

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра лесозащиты и древесиноведения

ПОДСОЧКА ЛЕСА

**Программа, методические указания и контрольные задания
для студентов специальности 1-75 01 01 «Лесное хозяйство»
заочной формы обучения**

Минск 2012

УДК 630*284(075)

ББК 43.9я73

П44

Рассмотрены и рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета

Составитель *Н. П. Ковбаса*

Рецензент

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
заведующий кафедрой лесоводства БГТУ *К. В. Лабоха*

По тематическому плану изданий учебно-методической литературы университета на 2012 год. Поз. 204.

Для студентов специальности 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» заочной формы обучения.

© УО «Белорусский государственный
технологический университет, 2012

ПРЕДИСЛОВИЕ

Дисциплина «Подсочка леса» является специальной при подготовке студентов специальности 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» заочной формы обучения.

Подсочка обеспечивает комплексное и рациональное использование сосновых насаждений и повышает доходность лесов, поскольку живица является основным и наиболее ценным сырьем для производства канифоли и других лесохимических продуктов, широко используемых в различных отраслях промышленности. Правовая основа подсочки сосны обыкновенной определяется Лесным кодексом Республики Беларусь.

Высококачественная подготовка специалистов лесного хозяйства невозможна без дисциплины «Подсочка леса». Знания, полученные при изучении данной дисциплины, имеют прямое и непосредственное отношение к производственной деятельности лесхозов, т. к. на них возлагается контроль за правильным использованием насаждений, находящихся в подсочке. В последнее время ряд лесхозов самостоятельно осуществляют заготовку живицы.

Курс «Подсочка леса» является комплексной дисциплиной, состоящей из двух разделов – «Подсочка леса» и «Основы химической переработки древесины». Эти разделы представляют собой фактически два направления лесопользования и объединены тем, что позволяют получить дополнительную продукцию без увеличения вырубки леса.

Целью дисциплины является профессиональная подготовка инженеров лесного хозяйства в области рационального и более полного использования лесных ресурсов путем получения продуктов жизнедеятельности древостоя (живицы) и продуктов переработки древесной зелени, осмола, технического сырья.

Задача дисциплины состоит в изучении биологических основ добывания живицы, технологии подсочки, основных лесохимических производств, которые можно организовать в лесхозах и леспромхозах.

В результате изучения дисциплины студент должен:

• **знать:**

– строение смолоносной системы сосны, биологические основы заготовки живицы;

– технологию и технику подсочки, инструменты и подсочное оборудование, правила подсочки сосны;

– основные технологические параметры смолоскипидарного производства, углежжения, дегтекурения;

• **уметь:**

– составлять и оформлять необходимые отчетные и контрольные документы, применяемые на подсочных работах;

– осуществлять лесохозяйственный контроль за соблюдением правил подсочки.

Подсочка леса как учебная дисциплина тесно связана со многими дисциплинами лесохозяйственного профиля: ботаникой, физиологией растений, лесоводством, лесоустройством.

Изучение данной дисциплины осуществляется студентом самостоятельно в соответствии с учебной программой и методическими указаниями по изучению ее основных разделов. Программа позволяет получить общее представление о содержании курса, его структуре; изучаемые вопросы здесь систематизированы по разделам. Методические указания содержат соответствующие разъяснения и рекомендации, вопросы для самоконтроля.

Настоящее издание ставит своей целью оказание методической помощи студентам-заочникам в самостоятельном изучении дисциплины и выполнении контрольной работы.

1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Подсочка как форма прижизненного использования леса. История возникновения и развития подсочки леса в мире, дореволюционной России, СССР. Современное состояние подсочного производства в Беларуси и странах СНГ.

Раздел 1. Подсочка леса

1.1. Состав, свойства, применение живицы и продуктов ее переработки

Физико-химическая характеристика живицы сосны. Монотерпены, сесквитерпены, дитерпены, политерпены. Скипидар: состав, физико-химические свойства и применение в народном хозяйстве. Канифоль: состав и физико-химические свойства. Группы канифоли по цвету. Живичная, экстракционная, талловая канифоль. Применение канифоли в народном хозяйстве. Живица других хвойных пород.

1.2. Анатомия смоляного аппарата сосны

Понятие о секрети и секреторных веществах. Виды секрети по способу выделения секрета. Классификация секреторных структур. Наружные и внутренние выделительные структуры. Схизогенный и лизогенный пути образования смоляных ходов и вместилищ.

Система смоляных ходов хвои, первичной коры и древесины, их значение для подсочки. Вертикальные и горизонтальные смоляные ходы древесины, их образование, строение, размеры. Соединение горизонтальных и вертикальных смоляных ходов, количество таких соединений в 1 см^3 древесины.

Патологические смоляные ходы, причины их возникновения, отличия от нормальных, время и место образования. Распределение патологических смоляных ходов по стволу, их роль в смоловыделении.

Число и распределение смоляных ходов в древесине. Формулы Е. Мюнха и Л. Н. Шатерниковой о линейном распределении и густоте смоляных ходов в древесине сосны. Влияние этих показателей и ширины годичных слоев на смолопродуктивность деревьев сосны.

1.3. Физиология смолообразования и смолыделения при подсочке

Процессы образования живицы. Выстилающие клетки смоляных ходов как место синтеза живицы в стволе дерева. Современная теория биосинтеза терпенов и смоляных кислот.

