохах два византийских монаха-миссионера. По другой версии, вывезти семена тутовника и несколько грён удалось одному смелому купцу из Средней Азии. Он спрятал их в чалме, подкупив суровую китайскую стражу. Вылупившиеся из грёны гусеницы погибли из-за отсутствия корма (листьев тутовника). Но зато высеянные семена дали всходы. Из Средней Азии тутовник распространился на Запад. Общая площадь кормового, декоративного и плодового тутовника на планете к настоящему времени достигла 13 млн. гектаров. Существует свыше 400 сортов и форм этой культуры. Тутовник - неприхотливая культура.

При благоприятных условиях тутовник растёт 200-300 лет. Недаром писательница Мариэтта Шагилян считала шелковицу «козой растительного царства». А в Азербайджане эту культуру называют «аллаверан» (то есть «плодоносящая милостью Бога»). Среди тутовых деревьев встречаются патриархи-долгожители. В селе Яккатут («Одно тутовое дерево») Уйчинского района Наманганской области Узбекистана растёт 500-летний тутовник высотой в трёхэтажный дом. Ствол этого дерева может обхватить семь человек, в часы досуга под кроной исполина отдыхают более 100 сельчан.

Архиепископ Сербский, святой Савва Первый, в 1235 году привёз с собой из Армянской Киликии ветку тутовника и посадил в Пене (Сербия). 700-летний великан и сейчас плодоносит. Между прочим, этому легендарному дереву посвятил свое стихотворение «Тутовник Святого Саввы» замечательный патриот-интернационалист Бабкен Симонян.

Но самый старый, 1000-летний, тутовник растёт в Худжанде Согдийской области Республики Таджикистан. Учёные института

шелководство Узбекистана со дня ее организации вели исследования-  
тельские работы по созданию новых сортов тутовника. С 1961 по 1985 годы вели исследовательские работы по созданию высокопродуктивных гибридов тутовника. В результате чего было выбрана для гибрида Топкросс 2 - маточный сорт №19 -69 и отцовский сорт САНИИШ -25, для гибрида Топкросс 3 - маточный сорт №2-66 и отцовский сорт САНИИШ-25, а также для гибрида Узбекистан маточный сорт №2-69 и отцовский сорт САНИИШ-25. В последствие чего, эти гибриды рекомендованы и созданы маточные плантации в ряде областей Узбекистана и на опытной станции шелководства (Ленинабадской) Согдийской области Таджикистана, каждая из которых занимает 1-2 га площади, семена которых по сегодняшнему дню используют при посеве.

Природа края отличается разнообразием, резкими контрастами и наличием уникальных ландшафтов. Здесь соседствуют субтропическая жара межгорных долин и арктический холод высокогорных плато. Горы Таджикистана поражают взор величием, суровостью и разнообразием очертаний. Они тянутся на сотни километров, сохраняя преимущественно широтное простирание. Горный характер местности и расположение Таджикистана на грани между умеренными и субтропическими зонами, создает крайнее разнообразие местных климатических условий. От этого разнообразия зависит и исключительное богатство растительного мира республики, покрывающее и жаркие низины, и холодные вершины гор.

В основном культивируется кормовой тутовник, листья которого используются для выкормки тутового шелкопряда. В связи со значительным увеличением объема производства коконов, прежде всего необходимо расширять и укрепить кормовую базу шелководства.

К сожалению, получившая широкий размах в прошлом шелководческая отрасль, в последние годы пришла в упадок. Однако сегодня на государственном уровне предпринимаются самые решительные шаги по возрождению шелководства. С обретением

независимости страны, в шелковой отрасли проведены масштабные структурные преобразования, направленные на дальнейшее углубление экономических реформ, формирования благоприятных условий для привлечения иностранных инвестиций, создания новых и модернизацию существующих производств, увеличения объемов и расширения ассортиментного ряда выпускаемой готовой продукции, востребованной и конкурентоспособной на мировом рынке.

Основатель мира и национального согласия, Лидер нации, Президент Таджикистана уважаемый Эмомали Рахмон, при встрече с работниками промышленной отрасли страны сказал:

«В свете проблем легкой промышленности я хотел бы напомнить, что изготовление и переработка коконов являются одним из древних ремесел таджикского народа. Разведение шелкопряда носит сезонный характер, и по таджикской традиции этим занимаются почти все члены семьи. Однако, как свидетельствуют показатели прошедших лет, этот сектор теряет свое значение и роль в стране, и этим видом деятельности занимается лишь небольшое число граждан. Такая ситуация может привести к исчезновению традиции, опыта и искусства производства атласа, адраса и шелковых тканей. Этого мы не должны допустить».

В некоторых странах с целью поддержки и развития сектора шелководства в законодательстве введен ряд привилегий и преференций, которые способствуют производству конечной продукции, включая атлас, адрас и другие виды тканей.

\*' Кроме того, как мы видим сегодня, фактическое производство кокона ниже его статистических показателей. То есть, председатели городов и районов страны в своем статистическом отчете преувеличивают объемы производства коконов, допуская тем самым приписки. На основании результатов этого отчета налоговые органы устанавливают задолженность хозяйств и населения, занимающихся коконоводством перед бюджетом. В связи с этим, Государственный комитет по инвестициям и управлению государственным имуществом и Министерство промышленности и новых технологий обязаны принять необходимые меры для привлечения

инвестиций в эту сферу.

Министерству финансов поручается рассмотреть вопрос налогов и налогообложения, а также освобождения от налога, от добавочной стоимости и таможенных пошлин, импорт высококачественных грен шелкопряда.

Министерству промышленности и новых технологий поручается для привлечения до 40- 50 тысяч жителей страны к сезонной работе в секторе шелководства, разработать и представить в новой редакции проект «Программы развития сферы шелководства и переработки коконов в Республике Таджикистан», утвержденного Постановлением Правительства страны от 30 августа 2011 года.

Другая проблема в этой области - это нецеленаправленное использование тутовников, которые в настоящее время находятся на балансе дехканских хозяйств и им не уделяется серьезного внимания, они используются исключительно с целью получения дров, что в конечном итоге приведет к их уничтожению. В связи с этим, Министерству сельского хозяйства, Государственному комитету по земельному управлению и геодезии, исполнительным органам государственной власти областей, городов и районов поручается принять необходимые меры по возведению высокоурожайных сортов тутовника и их сохранению».

Целью этих комплексных преобразований являются модернизация производств, увеличение объема конкурентоспособной и экспорт ориентированной продукции, создание достаточной сырьевой базы.

Сегодня более 18,403 миллионов линейных насаждений и 2,468 тысяча га плантаций тутовника обеспечивают выкормку гусениц тутового шелкопряда в объеме более 26 тысяч коробок и производство около 1000 тонн коконов тутового шелкопряда. Ежегодно импортируется из Китая грены тутового шелкопряда — 100% от потребности предприятий отрасли.

Реформирование и комплексное развитие шелковой отрасли предусматривает создание единой полноценной организационно-технологической цепочки, обеспечивающая интенсивного развития кормовой базы, совершенствования процессов выкормки и заготовки коконов, внедрения эффективных методов производства

и углубленной переработки коконов, шелка-сырца и шелковой пряжи, налаживание выпуска готовых изделий из шелка и увеличение экспортного потенциала.

Расширение кормовой базы, создание комплексов по выращиванию коконов непосредственной близости от тутовых плантаций, ввоз высокоурожайных (холодоустойчивых) тутовых саженцев, дающих в два раза больше урожая, позволят увеличить объемы заготовки коконов, а также обеспечить выпуск продукции, включая шелковую пряжу и готовые изделия, с высокой добавленной стоимостью.

Ожидается, что к 2020 году с созданием новых рабочих мест и увеличением поступления валютных средств за счет экспорта продукции, общая доля объема переработки коконов тутового шелкопряда будет увеличен.

Решение этих задач предполагается осуществить с помощью высококвалифицированного агронома-шелководы. Для этой цели следует обратить внимание на подготовку кадров высшей квалификации на базе ГАУ им Ш. Шотемура.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1** Лабораторные работы **Тема.** **Морфология и анатомия корня тутовника**

**Цель.** Изучить морфологическое и анатомическое строение молодого и взрослого корня тутовника.

**Оборудование.** Микроскопы, лупы, предметные стекла, препаровальные иглы, пинцет, линейки, цветные карандаши.

**Материалы.** Проростки семян, фиксированные всходы тутовника, натуральные сеянцы, корневая система саженцев и черенков; плакаты-рисунки корневой системы кустового и высокоствольного тутовника.

Готовые препараты первичного и вторичного строения корня; плакаты-рисунки анатомического строения корня.

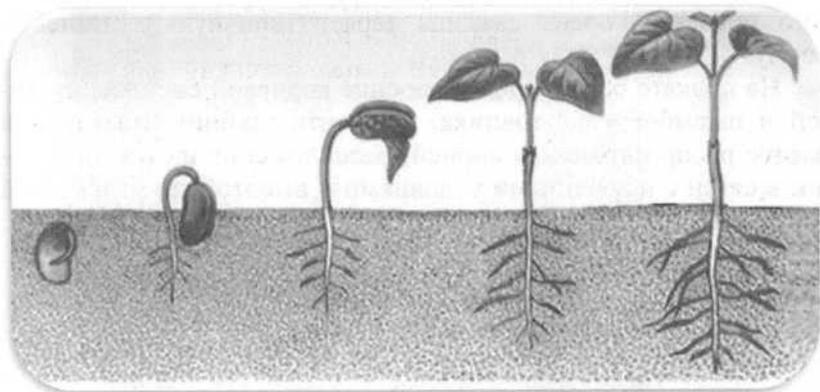
#### **Порядок выполнения:**

1. Для изучения морфологии корня тутовника в зависимости от возраста растений, сравнить корешок проростка семени, корень

всхода и сеянца, корневую систему саженца, а также корневую систему взрослого кустового и штамбового тутовника (плакат).

Корешок проростка рассмотреть в лупу на предметном стекле, зарисовать. На рисунке отметить: семядоли, корневую шейку, зону корневых волосков, зону роста, точку роста, корневой чехлик.

Так же рассмотреть и зарисовать всход тутовника. Отметить стеблевую часть (листья, семядоли, стебель, корневая шейка), главный корень, боковые корни, корневые волоски, точки роста, корневые чехлики. Сквозь прозрачную, зеленоватого цвета покровную ткань в длину хорошо виден проводящий пучок — центральный цилиндр корня (рис. 1).



**Рис 1. Корень проростка семени и всхода тутовника**

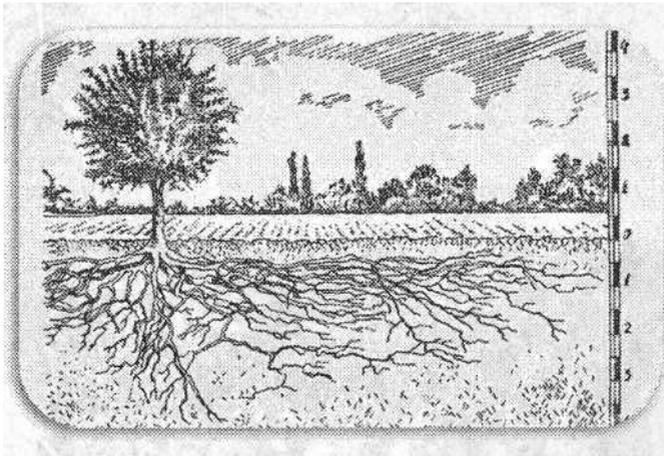


### **Всходы тутовника**

Корневая система сеянца имеет ярко выраженный главный корень и много боковых корней. Покровная ткань заменяется корой с наружным опробковевшим слоем. Цвет коры желто-оранжевый.

Рассматривая корневую систему саженца, следует отметить разветвленную скелетную часть и массу боковых корней различного порядка. Корень саженца теряет типичную стержневую форму.

На плакате рассмотреть строение корневой системы кустовой и штамбового тутовника. Отметить глубину залегания и радиус распространения корней, расположение их по горизонтам в связи с почвенными условиями и высотой грунтовых вод (рис. 2).



**Рис 2. Корень взрослого дерева**

2. Изучение анатомического строения корня на готовых препаратах при малом увеличении микроскопа.

Первичное строение корня, выполняющего функции роста и всасывания (рис.3). Рассмотреть центральную и коровую части. В центральном цилиндре отметить первичную древесину и первичный луб (первичную ксилему и первичную флоэму), а в коровой части — коровую паренхиму и кожуцу. Отдельные клетки кожицы вытянуты — это корневые волоски, при помощи которых в корень поступают из почвы питательные растворы.

Вторичное строение корня рассматривается также на готовом препарате под микроскопом. В центре корня — первичная древесина, затем следует вторичная древесина, далее — камбий и луб; покровной тканью является коровая паренхима и наружный опробковевший слой. Каждая часть состоит из клеток, выполняющих определенную функцию.

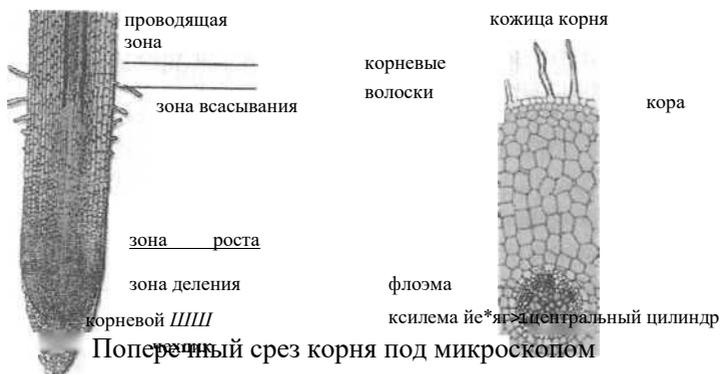


Рис. 3. Поперечный срез корня под микроскопом

Во вторичной древесине можно видеть древесную паренхиму (запасяющие клетки), сосуды (проводящие элементы), сердцевинные лучи (запасяющая и проводящая роль); камбий путем деления клеток образует древесину и луб; в лубяной части находятся лубяные волокна (механические клетки), лубяная паренхима (запасяющие клетки) (рис. 4).

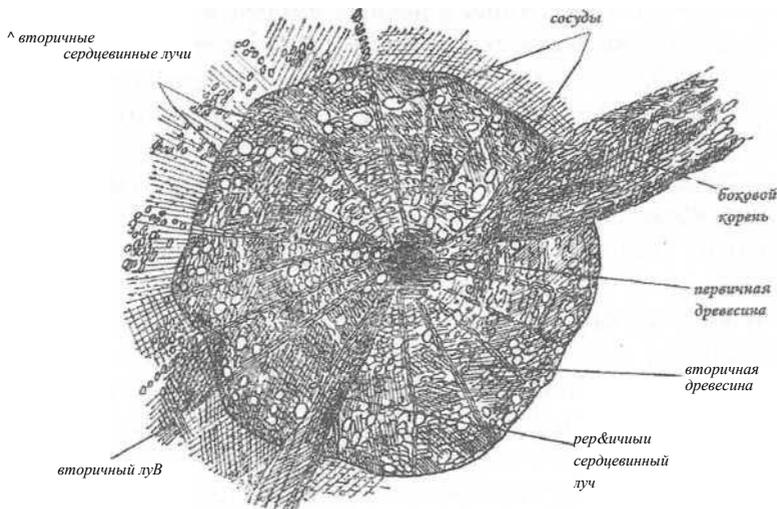


Рис 4. Вторичное строение корня туговника.

Кора вторичного корня отличается от первичного тем, что вместо покровной ткани эпидермиса появляется пробковый слой и отсутствуют корневые волоски.

