ТЕОРЕТИЧНИЙ КУРС ЛЕКЦІЙ

Тема лекції 1:
Загальні принципи заготівлі живиці.

План лекції:

- Вступ.
- 1. Сировинна база підсочки.
- 2. Відведення і передача насаджень для підсочки.
- 3. Контроль за додержанням і виконанням правил заготівлі живиці і відповідальність за їх порушення.

1. Сировинна база підсочки.

У лісах без заподіяння їм шкоди може здійснюватися заготівля другорядних лісових матеріалів: живиці, пнів, лубу та кори, деревної зелені, деревних соків.
Ділянки для заготівлі живиці визначаються відповідно до матеріалів лісовпорядкування та планів рубок головного користування.
Право на заготівлю і вивезення живиці лісокористувачеві надає лісорубний квиток, який видається на весь термін експлуатації ділянки, призначеної для підсочки. Роботи, пов'язані з проведенням підсочки, повинні бути завершені не пізніше 1 листопада року закінчення підсочки.

Основу сировинної бази підсочки становлять стиглі та пристигаючі насадження I - IV класів бонітету, в складі яких налічується 40 і більше відсотків придатних для підсочки дерев хвойних порід, що після закінчення терміну підсочки будуть призначені до суцільної або останнього прийому поступової рубки головного користування. Придатними для підсочки вважаються здорові екземпляри дерев діаметром 20 сантиметрів і більше, що не мають значних пошкоджень.

Здорові дерева сосни і модрини діаметром до 20 сантиметрів, а також дерева, що мають значні механічні пошкодження, ослаблені та пошкоджені раком-сірянкою більш ніж на 50 відсотків окружності стовбура, призначаються для підсочки тільки за 2 роки до рубки. Для заготівлі ялицевої живиці придатні лише здорові дерева.

У підсочку призначаються стиглі і перестійні насадження: сосни не раніше ніж за 10 років, ялини – за 3 роки, модрини – 5 років до призначення їх до суцільної рубки або останнього прийому поступової рубки. Підсочка пристигаючих насаджень сосни допускається лише за браком стиглих деревостанів, які до терміну закінчення підсочки досягнуть відповідного віку і будуть призначені в рубку .

За заявками лісокористувачів в підсочку також можуть призначатись:

- смолопродуктивні соснові насадження V класу бонітету залежно від місцевих умов;
- рідколісся;

- соснові насадження, в складі яких налічується менше 40 відсотків придатних для підсочки дерев сосни;
- насадження на земельних ділянках лісового фонду, що в установленому порядку призначені для розчищення;
- ділянки соснових насаджень площею до 2-3 га, розкиданих серед інших насаджень.

Термін підсочки для цих насаджень встановлюється залежно від терміну призначення їх до рубки.

Для підсочки не призначаються:

- насадження в осередках розмноження шкідників і хвороб лісу до їх ліквідації;
- насадження в лісах, де згідно з законодавством не допускається проведення рубок головного користування;
- насадження, послаблені внаслідок пожеж, пошкоджені шкідниками, хворобами та іншими несприятливими факторами;
- насадження, в яких передбачається проведення вибіркових рубок головного користування;
- селекційно-насінні ділянки, плюсові дерева, насінники, насінні куртини і смуги;
- дерева, відібрані для заготівлі спецсортиментів.

- 2.**Відведення і передача насаджень для підсочки.**

Для кожного власника і постійного лісокористувача (далі - лісокористувач) лісовпорядні органи під час проведення лісовпорядкування складають план підсочки насаджень з розподілом за роками, який відповідає плану рубок головного користування.

Лісокористувач щорічно, не пізніше 1 березня року, який передує року початку підсочки, на підставі документів лісовпорядкування складає проект плану відводу насаджень для підсочки. Підприємства, установи, організації та громадяни, які виконуватимуть роботи із заготівлі живиці, повинні ознайомитись з проектом плану відводу насаджень для підсочки; у разі потреби обстежити їх в натурі і не пізніше 1 травня поточного року подати свої зауваження лісокористувачу. Лісокористувач на підставі цих зауважень може внести зміни до проекту плану. План відводу насаджень для підсочки затверджується керівником організації лісокористувача.

Лісокористувач, згідно з планом відводу насаджень для підсочки, а також рішенням органів державної виконавчої влади про розподіл ліміту заготівлі живиці, відводить насадження у натурі (на місцевості) і здійснює попередню передачу підприємствам, установам, організаціям і громадянам, що виконуватимуть роботи з підсочки. Передача насаджень оформляється актом встановленого зразка і завершується не пізніше 31 жовтня, що передує року початку підсочки. До акта додаються картографічні матеріали (копії з планшетів) на ділянки, що передаються для підсочки. Лісокористувачі ведуть книги обліку насаджень, переданих для підсочки. Відведення насаджень і оформлення їх в натурі проводиться згідно з Правилами відпуску деревини на пні.

У насадженнях, де планується проводити поступові рубки, у підсочку призначаються дерева, які будуть вирубуватися у наступний прийом рубки. Загальна площа насаджень, що

передається для підсочки, не повинна перевищувати 10 розрахункових лісосік. У разі потреби проведення позапланових рубок, які дозволені у встановленому порядку, соснові насадження можуть передаватися лише у короткотермінову підсочку. Насадження передаються для підсочки на весь період експлуатації і призначаються до рубки тільки після закінчення встановленого терміну підсочки.

Забороняється припиняти підсочні роботи до закінчення встановленого терміну експлуатації, а також достроково вилучати насадження із підсочки. Лісокористувачі мають право після першого року експлуатації виключити із підсочки до 10% низькосмолопродуктивних здорових дерев від загальної кількості дерев, придатних для підсочки. У разі появи значної кількості всихаючи і сухостійних дерев, виявлення осередків шкідників і хвороб, а також різкого спаду виходу живиці, державним органом лісового господарства області створюється комісія за участю лісопатолога та представника лісокористувача, що провадить підсочку, з метою встановлення причин цього явища і визначення можливості подальшого провадження підсочки. За висновками комісії складається акт. У разі неучасті представника лісокористувача, що провадить підсочку, у роботі комісії, складений нею акт є правомірним. У порядку виключення, на основі складених вищенаведеними комісіями актів, може бути дозволено призупинити підсучку із виробничих причин на один сезон. У підсочуваних насадженнях проводиться постійний лісопатологічний контроль. Дострокове вилучення насадження з підсочки проводиться за рішенням центрального органу управляння лісового господарства.