Механизм истечения живицы при подсочке. Продолжительность истечения живицы при подсочке. Причины прекращения смолыделения. Суточный и сезонный ход смолыделения. Явление утомляемости деревьев. Новообразование живицы при подсочке, динамика этого процесса. Зона подтекания живицы к ранениям при подсочке.

1.4. Смолопродуктивность деревьев и насаждений

Понятие о смолопродуктивности дерева. Биологическая и техническая смолопродуктивность. Коэффициент смолопродуктивности.

Оценка смолопродуктивности сосновых насаждений. Подразделение насаждений на категории смолопродуктивности в зависимости от протяжения кроны, среднего выхода живицы в насаждении. Классификация деревьев сосны по степени сохранения исходной смолопродуктивности.

Зависимость смолопродуктивности от наследственно-генетических особенностей хвойных пород.

1.5. Экология подсочки

Зависимость смолопродуктивности древостоев от климатических и метеофакторов. Зависимость смолопродуктивности древостоев от типа леса, возраста насаждения, бонитета и состава древостоя, развития кроны, среднего диаметра и полноты насаждения.

Зависимость выхода живицы от температуры и влажности воздуха и почвы. Оптимальные условия для смолыделения. Свет, ветер, атмосферное давление и другие метеофакторы, влияющие на процесс смолыделения. Суточная и сезонная периодичность смолыделения.

Влияние подсочки на рост, плодоношение, жизнестойкость и технические свойства древесины.

1.6. Основы технологии подсочки

Общие понятия о технологии и технике подсочки. Сырьевая база подсочки и ее характеристика. Специальная подсочная терминология. Сроки подсочки. Категории подсочки. Нагрузка деревьев каррами.

Виды и способы подсочки. Восходящая, нисходящая и двухъярусная подсочка, их характеристики, преимущества и недостатки.

Основные технологические элементы подсочки и их характеристика. Влияние на выход живицы и жизнедеятельность сосновых деревьев паузы, шага и глубины подновки, угла карры и подновки. Ежегодные размеры использования ствола подсочкой и общая высота использования ствола, влияние этих факторов на выход живицы и трудоемкость производства.

Типовые технологические схемы подсочки, их характеристика.

1.7. Технология подсочки сосны с химвоздействием

История вопроса. Виды стимуляторов выхода живицы, разрешенных к применению Правилами подсочки сосновых насаждений и заготовки второстепенных лесных материалов в лесах Республики Беларусь, их характеристика. Биологические основы воздействия стимуляторов на интенсивность смолывыделения и смолообразования живицы. Особенности технологии применения стимуляторов на подсочных работах. Активизирующие добавки к стимуляторам выхода живицы.

1.8. Подготовительные, производственные и заключительные работы на подсочке

Состав подготовительных работ, время их проведения, применяемые инструменты и оборудование. Затраты труда на проведение подготовительных работ.

Состав производственных работ. Процесс нанесения подновок, основные дефекты при нанесении подновок. Характеристика резцов, их заточка. Вздымочные огибающие хаки, химхаки, их характеристика и устройство.

Сбор живицы. Частота сбора живицы. Характеристика инструментов и инвентаря, применяющихся при сборе живицы и барраса.

Время и порядок проведения заключительных работ.

1.9. Организация подсочного производства

Подсочка леса как отрасль прижизненного использования лесного фонда, ее место и значение в системе лесного хозяйства. Вопросы подсочки в планах лесоустройства.

Структура управления подсочным производством на примере леспромхоза. Мастерский участок – основа организационной структуры подсочного производства.

Порядок планирования и отвода лесосек. Предварительный осмотр лесосек в натуре и согласование плана отвода. Сроки и порядок отвода

лесосек и передачи их в подсочку. Акты передачи. Лесорубочный билет на право ведения подсочки. Натурное обследование принятых лесосек, закладка пробных площадей.

Разделение отведенных для подсочки насаждений на производственные, мастерские и рабочие участки. Расчет размеров участков, их характеристика.

Контроль лесохозяйственных органов за соблюдением правил ведения подсочки.

Индивидуальная, групповая, бригадно-звеньевая и вахтовая формы организации работ на подсочном производстве.

Организация подготовительных работ.

Организация производственных работ.

Технический и оперативный учет подсочного фонда и проектирование технологического процесса. Правила оформления альбома лесосек. Составление технологической карты.

Раздел 2. Основы химической переработки древесины

2.1. Сырье для лесохимической переработки. Смолоскипидарное производство

Виды осмола. Технические требования к зрелому пневному осмолу. Сортность пневого осмола. Процесс созревания, классы спелости, сырьевая база пневого осмола. Правила и способы заготовки пневого осмола.

Общая характеристика смолоскипидарных установок. Устройство и работа Минской реторты. Характеристика и применение продуктов смолоскипидарного производства.

2.2. Дегтекуренное производство. Переработка древесной зелени. Углежжение

Сырье для дегтекуренного производства. Правила заготовки и хранения бересты. Устройство и работа казанной дегтекуренной установки. Выход дегтя, его качество и применение в отраслях народного хозяйства.

Химический и фракционный состав древесной зелени. Заготовка, транспортировка и хранение хвойной лапки.

Получение эфирных масел, их применение. Технология получения хвойно-витаминной муки. Комплексная переработка древесной зелени.