### **Контрольные вопросы**

1. К какому типу относится корень тутовника?
2. Какова глубина залегания и радиус распространения корней?
3. Чем отличается первичное строение корня от вторичного?

### **Отчетный материал**

Рисунки внешнего и внутреннего строения корня.

Ответы на контрольные вопросы.

### **Тема. Морфология и анатомия стебля тутовника**

**Цель.** Изучить морфологическое и анатомическое строение стебля тутовника в зависимости от возраста и видовых особен-

ностей.

**Оборудование.** Лупы, микроскопы, линейки.

**Материалы.** Натуральные образцы однолетних побегов тутовника. Спилы ствола тутовника. Готовые препараты поперечного среза однолетнего и многолетнего стеблей тутовника; препараты радиального и тангентального среза стебля. Плакаты.

**Задание 1.** Рассмотреть морфологическое строение однолетнего побега тутовника следующих видов: белого тутовника, черного, многостебельчатого, японского.

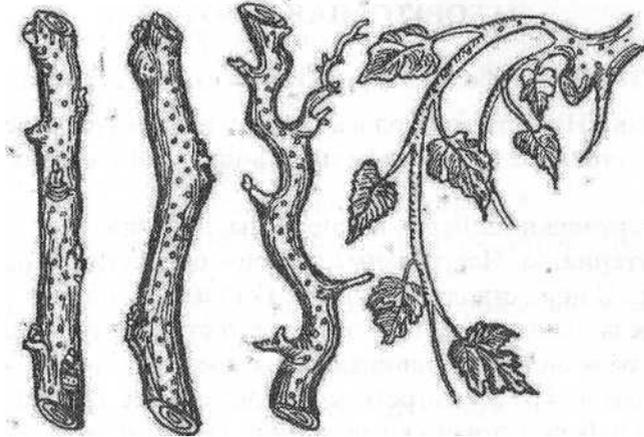
2. Рассмотреть анатомическое строение однолетнего и многолетнего стеблей тутовника (поперечный, радиальный и тангентальный срезы).

3. Рассмотреть макроскопическое строение стебля тутовника.

#### **Порядок выполнения:**

« 1. Морфологическое строение однолетнего побега изучается на средней его части, так как верхушка и нижняя зона отличаются по своему развитию и вызреваемости. Для сравнения морфологических признаков берутся образцы побегов нескольких видов тутовника. Путем осмотра коры и сравнения побегов различных видов тутовника назвать цвет побегов (серый, бурый, зеленоватый, желтоватый и др). в лупу на коре рассмотреть чечевички, отметить их размеры и форму (крупные, мелкие, округлые, овальные и т.д.) (рис 5).

Рассмотреть форму почек и их расположение на побеге. Сравнить величину почек и форму на побегах различных видов (крупные, мелкие, овальные, треугольные, равносторонние треугольники и т. д.). Определить формулу расположения почек ( $1/3, 2/5, 2/7$ ). Линейкой измерить величину междоузлий, сравнить размеры междоузлий побегов различных видов тутовника (рис.6).



/ а s

Ш4

Рис 5. Побеги тутовника

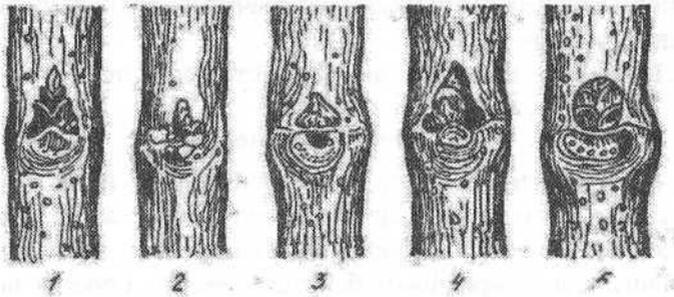


Рис 6. Почки тутовника:

1-Хасак; 2-Гибрид; 3-Кинриу; 4-Ша-тут; 5-Балхи-тут.

2. Анатомическое строение однолетнего побега рассматривается в микроскоп на поперечном срезе. Передвигая предметное стекло с препаратом, в различных полях зрения можно видеть все части ткани, клетки, составляющие анатомическую структуру стебля.

В центре стебля лежит сердцевина, состоящая из паренхимных клеток (запасная функция). Снаружи от сердцевины располагается первичная древесина, затем последовательно — вторичная древесина, камбий, луб, кора и кожица.

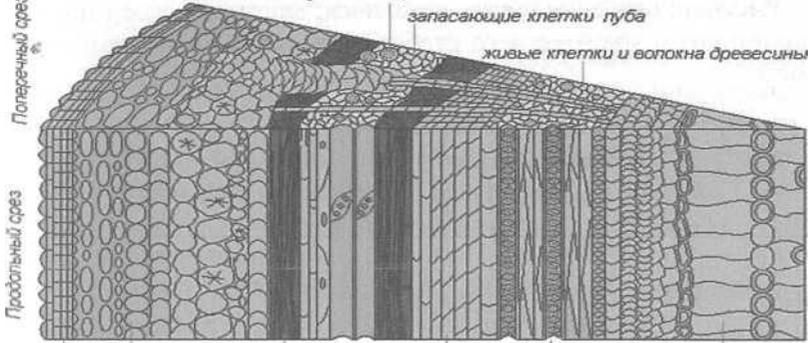
Во вторичной древесине проводящую функцию (восходящий ток) выполняют крупные сосуды, механическую — либриформ, запасующую — древесная паренхима и сердцевинные лучи. Сердцевинные лучи тутовника, тонкие, блестящие, слегка изогнутые, состоят из паренхимных клеток.

В лубе проводящую функцию (нисходящий ток) выполняют ситовидные трубки; механическую — лубяные волокна (длинные клетки с толстыми стенками), отличающиеся большой крепостью; запасующую функцию выполняет лубяная паренхима.

Кора состоит из коровой паренхимы, снаружи ограничена кожицей, переходящей с возрастом в пробковый слой. В коровой части имеется механическое кольцо из клеток колленхимы зеленой окраски.

На поперечном срезе многолетнего стебля в древесине хорошо видны годовичные кольца, состоящие из весенней и осенней древесины. Весной, благодаря более интенсивному делению, камбий откладывает крупные сосуды, расположенные более рыхло, к осени — мелкие сосуды и больше механической ткани (рис. 7).

*Продольный и поперечный разрез стебля (схема) ситовидные трубки и клетки-спутницы*



*пробка клетки коры лубяные волокна камбий сосуды клетки сердцевины*

**Рис 7. Поперечный и продольный разрез стебля тутовника**

На радиальном и тангентальном срезах под микроскопом видно анатомическое строение стебля - в плоскости продольных сечений. Видны сосуды в длину, са\$кийМй#\$йй2&;чй4Mгfk-

ТотДАУ ТашГАУ

^HB № -----

тальком срезе можно отметить высоту и ширину сердцевинных лучей.

3. Рассмотреть невооруженным глазом строение многолетней ветки или ствола тутовника (макроскопическое строение). На поперечном срезе ствола ясно видны древесина, луб и кора. В древесине по годичным кольцам можно определить возраст дерева. Хорошо заметны поры в весенней части годичных колец (тутовник относится к кольцепоровым древесным). Отметить темную часть древесины — ядро и светлую часть — заболонь; ядро выполняет механическую роль, а заболонь — механическую и проводящую функции.

#### Контрольные вопросы

1. Какие клетки и ткани в стебле выполняют проводящую функцию?
2. Какие клетки выполняют механическую функцию?
3. Какие имеются типы почек и каково расположение их на стебле?

#### Отчетный материал

Рисунки: строение почек, чечевичек; анатомическое строение однолетнего и многолетнего стебля. Ответы на контрольные вопросы.

Тема. Морфология и анатомия листа тутовника

Цель. Изучить морфологическое и анатомическое строение листа тутовника.

Оборудование. Микроскопы, лупы, линейки, транспортиры, цистные карандаши.

Материалы. Гербарий листьев основных видов тутовника *M.alba* (сорта Балхи тут, Пионерский и др; Хасак), *M.ragra*(сор: Пиа-тут), *M.bombycis*(сорт Мурасакевасе), *M.muШcauШ(coф1&* Победа и Сиозисо). Гербарий облиственных побегов этих же видов тутовника.

Готовые анатомические препараты светового и теневого листа тутовника.

#### Порядок выполнения:

На облиственном побеге рассмотреть строение листа тутовника. Отметить следующие основные части: листовую пластинку, черешок и прилистники. Отделить лист и рассмотреть место соединения листа со стеблем — листовой рубец — и на нем проводящий пучок.

Взять побеги основных типов растений тутовника (хасака) по степени расчлененности листа: цельнолистные, смешаннодистые, лопастные и сильно изрезанные. Рассмотреть и зарисовать

формы листовой пластинки по степени изрезанности: листовая — пластинка цельная, без вырезов и лопастей; лопастная — пластинка расчленена на крупные лопасти; сильноизрезанная — пластинка глубоко изрезана.

Выбрать из гербария самый мелкий и наиболее крупный лист, измерить длину и ширину, отметить сорт тутовника.

Рассмотреть в лупу листовые пластинки с нижней стороны, отметить опушенность, которая изменяется в зависимости от сорта тутовника (опушенность листьев у сорта Ша-тут почти войлочная).

Поверхность листовой пластинки определяется ощупыванием и визуально. Отметить сорта с гладкой, шероховатой и пузырчато-складчатой поверхностью листовой пластинки.

Рассмотреть и зарисовать характер краев листовой пластинки. Разделить листья на зубчатые, пильчатые, городчатые, пильчато-городчатые, городчато-зубчатые, тупо-многопильчатые, остро-многопильчатые; назвать сорт тутовника.

Определить цвет листовых пластинок, которые различаются по интенсивности зеленой окраски в зависимости от сорта и условий произрастания. Затем на ощупь определить консистенцию листовой пластинки и разделить листья на мягкие (нежные), грубые (жесткие), кожистые, бумаговидные. (Лист сорта Ша-тут грубый.)

В лупу рассмотреть характер жилкования или нервации. Сравнить листья различных сортов по густоте жилок и углу, образованному у основания листа при расхождении трех первичных жилок.

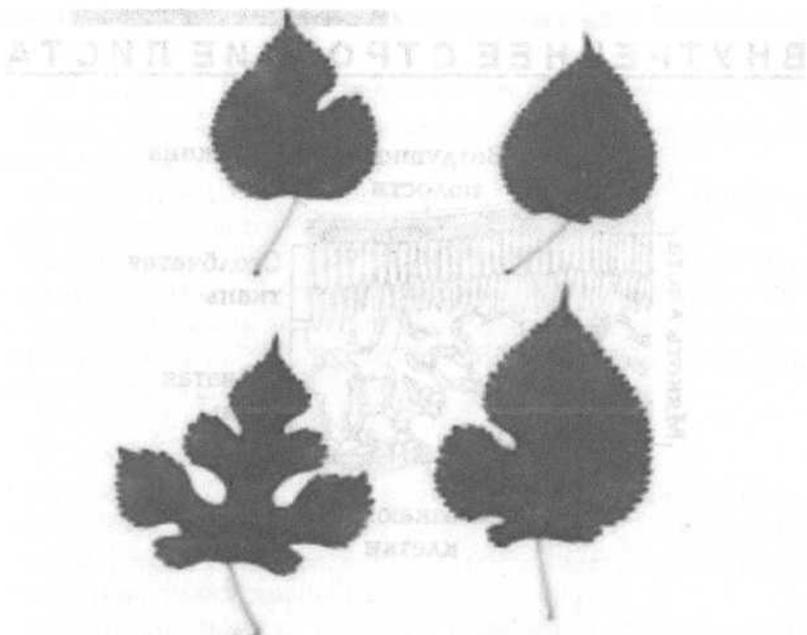
Одним из важных морфологических признаков является форма основания листовой пластинки. Разделить листья тутовника по морфологическим признакам, измеряя транспортиром угол раствора основания. Глубоко сердцевидные листья — угол раствора основания меньше  $90^\circ$ .

Сравнить форму верхушки листа у различных сортов. Как видно, она у всех в большей или меньшей степени заостренная, за исключением сорта Бал хи-тут, у которого верхушка листа тупая.

Рассмотреть и сравнить листья по общей форме {внешнему очертанию) (рис. 8.) Чаще всего это листья яйцевидной или широкояйцевидной формы, напоминающие овал. Зарисовать листья различной формы и указать сорт тутовника.

Рассмотреть в микроскоп на поперечном срезе листа его анатомическое строение, зарисовать и отметить верхнюю и нижнюю кожицы, мякоть или мезофилл, состоящий из 4-6 слоев паренхимы. В мякоти листа видны продольные и поперечные сечения жилок. Передвигая препарат, можно увидеть в верхней кожице цистолиты-отложение углекислой извести.

Рассмотреть анатомическое строение ассимиляционной ткани на поперечных срезах теневого и светового листа. Зарисовать и отметить степень дифференциации столбчатой и губчатой паренхимы. Показать, что рядов столбчатой паренхимы у светового листа больше, чем у теневого (рис 9).

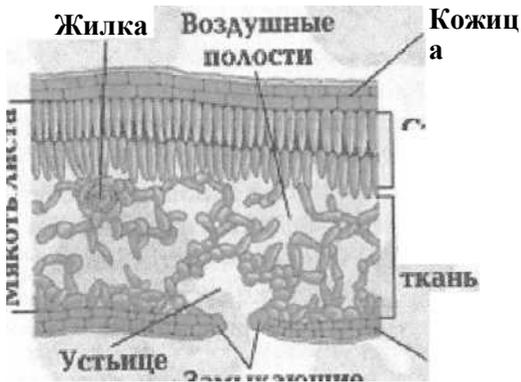


**Рис 8. Лист тутовника**



**Рис 9. Поперечный разрез листа тутовника**





## ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА

Кожица

Контрольные вопросы

Губчатая

1. Какие имеются типы туговника по изрезанности листовой пластинки?

2. Как изменяется строение ассимиляционной ткани листа под влиянием освещения?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4**

Отчетный материал

Рисунки — морфологическое и анатомическое строение  
листа.

Ответы на контрольные вопросы.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

### Тема. Генеративные органы тутовника

**Цель.** Изучить строение мужских и женских цветков и соцветий, плодов, соплодий и семян тутовника

**Оборудование.** Лупы, предметные стекла, препаровальные иглы, пинцеты. Плакаты (генеративные органы тутовника).

**Материалы.** Фиксированный материал или натуральные мужские и женские соцветия, соплодия и семена тутовника.

**Задание.** Описать морфологическое строение женских цветков и соцветий, мужских цветков и соцветий, плодов и соплодий. Ознакомиться со строением семени.

### Порядок выполнения:

На предметное стекло берутся соцветия тутовника. При помощи препаровальной иглы от женского соцветия отделяются цветки и рассматриваются в лупу. Иглой отделить сросшийся околоцветник, охватывающий завязь.

В лупу рассмотреть строение столбика и двухлопастного рыльца. На внутренней стороне рыльца имеется опушенность. Отметить женские цветки с длинным столбиком и цветки с сидячим рыльцем. Зарисовать женский цветок и соцветие (рис. 10).



Рис 10. Женский цветок и соцветие тутовника

В таком же порядке изучается строение мужского цветка и соцветия. В лупу хорошо видны четыре лепестка околоцветника, четыре тычиночные нити с двухгнездными пыльниками. Отдельные цветки собраны в соцветия — сережки (рис. 11).