Передача насаджень для заготівлі ялицевої живиці здійснюється виділами без оформлення їх в натурі. У разі коли лісокористувачі, які провадять підсочку, відмовляються від їх подальшого використання або не ведуть роботи на переданих їм насадженнях протягом сезону, питання про передачу таких насаджень іншим лісокористувачам вирішується у встановленому порядку до початку наступного сезону підсочки.

- 3. **Контроль за додержанням і виконанням правил заготівлі живиці і відповідальність за їх порушення.**

Державні органи лісового господарства повинні здійснювати систематичний контроль за дотриманням і виконанням Настанов, а також станом і раціональним використанням насаджень для підсочки. Вони щорічно на початку сезону підсочки перевіряють використання насаджень, переданих для підсочки, та їх стан, дотримання технологій підсочки, правил використання стимуляторів. У кінці сезону здійснюється огляд насаджень в порядку, встановленому Вказівками огляду місць рубок, підсочки насаджень та заготівлі другорядних лісових матеріалів.

Лісокористувачі, які провадять підсочку, повинні за вказівкою власників лісів, в установлені ним терміни, прийняти необхідні заходи для ліквідації допущених порушень даної Настанови. Відповідальність за своєчасне відведення та передачу насаджень для підсочки покладається на власника лісів і постійного лісокористувача. Підприємства, установи, організації та громадяни, які провадять підсочку з порушенням Настанов, несуть відповідальність у порядку, встановленому законодавством України.

Тема лекції 2:
Терміни і порядок провадження підсочки хвойних порід.

План лекції:

- Вступ.
- 1. Провадження підсочки сосни.
- 2. Підсочки ялини.
- 3. Підсочка модрини.
- 4. Підсочка ялиці та інших хвойних видів.

1. Провадження підсочки сосни.
У насадженнях, переданих у підсочку, залежно від тривалості підсочки і терміну надходження їх у рубку, підсочку проводять за двома категоріями:

І категорія - у насадженнях, що призначаються до рубки через 1-3 роки при довготривалій підсочці, а також у насадженнях, переданих у короткотривалу підсочку на термін до 5 років включно;

ІІ категорія - у насадженнях, що призначаються до рубки через 4-10 років. Під час переходу насадження з однієї категорії до іншої змінюються технологічні параметри підсочки.

Підсочка включає такі види робіт: підготовчі, основні виробничі і завершувальні.

Підготовчі роботи здійснюються з метою створення безпечних умов праці (розчистка місця роботи, вилучення небезпечних дерев, обрубка сучків, які заважають закладанню кар тощо). Вони включають також будівництво споруд тимчасового призначення, під'їзних шляхів, відбір придатних для підсочки дерев, розмітку кар, підрум'янювання і оконтурювання кар, проведення жолобків, встановлення кароустаткування, перелік дерев, кар тощо. При проведенні підрум'янювання забороняється пошкоджувати луб. ***Підготовчі роботи*** можуть проводитись з моменту підписання акта передачі насаджень для підсочки.

Проведення жолобків і встановлення кароустаткування здійснюється у весняний період після виходу рослин із фази зимового спокою. Забороняється прикріплювати кароустаткування до дерев цвяхами та іншими металевими предметами.

Основні виробничі роботи включають регулярне нанесення підновок, періодичний збір живиці і баррасу, прочищення жолобків, відправлення живиці в місця їх переробки тощо.

Підновки наносяться протягом усього вегетаційного періоду, як правило, при середньодобовій температурі вище +7°С.

Завершувальні роботи — збирання і прибирання устаткування.

Кари розташовують по окружності стовбура так, щоб міжкарові ремені були однакової ширини; мінімальна ширина міжкарового ременя повинна становити не менше 10 сантиметрів.

Ширина кари для кожного ступеня товщини дерев визначається розміром кари по окружності стовбура до початку міжкарових ременів.

Довжина кар визначається типовими технологічними схемами підсочки. У межах встановленої довжини кари залишаються перемички між карами різних років (під час підсочки з сірчаною кислотою до 10 сантиметрів, з іншими стимуляторами та при звичайній підсочці - до 5 сантиметрів). Збільшення ширини та довжини кар понад встановлені цими Настановами розміри не допускається.

Під час провадження підсочки в соснових насадженнях дозволяється використовувати стимулятори виділення живиці. Всі стимулятори виходу живиці застосовують у вигляді водних розчинів активних речовин та їх сумішей різної концентрації. Хлорне вапно застосовується у вигляді пасти, сірчана кислота 50-96 відсоткової концентрації – в рідкому стані або загущена каоліном. Промислове застосування нових стимуляторів, не зазначених у Настановах, дозволяється центральним органом управляння лісових господарством. **Протягом одного сезону підсочки не дозволяється застосовувати на одних і тих же деревах різні стимулятори.** На початку першого і в кінці кожного сезону підсочки із застосуванням сірчаної кислоти обов'язково наносяться запобіжні підновки без кислоти з перемичками шириною 1,5-3 сантиметри. Запобіжні підновки на початку сезону наносяться за 3-4 дні до початку основних виробничих робіт, а в кінці сезону – при останньому обході. Застосування сірчаної кислоти для підсочки послаблених насаджень і тих, що ростуть на заболочених грунтах, забороняється. Насадження, які підсочувались із застосуванням сірчаної кислоти, повинні надходити в рубку зразу після закінчення терміну їх експлуатації. У незапідсочуваних насадженнях, що призначаються до рубки у найближчі роки, може провадитись короткотермінова підсочка інтенсивними способами.

- **2. Підсочки ялини.**

Тривалість підсочки ялинових насаджень – 3 роки. Підновки наносять протягам усього вегетаційного періоду при середньодобовій температурі повітря не менше +7 С.

В якості стимулятора виходу живиці протягом усього періоду підсочки можна застосовувати екстракт або настій кормових дріжджів у концентрації, відповідно не більше 0,20-0,25 і 2,5-5,0 % .