Типы установок и технология получения древесного угля. Получение активированного угля. Применение древесного угля в отраслях народного хозяйства.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Состав, свойства, применение живицы и продуктов ее переработки

Следует знать, что по химическому составу живица представляет собой смесь твердых изомерных смоляных кислот (канифоль) и жидких терпеновых углеводов (скипидар). По техническим условиям живица должна отвечать требованиям, согласно которым она подразделяется на три сорта в зависимости от содержания смолистых веществ, воды и сора.

Основу и скипидара, и канифоли составляют пятиугольные соединения изопрена. Основная часть скипидара – это монотерпены. Смоляные кислоты, которые являются основой канифоли, представляют собой производные дитерпенов.

По И. И. Бардышеву в состав скипидара входят следующие терпены: α -пинен, β -пинен, Δ^3 -карен, камфен, мирцен, лимонен и др. Основной компонент канифоли – это левопимаровая кислота, имеется также абиетиновая, палустовая, декстропимаровая кислоты.

По способу производства канифоль делится на живичную, самую ценную по своим свойствам, экстракционную, получаемую из осмольного сырья, и талловую, получаемую при целлюлозной варке древесины хвойных пород. Имеется классификация канифоли и по цвету.

Составные части живицы – скипидар и канифоль – нашли широкое применение в народном хозяйстве. При написании контрольной работы студент должен указать применение как этих веществ, так и продуктов их переработки, которые являются основой производства разнообразных товаров.

Вопросы для самоконтроля

1. Приведите состав канифоли и скипидара.
2. Какое вещество является основой терпеновых углеводов?
3. Какие виды канифоли по способу получения Вы знаете?
4. Виды канифоли по цвету.

5. Области применения канифоли.
6. Области применения скипидара.

2.2. Анатомия смоляного аппарата сосны

Изучая этот подраздел, следует уяснить, что живица образуется в специальных секреторных структурах, которые подразделяются на внутренние и наружные. Практическое значение для подсочки имеют внутренние структуры, в частности млечники, ходы и вместилища. Образуются они двумя способами – схизогенно и лизогенно. Вместилища у хвойных пород, произрастающих на территории нашей страны, имеются у лиственницы и пихты. Сосна имеет смолоносную систему, представленную нормальными и патологическими вертикальными и горизонтальными ходами, все они расположены в древесине.

При написании контрольной работы целесообразно привести рисунки этих ходов, описать их анатомическое строение, указать длину, диаметр вертикального и горизонтального ходов. Патологические смоляные ходы играют существенную роль при подсочке сосны, поэтому необходимо уяснить причины их образования, особенности анатомии, место размещения на стволе.

Число и густота смоляных ходов сосны зависят от ширины годичного слоя древесины ствола. В первом случае наблюдается прямо пропорциональная зависимость от этого показателя, во втором – обратно пропорциональная. Эти зависимости выражаются формулами Е. Мюнха и Л. Н. Шатерниковой. При ответе на данный вопрос необходимо привести график зависимости числа и густоты смоляных ходов от ширины годичного слоя.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие типы секреторных образований существуют у растений и какие из них могут служить источником терпенов?
2. В чем заключается отличие горизонтальных и вертикальных смоляных ходов с точки зрения анатомии и расположения в древесине?
3. Какую роль в смоловыделении при подсочке играют вертикальные и горизонтальные смоляные ходы?
4. Причины образования, расположение на стволе и отличительные особенности анатомического строения патологических смоляных ходов.
5. Приведите формулы Е. Мюнха и Л. Н. Шатерниковой для густоты и числа смоляных ходов у сосны. В чем и почему они отличаются?

2.3. Физиология смолообразования и смолыделения при подсочке

Изучая этот подраздел, необходимо получить представление об особенностях строения выделительных клеток, месте синтеза живицы, уяснить общую схему биосинтеза терпенов, механизм истечения живицы и динамику восстановления ее запаса, которая влияет на выбор технологического режима подсочки.

Как показывают данные последних исследований, синтез живицы происходит в выделительных клетках смоляных ходов, которые имеют особенную ультраструктуру. Она меняется в течение жизни дерева. Синтез терпенов происходит на мембранах эндоплазматической сети, рибосом, ядра. Накапливаясь у внутренней, более тонкой стенки клетки, секреторные вещества под действием давления выделяются в канал смоляного хода. В этом процессе задействованы такие силы, как гидростатическое, или смоляное давление, тургорное давление, основой которого служит осмотический потенциал клеток.

Биосинтез терпенов – это сложный процесс, который включает в себя биохимические реакции, происходящие в темновой фазе фотосинтеза и в анаэробном процессе дыхания – гликолизе. Терпеноидные вещества являются вторичными продуктами обмена веществ растительного организма и служат для его защиты (смола покрывает все механические повреждения, предохраняя растения от попадания воды, вредных насекомых и спор фитопатогенных грибов). Вместе с тем терпены имеют богатые энергией химические связи и, как показали опыты с радиоактивным углеродом, при необходимости могут быть использованы в процессах обмена веществ.

При изучении данного подраздела следует иметь в виду, что истечение живицы при подсочке в основном заканчивается в первые 24 часа, а затем и вовсе останавливается. Имеется три причины прекращения смолыделения: падение давления в канале смоляного хода, образование смоляной пробки и перекрывание просвета канала смоляного хода выделительными клетками, которые при поглощении воды увеличиваются в размерах.