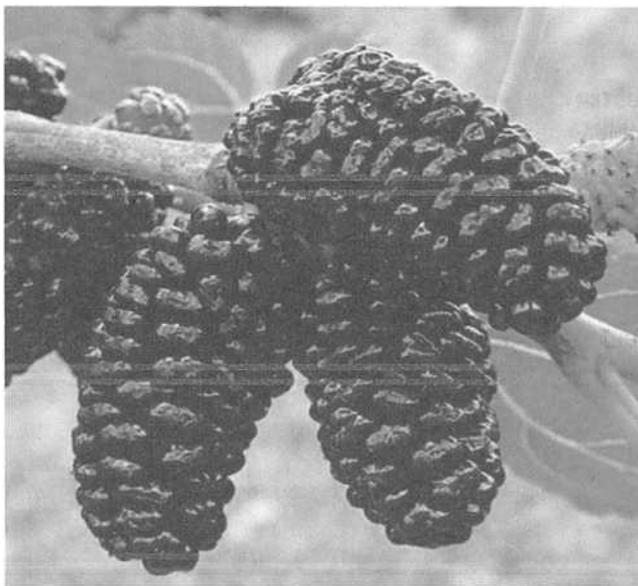
Рис 11. Мужской цветок и соцветие тутовника:

Далее на покровное стекло берутся соплодия различных сортов тутовника. Отметить большое разнообразие соплодий тутовника по величине, форме, цвету.

Препаровальной иглой отделить семена из соплодий. Сосчитать число семян в соплодиях. Указать некоторые сорта тутовника, дающие полносемянные, малосемянные и бессемянные соплодия.

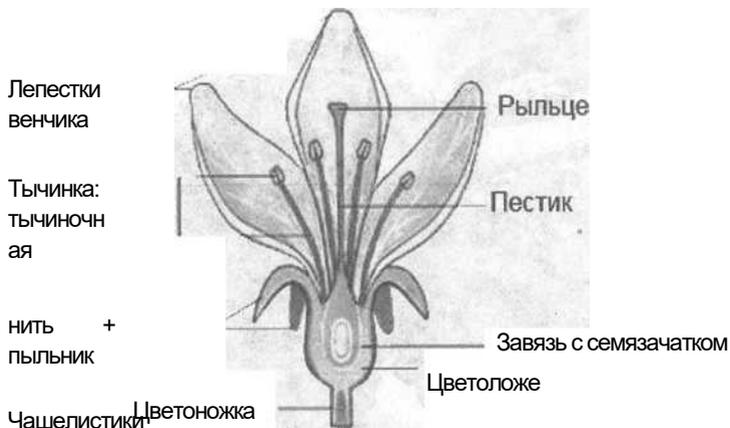
Рассмотреть семя тутовника. Кожура семени тонкая, шероховатая, цвета песка. Препаровальными иглами отделить кожуру семени и рассмотреть в лупу внутреннее строение семени. Отметить эндосперм и зародыш; иглой отделить зародыш семени от эндосперма и рассмотреть его строение в лупу. Зародыш изогнут, состоит из корешка, под семядольного колена и семядоль (рис. 12).

По плакату учащиеся знакомятся с внутренним строением завязи (рис. 13) и процессом оплодотворения.



**Зародышевый корень**

**Рис 12. Строение семени тутовника**



**Рис 13. Продольный разрез женского цветка тутовника**

### Контрольные вопросы

1. Однодомным или двудомным растением является тут?
2. К какому типу относятся цветки тутовника?
3. Какие имеются бессемянные формы тутовника?

### Отчетный материал

Рисунки: строение мужских и женских цветков и соцветий, строение соплодий и семени тутовника.

Ответы на контрольные вопросы.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

### Тема. Систематика тутовника

**Цель.** Определить место тутовника в общей систематике растений

**Оборудование.** Лупы, линейки, плакаты по систематике тутовника.

**Материалы.** Гербарий порядка крапивоцветных — хмель, карагач, конопля, рами; гербарий семейства тутовых — шелковица, маклюра, бумажное дерево, инжир; гербарий рода *Morus* — основные виды тутовника (*M.alba*L., *M.nigra*L., *M.bombycis* K., *M.multicaulis* K., *M. Ka-gayamae*K-); фиксированный материал: цветки, соцветия, плоды.

**Задание.** Кратко ознакомиться с представителями порядка крапивоцветных и семейства шелковичных. Описать главные виды тутовника: *M.alba*L., *M.nigra*L., *M.bombycis* K, *M.Kagayamae*K- , *M.multicaulis* K.

### Порядок выполнения:

В начале учащиеся знакомятся с представителями семейств, входящих в порядок крапивоцветных: карагачом (семейство вязовых), коноплей и хмелем (семейство коноплевых), рами (семейство крапивных).

Визуально и при помощи лупы определить особенности строения цветков и листьев карагача, конопли, хмеля, рами. Отметить тип цветка и форму листьев, отдельные особенности, например, сильную опушенность листьев рами и т. д.

Далее более подробно рассмотреть гербарные образцы родов, входящих в семейство тутовых — маклюры, бумажного дерева, фикуса (инжира); описать цветки, плоды, листья. При описании листьев необходимо отметить форму листа, его изрезанность, опушенность листовой пластинки и другие признаки.

В заключение более детально изучить особенности видов тутовника, входящих в *po*fl*Morus*: *M.alba*L., *M. nigra*L., *M.bombycis* K., *M.multicaulis* P. и др. Рассмотреть листья указанных видов и написать их характеристику по определителю.

### Контрольные вопросы

1. Место тутовника в общей систематике растений. Поряд

док, семейство, род, виды.

2. Какие роды входят в семейство шелковичных?

3. Какие виды, важные для шелководства, входят в род Могииз?

### **Отчетный материал**

Морфологическое описание листьев и цветков карагача, хмеля, конопли, рами, фикуса (инжира), бумажного дерева, маклюры; белого тутовника (*M.alba*), черного тутовника (*M.nigra*), японского тутовника (*M.boirmycis*), многостебельчатого тутовника (*M.multicaulis*) и др.

Ответы на контрольные вопросы.

### **Тема. Географическое распространение основных видов тутовника**

**Цель.** Изучить ареалы и районы культуры тутовника.

**Оборудование.** Контурная карта мира, контурная карта, ка-

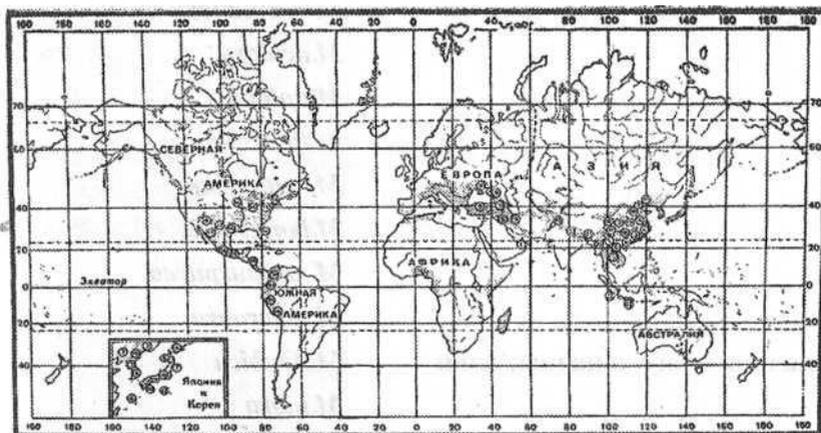
## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

рандаши цветные.

### Материалы. Карта распространения тутовника.

#### Порядок выполнения:

На контурной карте мира начертить примерную границу ареала видов тутовника — от 50° северной до 20° южной широты и от 150° восточной до 115° западной долготы (рис. 14).



**Рис 14. Схематическая карта распространения тутовника и его видов**

В пределах этих границ разместить условными знаками виды тутовника по отдельным участкам ареала, а именно: в восточной и юго-восточной Азии — 14 видов, западной и юго-западной Азии

— четыре вида. Северной и Южной Америке — пять видов, в Африке — один вид.

В начале все виды обозначить условными знаками. Например, белый тутовник (*M.alba*) — кружок окрашенный; черный тутовник (*M.nigra*) — кружок белый, перечеркнуть горизонталь-

ной линией; красный тутовник (M—rubra) — кружок, разделенный на две половины — верхняя-белая, нижняя окрашенная и так далее.

На контурной карте при помощи намеченных условных обозначений разместить виды в следующем порядке:

**восточная и юго-восточная Азия *M. alba***

*M.multicaulis*

*M.Kagaymae*

*M.homhycis*

*M.mongolica*

*M.nigriformis*

*M.rotundiloba*

*M.acidosa*

*M.notahilis*

*MiliaUolia*

*M. cathayana*

*M.honinensis*

*M. atropurpurea*

*M.macroura*

**западная и юго-западная Азия**

*M. laevigata M. rubra M. mollis M. celtidifolia M. microphylla M. Amignis*

*M. mesozigia*

**Северная и Южная Америка**

**Африка**

Для ознакомления с видовым составом кормовых насаждений в шелководческих районах на контурной карте разместить при помощи условных обозначений основные виды и формы тутовника:

Средняя Азия — белый тутовник (*M.alba*), черный тутовник (*M.nigra*), «японский тутовник» (*M.bombycis*), многостебельчатый тутовник (*M.multicaulis*), тутовник Кагаямы (*M.Kagayamae*);

В Грузии, Азербайджане, Армении — белый тутовник, черный тутовник, интродуцированные виды;

На Украине — белый тутовник, черный тутовник, интродуцированные виды.

### Контрольные вопросы

1. Какие виды, важные в промышленном отношении, распространены в Средней Азии и других шелководческих районах?

2. Какой вид тутовника является наиболее распространенным?

### Отчетный материал

Нанесение границ ареалов видов тутовника и районов культуры основных видов тутовника на контурные карты мира.

Ответы на контрольные вопросы.

#### Тема. Организация семенных маточных плантаций

**Цель.** Изучение схем размещения мужских и женских деревьев в семенных плантациях.

**Оборудование.** Чертежные принадлежности, бумага, цветные карандаши

**Материалы.** Заданная схема размещения маточных деревьев в семенных плантациях: 6х6 м — в северных районах шелководства, 8х8 м — в южных и умеренных зонах; соотношение женских и мужских деревьев — 75 :25.

**Задание.** Составить (начертать) схему размещения мужских и женских деревьев в семенных плантациях.

### Порядок выполнения:

1. При схеме размещения деревьев 6х6 м

а) определить число деревьев на одном гектаре. Площадь питания = 6 м х 6 м 36 м<sup>2</sup>.

2 1000 м<sup>2</sup>

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

Густота стояния =  $\sim r_z - \Gamma \sim = 277,7 = 278$  деревьев;  
 $JD M$

б) определить число рядов и число растений в ряду.  
 $(17 \times 16 = 272)$

Чтобы разместить 278 деревьев на одном гектаре, можно высадить 16 рядов по 17 деревьев в каждом ряду);

в) начертить прямоугольник, разделить его стороны на 16 и 15 частей. Соединяя точки на противоположных сторонах, разбить прямоугольник на клетки. На пересечениях линий разместить мужские и женские деревья. Мужское дерево обозначить значком

$S$ , женское дерево — значком 9-

Составить схему размещения мужских и женских деревьев на семенной плантации, если:

первый ряд — чередование мужского и женского деревьев;

второй ряд — только женские деревья;

третий ряд — чередование женского и мужского деревьев;

четвертый ряд — только женские деревья.

Пятый ряд повторяет первый, шестой — второй, седьмой — третий, восьмой — четвертый ряд и т. д. (рис. 15).

cf 9 9,9 9 0,9 cf

o 9 o 9 o 9 d 9 o

o 9 9 9 o 9 9 9 o

O

O c/o O O O O O Рис 15. Схема

размещения женских и

c/o oo (/o o o o

мужских деревьев на семенной план-

9 9 ^ 9 9 9 o o 9 тации: <5'-мужские деревья, \$-

o ' 9 9 9 c / 9 9 9 (/ женские деревья

9 9 o 9 9,9 ^ 9 9.

o 9 9,9 ^ 9 9,9 o

9 9 o 9 o 9 o 9 o

nn g> gi n n n n n

2. При схеме размещения деревьев 8 мх8 м ход работы тот же, что и для схемы 6 мх6 м (на 1 га размещается в 12 рядах по

13 деревьев тутовника).

В семенных плантациях можно использовать следующие родительские сорта:

для северных шелководческих зон — САНИИШ- 17 X Пионерский, Местная 121 X Пионерский (размещение 6 м x 6 м);

для южных и умеренных шелководческих зон — САНИИШ-15 X Пионерский, Победа x Пионерский, Лихи-1 x Селекция-86, Местная-121 x Селекция-86 (размещение по схеме 8 м x 8 м).

\* Сорта можно обозначить условными знаками, например, женский сорт САНИИШ-15 синим цветом, а мужской сорт Пионерский — зеленым и т. д.

### **Контрольные вопросы**

1. Какая схема размещения деревьев в семенной плантации принята для различных шелководческих зон?
2. Какое соотношение женских и мужских деревьев принято в семенной плантации?
3. Какие основные женские и мужские сорта тутовника приняты для закладки семенных плантаций?

### **Отчетный материал**

Рисунки схемы семенных плантаций тутовника.

Ответы на контрольные вопросы

### **Тема. Определение качества семян тутовника**

Цель. Изучение техники контроля семян тутовника.

**Оборудование.** Весы (технические или аптечные) и разновесы, линейки, препаровальные иглы, часовые стекла, бумага; ванночки, стекла, вода, фильтровальная бумага; плакаты; чашки Петри, дистиллированная вода, индиго-кармин.

**Материалы.** Семена тутовника

**Задание:** Определить процент чистоты семян. Определить абсолютный вес семян, число семян в 1 кг. Ознакомиться с методикой определения всхожести семян тутовника.

### **Порядок выполнения:**

От каждой партии семян нужно взять два контрольных образца (по 25 г), из которых один поступает на контроль, а второй остается в качестве резерва. Для этого при помощи щупа в шести местах мешка (две пробы вверху, две в середине и две внизу) берутся семена, хорошо перемешиваются, от смеси отвещиваются

контрольные образцы.

Из контрольного образца берется контрольная навеска — 3—5 г по следующей методике. Сначала контрольный образец (25 г) хорошо перемешивается и раскладывается на доске в виде квадрата. Линейкой квадрат разделяется по диагонали на четыре части. Верхнюю и нижнюю части удаляют. Боковые части соединяют вместе, хорошо перемешивают и делают новый квадрат, который снова разделяется линейкой по диагонали на четыре части. Боковые доли удаляют, верхнюю и нижнюю смешивают и строят новый квадрат и так до тех пор, пока не останется количество семян, близкое к контрольной навеске. От последней порции семян отвешивается контрольная навеска 3—5 г. Она поступает на контроль семян.

Для определения процента чистоты семян навеску высыпают на специальную доску или бумагу и при помощи препаровальной иглы или пинцета семена разделяют на «нормальные» и «примеси». К примеси относятся мусор семена других растений, битые семена тутовника и пустые и др. Нормальные семена взвешиваются. Процент чистоты (P) определяется по формуле:

$$P = \frac{X}{V} P_2$$

где P<sub>1</sub> — вес контрольной навески, P<sub>2</sub> — вес нормальных семян.

Определение абсолютного веса семян тутовника (веса 1000 шт. семян): Путем отсчета 1000 семян в двукратном повторении определить по среднему из двух весов «абсолютный вес семян».

Определение количества семян в 1 кг: среднее количество семян в 1 кг (п) определяется по формуле:

$$n = \frac{1000}{m_a}$$

где  $m_a$  - абсолютная масса.

Процент всхожести семян тутовника определяют двумя методами — проращиванием и окрашиванием зародышей семян.