Розміри поранень при підсочці дерев ялини не повинні перевищувати: глибина підновки – 2 мм, глибина жолобка – 4 мм, крок підновок – 50 мм, кут підновок – 30-45 °. Загальна ширина міжкарових ременів і кількість кар на дереві ялини наведені нижче:

Діаметр на висоті 1,3 м	Кількість кар на дереві, шт.	Загальна ширина міжкарових ременів, см
20	-	-
24	1	40
28	1	45
32	1	50
36	2	55
40	2	65
44	2	70
48	2	75
52	2	80
56	3	85
60	3	95
64	3	100
68	3	105
72	-	-

Кари розташовують по окружності стовбура так, щоб міжкарові ремені були однакової ширини. Мінімальна ширина міжкарового ременя повинна становити не менше 10 сантиметрів.

Підсочку ялини здійснюють висхідним способом, починаючи з висоти 80 см. За сезон наносять не більше 12 підновок при паузі здимки від 7 до 14 днів. Витрати кари за сезон по висоті стовбура не повинні перевищувати 55 см, міжкарова перемичка –10 см.Після закінчення підсочки ялинові насадження одразу повинні надходити у рубку.

- **3. Підсочка модрини.**

Тривалість підсочки насаджень модрини – 3-5 років. Підновки наносять протягом усього вегетаційного періоду при середньодобовій температурі повітря – +10 °С. В якості стимулятора виходу живиці протягом усього періоду підсочки можна застосовувати

екстракт або настій кормових дріжджів у концентрації, відповідно не більше 0,20-0,25 і 2,5-5,0 %.

Розміри поранень при підсочці дерев модрини не повинні перевищувати: глибина підновки – 5 мм, глибина жолобка – 6 мм, крок підновки – 50 мм, кут підновки – 30-45.

Загальна ширина міжкарових ременів і кількість кар на дереві модрини наведені нижче:

Діаметр на висоті 1,3 м	Кількість кар на дереві, шт.	Загальна ширина міжкарових ременів, см
20	1	15
24	1	15
28	1	20
32	1	20
36	2	25
40	2	25
44	2	ЗО
48	2	зо
52	2	35
56	2	35
60	2	40
64	3	40
68	3	45
72	3	45

При 3-річній підсочці кари розташовують у два яруси з перемичкою між: ярусами 5 см. Підновки наносять одночасно в обох ярусах: у верхньому – висхідним, а в нижньому ~ низхідним способом. Кари нижнього ярусу в перший рік закладають на висоті 150 см. Пауза здимки повинна становити не менше 21 календарного дня, а витрати поверхні стовбура в кожному ярусі не повинні перевищувати 25 см за рік.

При 5-річній підсочці передбачається протягом усього періоду застосовувати висхідний спосіб. Міжкарова перемичка повинна становити 5 см. Кари закладають на висоті 80 см (нижня межа). Пауза здимки – 14 днів, щорічні витрати поверхні по висоті стовбура не повинні перевищувати 40 см.

- **4. Підсочка ялиці та інших хвойних видів.**

Тривалість підсочки ялицевих насаджень - 1рік.

Ялицеву живицю заготовляють шляхом проколювання смоловмістилищ - жовен, що знаходяться у первинній корі утворюючи смоляні вмістилища кулеподібної або дещо

витягнутої форми. Заготівлю живиці проводять у теплі сухі дні при температурі повітря не менше +16 С. Можлива заготівля живиці і на свіжозрубаних стовбурах ялиці, по всій висоті стовбура, де є жовна.

Для отримання живиці нижню частину жовен проколюють гострим кінцем металевої трубки, яку встановлюють у посудині для збору живиці з наступним вичавлюванням живиці із жовен. Збір живиці дозволяється також методом відсмоктування (витягування) живиці з жовен за допомогою спец. шприца.

Для полегшення проколювання жовен можна видаляти зовнішній шар старої, грубої кори ножем або іншим гострим предметом. При зніманні кори та проколюванні жовен луб пошкоджувати не дозволяється. Повторну заготівлю ялицевої живиці в цьому самому насадженні можна проводити не раніше, ніж: через 5 років.

Термін, порядок та технологія заготівлі живиці в інших хвойних насадженнях встановлюється центральним органом управління лісовим господарством.

Тема лекції 3:
Основи технології, техніки і режиму підсочки хвойних дерев.

План лекції:

- Вступ.
- 1. Значення основних елементів технології підсочки для смолопродуктивності дерев.
- 2. Основні способи здійснення підсочки сосни.

1. Значення основних елементів технології підсочки для смолопродуктивності дерев.

Технологія підсочки – це сукупність видів, різновидів, способів підсочки, операцій і прийомів, їх послідовність при отриманні живиці, пов'язана з біологічними, кліматичними та технічними факторами.

Техніка підсочки – це елемент технологї, який визначає способи виконання окремих підсочних операцій. До основних елементів технології підсочки належать глибина, кут і крок підновки, навантаження дерев карами, ширина кар, пауза здимки та спосіб нанесення кар.

Технологічний режим підсочки – це послідовність виконання операцій при заданих технологічних параметрах.

Елементи технології та режим підсочки мають вирішальне значення для вибору її технології, отримання високих виходів живиці, підвищення продуктивності праці, якості й ефективності виробництва, раціонального використання сировинної бази підсочки, збереження життєдіяльності насаджень протягом усього періоду експлуатації.

Розглянемо основні елементи технології підсочки та їх вплив на вихід живиці й життєдіяльності сосни.

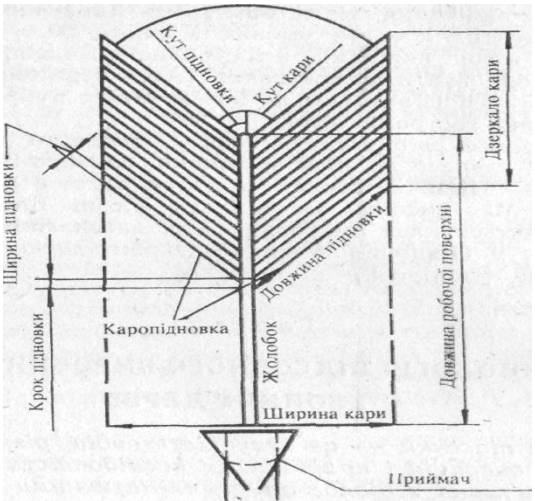


Рис. 3.1- Схема вуглової двосторонньої кари.

Кара – спеціально підготовлена ділянка поверхні стовбура, на якій встановлюють карообладнання та наносять підновки вздовж одного сезону підсочки.

Підновка – зріз на корі, який наносять для добування із дерева живиці.

Каропідновка – підновка, нанесена по всій ширині кари.