Следует знать динамику восстановления живицы в смоляных ходах: в первый день восстанавливается 33% от общего количества, а в последующие дни – 2/3 от предыдущего. Весь процесс занимает 8–10 дней. Зная вышеназванные закономерности, выбирают один из основных технологических параметров подсочки – паузу вздымки. Это дает возможность получить максимальное количество живицы без ущерба для дерева.

После вскрытия смоляных ходов живица подтекает к ранению только снизу и сверху с расстояния 0,5 м на глубину, равную толщине заболони, и на ширину карры.

Вопросы для самоконтроля

1. В каких клетках происходит синтез терпенов? Какие клеточные структуры при этом задействованы?
2. Приведите современную теорию синтеза терпенов.
3. Какова роль живицы в жизни дерева?
4. Причины прекращения смоловыделения при подсочке.
5. Какова зона подтекания живицы к ранению?
6. Какова динамика восстановления живицы в смоляных ходах и для каких целей необходимо знать эту закономерность?

2.4. Смолопродуктивность деревьев и насаждений

Смолопродуктивность – это способность дерева выделять определенное количество живицы за определенный промежуток времени. Различают смолопродуктивность биологическую, обусловленную биологией дерева, и технологическую, которая зависит от применяемой технологии подсочки. Важно уяснить, от каких факторов зависит этот показатель, какие существуют закономерности его изменчивости. Коэффициент смолопродуктивности – это показатель, который позволяет учитывать влияние диаметра дерева на объем выделившейся живицы при прочих равных условиях.

В сосновых древостоях преобладают деревья со средней смолопродуктивностью, высоко- и низкосмолопродуктивные составляют примерно 10–17%. Следует уяснить, что смолопродуктивность сосны изменяется в широких пределах и имеет определенную связь с экологическими, лесоводственными, таксационными и морфологическими признаками. Сама подсочка также оказывает влияние на смолопродуктивность.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение биологической смолопродуктивности.
2. Какие существуют виды смолопродуктивности?
3. Что такое коэффициент смолопродуктивности?
4. Как смолопродуктивность зависит от протяжения кроны?
5. Распределение деревьев по смолопродуктивности в насаждении.
6. Какова доля наследственных факторов в смолопродуктивности?

2.5. Экология подсочки

Раздел подсочки, изучающий сложные и многосторонние зависимости процессов смолообразования и смолывыделения от условий внешней среды, называется экологией подсочки. При изучении данного вопроса следует уяснить, что смолопродуктивность деревьев увеличивается по мере продвижения с севера на юг. Здесь сказывается воздействие почвенно-климатических факторов, важнейшими из которых являются температура и количество выпадающих осадков.

На выход живицы при подсочке также оказывают влияние таксационные и лесоводственные факторы: диаметр и возраст дерева, тип леса, полнота, тип лесорастительных условий, бонитет. Необходимо усвоить, что некоторые факторы могут непосредственно воздействовать на смолопродуктивность. Например, диаметр и возраст: при увеличении размеров на протяжении жизни дерева возрастает и объем его смоляной системы. С другой стороны, полнота, тип условий произрастания и некоторые другие факторы воздействуют на смолопродуктивность косвенно, через фотосинтетический аппарат дерева – его крону, что приводит к увеличению продуцирования живицы.

Вопросы для самоконтроля

1. Укажите, какие факторы могут оказывать воздействие на процессы смолообразования и смолывыделения при подсочке сосны.
2. Перечислите таксационные показатели, от которых прямо или косвенно зависит смолопродуктивность сосны.
3. Перечислите лесоводственные и метеорологические факторы, которые могут влиять на выход живицы при подсочке.
4. Почему средний диаметр может наиболее полно характеризовать смолопродуктивность насаждения, но не одного дерева?
5. Полнота и состав насаждений при оценке смолопродуктивности включают в себя элементы противоречивости. Почему?

2.6. Основы технологии подсочки

Технология подсочки – это совокупность приемов, методов и способов подсочки, их чередования с целью получения максимального выхода живицы без нанесения вреда дереву.

Перед тем как приступить к изучению технологии, студент должен усвоить основную подсочную терминологию, знать, что такое

карра, подновка, ее глубина и длина, пауза вздымки, желобок, карро-оборудование и др. Следует знать, что такое срок подсочки и какие сроки подсочки приняты у нас в стране.

Подсочка сосны ведется по трем категориям, которые характеризуются нагрузкой деревьев каррами.

Основные технологические элементы подсочки – пауза вздымки, шаг, глубина подновки, ширина и угол карры – оказывают воздействие на дерево и в то же время способствуют увеличению выхода живицы. Студент должен понять, как правильное сочетание этих показателей может привести к максимальному получению продукции подсочки при нанесении минимального вреда дереву.

Изучая этот подраздел, необходимо внимательно изучить Правила подсочки сосновых насаждений и заготовки второстепенных лесных материалов в лесах Республики Беларусь, ознакомиться с технологическими схемами подсочки, которые приведены там же.

Вопросы для самоконтроля

1. Чем определяется срок подсочки, какие сроки подсочки применяются на подсочных работах в Беларуси?
2. По каким категориям ведется подсочка, чем они характеризуются?
3. Что такое нагрузка деревьев каррами? Какова максимальная нагрузка, разрешенная при подсочке сосны?
4. Как шаг и глубина подновки влияют на выход живицы и состояние дерева?
5. Почему при подсочке регламентируется ежегодное использование ствола по высоте? Какова максимальная высота использования ствола при подсочке сосны?
6. Какие показатели регламентируются в типовых технологических схемах подсочки?