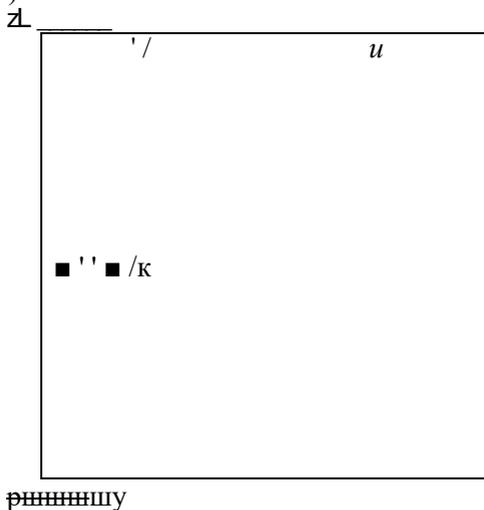
Метод проращивания семян. На ванночку с водой кладется стекло, прикрытое фильтровальной бумагой в два слоя с опущенными в воду концами. Ложе из фильтровальной бумаги разделить на четыре части и в каждой четверти разместить в сделанные

препаровальной иглой углубления по 100 шт. (повторности) семян. Ванночки поместить в термостат для проращивания семян при температуре 30—32°.

Ежедневно вести наблюдение за семенами. Подсчитывать число проросших семян по повторностям и результаты подсчета записывать в журнал. Процент всхожести берется как среднее из четырех повторностей. Например, по повторностям проросло семян 92, 85, 82 и 89 шт.

$$\text{Процент всхожести} = \frac{92+85+82+89}{4} = 87\%$$

По данным записей в журнале можно установить «средний семенной покой» и «энергию прорастания» семян (лабораторная работа № 9).



**Рис 16. Проращивание семян туювника на фильтровальной бумаге: 1-ванночка с водой; 2-стекло; 3-фильтровальная бумага.**

Метод определения всхожести окрашиванием зародышей семян. Препаровальной иглой зародыши извлекаются из заранее замоченных в дистиллированной воде семян и помещаются в Чашку

Петри. После извлечения зародышей (100 шт x 4) из чашки Петри осторожно сливают воду и наливают раствор индиго-кармина в концентрации 1 :500.

В растворе зародыши выдерживаются в течение суток и затем промываются чистой водой. Отдельно подсчитываются полностью окрашенные, частично окрашенные и неокрашенные зародыши. Процент всхожести семян выводится по числу неокрашенных зародышей. Например, из ста зародышей неокрашенных было 85, следовательно, процент всхожести равен 85.

### **Контрольные вопросы**

1. Какое значение имеет контроль семян тутовника?
2. Что такое абсолютный вес семян?
3. Какими способами определяется всхожесть семян тутовника?

### **Отчетный материал**

Записи в процессе работы по определению процента чистоты, абсолютного веса и числа семян тутовника в одном килограмме. Ответы на контрольные вопросы.

)  
**Тема. Определение нормы высева семян тутовника на 1 га.**

**Цель.** Изучение способов определения нормы высева семян по данным контроля семян тутовника.

**Оборудование.** Термостат.

**Материалы.** Ванночки с проращиваемыми семенами. Журнал учета проросших семян при определении всхожести семян методом проращивания. Данные определения процента чистоты семян (указанные материалы получены в лабораторной работе №8).

**Задание.** Определить средний семенной покой и энергию прорастания семян. Определить хозяйственную годность семян. Определить норму высева семян по их хозяйственной годности.

**Порядок выполнения**

По данным журнала учета прорастания семян установить их средний семенной покой и энергию прорастания.

Средний семенной покой — число дней, необходимое для прорастания основного количества семян. Средний семенной покой в днях равен

$$\frac{a_1 t_1 + a_2 t_2 + \dots + a_n t_n}{a_1 + a_2 + \dots + a_n},$$

где

$t_1, t_2$  — дни от начала проращивания семян,

$a_1, a_2, \dots, a_n$  — число семян, проросших в эти дни.

Энергия прорастания или дружность прорастания семян характеризуется процентом проросших семян в первые 5—6 дней от начала проращивания.

Например, в журнале учета прорастания семян записаны следующие данные:

	Дни от начала проращивания										
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
Проросло семян	0	0	2	12	22	28	10	5	2	1	0
Осталось	10	10	98	86	64	36	26	21	19	18	18

В данном случае средний семенной покой равен  

$$\frac{2 \times 3 + 12 \times 4 + 22 \times 5 + 28 \times 6 + 10 \times 7 + 5 \times 8 + 2 \times 9 + 1 \times 10}{2 + 12 + 22 + 28 + 10 + 5 + 2 + 1} = 470$$
82 «5,7» Дня;  
энергия проращивания =  $0 + 0 + 2 + 12 + 22 + 28 = 64\%$ .

2. Хозяйственная годность семян как суммарный показатель их качества по проценту чистоты и проценту всхожести определяется по формуле:

$$\text{Хозяйственная годность} = \frac{\% \text{ чистоты} \times \% \text{ всхожести}}{100} *$$

3. Норма высева семян на 1 га определяется по формуле.

$$\text{Норма высева} = \frac{z}{t} \times \text{хозяйственная годность}$$

*килопроцент*

При хозяйственности выше 70% для расчета берутся 800, от 60 «до 70% — 900 и от 50 до 60% — 1000 килопроцентов.

### Контрольные вопросы

1. От каких показателей при контроле семян зависит хозяйственная годность семян тутовника?

2. Как влияет величина хозяйственной годности на норму высева?

### Отчетный материал

Записи в процессе выполнения задания. Ответы на контрольные вопросы.

#### Тема. Севооборот в тутовых питомниках.

**Цель.** Изучить схемы севооборотов в тутовых питомниках при различных системах ротации.

**Оборудование.** Чертежные принадлежности, линейки, бумага, цветные карандаши.

**Материалы.** План выпуска тутовым питомником посадочного материала. Посевное отделение — 0,6 га. Школа саженцев — 2,4 га.

**Задание.** Начертить схему семипольного севооборота на основе плана выпуска семян и саженцев тутовника питомником и принятой системы ротации. Предусмотрено трехлетнее выращивание люцерны.

### Порядок выполнения:

При семипольном севообороте питомник выпускает сеянцы однолетки и саженцы двухлетки. Учитывая вид выращиваемого питомником посадочного материала, учащиеся составляют систему ротации при семипольном севообороте.

Год	Поля севооборота, по 3 га						
	Первое	Второе	Третье	Четвертое	Пятое	Шестое	Седьмое
<i>Первый</i>	Травосмесь 1 года	Тр.2	Тр.3	Шк.1 пос.от	Шк.2 пос.от	Шк.1	Шк.2
<i>Второй</i>	Травосмесь 2 года						
<i>Третий</i>	Травосмесь 3 года						
<i>Четвертый</i>	Школа саженцев 1 года - 2,4 га, пропашная культура 0,6 га						
<i>Пятый</i>	Школа саженцев 2 года - 2,4 га, посевное отделение - 0,6 га						
<i>Шестой</i>	Школа саженцев 1 года						
<i>Седьмой</i>	Школа саженцев 2 года						

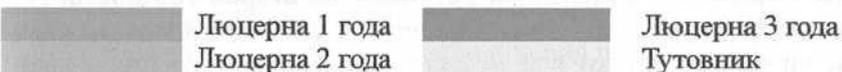
Ротация (чередование) растений при заданном плане будет следующая: травосмесь первого года, травосмесь второго года, травосмесь третьего года, школа саженцев первого года (2,4 га) и пропашная культура (0,6 га), школа саженцев второго года (2,4 га)

и посевное отделение (0,6 га), школа саженцев первого года, школа саженцев второго года.

В заключении работы на каждый учебный семестр чертит схему расположения полей севооборота с нумерацией полей.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11**

Год	Поля севооборота						
	Первое	Второе	Третье	Четвертое	Пятое	Шестое	Седьмое
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							



**Рис 17. Схема семипольного севооборота в тутовом питомнике**

### Контрольные вопросы

1. Что такое ротация?
2. Какие виды насаждений тутовника включаются в ротацию при семипольном севообороте?
3. Какое значение имеет выращивание люцерны в севооборотах?

### Отчетный материал

Схема ротации, план расположения полей севооборота  
 Ответы на контрольные вопросы.

#### Тема. Севооборот в тутовых питомниках

**Цель.** Изучить схемы севооборотов в тутовых питомниках при различных системах ротации.

**Оборудование.** Чертежные принадлежности, линейки, бумага, цветные карандаши.

**Материалы.** План выпуска тутовым питомником посадочного материала.

**Задание.** Начертить схему восьмипольного севооборота на

основе плана выпуска питомником посадочного материала: сеянцев-однолеток, сеянцев-двухлеток, гибридных саженцев-двухлеток, привитых саженцев-двухлеток. Предусмотрено трехлетнее выращивание люцерны.

### **Порядок выполнения**

В восьмипольном севообороте после распашки люцерны часть поля используется под закладку школы и другая часть — под посевное отделение с полуторалетним или двухлетним выращиванием сеянцев. На пятом году ротации школа однолетних саженцев переходит в школу двухлетних саженцев, а сеянцы в посевных отделениях вступают во второй год роста. На шестой год после выкопки двухлетних саженцев и сеянцев поле вновь используют под закладку посевного отделения и школы саженцев. В осенний период однолетние сеянцы выкапывают. На место выкопанных сеянцев на седьмом году ротации закладывают новую школу саженцев гибридного тутовника, а на другой части проводят прививку высокоурожайных сортов тутовника в школе, используя однолетние саженцы в качестве подвоя. На восьмом году продолжается выращивание саженцев гибридного и привитого тутовника. В конце года их выкапывают, и поле освобождается для очередного посева люцерны второй ротации.

Учащиеся, ознакомившись с системой ротации при восьмипольном севообороте в тутовом питомнике, должны начертить схему восьмипольного севооборота (см. работу № 10).

Год	Поля севооборота							
	Первое	Второе	Третье	Четвертое	Пятое	Шестое	Седьмое	Восьмое
<i>Первый</i>	Люцерна 1							
<i>Второй</i>	Люцерна 2							
<i>Третий</i>	Люцерна 3							
<i>Четвертый</i>	Школа 1, посевное отделение 1							
<i>Пятый</i>	Школа 2, посевное отделение 2							
<i>Шестой</i>	Школа 1, посевное отделение 1							
<i>Седьмой</i>	Прививка школы 1, школа 1 гибрид							
<i>Восьмой</i>	Прививка школы 2, школа 2 гибрид							

После составления схемы восьмипольного севооборота учащиеся должны начертить план расположения полей севооборота с нумерацией их (рис. 18).

### Контрольные вопросы

1. Какие изменения внесены в систему севооборота в тутовом питомнике на посадочный материал?
2. Какая площадь (%) земли отводится под тутовник при восьмипольном севообороте?

### Отчетный материал

Схема восьмипольного севооборота в тутовом питомнике.  
План расположения полей севооборота. Ответы на контрольные вопросы.

Год	Поля севооборота							
	Первое	Второе	Третье	Четвертое	Пятое	Шестое	Седьмое	Восьмое
1	■	■	■	□	□	□	□	□
2	■	■	□	□	□	□	□	■
3	■	□	□	□	□	□	■	■
4	□	□	□	□	□	■	■	■
5	□	□	□	□	■	■	■	□
6	□	□	□	■	■	■	□	□
7	□	□	■	■	■	□	□	□
8	□	■	■	■	□	□	□	□

Люцерна 1 года  
Люцерна 2 года

Люцерна 3 года  
Тутовник

**Рис 18. Схема  
восьмипольного  
севооборота в**

**ТУТОВОМ ПИТОМНИКЕ**

Тема. Инструменты и другие технические средства, применяемые при вегетативном размножении

Цель. Изучение инструментов, типов обвязочных и других материалов, применяемых при окулировках и прививках.

Оборудование. Точильный станок (оселок), ведро, вода, тряпки.

Материалы. Окулировочный нож, садовый нож, садовая пила, секатор; обвязочный материал: грубые шерстяные нитки, промасленные нитки, хлопчатобумажные нитки, провощенная материя, провощенная лента, рафия, свежее мочало, тутовый луб; синтетическая пленка. Садовый вар.

Задание. Рассмотреть устройство инструментов для окулировки и прививок. Ознакомиться с правилами ухода за инструментами и их содержания (хранения). Ознакомиться со свойствами и техникой применения различных обвязочных материалов из синтетической пленки. Приготовить садовый вар.

Порядок выполнения:

1. Учащиеся тщательно рассматривают инструменты, зарисовывают их устройство, отмечают технические особенности. Затем каждый практикуется в налаживании инструментов, оттачивании их на точильном станке или с помощью оселка.



Рис 19. Инструменты, применяемые при вегетативном размножении тутовника:

1-секатор; 2-садовый нож; 3-окулировочный нож

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12

Садовый нож, садовая пила и секатор употребляются для подрезки подвоя, подчистки его перед окулировкой и срезки шипа.

2. Учащиеся внимательно рассматривают различный обвязочный материал, пробуют на прочность, отмечают особенности обвязочного материала в работе.

3. Учащиеся самостоятельно должны приготовить садовый вар. Для этого берется свиное сало (1 часть), пчелиный воск (2 части) и канифоль (4 части) - такое соотношение частей пригодно при средне теплой температуре.

### Контрольные вопросы

1. Как влияет применение острого и чистого окулировочного инвентаря на темпы работы и приживаемость глазков?

2. Какое значение имеет обвязочный материал для качества прививок?

### Отчетный материал

Схематические рисунки инструментов, применяемых при прививках и окулировках. Краткая характеристика обвязочного материала.

Ответы на контрольные вопросы.

### Тема. Размножение тутовника окулировкой

**Цель.** Изучить технику окулировки тутовника.

**Оборудование.** Окулировочные ножи. Обвязочный, материал, мочало. Оселок, ремень.

**Материалы.** Черенки (для срезки глазков) привой. Однолетние побеги тутовника — подвой.

**Задание.** Практически сделать окулировку тутовника, обвязку и ослабление обвязки.

### Порядок выполнения

На черенке на 10—13 мм ниже почки в поперечном направлении сделать надрез коры. Затем срезать щиток, для чего на черенке сделать продольный разрез, начиная сверху (на 10—12-

мм над почкой) и до поперечного разреза коры под почкой. При этом щиток только подрезать с древесиной, но не отрезать от черенка. Затем в верхней части щитка косточкой ножа отделить древесину от коры и, придерживая пальцами левой руки, двумя \* пальцами правой руки движением сверху вниз отделить щиток от древесины.

Для соединения привоя и подвоя на подвое сделать Т-образный надрез коры. Надрез коры сначала делают поперечный, а затем продольный, длиной около 2 см.

После срезки щитка с почкой края Т-образного среза раздвинуть специальной косточкой или тупой стороной окулировочного ножа. В образовавшуюся щель сразу же вложить срезаемый щиток, затем продвинуть его вниз до совпадения края щитка с поперечным надрезом на подвое. Место окулировки плотно обвязать, оставив открытой почку.

Необходимо также практически освоить технику окулировки с обвязкой глазка только вверху (рис. 20).