Підновка запобіжлива – підновка, що запобігає розповсюдженню стимулятора виходу живиці у вертикальному напрямку.

Вуса підновки – перша каропідновка в сезоні підсочки.

Висота закладання кари – відстань від шийки кореня до нижньої межі робочої поверхні кари.

Робоча поверхня кари – частина кари, яка призначена для нанесення підновок.

Дзеркало кари – робоча поверхня кари, на яку нанесеш підновки.

Довжина кари – розмір робочої поверхні кари у вертикальному напрямку.

Підрум'янювання – зняття грубої кори з дерева для підготування кари.

Довжина підновки – розмір підновки по лінії зрізу.

Жолобок – вертикальний зріз на карі для стікання живиці в приймач.

Здимка – процес нанесення підновок.

Мертвий простір кари – нижня; ділянка кари, на якій нанесення підновок ускладнено встановленням карообладнання.

Міжкаровий ремінь – ділянка стовбура, що розділяє дзеркала кар по окружності. Повинен закладатися на здоровій частині стовбура.

Ярус кар – ділянка стовбура з карами, відділена по вертикалі від сусідньої ділянки між'ярусною перемичкою.

Оконтурювання кар – позначення бічних меж робочої поверхні кар після підрум'янювання.

Глибина підновки – розмір підновки за радіусом стовбура, який визначається за товщиною зрізаного шару деревини.

Виявлено, що **зі збільшенням товщини зрізуваного шару деревини зростає кількість річних шарів і смоляних ходів, що перетинаються** при нанесенні підновок. Тому **глибокі підновки (20-40 мм) різко порушують водний потік у стовбурах дерев.** При нанесенні підновок глибиною навіть **8-10 мм** з кожним наступним роком вихід живиці, як правило, зменшується. Крім того, **підновки такої глибини значно порушують водопостачання** та поживний режим дерев, ускладнюють доступ води та поживних речовин до вистильних клітин у зоні зрізу, в результаті чого сповільнюється утворення та витікання живиці. Водночас, **при глибині підновок 5 мм вихід живиці на 9% вищий, ніж при глибині 10 мм.** Очевидно, мілкі підновки менше порушують висхідний потік, що зумовлює краще постачання водою ділянки стовбура.

Таким чином, слід зробити загальний висновок, що **для скорочення втрат деревини, збереження нормальної життєдіяльності насаджень при довготривалій експлуатації і**

зменшення зусиль при їх нанесенні доцільно робити мілкі підновки. В міру збільшення глибини підновок також деревина в зоні кар розтріскується і знижується її приріст за діаметром. Узагальнення наукового і передового виробничого досвіду свідчать, що для збереження стабільного виходу живиці, нормальної життєдіяльності деревостанів, механічних показників деревини й отримуваних ділових сортиментів необхідно зменшувати глибину підновок.

Сучасні правила передбачають глибину підновок 1-4 мм і тільки при звичайній підсочці за 1-3 роки до рубки дерев її можна збільшувати до 6 мм.

Глибина жолобка на 1-2 мм більша глибини систематичних підновок і становить 2-8 мм.

Важливим елементом технології підсочки є **крок підновки** – відстань по вертикалі між верхніми або нижніми гранями суміжних підновок. Від нього залежить економне використання кари, вихід живиці, щорічний ступінь використання стовбура підсочкою, а значить – **загальна тривалість експлуатації деревостанів.**

Кількість горизонтальних смоляних ходів, що розкриваються внаслідок чергової підновки, прямо пропорційна кроку підновки. Слід брати до уваги, що від величини кроку підновки залежить не тільки кількість відкритих горизонтальних смоляних ходів, а й відновлення вертикальних ходів. Крім того, з метою економії висоти кари крок підновки, як правило, обмежується зніманням просмолу.

За результатами досліджень, для пауз в 3-4 дні залежність виходу живиці від величини кроку підновки характеризується такими величинами:

Крок підновки, мм	5	10	15	20
Вихід живиці на каропідновки, %	78	98	100	103,5

Як бачимо, **у межах 5-10 мм вихід живиці зростає досить істотно**. Подальше збільшення кроку підновки хоч і дає приріст виходу, але незначний. Таким чином, зі збільшенням кроку підновки зростає вихід живиці. **Але поряд з цим, збільшення кроку підновки призводить до надмірних витрат робочої поверхні кари та підвищення трудомісткості робіт при нанесенні підновки та збиранні живиці.**

Розглянемо як же впливає **пауза здимки** – період між нанесенням підновок на карі. Відомо, що після добування підсочкою живиці **заповнення смоляних каналів здійснюється в середньому за 10 днів. Процес смолоутворення може значно сповільнитися при частому нанесенні підновок, їх великій глибині, широких карах тощо.** Термін, необхідний для повного відновлення запасів живиці в смоляних ходах

сосни, можна активізувати шляхом **підвищення смолоутворення, застосовуючи хімічні стимулятори, добрива, біологічну меліорацію та інші лісогосподарські заходи, а також різний режим підсочки.**

Дані про вплив паузи здимки на вихід живиці при різних способах підсочки свідчать, що **зростання паузи здимки** незалежно від способу підсочки **підвищує вихід живиці з каропідновки, а з кари зменшує**. **При збільшенні паузи зменшується приріст виходу живиці як на кару, так і на каропідновку.** Надмірне зменшення паузи здимки негативно впливає на стан насаджень.

Таблиця 3.1 -Залежність виходу живиці від паузи здимки, %

Вид підсочки	Пауза здимки, дні								
	1	2	**3**	4	**5**	6	**7**	10	14
Звичайна	-	90 135	**100** **100**	105 79	**110** **66**	115 58	**118** **51**	-	-
Сульфітно-дріжджова бражка	43 150	80 120	**100** **100**	110 83	**115** **69**	117 59	**120** **52**	-	-
З хлорним вапном	-	-	**100** **100**	120 90	**132** **79**	-	**143** **62**	163 49	197 42

Примітка: в чисельнику – вихід живиці з каропідновки, в знаменнику – з кари

При одно- і дводенній паузі отримують максимальний вихід живиці з кари за сезон. Однак надмірний режим підсочки порушує рівновагу між смолоутворенням і смоловиділенням. Внаслідок цього, спостерігається зменшення виходу живиці на каропідновку та кару, а також ослаблення життєдіяльності деревостанів, тобто так зване виснаження сосни, при якому смолоутворення та смоловиділення різко сповільнюються через недостачу вихідних продуктів при синтезі живиці.