2.7. Технология подсочки сосны с химвоздействием

В настоящее время почти 95% подсочки ведется с применением стимуляторов смолы выделения и смолообразования. Поэтому студент должен со всей серьезностью подойти к изучению этого подраздела, усвоить разрешенные к применению агрессивные и неагрессивные стимуляторы, активизирующие добавки, способы их применения, ме-

ханизм их действия. В приложении приведены стимуляторы выхода живицы, разрешенные к применению на территории Беларуси.

Серная кислота и хлорная известь – стимуляторы смолы выделения, поскольку они убивают выделительные клетки, которые в дальнейшем уже не могут закрывать просвет каналов смоляных ходов, и таким образом способствуют выделению живицы в большем количестве за более длительное время. Кормовые дрожжи являются стимуляторами смолообразования, поскольку способствуют усиленному синтезу живицы. Сульфитно-бардяные концентраты (СБК) – стимуляторы и смолы выделения, и смолообразования. Новым препаратом – стимулятором смолообразования является мальтамин-лх. Краткие правила его применения приведены в приложении.

Следует также усвоить, что при использовании этих препаратов меняются основные технологические параметры подсочки – пауза вздымки, глубина и шаг подновки. Кроме того, агрессивные стимуляторы можно применять в течение не всего срока подсочки, а только за определенное число лет до рубки насаждения.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите стимуляторы, применяемые при подсочке сосны.
2. Опишите принцип действия серной кислоты и хлорной извести.
3. Каков принцип действия СБК, кормовых дрожжей и мальтамина-лх?
4. Что такое пасты серной кислоты? Дайте их характеристику.
5. Какова эффективность стимуляторов, применяемых на подсочке сосны?

2.8. Подготовительные, производственные и заключительные работы на подсочке

При изучении данного подраздела следует определить работы, входящие в цикл подготовительных, производственных и заключительных. Необходимо знать, что подготовительные работы начинаются только после подписания акта приема-сдачи лесосеки в подсочку (не позднее 1 октября года, предшествующего подсочке).

Подготовка лесосек к безопасной работе, устройство пунктов приема живицы, разметка карр, подрумянивание – все эти операции, входящие в состав подготовительных, выполняются осенью и зимой, до нового года. Весной, после оттаивания древесины, прово-

дятся желобки и устанавливается каррооборудование. Студент должен изучить инструменты и оборудование, которое используется на этих операциях.

Производственные работы начинаются после выдачи лесного билета не позднее января года начала подсочки. Они включают две операции – нанесение подновок и сбор живицы. Следует уяснить устройство огибающих вздымочных хаков, придавая особое значение химхам, поскольку в настоящее время практически вся подсочка ведется с использованием стимуляторов. Важным вопросом, который должен усвоить студент, является технология сбора живицы и очистки ее от сора и воды.

В заключительные работы входят сбор барраса, съемка и очистка приемников, инвентаризация и подготовка оборудования к зимнему хранению. Все работы завершаются к 1 ноября года, предшествующего рубке древостоя.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите работы, входящие в цикл подготовительных и производственных.
2. С какой целью, какими инструментами и в какие сроки проводят подрумянивание?
3. Что такое забелина и залыска?
4. Опишите способы установки приемников.
5. Опишите основные дефекты, встречающиеся при нанесении подновок.
6. Какие типы химхамов применяются на подсочке?
7. Когда и каким образом производят очистку живицы от сора и воды?
8. На каких операциях используют качающиеся съемники и сборочные лопатки?

2.9. Организация подсочного производства

При изучении данного подраздела студент должен усвоить структуру управления подсочным производством на примере леспромхозов, которые в настоящее время являются основными заготовителями живицы в республике.

К организации подсочного производства относятся такие вопросы, как порядок отвода лесосек, разделение отведенных насаждений на

мастерские и рабочие участки. Следует учесть, что мастерский участок является основным подразделением, где планируется и выполняется весь комплекс работ, от подготовительных до заключительных.

Особое внимание необходимо уделить вопросу лесохозяйственного контроля за соблюдением правил подсочки. Этим занимаются работники лесхозов, и от качества такого контроля в конечном итоге зависит состояние насаждений, где ведется подсочное хозяйство.

При проведении подсочки применяют различные способы организации работ. У нас в республике наиболее распространены индивидуальная форма на подготовительных работах и при нанесении подновок (все работы выполняет вздымщик на своем участке) и бригадная форма при сборе живицы (бригада сборщиков из 2–3 человек обслуживает 2–3 рабочих участка).

Студент должен иметь представление о техническом и оперативном учете подсочного фонда, знать, как оформляются альбомы лесосек и технологические карты.

Вопросы для самоконтроля

1. Кто планирует проведение подсочных работ в лесхозах на территории республики?
2. Опишите структуру мастерского участка.
3. Как определяется размер мастерского участка?
4. Дайте характеристику бригадной формы организации подсочных работ.
5. Задачи лесохозяйственного контроля подсочных работ.
6. Из каких документов состоит альбом лесосек?

2.10. Сырье для лесохимической переработки. Смолоскипидарное производство

Заготовка и переработка лесохимического сырья в настоящее время является сложившимся производством, в результате которого получают множество продуктов, используемых в более чем 170 отраслях.

Из всех видов сырья осмол преобладает по объемам заготовок. Студент должен знать такие виды осмола, как стволовой, карровый, пневый, колодниковый, болотный, свежий, осмол из сухостоя.