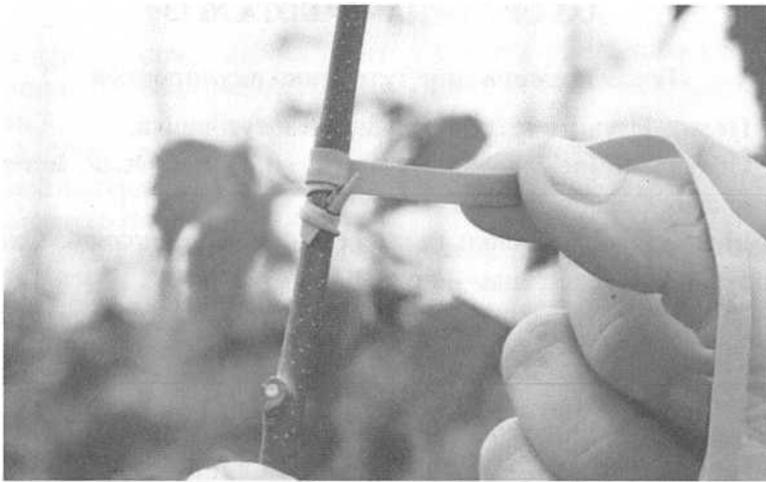
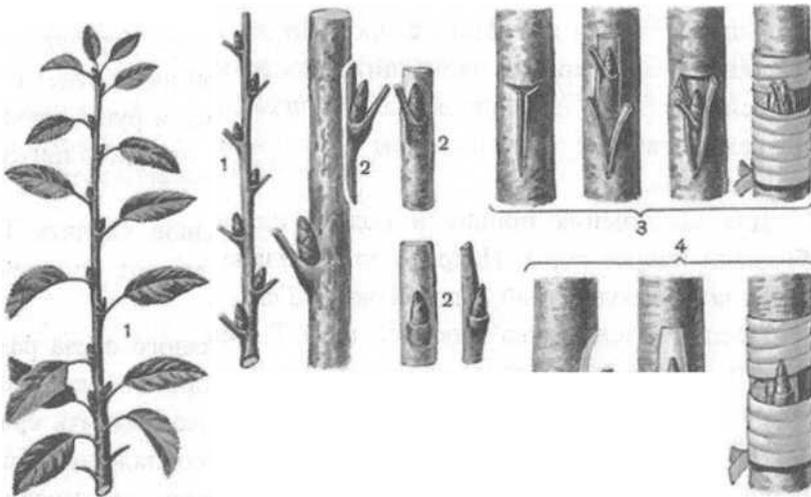
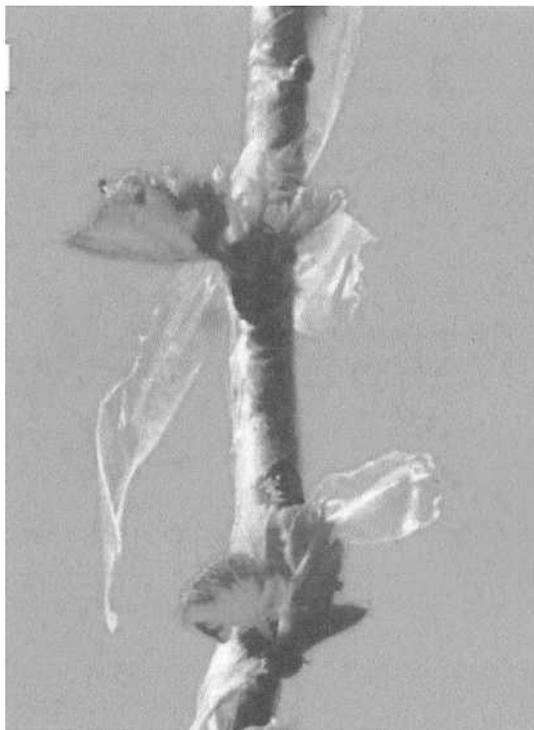


Рис 20, Размножение тутовника окулировкой: *окулировка с двухсторонней обвязкой*



- . окулировка в приклад;
- окулировка в Т-образный разрез;
- . простая копулировка;
- улучшенная копулировка.



*t*

### Рост весенних окулировок

#### Контрольные вопросы

1. Какую роль играет сосудисто-волокнистый пучок подушечки почки -«сердечко»— при срастании привоя и подвоя?
2. Какое значение имеет окулировка с односторонней обвязкой?

#### Отчетный материал

Практическое выполнение окулировки тутовника. Ответы на контрольные вопросы.

#### **Тема. Размножение тутовника прививками**

**Цель.** Изучение различных способов прививки тутовника.

Оборудование. Окулировочный нож, садовый нож, обвязочный материал, садовый вар, синтетическая пленка, вата, марганцовокислый калий, оселок, тряпки.

**Материалы.** Черепки (привой), тонкие черенки (привой); однолетние побеги и многолетние ветки тутовника (подвой); корни сеянцев и саженцев (подвой).

**Задание.** Произвести прививку тутовника различными способами.

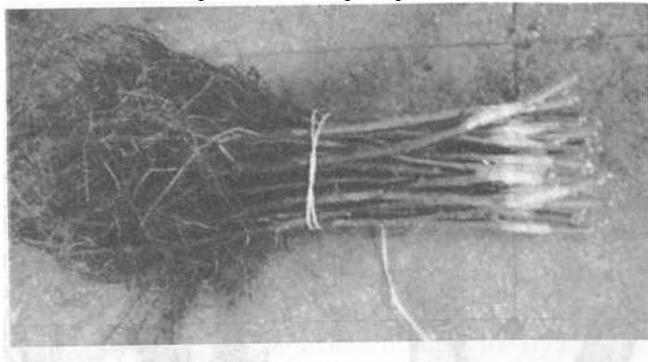
### Порядок выполнения

Прививка тутовника к корням. Копулировка. В качестве подвоя берутся корни или части корневой системы сеянцев или саженцев, в качестве привоя — черенки сортового тутовника, имеющие три глазка. Диаметр черенка и корня должен быть одинаковым. Сначала и черенок, и корень срезают под одним углом острым ножом так, чтобы срезы представляли собою гладкие ровные плоскости. Затем подвой и привой необходимо плотно соединить друг с другом эллиптическими сечениями, а место прививки обвязать и обмазать садовым варом. Чтобы было более прочное соединение, можно применить копулировку с язычком. При этом на одном срезе делают углубление, а на другом — выступ. Плоскости соединить так, чтобы выступ вставлялся в вырез.

Прививка в п р и к л а д . Взять корни и черенки разного диаметра. На нижнем конце черенка с одной или с двух противоположных сторон сделать неглубокие косые срезы длиной 2—3 см и снять небольшую часть древесины. Такие же косые срезы сделать и на корнях. Затем черенок приложить к одному или двум корням, плотно перевязать и обмазать садовым варом (рис. 21.).

Народные способы прививки. Способ окулировки трубкой: снять глазок с черенка вместе с корой, образующей кольцо или трубку; надеть привой на соответствующий по толщине побег подвоя, с которого предварительно снять такое же кольцо коры. Прививка глазком без обвязки: на подвое сделать один вертикальный надрез коры, затем подвой согнуть в сторону этого надреза и в расходящуюся при этом щель вставить глазок привоя; при рас-

прямлении подвоя надрезанная кора прижмет щиток с глазком.

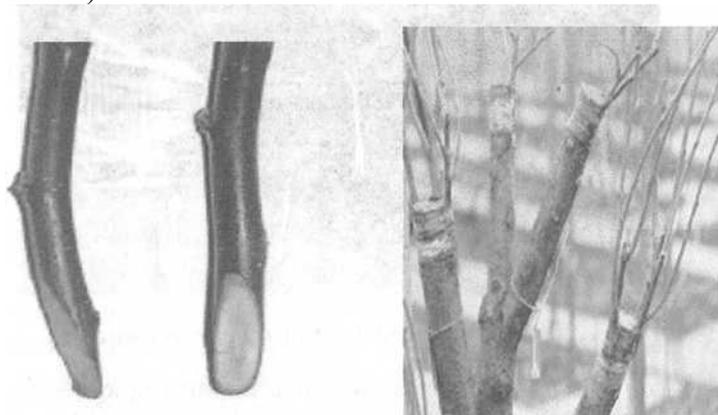


**Рис 21. Прививка к корням тутовника**

Учащиеся должны также освоить технику прививки тонкими черенками за кору подвоя (саженцев «дичков»). Тонкостебельные черенки специально выращивают путем двукратного прощипывания побегов черенковых маточных растений. На подвое сделать косой срез. Затем срезать черенок с двумя почками. Для этого его взять в левую руку нижним концом к себе. Отступив 3 мм от базальной почки, сделать косой срез, наклоном около  $35^\circ$  и длиной 2—2,5 см. Наружную корку обратной стороны среза зачистить до зеленого слоя, соскабливая ножом полоску в центре. На верхней части черенка сделать слабо покатый срез на 1,5—2 мм выше почки. Далее черенок взять в правую руку, пальцами левой руки слабо надавить с боков кору на подвое и в образовавшуюся полость вставить черенок косым срезом к коре, а обратной стороной к древесине.

В заключение учащиеся приступают к освоению техники прививки черенком в крону. Многолетнюю ветвь спилить косым срезом, края тщательно сгладить садовым ножом для устранения щели между корой и древесиной. Затем срезать черенок (как описано выше), вставить его за кору верхней части спила, раздвигая для этого косточкой ножа небольшую щель, в которую вставить черенок срезом к коре. После вставки черенка место прививки и всю поверхность спила быстро накрыть ватой, смоченной слабым раствором марганцовокислого калия. Затем обвязать прививку полиэтиленовой пленкой (рис. 22) и сверху закрыть бумагой (во

избежание ожогов и перегрева); оставить открытым верхний глазок привитого черенка (пленку и вату снимают через 1,5-2 месяца после прививки).



**Рис 22. Прививка тонкостебельными черенками:**  
*а) - подготовленные для прививки двухглазковые черенки; б) - обвязка прививок полиэтиленовой пленкой (по М.И.Гребинской)*

### **Контрольные вопросы**

1. Какие имеются способы прививки тутовника?
2. Какие применяются способы прививки к корням тутовника?
3. Какое значение имеет способ прививки тонкими черенками за кору?

### **Отчетный материал**

Практическое выполнение различных способов прививки тутовника.

Ответы на контрольные вопросы.

### **Тема. Способы подготовки маточных растений и черенков для улучшения корнеобразования**

**Цель.** Изучить способы подготовки маточных растений и черенков для увеличения процента укоренения черенков.

**Оборудование.** Окулировочные и садовые ножи, ведро, вода.

**Материалы.** Побеги с листьями. Заранее окольцованные по-

беги. Однолетние вегетирующие побеги или однолетние побеги без листьев.

**Задание.** Освоить технику кольцевания однолетних побегов маточных растений тутовника. Освоить технику обновления концов деревянистых черенков перед посадкой в грунт. Освоить технику подготовки зеленых черенков до нарезки путем уменьшения площади листовых пластинок.

### **Порядок выполнения**

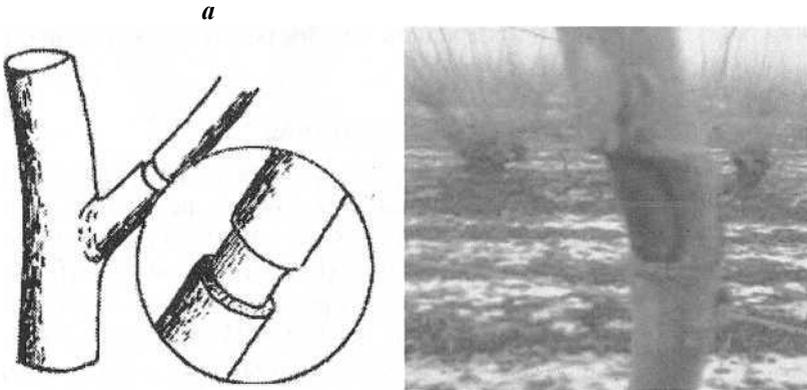
Кольцевание. На однолетнем побеге сделать кольцевые надрезы при помощи садового или окулировочного ножа. Для этого двумя окружными и двумя продольными надрезами ограничить полоску коры в  $3/4$  окружности и шириной в один сантиметр. Полоску коры снять. Кольца делаются на расстоянии 15 см и 30—40 см друг от друга из расчета длины черенков. Необходимо учитывать, что кольцевые надрезы с одной стороны побега могут ослабить и привести его к поломке. Поэтому кольцевые срезы нужно делать попеременно с разных сторон побега. После этого на заранее окольцованных побегах учащиеся знакомятся с морфологией каллюса (раневой ткани) на кольцевых срезах. Необходимо отметить форму и величину каллюса сверху кольцевого среза, внизу и на боковых сторонах.

Учащиеся осматривают также наплыв (утолщение части побега) над кольцевым срезом и намечают карандашом линии для нарезки окольцованных черенков. При этом важно, чтобы все правильно «нарезали» черенки, а именно: кольцевой надрез и наплыв должны быть на нижней (базальной) части черенка. Значение наплыва в том, что здесь скапливаются питательные вещества, способствующие корнеобразованию черенков.

(рис.24)

а – кольцевание: 1 – удаление полоски коры шириной около 1 см; 2 – треугольный вырез коры шириной около 0,5 см; 3 – обвязка раны пленкой; б – кербовка: 1 – над почкой;

2 – под почкой



**Рис 23. Подготовка маточных побегов кольцеванием.**

Обновление срезов. Учащиеся должны самостоятельно научиться обновлять срезы при помощи садового (деревянистые черенки) или окулировочного (зеленые черенки) ножа. Для этого деревянистый черенок необходимо держать в левой руке, а правой с одного взмаха сделать ровный гладкий срез.

Предварительная подготовка листьев до нарезки зеленых черенков делается следующим образом. Взять побег с листьями и секатором или ножницами укоротить листья на 1/2 - 1/3 их величины (за день до черенкования), чтобы дать возможность заранее зарубцеваться краям среза и тем самым уменьшить испарение



РР

**Рис. 24. Подготовка листьев до нарезки зеленых черенков.**

**Контрольные вопросы**

1. Какие имеются способы подготовки материнских растений тутовника для увеличения процента укоренения черенков?
2. Назовите способы подготовки деревянистых черенков перед посадкой их в грунт.
3. Какое значение имеет укорочение листьев на побеге до нарезки зеленых черенков?

**Отчетный материал**

Практическое выполнение различных способов подготовки маточных побегов и черенков для улучшения укоренения.

Ответы на контрольные вопросы.

(рис.24)

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 16

### Тема. Размножение тутовника черенками

**Цель.** Изучение особенностей зеленых и деревянистых черенков тутовника.

**Оборудование.** Секаторы, садовые и окулировочные ножи, ведро, вода.

**Материалы.** Побеги с укороченными листьями; однолетние побеги без листьев; однолетние окольцованные побеги тутовника. Гербарий укоренившихся черенков, при горизонтальной и наклонной посадке. Плакаты.

**Задание.** Освоить технику' нарезки зеленых черенков. Практически произвести нарезку деревянистых черенков — окольцованных и неокольцованных. Зарисовать и отметить части черенков. Рассмотреть характер образования корней при разных способах посадки окольцованных черенков.

### Порядок выполнения

1. Учащиеся должны уметь правильно нарезать зеленые черенки тутовника для посадки их в парниках. Берутся побеги тутовника с укороченными предварительно за сутки до нарезки листьями. Для получения готового к посадке черенка верхний срез должен быть вблизи околистовой подушки, а нижний — непосредственно под ней. Оба среза, особенно нижний, необходимо делать несколько наискось, чтобы обнажить большую поверхность камбия, что способствует лучшему образованию каллюса и корней. Зарисовать зеленый черенок и отметить его части: черенок (одно междоузлие), верхний срез, нижний срез, укороченные листья.

2. Нарезка деревянистых неокольцованных черенков. Чтобы нарезать деревянистые неокольцованные черенки, необходимо однолетний побег взять в левую руку, а правой садовым ножом совмахом разрезать на нужной длины (15, 30 или 40 см) отрезки побега—черенки. Срезы для лучшего каллюсообразования (заживления ран) должны быть ровные, гладкие.