Дані про вплив паузи здимки на приріст сосни в висоту і за діаметром суперечливі. Результати досліджень свідчать, що зменшення паузи здимки з 7 до 3,5 днів не впливає на приріст сосни за цими параметрами.

Таким чином, при **звичайній підсочці** варто застосовувати паузу здимки в **3,5 днів**. При використанні **агресивних стимуляторів** (сірчана кислота, хлорне вапно) **паузу здимки потрібно збільшувати**.

Як впливає на вихід смоли ширина кари – розмір робочої поверхні кари по окружності стовбура. **При збільшенні ширини кари до процесу смоловиділення залучають**

додаткову кількість смоляних ходів, що призводить до зростання виходу живиці. Однак прямо пропорційної залежності між шириною кари та виходом живиці не спостерігається. Очевидно, це пояснюється тим, що при значній ширині кари її центральні ділянки постачаються недостатньо поживними речовинами та водою. Як бачимо з даних табл. 3.2, вихід живиці з каропідновки постійно підвищується. **Проте вихід живиці збільшується менше, ніж розширюється кара**.

Таблиця 2.3 -Залежність виходу живиці від ширини кари, %

Ширина кари		Вихід живиці на каропідновку, г
см	%	
20	100	100
30	150	143
40	200	180
50	250	218
60	300	250

Наступний елемент технології підсочки це навантаження дерева карами – відношення сумуючої ширини кар одного ярусу (в %) до довжини окружності стовбура а корі на висоті закладення кар даного ярусу.

Неоправдане зменшення навантаження призводить до зниження виходу живиці. Надмірне навантаження негативно впливає на стан підсочуваних насаджень. Збільшення навантаження не зумовлює пропорційного зростання смолопродуктивності сосни. Це можна пояснити погіршенням водопостачання та живлення тканини дерева в зоні закладання кар.

Категорія підсочки – це її період, який характеризується визначеними технологією та тривалістю.

За тривалістю розрізняють короткотривалу підсочку – до 5 років, довгострокову – понад 5 років і довготривалу – підсочка, яка базується на повторному використанні підновок заросліх кар.

В останні три роки перед рубкою навантаження підвищують до максимуму. Однак воно гарантує збереження життєдіяльності насадження. В цьому випадку додаткові кари не плануються, а підвищення навантаження досягається за рахунок розширення кар. У цей період **навантаження збільшують до 82-84%.**

Оптимальний строк підсочки соснових насаджень не може перевищувати 10 років та бути меншим 4 років. Термін підсочки для умов України – 8-10 років.

Міжкарові перемички – ділянка стовбура, яка розділяє дзеркала кар у вертикальному напрямку. Встановлено, що збільшення міжкарових перемичок з 3 до 6 см підвищує вихід живиці на 7%, а до 9 см – на 14%. Відомо, що в зоні кар утворюється просмолювання, по якому наносити підновки немає сенсу.

Смолопродуктивність – біологічно зумовлена здатність дерев хвойних порід виділяти при пораненнях у конкретних екологічних умовах за одиницю часу певну кількість живиці.

Показник смолопродуктивності – середній за сезон вихід живиці з каропідновки в грамах, отриманий при підсочці без хімічної дії при ширині кар 10 см, паузі здимки 3-5 днів, крокові підновки 10 мм, глибині підновки 4 мм.

2. Основні способи здійснення підсочки сосни.
Спосіб підсочки – метод нанесення та чергування, підновок.
Вид підсочки – сукупність способів і технологічних режимів підсочки дерев.
Розрізняють підсочку без хімічної дії (**звичайну)** і з **хімічною дією**, коли вихід живиці стимулюють, застосовуючи препарати.
За характером прилягання однієї до іншої чергових підновок кари бувають гладкі, рифлені та ребристі (рис. 3.2).

Гладка кара, коли підновки прилягають одна до іншої без чітких меж між ними.
Рифлена кара **–** підновку наносять безпосередньо одну до іншої, але між ними виражені грані.
Ребриста кара **–** коли підновки поділені смужками поверхні стовбура.

Висхідний – спосіб підсочки, при якому чергову підновку наносять вище попередньої. Розрізняють три різновидності цього способу.

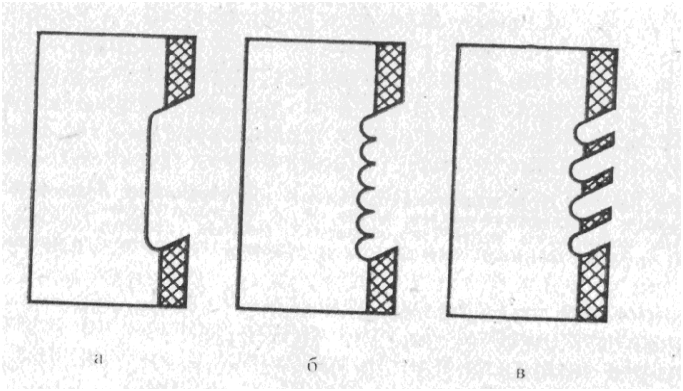


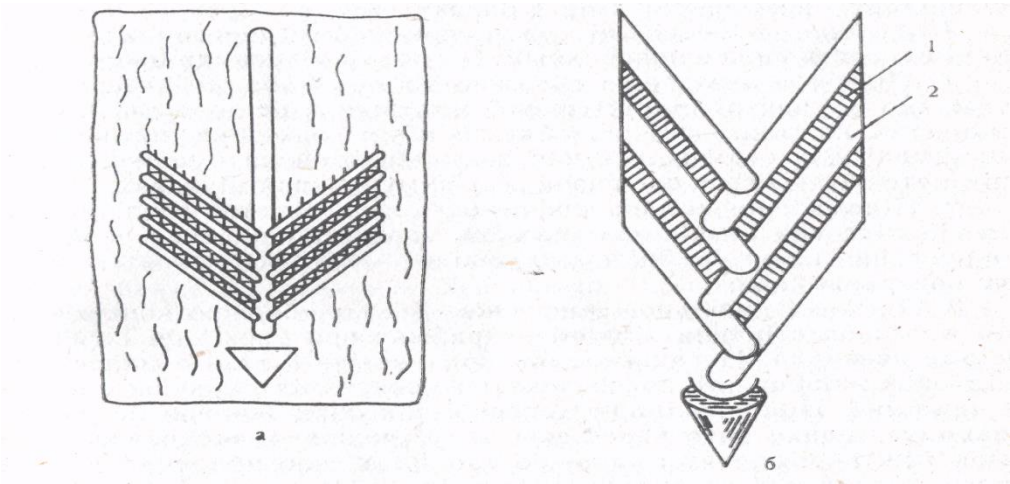
Рис. 3.2. Типи кар за способами нанесення підновок: а – гладка;
б – рифлена: в – ребриста.