Пневый осмол – это ядровая часть пня и корней сосны. При изучении данного вопроса следует усвоить, что пневый осмол проходит различные стадии созревания и считается спелым по прошествию

10 лет после рубки. Наиболее распространенные способы заготовки пневого осмола – это взрывной и механизированный, они имеют свои преимущества и недостатки. При механизированном способе заготовки применяемые механизмы подразделяются на агрегаты с пассивными и активными органами корчевания.

Выполняя контрольное задание, студент приводит технологии работ обоих способов, марки применяемых машин и оборудования.

Пневый осмол является сырьем для смолоскипидарного производства с целью получения смолы, скипидара-сырца, древесного угля и уксусно-кальциевого порошка.

Следует знать, что все смолоскипидарные установки делятся на печи и реторты. Наиболее современной и самой производительной является Минская реторта. Необходимо изучить устройство и уяснить технологический режим работы данной установки.

Минская реторта имеет камеру разложения, выполненную в виде металлического цилиндра, обложенного кирпичом, топку, верхние и нижние загрузочные люки, смоляную и скипидарную конденсационные системы. Смоляная система представлена смоляным каналом, смольником для сбора тяжелых фракций смолы и сухопарником, который служит для осаждения легких фракций смолы. Скипидарная система состоит из холодильника, где конденсируется смесь паров воды и скипидара, и накопителя-разделителя флорентины. Общий цикл работы Минской реторты составляет 99–111 часов.

При выполнении контрольной работы студент приводит схему реторты и описывает применение продуктов, получаемых на этой установке.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое осмол и какие виды осмола существуют?
2. Перечислите стадии созревания пневого осмола и дайте им характеристику.
3. Взрывной способ заготовки пневого осмола.
4. В чем преимущества механизированного способа заготовки пневого осмола?
5. Какие машины и механизмы используют при разделке пневого осмола?
6. Дайте характеристику сырья для смолоскипидарной установки.
7. Перечислите основные узлы Минской реторты.
8. Для чего предназначена флорентина?

2.11. Дегтекуренное производство. Переработка древесной зелени. Углежжение

При изучении данного раздела студент должен усвоить правила заготовки бересты – сырья для получения дегтя и знать устройство и технологический процесс дегтекуренной установки казанного типа. Выполняя контрольную работу, следует привести общую схему установки и назвать области применения дегтя.

Древесной зеленью (ДЗ) называются охвоенные или облиствененные побеги диаметром не более 0,8 см. В заготовленной ДЗ содержание хвои и неодревесневших побегов должно быть не менее 60%, одревесневших побегов – не более 30%, биологических и минеральных примесей – соответственно не более 10 и 0,2%. При изучении данного подраздела студент должен усвоить способы заготовки ДЗ и знать, что еловая и сосновая лапки заготавливаются только со срубленных деревьев, а пихтовую лапку допускается заготавливать с растущих деревьев, при этом существуют ограничения на процент обрезания кроны, длину оставляемых сучков.

Все способы переработки ДЗ подразделяются на механические (получение хвойно-витаминной муки) и химические. В последнем случае экстрагирование веществ может производиться острым паром (получение эфирных масел), горячей водой (получение хвойного лечебного экстракта), бензином (получение хвойного воска, бальзамической пасты, хлорофиллокаротиновой пасты, провитаминового концентрата, пинабина).

При написании контрольной работы следует приводить необходимые схемы и рисунки, давать краткое описание технологических процессов и области применения получаемых продуктов.

Углежжение – это пиролиз древесины, т. е. ее разложение без доступа воздуха. При изучении данного подраздела студент должен усвоить стадии пиролиза древесины и их характеристики.

При выполнении контрольной работы студент должен привести описание передвижной углевыжигательной установки УВП-4, которая наиболее проста и достаточно широко применяется в лесхозах и леспромхозах.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое соковая береста?
2. В каких древостоях разрешена заготовка бересты?

3. Какова технология получения дегтя на дегтекуренной установке казанного типа?
4. Где используется деготь?
5. Дайте определение и требуемый фракционный состав ДЗ.
6. Опишите технологические варианты заготовки ДЗ сосны и ели.
7. Каковы правила и сроки хранения ДЗ?
8. Перечислите продукты, которые получают из ДЗ путем экстракции бензином.
9. Каково применение хвойно-витаминной муки?
10. Что такое пиролиз древесины?
11. Сколько стадий пиролиза древесины различают и чем они характеризуются?
12. Где используются продукты углежжения?

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

3.1. Общие указания по выполнению контрольной работы

Дисциплина «Подсочка леса» изучается студентами-заочниками на III курсе. Студенты выполняют контрольную работу, а в период очных занятий слушают обзорные лекции, выполняют лабораторные работы.

Изучение данной дисциплины осуществляется студентом самостоятельно. Используя рекомендованную литературу, студент прорабатывает теоретический материал в соответствии с учебной программой, а затем приступает к выполнению контрольной работы.

Контрольная работа является результатом анализа материала и не должна представлять собой автоматическое переписывание глав из учебника и других источников. Ответы на вопросы следует излагать конкретно и достаточно кратко: объем ответа на один вопрос не должен превышать 5–7 страниц. Работа выполняется от руки разборчивым почерком в ученической тетради. При необходимости следует приводить схемы и рисунки (допускается вклеивание ксерокопий).