По-иному нарезаются окольцованные деревянистые черенки. Длина их будет равна промежуткам между кольцевыми срезами

на побеге. Окольцованные черенки можно резать садовым ножом, а также секатором. Побег разрезается на отрезки по линиям ниже кольцевых срезов на 0,5-1,0 см.

Зарисовать окольцованный черенок и отметить следующие части: черенок, нижний срез, кольцевой надрез, каллус и наплыв, верхний срез, почки.

3. Учащиеся знакомятся с характером корнеобразования у окольцованных черенков

### **Тема. Кормовые насаждения тутовника**

**Цель.** Изучить типы кормовых насаждений тутовника по их размещению.

**Оборудование и материалы.** Бумага или альбомы, цветные карандаши, линейки, плакаты.

**Задание.** Начертить схемы размещения штамбовых деревьев тутовника в линейных насаждениях и плантациях; размещение кустовых растений тутовника в плантациях — однорядных, широкорядных, широкорядных со сдвоенными рядами. Определить площадь питания растений в кормовых насаждениях. Начертить схему размещения междурядных сельскохозяйственных культур.

### Порядок выполнения

Учащиеся чертят схемы размещения растений тутовника в зависимости от типа насаждений. По каждому виду насаждений определяют количество растений на гектаре.

Линейные насаждения тутовника. Сначала на листе бумаги начертить схематично план хлопковых полей, арыков, дорог и других земельных устройств. Затем условными обозначениями разместить штамбовые деревья тутовника вдоль дорог, арыков, по границам поливных карт хлопковых полей. Отметить расстояние между деревьями — 2—3 м.

1. Плантации высокоштамбового тутовника. Рассчитать количество штамбовых деревьев на гектаре по формуле:

$$N = \frac{10000}{axb}$$

где, а - расстояние между деревьями в рядах, м; b

- расстояние между рядами, м; а х b -

площадь питания одного растения;

N - количество деревьев на 1 га.

Площадь питания: 4 х 4=16 м<sup>2</sup>

Количество деревьев на 1 га при размещении 4 х 4 м равно:

$$\frac{10000}{4 \times 4}$$

Далее учащиеся определяют количество деревьев и площадь питания дерева при размещении 4 х 3 м; 3 х 3 м.

Затем на бумагу наносится схема размещения деревьев в плантации 4х4 м; 4х3 м; 3х3 м.



**Рис 26. Схема размещения деревьев тутовника в плантации**

3. Кустовая плантация. Учащиеся определяют площадь питания и число растений на гектаре в кустовых плантациях с размещением кустов  $0,5 \times 3$  м, широкорядных —  $0,5 \times 6,0$  м и широкорядных со сдвоенными рядами по схеме размещения  $0,5 \times 1,0 \times 8$  м.

Затем учащиеся чертят схемы размещения растений в указанных типах кустовых плантаций.

### **Контрольные вопросы**

2. Назовите типы кормовых насаждений тутовника по способу размещения.

2. В чем преимущество широкорядных кустовых плантаций?

3. Какие культуры выращиваются в междурядьях плантаций тутовника?

### **Отчетный материал**

Схемы размещения растений в кормовых насаждениях тутовника.

Ответы на контрольные вопросы.

#### **Тема. Эксплуатация кормовых тутовых насаждений**

**Цель.** Изучить способы формирования кроны штамбовых и кустовых кормовых растений тутовника и способы их подрезок при эксплуатации.

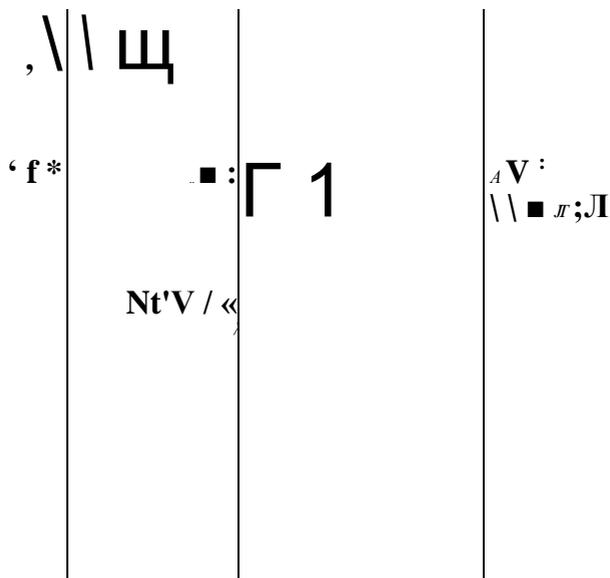
**Оборудование и материалы.** Бумага, цветные карандаши, линейки. Плакаты. Фотографии различных способов формирования и эксплуатации тутовника.

**Задание.** Рассмотреть и зарисовать схемы формирования кроны штамбовых и кустовых растений тутовника (по плакату) (рис. 27 и 28).

Изучить и зарисовать способы подрезок при эксплуатации штамбовой и кустовой тутовника (по плакату).

### Порядок выполнения

1. По плакату и фотоснимкам рассматриваются и зарисовываются различные способы формирования растений тутовника.



**Рис 27. Формирование кроны штамбовых деревьев**

а) зарисовать типы кормовых насаждений по высоте заложения кроны:

высокоствольный тутовник — с кроной, начинающейся на высоте от 1,5 ж до 2 ж и выше;

среднествольный тутовник — с кроной, начинающейся на высоте ствола от 0,7 до 1,5 м;

\*■ низкоствольный или карликовый — с кроной, начинающейся на высоте ствола от 0,3 до 0,7 м;

кустовой тутовник:—с кроной, начинающейся на высоте ствола ниже 0,3 м.

б) начертить формы кроны в зависимости от способа форми-

рования: однокулачная, двух-трехкулачная, шестикулачная или многокулачная.

в) показать схематически способы эксплуатации тутовника в весенний период выкормки по возрастам гусениц. На пяти деревьях в отдельности указать стрелкой часть дерева, с которой снимается лист для гусениц тутового шелкопряда 1, 2, 3, 4 и 5-го возраста.

#### Контрольные вопросы

1. На какие типы разделяются насаждения кормового тутовника по высоте заложения кроны?
2. В чем преимущество многокулачной кроны по сравнению с однокулачной?
3. С каких частей дерева берется лист для гусениц 1, 2, 3, 4, 5-го возраста в весеннюю выкормку?

#### Отчетный материал

Схематические рисунки типов кормовых растений тутовника по высоте заложения и способу формирования кроны.

Ответы на контрольные вопросы.

#### **Тема. Урожайность листа кормовых насаждений тутовника**

**Цель.** Изучение динамики урожайности листа тутовника по годам эксплуатации для составления перспективного плана выкормок тутового шелкопряда.

**Оборудование и материалы.** Плакаты, таблицы — сравнительная урожайность листа кустового и штамбового тутовника по годам эксплуатации.

**Задание.** Определить урожай листа кормовых насаждений тутовника на 5-й, 10-й и 15-й год после их закладки.

#### **Порядок выполнения**

В основу расчетов берутся данные по сравнительной урожайности листа кустового и штамбового тутовника по годам эксплуатации.

### Динамика урожая листа по годам эксплуатации тутовника

Год эксплуатации	Урожай листа с 1 га, т		Год эксплуатации	Урожай листа с 1 га	
	Штамбы	Кусты		Штамбы 830 дер.	Кусты
1-й	0,83	3,0	9-й	8,30	9,3
2-й	1,08	3,9	10-й	9,54	9,5
3-й	1,63	4,5	11-й	10,79	10,0
4-й	2,49	5,7	12-й	11,62	10,0
5-й	3,32	7,0	13-й	12,03	10,0
6-й	3,73	8,0	14-й	12,45	9,5
7-й	4,99	8,5	15-й	13,06	9,0
8-й	6,84	9,0			

### Урожай листа кормовых насаждений тутовника с , т

Вид кормовых насаждений	Площадь, га	Год после посадки					
		1	2	3	4	5	...15-й
Линейные насаждения	1 га (830 шт.)	-	-	-	-	0,83 0,83	
Штамбовые плантации	5	-	-	-	-	0,83 4,15	
Кустовая плантация	5	-	-	3,00 15,0	3,00 19,50	4,50 22,5 0	
Всего листа, т				15,00	19,50	27,4 8	
Коробок грены тутового шелкопряда, шт				15	19	27	

Учащиеся составляют таблицу «Урожай листа кормовых

насаждений» по видам насаждений: линейных 830 деревьев (или 1 га), штамбовых плантаций — 5 га, кустовых плантаций — 5 га. Первый год эксплуатации кустового тутовника наступает на третий год после посадки — в графу «3-й год» записать в числителе урожай с 1 га (3,0 г) и в знаменателе — урожай с площади 5 га < 15,0 г).

Такой же расчет делают учащиеся и для штамбового тутовника. Первый год эксплуатации наступает на 5-й год после посадки деревьев. В графу «5-й год» записать в числителе урожай с 830 (1 га) деревьев линейных насаждений (0,83 т), в знаменателе также 0,83 т. Урожай штамбовой плантации составляет 0,83 т с 1 га (записать в числителе) и 4,15 г с 5 га (в знаменателе).

Затем учащиеся подсчитывают: сколько всего листа будет получено по годам с линейных насаждений, штамбовой плантации и кустовой плантации, начиная с третьего года и до пятнадцатого-года после посадки. Зная урожай листа по годам, можно определить соответственно число коробок грены для выкормок тутового шелкопряда. Принять, что для выкормки гусениц одной коробки грены тутового шелкопряда требуется 1 г листа.

### **Контрольные вопросы**

1. На какой год после посадки вступают в период эксплуатации кустовые и на какой год — штамбовые насаждения?
2. Как изменяется динамика урожая листа кустовых и штамбовых насаждений тутовника?

### **Отчетный материал**

Расчетный материал по определению урожая листа кормовых насаждений по годам. Ответы на контрольные вопросы.

## **Тема. Кормовые качества листа. Физические свойства листа**

**Цель.** Изучить технику определения физических свойств листа тутовника.

**Оборудование.** Технические весы, разновесы, ножницы, бумага. Плакаты.

Набор стандартных растворов для колориметрического сравнения вытяжек хлорофилла, прибор для определения крепости листа.

**Задание.** Определить вес заданной площади тутового листа. Определить прочность листа на прорыв. Определить колориметрическим методом степень зрелости листа.

### **Порядок выполнения**

Нахождение веса определенной площади листа (этот показатель связан со зрелостью листа). Сначала взвешивается свежий лист, его вес обозначить буквой  $P$ . Чтобы определить площадь листа, наносят его контур на бумагу, вырезают и взвешивают, обозначая буквой  $P$ . Чтобы определить площадь листа, наносят его контур на бумагу, вырезают и взвешивают, обозначая вес бумажного листа вес бумажного листа буквой  $P_j$ . Далее определяют вес  $1 \text{ см}^1$  площади бумаги, для чего вес  $100 \text{ см}^2$  бумаги делят на 100. Вес  $1 \text{ см}^2$  бумаги обозначают буквой  $P_r$ . Площадь бумажного листа

$(S)$  равна  $\frac{P_j}{P_r}$  гт. Масса  $100 \text{ см}^2$  тутового листа в граммах ( $p$ ) опре-

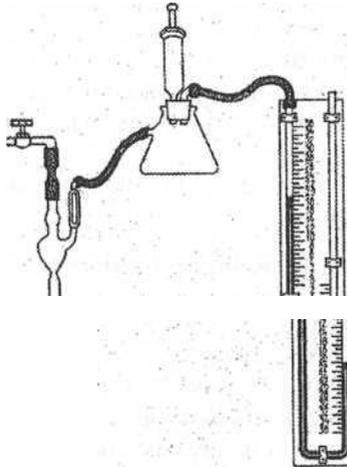
---

1 Для определения крепости листа используется специальный прибор. Из средней части листовой пластинки вырезать кружок, поместить его в металлический цилиндр прибора и герметически зажать пластинками. После этого нижний конец цилиндра вставить в колбу. Колба соединена с разреживающим водоструйным насосом и с V-образным ртутным манометром. Путем включения насоса производится разрежение воздуха в колбе. С достижением предела крепости испытываемого листа происходит про-

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 22

деляется по формуле.

рыв кружка. Степень крепости листа определить по шкале манометра. Чем прочнее (старее) лист, тем выше поднимается ртутный столб (рис. 29).



**Рис. 29. Определитель крепости тутового листа.**

3. Колориметрический метод определения зрелости листа. Из тутового листа вырезать кружок диаметром 1 см и поместить его на 30 минут в пробирку с 95-градусным спиртом при комнатной температуре. Затем кружок удалить, а полученную спиртовую вытяжку хлорофилла сравнить по интенсивности окраски с предварительно приготовленными стандартными растворами.

### Контрольные вопросы

1. Какова связь между весом определенной площади листовой пластинки тутовника и его зрелостью, содержанием воды?
2. Как изменяется крепость листа на прорыв с возрастом листа?
3. Из какого листа-молодого или зрелого - хлорофилловая вытяжка окрашена интенсивнее?

## Отчетный материал

Записи, полученные в результате практического выполнения задания.

### Тема. Кормовые качества тутового листа.

#### Химический состав листа.

**Цель.** Изучение методики взятия образца для анализа химического состава тутового листа.

**Оборудование.** Эмалированная посуда, сито, ступка, журнал.

**Материалы.** Листья тутового стебля, собираемые для анализа в различное время суток.

**Задание.** Взять образец для анализа химического состава листа тутового стебля.

#### Порядок выполнения

Для химического анализа сбор листа производится по ярусам побегов и по сторонам горизонта. Общий объем каждого образца должен быть в пределах 1—3 кг сырого листа. Собранный образец стерилизуется в эмалированной посуде в течение 15—20 минут (паром) и высушивается в тени до воздушносухого состояния; затем листья измельчают на мельнице «Эксцельсиор», растирают в ступке и просеивают через сито с диаметром отверстий 0,5 мм. Размельченную массу рассыпают тонким слоем и высушивают в течение суток.

На консервированном материале определяются все показатели химического состава листа (в химической лаборатории).

На свежесобранном материале определяется только содержание воды в листе.

Во время сбора образцов необходимо отмечать в журнале дату сбора, время дня (часы), температуру воздуха, относительную влажность воздуха, дату последнего полива и агротехнические мероприятия, проведенные на участке.

#### Контрольные вопросы

1. В какие часы суток производится сбор образцов для определения химического состава листа?
2. Какое влияние оказывают поливы на содержание воды в листе тутового стебля?
3. Как определить воздушно-сухое состояние образцов листа?

## Отчетный материал

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 22**

Практическое выполнение задания. Ответы на контрольные вопросы.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 22

### Тема. Методы учета кормового фонда.

#### Определение урожайности листа весовым способом.

**Цель.** Изучение методики определения урожайности листа тутового стебля весовым способом.

**Оборудование.** Весы (5—20 кг), гири, секаторы, оберточная бумага, карандаши, журналы.

**Задание.** Определить весовым способом урожай листа штамбовых насаждений и кустового тутовника.

#### Порядок выполнения

Основным способом для определения урожайности листа штамбового тутовника является метод модельных деревьев.

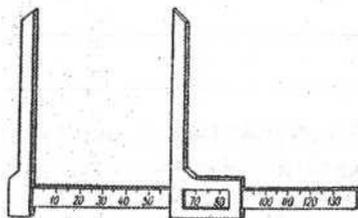


Рис. 30. Мерная вилка.