1. Недоліком підсочки **гладкою карою –** розтікання живиці по дзеркалу кари, її кристалізація та перетворення в барас, значні втрати при збиранні сировини. У теперішній час цей спосіб на виробництві не застосовують, оскільки є більш прогресивні.

2. Підсочка **ребристою карою** полягає в тому, що після кожної підновки залишають вузьку перемичку **–** ребро з незрізаною корою та деревиною. При сучасному способі підсочки ребристою карою ширина ребра по корі приблизно дорівнює ширині зрізу. Застосування ребристої кари усунуло основний недолік висхідного способу — розтікання живиці по дзеркалу кари.

3. Підсочка **ребристою безжолобковою карою**. Проведення напрямних жолобків **–** одна з трудомістких операцій. Крім того, 8-10% загальної ширини кари виключається з процесу смоловиділення внаслідок просмолювання деревини (рис.3.3).

Висхідний спосіб, при якому чергову підновку на карі наносять нижче попередньої, має свої переваги. По-перше, нанесення підновок на високих карах не потребує значних фізичних зусиль. По-друге, порівняно з низхідним, легше нанести підновки однакової довжини. Однак висхідний спосіб має і недоліки. Внаслідок збільшення дзеркала кари при нанесенні підновок вверх **порушується певною мірою нормальне водопостачання.**



Крім того, живиця після зрізу стікає по всій карі, тому погіршується її якість за рахунок втрат скипидару і збільшення вмісту баррасу.

Низхідний – спосіб підсочки, при якому чергову підновку на карі наносять нижче попередньої. Низхідний спосіб має свої переваги. Зокрема, поступовий напрямок підновок назустріч водному току забезпечує добре водопостачання, яке вкрай необхідне для

нормальної роботи клітин смоляного ходу та підвищення смолопродуктивності. Живиця при цьому стікає не по всій поверхні кари, а по жолобку. Це значно підвищує її якість та знижує кількість механічних домішок (сміття та баррас) порівняно з іншими способами підсочки.

Поряд з цим **низхідний спосіб не позбавлений недоліків.** Так, техніка нанесення підновок складніша, що вимагає від здимщика високої кваліфікації. Крім того, він має докладати більше фізичних зусиль, ніж при висхідному способі. Виникає загроза злипання сусідніх кар і перерізання живих ременів між ними внаслідок нанесення нерівних за довжиною здимок.

У середньому за 5-6 років підсочки при висхідному способі вихід живиці на 10-14% більший, ніж при низхідному. Крім того, при висхідному способі з застосуванням сірчаної кислоти вихід живиці протягом тривалого часу стабільний. Вважають, що при висхідному способі більш висока смолопродуктивність зумовлена кращим забезпеченням активної зони смоловиділення поживними речовинами, ніж при низхідному.

Двох'ярусний спосіб підсочки – нанесення підновок у двох ярусах стовбура протягом одного сезону підсочки. Двох'ярусний спосіб підсочки полягає в чергуванні підновок у верхньому та нижньому ярусах. Завдяки цьому збільшується пауза здимки в кожному ярусі, що призводить до поліпшення процесу заповнення смоляних каналів живицею. Цей спосіб підсочки з одночасним нанесенням підновок в обох ярусах можна застосовувати у випадку інтенсивної заготівлі живиці при позапланових рубках.

При двох'ярусній підсочці за сезон в обох ярусах наносять більшу кількість підновок. Перевага двох'ярусної підсочки перед одноярусною полягає в тому, що збільшення паузи здимки забезпечує більш повне відновлення живиці в смоляних ходах кожного ярусу.

Істотний недолік двох'ярусного способу підсочки – той, що при чергуванні підновок за ярусами необхідна подвійна кількість приймачів. Щоб усунути цей недолік, використовують такий варіант двох'ярусної підсочки: підновки чергують не за ярусами, а за збором живиці. Наприклад, протягом двох тижнів підновки наносять тільки в нижньому ярусі, а після вибору живиці приймач на два тижні переставляють у верхній ярус.

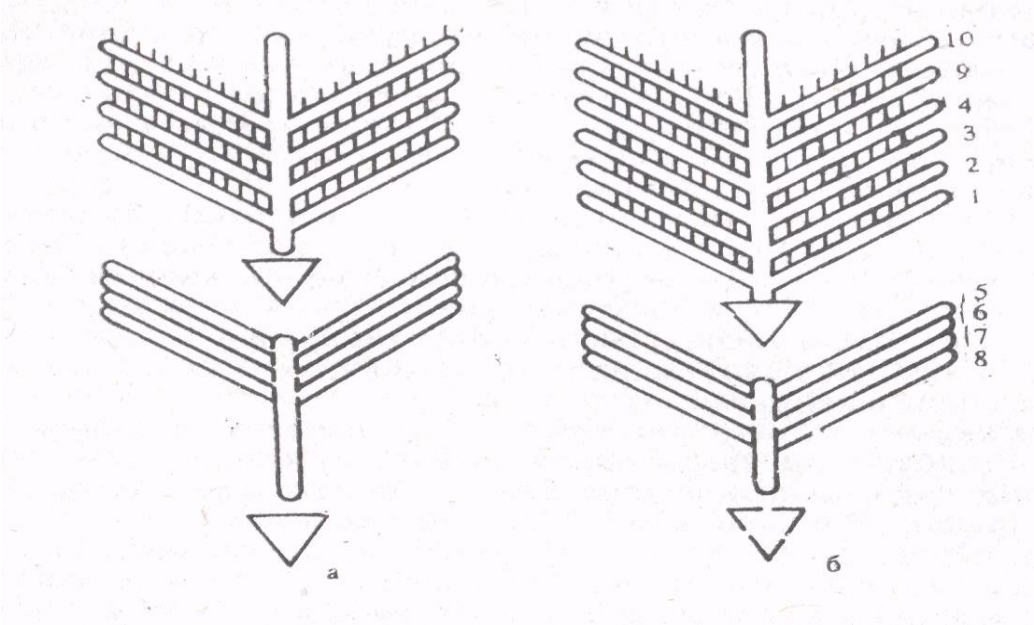


Рис. 3.4. Схема двох'ярусної підсочки:

а – двох'ярусна кара з чергуванням підновок по обходах;

б – двох'ярусна кара з чергуванням підновок на зборах (1-10 – номери підновок).