При оформлении контрольной работы нужно придерживаться следующих требований. На первой странице должны быть выписаны все вопросы варианта и указаны соответствующие страницы, с которых начинается ответ на данный вопрос. Все страницы нумеруются и имеют поле для замечаний. Ответ на каждый вопрос лучше начинать с новой страницы. В конце работы необходимо указать использованную литературу.

Контрольная работа должна быть выслана на рецензию до начала очных занятий, с тем чтобы после ее проверки студент мог внести дополнения и изменения согласно замечаниям преподавателя. Без зачетной контрольной работы, так же как и без обязательного выполнения всех лабораторных работ во время очных занятий, студент не допускается к общему зачету по курсу.

Контрольная работа выполняется согласно одному из десяти вариантов. Номер варианта соответствует последней цифре номера зачетной книжки. Вариант 10 выполняют студенты, у которых последняя цифра номера зачетной книжки – 0.

3.2. Варианты контрольных заданий

Вариант 1

1. Физико-химическая характеристика и состав живицы, скипидара, канифоли. Сортность сосновой живицы.

2. Смолопродуктивность, ее виды. Коэффициент смолопродуктивности. Распределение деревьев в насаждении по смолопродуктивности, классификация деревьев сосны по степени сохранения исходной смолопродуктивности.

3. Технология подсочки с серной кислотой и хлорной известью, их эффективность, механизм действия.

4. Виды осмола. Процесс созревания, классы спелости, сырьевая база пневого осмола.

Вариант 2

1. Применение живицы и продуктов ее переработки.

2. Влияние на смолопродуктивность древостоев и выход живицы климатических и метеофакторов. Суточная и сезонная периодичность смолы выделения.

3. Технология подсочки с сульфитно-бардяными концентратами, кормовыми дрожжами и мальтамином-лх, их эффективность, механизм действия.

4. Общие правила заготовки пневого осмола. Взрывной способ заготовки пневого осмола: преимущества и недостатки, технология работ.

Вариант 3

1. Понятие о секреции, виды секреции по способу выделения секрета. Классификация секреторных структур по расположению. Пути образования смоляных ходов и вместилищ.

2. Зависимость смолопродуктивности от лесоводственно-таксационных показателей древостоя.

3. Документация, дающая право на ведение подсочных работ. Подготовительные работы на подсочке сосны, их характеристика, время и правила проведения, применяемые инструменты и оборудование.

4. Механизированный способ заготовки пневого осмола: технология проведения работ, применяемые механизмы и оборудование.

Вариант 4

1. Патологические (травматические) полости в древесине хвойных пород, их характеристика. Патологические смоляные ходы сосны: причины и время возникновения, место расположения на стволе, отличия от нормальных смоляных ходов.

2. Влияние подсочки на рост, плодоношение и технические качества древесины.

3. Основные угловые величины, играющие роль в процессе резания. Характеристика вздымочных резцов, способы их заточки.

4. Устройство и работа Минской реторты, применение получаемых продуктов.

Вариант 5

1. Вертикальные и горизонтальные смоляные ходы древесины, их образование, строение, размеры, значение для подсочки.

2. Сырьевая база подсочки сосны.

3. Состав, время и правила проведения производственных работ, применяемые инструменты и оборудование.

4. Правила заготовки и хранения бересты. Устройство и работа дегтекуренной установки казанного типа, применение дегтя.

Вариант 6

1. Формулы Е. Мюнха и Л. Н. Шатерниковой для определения линейного числа и густоты смоляных ходов в сосновом дереве. Привести графики зависимости этих показателей от ширины годичного слоя.

2. Понятие о технологии подсочки. Подсочная терминология.

3. Устройство вздымочного пневмохака (ХСДЦ). Дефекты, встречающиеся при нанесении усов и систематических подновок.

4. Химический и фракционный состав древесной зелени, правила ее заготовки и хранения.

Вариант 7

1. Особенности строения активно секретирующих выделительных клеток, место синтеза терпенов в этих клетках.

2. Сроки и категории подсочки. Нагрузка деревьев каррами.

3. Структура управления подсочным производством на примере леспромхоза.

4. Приведите схему комплексной переработки древесной зелени. Дайте характеристику продуктов этой переработки и назовите, где они применяются.

Вариант 8

1. Современная теория биосинтеза терпенов и смоляных кислот.

2. Способы подсочки. Виды карр, восходящий, нисходящий и двухъярусный способы подсочки сосны.

3. Правила формирования мастерских и рабочих участков. Формы организации труда на подсочных работах.

4. Опишите технологию получения и область применения хвойно-витаминной муки.

Вариант 9

1. Процесс накопления смоляных веществ в канале смоляного хода. Механизм истечения живицы при подсочке.

2. Влияние технологических элементов подсочки на выход живицы и жизнедеятельность сосновых насаждений.

3. Учет сырьевой базы подсочки. Альбом лесосек.

4. Опишите технологию получения эфирного масла из древесной зелени. Где оно используется?

Вариант 10

1. Причины прекращения смолывыделения. Новообразование живицы при подсочке, зона подтекания живицы к ранениям при подсочке.

2. Стимуляторы выхода живицы (агрессивные, неагрессивные, активизирующие добавки), разрешенные к применению на подсочке сосны в Беларуси. Иные способы смолообразования и смолывыделения при подсочке.

3. Производственный и лесохозяйственный контроль соблюдения правил подсочки.