Для определения урожая листа сначала необходимо все побеги модельных деревьев срезать, взвесить, вес-побегов с листьями ( $P$ ) записать. Затем из срезанных побегов отобрать пробный снопа (10% от всего количества), взвесить и записать вес пробного снопа ( $P_1$ ). Все листья с пробного снопа убираются, записывается вес побегов без листьев ( $P_2$ ). Затем определяется процент выхода листа ( $P$ ) для данного модельного дерева по-формуле:

$$\frac{(P_1 - P_2) \times 100}{P}$$

Урожай листа модельного дерева ( $f$ ) определяется по формуле:

$$f = \frac{P_1 - P_2}{P} \times 100$$

где  $P$  — масса всех побегов с листьями,  $p$  — процент выхода листа.

Общий урожай листа всего насаждения ( $F$ ) составит:

$$F = f_1 N_1 + f_2 N_2 + \dots + f_n N_n$$

где  $f_1, f_2, \dots$  — урожай модельных деревьев по группам,  
 $N_1, N_2, N_n, \dots$  — количество деревьев в однородных группах.

Определение урожайности листа кустовых плантаций тутовника может быть проведено различным путем: на пробных рядах, на пробных делянках, при помощи ступенчатой диагонали (рис. 31).

~~X X X~~ \*.\*

**Рис. 31.** Определение урожайности листа кустовых плантаций тутовника методом ступенчатой диагонали.

Определяется вес побегов с листьями на кустах пробного ряда путем их срезки и взвешивания. Можно в пробном ряду выбрать несколько модельных кустов для определения процента выхода листа ( $p$ ). Урожай пробного ряда будет составлять:

$$F_1 = p_i \times 100$$

Общий урожай листа на всем участке кустовой плантации определяется по формуле:

$$F = p \times N,$$

где  $N$  — число рядов кустового тутовника на данном участке.

### Контрольные вопросы

1. Как отбираются модельные деревья при определении урожая листа штамбовых деревьев?
2. Как определяется процент выхода листа?
3. Какими методами определяется урожай листа в кустовых плантациях?

### Отчетный материал

Записи результатов практического определения урожая листа штамбовой и кустового тутовника. Ответы на контрольные во-

просы.

Тема. Методы учета кормового фонда. Определение урожайности тутового листа объемным способом.

Цель. Изучение техники определения урожая листа штамбовых деревьев объемным способом.

Оборудование и материалы. Рейки, журналы, карандаши.

Задание. Определить объемным способом урожай листа штамбовых насаждений тутовника.

#### Порядок выполнения

В основе объемного способа лежит зависимость урожайности листа от степени развития и плотности кроны у тутовника.

Классы плотности кроны применительно к местному эксплуатируемому тутовнику' «Хасак»:

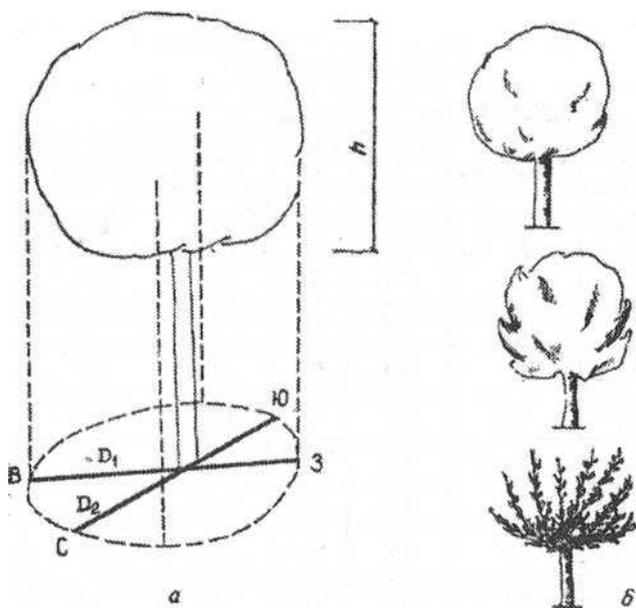
I класс — наибольшая плотность, сплошной непросвечивающий компактный купол дерева без торчащих в сторону ветвей.

II класс — менее плотная крона, сквозь которую видны отдельные просветы; из общей оконтуровки куполаторчат отдельные

ные ветки.

Ш класс — рыхлая крона угловатой неправильной формы, с торчащими в разные стороны ветвями и со значительными просветами между ними.

Для определения урожайности тутового листа объемным способом проводят три измерения кроны — определяют два взаимно-перпендикулярных диаметра ее горизонтальной проекции —  $D_1$  и  $D_2$  и высоту  $B$ , а затем глазомерно относят крону к одному из трех классов плотности (рис. 32). Диаметры измеряются с севера на юг и с запада на восток. Далее при помощи двух специальных таблиц определяют урожайность листа. Сначала (табл. 1) по сумме диаметров горизонтальной проекции кроны ( $D_1+D_2$ ) и по ее высоте нужно найти условный объем кроны. Затем по условному объему с учетом класса плотности кроны при помощи табл. 2 определить и урожайность листа.



**Рис.32. Объемный способ определения урожайности тутового листа:**

*а- измерение высоты кроны и двух диаметров горизонтальной проекции кроны; б- классы плотности кроны.*

Таблица 1

**Объем кроны (м<sup>3</sup>)**

$D_1+D_2$	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
5,6	6,5	6,8	7,1	7,4	7,7	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2
5,7	6,7	7,0	7,3	7,6	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	9,6
5,8	6,9	7,3	7,6	7,9	8,2	8,6	8,9	9,2	9,6	9,9
5,9	7,2	7,5	7,9	8,2	8,6	8,9	9,3	9,6	9,9	10,3
6,0	7,4	7,8	8,1	8,5	8,8	9,2	9,5	9,9	10,3	10,6

## Урожай листа (кг)

Таблица 2

Объем кроны (в м)	Плотность кроны			Объем кроны (в м)	Плотность кроны		
	I класс (плотная)	II (средняя)	III класс (рыхлая)		I класс (плотная)	II (средняя)	III класс
6,5	11,8	7,3	3,9	8,7	15,8	9,8	5,3
6,7	12,1	7,5	4,1	8,9	16,1	10,0	5,4
6,9	12,5	7,7	4Д	9,1	16,4	10,2	5,5
7,1	12,9	8,0	4,3	9,3	16,9	10,5	5,6
7,3	13,2	8,2	4,4	9,5	17,2	10,7	5,8
7,5	13,6	8,4	4,5	9,7	17,6	10,9	5,9
7,7	14,0	8,6	4,7	9,9	17,9	11,1	6,0
7,9	14,3	8,9	4,8	10,1	18,3	11,3	6,1
8,1	14,7	9,1	4,9	10,3	18,6	11,6	6,2
8,3	15,0	9,3	5,0	10,5	19,0	11,8	6,3
8,5	15,0	9,5	5,1	10,6	19,2	11,9	6,4

### Контрольные вопросы

1. Сколько классов плотности кроны установлено для среднеазиатской формы тутовника «Хасак»?
2. Как определяется условный объем кроны?
3. По каким признакам выбираются модельные деревья при объемном способе определения урожайности?

### Отчетный материал

Записи в журнале в процессе выполнения задания. Записи определения класса плотности кроны и трех измерений кроны для нахождения условного объема кроны.

Ответы на контрольные вопросы.

### Тема. Заменители тутового листа

**Цель.** Ознакомление с растениями, изучаемыми в качестве заменителей тутового листа (из семейства тутовых и другими).

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 25

**Оборудование.** Лупы, линейки, карандаши цветные, бумага.

**Материалы.** Гербарий маклюры, бумажного дерева, одуванчика и др.

**Задание.** Определить морфологические особенности листьев и генеративных органов маклюры, бумажного дерева, одуванчика и др.

### Порядок выполнения

Листья маклюры, бумажного дерева и других заменителей сравнить между собой по форме листа, характеру жилкования и степени изрезанности листа.

Линейкой измерить длину и ширину листовой пластинки.

В лупу рассмотреть верхнюю и нижнюю стороны листовой пластинки и отметить степень опушенности (неопушенная, слабоопушенная, сильноопушенная). Толщину листа и характер поверхности определить на ощупь.

Далее учащиеся рассматривают строение цветков и соцветий, зарисовывают мужские и женские цветки.

### Контрольные вопросы

1. Какие растения из семейства тутовых и других используются в качестве заменителей тутовника?

2. Каково значение тутовника как корма для тутового шелкопряда?

### Отчетный материал

Морфологическое описание заменителей. Ответы на контрольные вопросы.

### **Тема. Характеристика основных хозяйственно-ценных сортов тутовника, культивируемых в шелководческих районах**

**Цель.** Изучение основных хозяйственно-ценных сортов тутовника.

**Оборудование.** Лупы, линейки.

**Материалы.** Гербарий основных хозяйственно-ценных сортов тутовника; облиственные побеги и лист.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 25

**Задание.** Описать по основным морфологическим признакам сорта тутовника: Таджикская бессемянная, Пионерский, Паркент-ский, Иртышарский, Юбилейный и др.

### Порядок выполнения

С морфологическими признаками тутового листа и способами их определения учащиеся ознакомились при выполнении лабораторной работы № 3. Изучение основных хозяйственно-ценных сортов тутовника ведется в следующей последовательности:

1. Сначала учащиеся определяют общую форму листовой пластинки (яйцевидная, сердцевидная, широкояйцевидная, овальная) и форму листовой пластинки по-изрезанности (цельная, лопастная, сильноизрезанная), Основание листовой пластинки (выемчатое, сильно выемчатое, слабовыемчатое, без выемки). Угол раствора основания листа — изменчивый возрастной признак.

Далее учащиеся определяют другие сортовые морфологические признаки: верхушку листовой пластинки по верхушечному зубчику (заостренная, постепенно заостренная, шпилевидная, тупая, округлая);

края листовой пластинки (зубчатые, пильчатые, городчатые, зубчато-пильчатые, пильчато-городчатые, крупнозубчато-пильчатые);

поверхность листовой пластинки (гладкая, шероховатая, складчато-бугорчатая, блестящая или матовая);

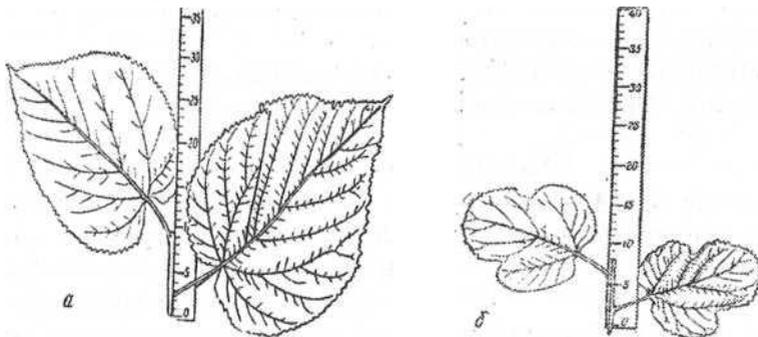
цвет листовой пластинки (зеленый, светло-зеленый, темно-зеленый или интенсивно-зеленый).

В лупу рассмотреть опушенность листовой пластинки с нижней стороны (слабо опушенная, сильно опушенная, неопушенная).

— сорт Балхи-тут.

На ощупь определить консистенцию листовой пластинки (нежная, грубая, **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 26** мисистая).

При помощи линейки измерить величину листовой пластинки и вычислить индекс (отношение длины листовой пластинки к ее ширине (рис. 33 **а, б**).



**Рис.33, а - сорт Победа; б-сорт Балхи-гут**

Определить морфологические признаки черешка: длину, форму черешка (цилиндрическая или с желобком), опушенность.

Описать признаки побегов разных сортов тутовника. Длину междоузлий измерить линейкой от почки до почки.

Далее определить систему ветвления (сильное боковое ветвление, слабое боковое ветвление, без бокового «ветвления»).

### **Контрольные вопросы**

1. Какие селекционные, местные и районированные сорта тутовника вы знаете?

2. Зависит ли хозяйственная ценность сорта тутовника от величины листовой пластинки, величины междоузлий, системы ветвления?

3. Назовите сорт тутовника с наименьшей листовой пластинкой^ наиболее крупной.

4. Как влияет степень опушенности и жилкования листовой пластинки на кормовые качества сортов тутовника?

### **Отчетный материал**

'Морфологическое описание сортов тутовника, Ответы на контрольные вопросы.

## **Тема. Методы гибридизации тутовника**

**Цель.** Изучение методики скрещивания тутовника, Оборудование. Сосуды с водой, глянцева́я бумага или гладкое стекло, изоляционные пергаментные мешки, изоляционные марлевые мешки, вата, суровые нитки, кисточки.

**Материалы.** Соцветия тутовника — мужские и женские.

**Задание.** Провести скрещивание тутовника.

### **Порядок выполнения**

За сутки до работы, во время опыления, срезать побеги с мужскими и женскими соцветиями тутовника, поместить в сосуды с водой и поставить сосуды в комнате на лист темной глянцева́й бумаги или на гладкое стекло. В сухом комнатном воздухе тычиночные нити вскоре начинают выпрямляться, пыльники тутовника как ветроопыляемого растения раскрываются, а высыпавшаяся пыльца скапливается на подложенной бумаге или стекле. При помощи мягкой сухой чистой волосяной кисточки, промытой спиртом, пыльцу собрать и поместить в чашечки Петри или часовые стекла с крышкой.

За несколько часов до работы пыльцу поставить на проращивание для определения ее фертильности.

Из побегов, помещенных в сосуды с водой, взять женские соцветия на предметные стекла и рассмотреть в лупу при помощи препаровальных игл. Определить однодомность или двудомность тутовника. Если в женском соцветии есть мужские цветки (однодомность), то такие соцветия удалить с побега, предназначенного для изоляции и опыления.

Далее нужно определить способность женских соцветий к опылению. Для этого учащиеся рассматривают женские цветки невооруженным глазом или в лупу. Соцветия следует считать готовыми к опылению, если рыльца полностью развились и приняли светлую окраску. На рисунке женского цветка отметить завязь, столбик и рыльце.

Затем учащиеся рассматривают строение и развитие цветков с мужского соцветия. Следует зарисовать мужские цветки в момент полного развития, когда тычиночные нити выпрямляются с

силой, выбрасывая пыльцу. В конце концов пыльники с раскрытыми продольными щелями. До момента полного развития тычинки мужских цветков загнуты во внутрь, поэтому пыльники снаружи не видны.

Далее определяется фертильность пыльцы. Работа эта проводится в следующем порядке. На покровное стекло нанести стеклянной палочкой каплю подкисленного лимонной кислотой раствора тростникового сахара (30%). Кончиком волосяной кисточки захватить небольшое количество пыльцы и, легко встряхивая кисточку, произвести посев пыльцы в подготовленную каплю раствора. После посева висючая капля с покровным стеклом осторожно помещается на специальное предметное стекло с углублением. Проращивание ведется в комнате или термостате при температуре 25°. Через несколько часов начинается проращивание пыльцы.

Учет результатов проращивания пыльцы производится при помощи микроскопа при увеличении в 540 раз по 10 полям зрения. Под микроскопом в висючей капле просмотреть и отметить форму пыльцы, свободный тип пыльцы, образование выпуклостей и пыльцевых трубок.

Ознакомившись с биологией цветения тутовника, можно приступить к скрещиванию. При помощи мягкой волосяной кисточки

\* произвести опыление, нанося пыльцу на внутренние стороны двух отдельных рылец. Пыльцу берут со стекла или заготовленную в чашке Петри. Изоляция женских соцветий, как предварительная, так и после опыления, производится при помощи пергаментных мешочков, которые одеваются на побег с соцветиями. Для лучшей изоляции и создания хорошей аэрации в место завязки пергаментного мешка вставляется вата.

После образования завязей, когда начинается развитие соплодий, изоляционные пергаментные мешочки заменяются на более просторные марлевые. При этом соплодия хорошо созревают. Заменой пергаментных мешочков марлевыми завершается настоящая работа.