Двох'ярусна підсочна з одночасним нанесенням підновок. Цей спосіб розрахований на форсоване використання деревостану в скорочені строки. Як свідчать результати дослідів при нанесенні підновок у верхньому і нижньому ярусах, смолопродуктивність значною мірою залежить від розміру міжкарової перемички. При розмірі перемички 0,5 м сумарний вихід на дві кари становить 140%, при 1 м – 155 і при 2 м – 180% від виходу в тих же умовах на одну кару. Цей спосіб майже не застосовується, оскільки з ним пов'язана подвійна витрата поверхні стовбура.

Спосіб підсочки напівкарою, тобто карою, підновки на якій наносять лише з одного боку напрямного жолобка. Застосовується для зрівноваження навантаження стовбурів карами по окружності стовбура. Діючі Правила підсочку напівкарами не передбачають.

Спосіб підсочки сосни закритими пораненнями. Для отримання живиці нами запропонований закритий спосіб підсочки. Для цього просвердлюють отвори діаметром 25-40 мм і глибиною 8-20 мм по периметру. В пораненнях закріплюють герметичні пристосування для збирання живиці. Закритий спосіб добування живиці дає змогу перейти до напівавтоматичного способу її заготівлі. Крім того, закритий спосіб підсочки дає лише 16-28% щорічного навантаження замість 60-80%; строк підсочки збільшується з 20 до 40-60 років і більше.

Технологічна схема підсочки регламентує на весь термін підсочки щорічну витрату поверхні стовбура, черговість використання, спосіб підсочки та порядок розміщення кар на стовбурах дерев. Порядок використання поверхні стовбура підсочкою чи обсмолопідсочкою за весь період експлуатації насаджень визначається типовими технологічними схемами.

Тема лекції 4:
Вплив різних факторів на смолопродуктивність та соковитікання при підсочці.

План лекції:

- Вступ.
- 1. Залежність смолопродуктивності і соковитікання від екологічних факторів.
- 2. Залежність смолопродуктивності і соковитікання від лісівничо-таксаційних показників.

- **1. Залежність смолопродуктивності і соковитікання від екологічних факторів.**

Процес смоло- і соковитікання тісно пов'язаний з умовами навколишнього середовища – температурою та вологістю повітря деревини та грунту, сонячною, радіацією, атмосферним тиском й іншими факторами. Крім того, на смоло- і сокопродуктивність дерев впливає ряд лісівничо-таксаційних показників (діаметр дерев, тип лісу, лісорослинпі умови, параметри крони тощо), та технологічних факторів (навантаження, глибина підновок і каналів, способи підсочки тощо).

Більш детально класифікація факторів, що виливають на смоло- і сокопродуктивність дерев, показана в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1- Фактори, що впливають на смолопродуктивнісгь і соковитікання

Фактори смоловиділення та соковитікання	
Екологічні	Барометричний тиск Температура повітря, грунту, деревини Вологість повітря, грунту, деревини Світло Вітер Опади
Географічні	Географічна широта Висота над рівнем моря Сторони світу
Лісівничі	Типи лісорослинних умов Клас росту та розвитку Підріст і підлісок

	Рубки догляду
Біологічні	Вид деревної породи Форми деревної породи
Технологічні	Способи підсочки Елементи технології підсочки
Таксаційні	Бонітет Вік Діаметр Повнота Параметри крони Склад насадження

Температура повітря, грунту та деревини – один із головних метеорологічних факторів; смолоутворення і соковитікання. Виявлено, що **промисловий вихід живиці зі сосни розпочинається при середньодобовій температурі повітря не нижче +7...8°С, модрини +10°С.** Правда, вихід живиці починається та закінчується при температурі +2...5°С.

Найбільш сприятлива для витікання живиці температура в межах плюс 15-25°С. У Рівненській, Житомирській і Хмельницькій областях середньодобова температура повітря вище 15°С встановлюється в третій декаді травня, в Київській – у другій, у Львівській – лише в другій декаді червня.

Підвищена температура може діяти на процес смоловиділєння чисто фізично, примушуючи смолу при нагріванні розріджуватись, розширюватись і легше витікати з ходів. Крім того, **температура може діяти фізіологічно**. Більш висока температура, підвищуючи обмін речовин у клітині, сприяє процесу смолоутворення, низька – його затримує. Однак сприятлива дія високої температури може бути ослаблена або зовсім анульована внаслідок випаровування та зменшення вологи деревини. **Тому тривалість й інтенсивність витікання живиці після нанесення підновок залежить від температури повітря.**

Тривалість витікання живиці після кожної підновки також залежить від температури. Навесні й восени, коли температура невисока, живицю можна добувати протягом 3-5 діб. Хоча **влітку** її витікання відбувається й більш інтенсивно, але продовжується **короткий строк** (1-2 доби). **Встановлено, що в літній період до 80% всієї живиці витікає в перші 8 год після поранення.**

Гіпотетична причина збільшення строку витікання живиці при відносно низьких температурах – незначне випаровування терпенів. Це призводить до того, що живиця

довго не густіє. Крім того, при знижених температурах вода поглинається клітинами повільніше, смоляні ходи тривалий час залишаються відкритими.

Від температурних умов залежить тривалість вегетаційного періоду та сезону смоловиділення. Тривалість днів з температурою повітря більше 5°С для умов Київської області в середньому становить 161, Житомирської – 158, Хмельницької – 201, Рівненської – 203, Львівської – 205 і Волинської – 206.

Як встановлено, в день початку соковитікання температура повітря для **берези** коливається у межах від **0,8-5,0°С, клена - 9,9-7,5°С.** У день початку соковиділення денна температура повітря є тільки плюсовою. Водночас у день соковиділення берези температура **вночі** опускається **до - 3,0^{0}С, клена – до - 0,2°С**

Сума середньодобових температур повітря за період соковиділення в умовах України для берези коливається у межах 128,3-І77,8°С. Наведена температура може служити критерієм для визначення строків соковиділення.