4. Устройство и технология получения древесного угля на передвижной установке УВП-4. Применение древесного угля.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Стимуляторы выхода живицы, применяемые при подсочке

Стимулятор выхода живицы	Содержание действующего или сухого вещества в рабочем растворе, %, не более	Срок применения, лет, до рубки древостоев
Группа А, неагрессивные стимуляторы		
Экстракт кормовых дрожжей	0,25	15
Настой кормовых дрожжей	5,0	15
Сульфитно-бардяные концентраты	25,0	15
Кукурузный экстракт	1,0	15
Настой золы древесных пород	0,3	15
Мальтамин-лх	1,0	15
Березовый сок	97,0	15
Группа Б, активизирующие добавки к стимуляторам группы А		
Поваренная соль	1,5	15
Лимонная кислота	0,3	15
Патока мальтозная	2,0	15
Каустическая сода	4,0	10
Калий фосфорнокислый	0,5	15
Гидрел	1,0	15
Группа В, агрессивные стимуляторы		
Серная кислота 96% (в жидком и загущенном виде)	96,0	3
Серная кислота 50–75% (в жидком и загущенном виде)	75,0	10
Хлорная известь	70,0	6

Применение мальтамина-лх при подсочке сосны в качестве стимулятора выхода живицы на территории Республики Беларусь (разрешен к применению повсеместно с 25.10.2001 г.)

Мальтамин-лх – это жидкость темно-коричневого цвета со слабым специфическим запахом, рН 10–11.

Получают его путем гидролиза ростков солода – отхода пивоваренного производства. В состав мальтамина-лх входит комплекс биологически активных веществ (аминокислоты, карбоновые кислоты и др.)

Механизм действия мальтамина-лх состоит в том, что при его использовании выделительные клетки получают дополнительные дозы готовых питательных органических веществ. При этом увеличивается

секреция терпенов, возрастает секреторное давление в канале смоляного хода, и при подсочке в зону ранения выталкивается дополнительное количество терпенов за более короткий срок.

Применение мальтамина-лх позволяет повысить выход живицы и производительность труда рабочих-вздымщиков на 16–20% по сравнению с кормовыми дрожжами без ухудшения качества живицы и состояния подсачиваемых насаждений.

Готовят рабочий раствор следующим образом. Исходный раствор, который может иметь концентрацию от 4 до 10%, разбавляют колодезной водой в бочке до 1%-ной концентрации и дают отстояться 3–4 суток. Затем верхний слой осторожно отфильтровывают, не трогая осадка, через капроновый чулок. Готовые рабочие растворы хранят не более 10 дней в тени или прохладном помещении.

Подсочку сосны с использованием мальтамина-лх проводят в те же сроки, что и с кормовыми дрожжами и СБК.

Технологические элементы подсочки следующие: пауза вздымки – 4–5 дней, шаг подновки – 10–20 мм, глубина подновки – 1–4 мм, количество обходов за сезон – 32–35.

Доза стимулятора составляет 0,3–0,4 г на подновку в расчете на карродециметрподновку.

Доза и концентрация важны при выполнении работ, т. к. если концентрация мальтамина-лх больше 1%, то наблюдается снижение выхода живицы. При увеличении дозы снижается штучная выработка рабочего-вздымщика.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковбаса, Н. П. Подсочка леса: курс лекций по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» специализации 1-75 01 01 01 «Лесоведение и лесоводство» / Н. П. Ковбаса. – Минск: БГТУ, 2011. – 107 с.

2. Подсочка и побочное пользование лесом: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Лесное и садово-парковое хозяйство» / А. В. Грязькин [и др.]; ред. Н. И. Долгова. – М.: Экология, 1993. – 301 с.

3. Егоренков, М. А. Подсочка леса / М. А. Егоренков, Ф. А. Медников. – Минск: Вышэйшая школа, 1983. – 208 с.

4. Инструкция о правилах подсочки и заготовки живицы сосновых древостоев: утв. М-вом лесн. хоз-ва Респ. Беларусь 21.12.2007 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2008. – № 40. – С. 145–156.

5. Технология и оборудование лесохимических производств / В. В. Фефилов [и др.]. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 212 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
1. Программа дисциплины	5
2. Методические указания по изучению основных разделов дисциплины	9
2.1. Состав, свойства, применение живицы и продуктов ее переработки	9
2.2. Анатомия смоляного аппарата сосны	10
2.3. Физиология смолообразования и смолыделения при подсочке	11
2.4. Смолопродуктивность деревьев и насаждений	12
2.5. Экология подсочки	13
2.6. Основы технологии подсочки	13
2.7. Технология подсочки сосны с химвоздействием	14
2.8. Подготовительные, производственные и заключительные работы на подсочке	15
2.9. Организация подсочного производства	16
2.10. Сырье для лесохимической переработки. Смолоскипидарное производство	17
2.11. Дегтекуренное производство. Переработка древесной зелени. Углежжение	19
3. Контрольные задания	21
3.1. Общие указания по выполнению контрольной работы	21
3.2. Варианты контрольных заданий	22
Приложение	25
Литература	27

ПОДСОЧКА ЛЕСА

Составитель **Ковбаса** Николай Петрович

Редактор *О. А. Семенец*
Компьютерная верстка *О. А. Семенец*
Корректор *О. А. Семенец*

Издатель и полиграфическое исполнение:
УО «Белорусский государственный технологический университет».
ЛИ № 02330/0549423 от 08.04.2009.
ЛП № 02330/0150477 от 16.01.2009.
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.