/

### **Контрольные вопросы**

- \* 1. По каким признакам можно определить готовность Женского цветка тутовника к опылению?

2. По каким признакам определяют фертильность пыльцы при ее искусственном проращивании?

3. С какой целью производится изоляция побегов с женскими соцветиями при помощи пергаментных мешочков, а затем замена их на марлевые?

### **Отчетный материал**

Рисунки — строение женского и мужского цветка тутовника.

Рисунки — проращение пыльцы в висячей капле. Рисунки — изоляция женских соцветий. Ответы на контрольные вопросы.

Тема. Схема отбора в посевном отделении.

Цель. Изучить показатели отбора в посевном отделении.

Оборудование. Линейки, лупы.

Материалы. Сеянцы различных гибридных комбинаций, гербарий листьев сеянцев (каждого в отдельности).

### **Порядок выполнения**

Отбор сеянцев, выращиваемых в селекционной школке первого и второго года, производится по следующим морфологическим признакам листа и стебля:

1. Размеры листа. 2. Величина междоузлия. 3. Цвет опушенность и консистенция листовой пластинки. 4. Степень изрезанности листовой пластинки. 5. Величина годичного прироста. 6. Количество ростовых побегов и другие.

Учащиеся должны охарактеризовать гибридные сеянцы по форме листовой пластинки - цельнолистные, смешаннолистные и изрезаннолистные), определить процент цельнолистных, смешаннолистных и изрезаннолистных гибридных сеянцев.

Затем учащиеся описывают цельнолистные гибридные сеянцы по принятым признакам: по величине листа (крупнолистные), по форме листовой пластинки, форме верхушки и основания пластинки, цвету, консистенции, опушенности, форме краев, характеру поверхности, форме черешка и его опушенности (рис. 35).

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 27

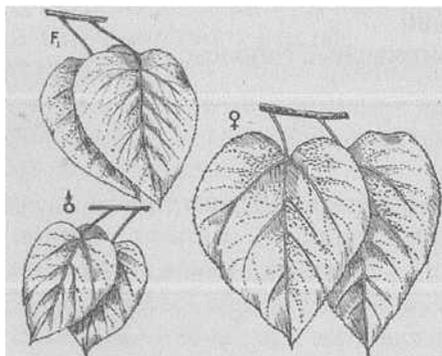


Рис.35. Гибрид САНИИШ-15 х  
Пионерская (по А.С.Дидиченко)

Порядок морфологического описания листьев тутовника, приведенный в лабораторной работе № 3, может быть использован и в данной работе. Результаты характеристики гибридных сеянцев (рис. 36) записываются в таблицы. Например, описание гибридов по форме листовой пластинки может быть составлено в виде следующей таблицы:

Гибрид тутовника	Количество растений	Распр по с	еделение растений юрме листьев, %		
			цельно листных	смешанно листных	изрезанно листных
САНИИШ-15 X Пионерский	50	100	7	10	
Победа X Пионерский	50	83			

### Контрольные вопросы

1. В каком возрасте производится первый отбор гибридных растений в посевном отделении?
2. В каком возрасте у сеянцев проявляется такой признак, как степень изрезанности листовой пластинки?
3. Какие гибридные сеянцы относятся к крупнолистным?

## Отчетный материал

Морфологическое описание листьев сеянцев различных гибридных комбинаций.

Ответы на контрольные вопросы.

Тема. Опытное дело в туководстве

Цель. Изучить методику полевого опыта.

Оборудование и материалы. Плакаты, схемы, чертежные принадлежности, линейки, карандаши цветные.

Задание. Начертить схемы размещения вариантов и повторностей.

### Порядок выполнения

Сначала учащиеся знакомятся по плакату с основными типами полевых опытов в туководстве:

1. Полевые опыты, связанные с размножением тутовника: опыты в посевных отделениях, опыты в школе саженцев, опыты по вегетативному размножению.

2. Полевые опыты по сортоиспытанию тутовника.

3. Полевые опыты в кормовых насаждениях тутовника: опыты в кустовых плантациях, опыты в штамбовых плантациях, опыты в линейных насаждениях штамбового тутовника.

Далее изучаются вопросы, связанные с проведением полевого опыта:

принцип равенства условий и пестрота почвенного плодородия в пределах опытного участка; размер опытной

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 29

делянки с точки зрения точности опыта; число повторностей в связи с размером делянок; распределение повторностей на территории опытного участка; выбор показателей опыта?

Для практического выполнения задания учащиеся выбирают один из типов полевого опыта и приступают к составлению схемы размещения вариантов и повторностей.

Размеры делянок берутся следующие: в посевном отделении —  $5 \text{ м}^2$ ; школе саженцев —  $40 \text{ м}^2$ ; при сортоиспытании —  $300 \text{ м}^2$ ; при вегетативном размножении — 200 растений в повторности;

в штамбовых насаждениях по методу «дерево-делянка».

Схемы размещения вариантов и повторностей:

А — одноярусная, контрольные делянки через одну опытную.

По этой схеме делянки располагаются последовательно в таком чередовании: контроль, опытная делянка (вариант 1), контроль, опытная делянка (вариант 2), контроль, опытная делянка (вариант 3), контроль, опытная делянка (вариант 4) и снова в том же порядке наносятся контрольные и опытные делянки второй повторности-К, I, К, 2, К, 3, К, 4.

Б — одноярусная, контрольные делянки через две опытные.

Делянки располагаются последовательно в таком чередовании. К, 1,2, К, 3,4, К, 1, 2, К, 3,4, К...

В — двухъярусная, контрольные делянки через две опытные.

Делянки располагаются в два ряда. В каждом ряду в таком чередовании: К, 1, 2, К, 3, 4, К, 1, 2, К, 3, 4, К, К, 3, 4, К, 1, 2, К, 3, 4, К, 1,2, К...

Г — шахматная, контрольные делянки через одну опытную.

Делянки располагаются в шахматном порядке: Контроль, опыт, контроль, опыт, контроль, опыт, контроль, опыт.

Опыт, контроль, опыт, контроль, опыт, контроль, опыт, контроль.

Контроль, опыт, контроль, опыт, контроль, опыт, контроль, опыт.

Опыт, контроль, опыт, контроль, опыт, контроль, опыт, контроль.

Д — шахматная, контрольные деланки через две опытные.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите типы полевых опытов в тутоводстве.
2. Какое значение для точности опыта имеет однородность опытного участка?
3. Каково значение повторностей в полевом опыте?

### **Отчетный материал**

Схемы размещения вариантов и повторностей. Ответы на контрольные вопросы.

#### **Тема. Основные болезни и вредители тутовника**

**Цель.** Изучить вредителей и главнейшие болезни тутовника.

**Оборудование.** Микроскопы, лупы, препаровальные иглы, предметные стекла.

**Материалы.** Образцы листьев и стеблей тутовника, пораженных бактериальными (бактериозом) и грибными (цилиндроспориозом, мучнистой росой) заболеваниями.

Образцы вредителей тутовника: червец Комстока, озимая совка, хрущи, медведка.

Поврежденные вредителями части тутовника — листья, кора, корни. Препараты.

**Задание.** Рассмотреть, изучить и зарисовать места поражения листьев, и стеблей тутовника болезнями.

Рассмотреть и изучить вредителей тутовника.

Изучить характер повреждения вредителями растений тутовника.

### **Порядок выполнения**

Учащиеся рассматривают в лупу и на свет листья: тутовника, пораженные бактериозом. На рисунке отмечают характерные коричневые или черные угловатые-пятна, окруженные светлым ореолом. На коре следы поражения в виде продольных трещин черного цвета. Затем в микроскоп просматривают препарат попереч-

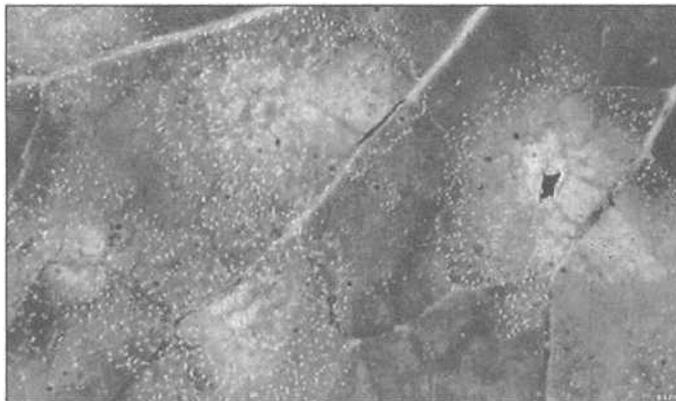
## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 29

ного среза стебля, пораженного бактериозом. Бактерии попадают в организм тутовника через устьица листьев и чечевички стебля.

. На препарате видно потемнение участка, закупорка сосудов, отмирание клеток.

Рассматривая листья, пораженные цилиндроспориозом («ржавчиной»), следует отметить характер и места поражения. Рассмотреть под микроскопом на поперечном врезе листа, пораженного, цилиндроспориозом, конидиальное плодоношение гриба.

## Цилиндроспориоз



### Контрольные вопросы

1. Какие болезни тутовника относятся к грибным и какие к бактериальным?
2. Какие органы тутовника поражаются вредителями: червецом Комстока, медведкой, озимой совкой?

### Отчетный материал

Рисунки: характер поражения частей тутовника болезнями, анатомия возбудителей болезней, внешнее строение вредителей тутовника.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 30

**Тема.** Меры борьбы с болезнями и вредителями тутовника

**Цель.** Изучить химические меры борьбы с болезнями и вредителями тутовника.

**Оборудование и материалы.** Химические препараты, используемые для борьбы против болезней тутовника; химические вещества против вредителей тутовника.

**Задание.** Ознакомиться с основными свойствами химических препаратов, применяемых против болезней и вредителей тутовника.

Порядок выполнения

В начале знакомятся с химическими препаратами, применяемыми против болезней тутовника.

Водный раствор формалина применяется для смазывания срезов после удаления побегов, больных бактериозом. Отметить цвет, запах, процентный состав, ядовитость для тутового шелкопряда, место нанесения, вредность для человека.

5-градусный ИСО (известково-серный отвар) применяется для опрыскивания растений до распускания почек против цилиндроспориоза. Отметить цвет, запах, вредность.

1,5-процентная суспензия коллоидной серы применяется для профилактической обработки тутовника до распускания почек против мучнистой росы. Отметить цвет, запах, ядовитое действие на тутовый шелкопряд.

0,5-процентная кальцинированная сода — отметить цвет, запах.

0,5-градусный ИСО — отметить цвет, запах.

Форситовая замазка — применяется для замазывания дупла и ран после удаления гнили древесины и обработки места 0,4-процентным раствором формалина.

Затем учащиеся знакомятся с химическими веществами против вредителей тутовника, отмечают цвет, запах, вредность.

Препарат № 47 (ВИЗР) — в виде эмульсии в концентрации 0,8-процентного чистого препарата убивает самок и яйца черве- ца Комстока.

0,1-процентный смачиватель ОП-7 или ОП-Ю.

Препарат НИУИФ-100 в концентрации 0,09.

Октаметил — применяется для осеннего опрыскивания тутовника против трипсов.

5-процентная водная суспензия 12-процентного талькового дуста (гексахлорана) — применяется против тутовой пяденицы в период позеленения почек.

5-процентная суспензия, 5,5-процентный ДЦТ.

25-процентный гексохлоран на фосфоритной муке — вносится в почву под весеннюю вспашку против хрущей.

Рассмотреть лист тутовника, пораженный мучнистой росой, невооруженным глазом и в лупу (рис. 37).

### Трутовик



Мучнистая роса

### Бактериоз



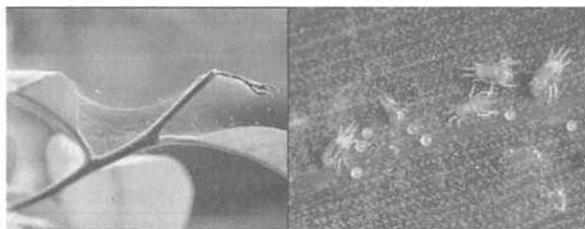
Рис.37 Болезни тутовника.  
Мучнистая роса.

Отметить белые пятна и их рисунок. Под микроскопом на поперечном срезе листа рассмотреть конидиальную и сумчатую стадии развития гриба. Отметить степень поражения тутовника мучнистой росой в баллах:



**Червец Комстока.**

## **Паутинные клещи**



«Г

## **Белая американская бабочка**



**Рис. 38. Вредители тутовника:  
червец Комстока, паутинные  
клещи, белая американская  
бабочка**

первый балл — отдельные разбросанные пятна мучнистой росы на листьях;

второй балл— сливающиеся пятна, занимающие до 50% листовой поверхности;

третий балл — сплошное поражение листовой пластинки.

Далее учащиеся переходят к изучению вредителей тутовника (рис. 38). Они зарисовывают рассматриваемых на предметном стекле в лупу вредителей, отмечают размеры вредителя, его окраску, особенности самцов и самок, пораженные органы, характер поражения.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие болезни тутовника вызываются бактериями? Какие болезни относятся к грибным?

2. Какие вредители тутовника входят в группу сосущих и в чем их вред?

3. Какие сорта и формы тутовника поражаются бактериозом, цилиндропориозом и мелкой курчавостью листьев?

4. Какое имеют значение профилактические меры борьбы с болезнями?

5. Каково значение химических методов борьбы с болезнями и вредителями тутовника?

### **Отчетный материал**

Описание основных свойств химических препаратов, применяемых против болезней и вредителей тутовника.

Ответы на контрольные вопросы.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Выступление Основателя мира и единства, Лидера нации, Президента Республики Таджикистан уважаемого Эмомали Рахмонана встрече с работниками промышленной отрасли страны. Душанбе от 14 октября 2019 года.
2. Постановление правительства Республики Таджикистан №409 от 30.08.2011.
3. УАбдуллаев — «Тутчилик», Ташкент, Мехнат, 1991 г.
4. Тут дарахтини каламчасидан купайтириш. Ташкент, Мехнат, 1997 г.
5. К.Рахмонбердиев, Ш.Мухаммеджанова - Тут дарахти селекцияси, Ташкент, Фан, 1988 г.
6. У.Кучкоров, Ш.Умаров, Д.Холматов, М.Жураев - Жахонда яратилган тут навларининг Узбекистонда ташкил этилган коллекциясидаги навлари, шакллари ва дурагайлари., Ташкент, 2012 г.
7. М.Хиббимов, Н.Ахмедов.. “Тутоводство” Ташкент 2012 г. Учебное пособие 172 с.
8. У.Кучкоров Тут уругидан купайтириш учун ота ва оналик жуфтини танлаш. УзИИТИ, Материалы научно-практической конференции. Тошкент 1997г.
9. У.Кучкоров Гибрид шелковицы Топкросс -2. УзИИТИ, Материалы научно-практической конференции. Тошкент. 1997г.
10. С. Салимджанов История шелководства и мотального производства Северного Таджикистана. LAMBERT Academic Publishing, Германия 2016г. 166с.
11. Материалы интернет-сайта

*Н.М. Асозода, С. Салимджанов,  
Ш.Р. Умаров, В.К. Рахмонбердиев, Ч.И. Беккамов*

# ТУТОВОДСТВО

*Учебное пособие для лабораторно-практических занятий*

Подписано в печать 04.01.2021. Формат 60x84\*/i6.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Times New Roman. Уел. печ. л. 5,75.  
Тираж 100 экз. Заказ № 65.

ООО “ЭР-граф”.  
734036, г. Душанбе, ул. Р. Набиева, 218.  
Тел.: (+992 37) 227-39-92. E-mail: [rgraph.tj@gmail.com](mailto:rgraph.tj@gmail.com)