Температура дерева. Встановлено, що температури повітря, грунту та деревини істотно відрізняються і виступають як реально діючі фактори. Різницю між цими температурами називають **градієнтом**.

У весняний та літній періоди температура нижньої частини стовбура нижча, ніж верхньої; восени – вища. Тому **навесні** підновки доцільно починати **на високо розташованих** (високих) **карах; восени** – закінчувати на **низькорозміщених** (низьких) карах. Це пояснюється тим, що на початку вегетаційного періоду вода надходить у стовбур, із непрогрітого грунту, охолоджуючи його комлеву частину. І навпаки, в кінці сезону глибокі грунтові шари добре прогріті, що зумовлює підвищення температури деревини в нижній частині стовбура. Верхня частина стовбура в цей період охолоджується повітрям і має нижчу, ніж комлева, температуру.

Охолодження стовбура під час соковиділення призводить до зниження фізіологічних процесів у рослин, збільшення в'язкості протоплазми, зменшення проникності клітин, що в кінцевому результаті веде до зниження їх сокопродуктнвності.

Температура грунту. Сприятливий водний режим позитивно впливає на процес, **поглинання води** видільними клітинами. Це призводить до швидкого **підвищення тиску в смоляних ходах**, що необхідно для пересування живиці до підсочних поранень. На заболочених, надмірно зволожених грунтах вихід живиці низький. Можливо, тут головним фактором зниження смолопродуктивності є, крім вологості грунту, загальне

зменшення розмірів стовбура, невелика кількість у ньому смоляних ходів і недостатньо розвинена коренева система.

Температура грунту в день початку сокоруху завжди додатна і коливається в межах: для берези – 0,4-2,7°С, для клена – 0,6- 2,5°С. Зниження температури грунту під час соковиділення зумовлює затримку поглинання води корінням, то призводить до зменшення соковиділення.

Вологість повітря, деревини і грунту. Як встановлено, **в перший період соковиділення** одночасно зі збільшенням виходу соку зростає вологість деревини, і **в період максимального соковитоку вона може становити: для берези – 84,3%, для явора – 93,7%.** В другій половині соковиділення вологість деревини має тенденцію до зниження.

Вологість повітря істотно впливає па транспірацію рослин, яка, в свою чергу, може зумовити дефіцит вологи і таким чином вплинути на кількісний показник виходу соку.

Світло. Цей фактор лише побічно впливає на смоло- і сокопродуктивність дерев, оскільки позначається на роботі асиміляційного апарата. Крім того, **сонячне проміння підвищує температуру дерева,** в результаті чого прискорюються процеси смолоутворення та смоловиділення. **Водночас світло посилює випаровування терпенів та окислення живиці, що скорочує тривалість смоловиділення.**

Відомо, що смоляні ходи розташовуються в деревині, куди світло не проникає. Тому безпосереднього впливу світла на утворення та виділення живиці при підсочці не виявлено. Якщо б світло безпосередньо впливало на смолопродуктивність дерев, то кари, розташовані з південного боку дерева, давали б підвищений вихід. На практиці цієї залежності не виявлено.

Побічний вплив світла виявляється також через повноту насадження: зі зменшенням повноти збільшується крона дерев, посилюється асиміляційний процес і зростає надходження поживних речовин, необхідних для утворення живиці.

Вітер. Цей фактор має лише деякий вплив на процеси виділення живиці, на смолоутворення він не впливає. **Вітер розхитує дерева, що призводить до здавлювання стовбурів в напрямку нахилу і сприяє вичавлюванню живиці зі смоляних ходів.** У високоповнотннх насадженнях його дія незначна або зовсім відсутня. Теплий і сухий вітер посилює випаровування терпенів, прискорює процес барасування живиці, внаслідок чого її менше стікає в приймач. Крім того, **вітер підвищує засміченість живиці** механічними домішками (хвоя, пісок, шматочки кори і т. п.), знижує її сортність.

У листяних деревах вітер посилює транспірацію, прискорюючи висхідний потік вологи від коріння до крони. Надмірне підвищення транспірації сприяє збільшенню дефіциту вологи в рослинах, що може спричинити **зниження їх сокопродуктивності.**

Атмосферний тиск. При витіканні з отворів смоляних каналів живиця переборює атмосферний тиск. Однак коливання атмосферного тиску настільки незначні порівняно з тиском у смоляних ходах чи водоносній системі, що вплив їх на вихід живиці чи соку незначний,

Виявлена закономірність зміни перевищення тиску березового соку над атмосферним протягом календарного періоду соковиділення: в першу половину підсочки він збільшується, потім знову падає. Тому можна очікувати певного впливу атмосферного тиску на сокопродуктивність дерев.

- **2. Залежність смолопродуктивності і соковитікання від лісівничо-таксаційних показників.**

До лісівничих факторів, що впливають на кількісний вихід живиці й соку, належать тип лісу та лісорослинні умови, до таксаційних – діаметр дерева, бонітет, повнота, параметри крони, склад, вік насадження та ін.

Тип лісу та лісорослинних умов. Із покращенням умов місцевиростання, як встановлено практикою, **зростає смолопродуктивність дерев.** Насадження на бідних, сухих, піщаних грунтах (сухі бори) або на заболочених характеризуються низькою смолопродуктивністю. Крім того, в межах одного й того ж типу лісу вихід живиці змінюється за роками. Різниця смолопродуктивності помітна тільки при порівнянні крайніх типологічних одиниць. У суміжних типах різниця в виході живиці неістотна. Тому типи лісу розглядають як орієнтовний показник.

Вплив лісорослинних умов на сокопродуктивність берези добре простежується за наступними даними:

Тип лісорослинних умов	***Сокопродуктивність***.
Свіжий субір, B_2	100,0
Свіжий сугруд, C_2	100,4
Вологий сугруд, C_3	120,0
Свіжа діброва, $Д_2$	111,9

Бонітет. Високобонітетні насадження, (I-II класу) характеризуються високою смолопродуктивністю, а низькобонітетні сосняки IV-V класу) мають незначну смолопродуктивність і їх, як правило, у підсочку не залучають.

Істотна різниця смолопродуктивності спостерігається тільки в крайніх класах бонітету (наприклад, I і IV. чи V). У суміжних класах такої різниці не помічено.

У межах всіх класів бонітетів смолопродуктивність значною мірою залежить від різних лісівничих і таксаційних факторів деревостанів. В окремих випадках їх вплив може бути настільки великим, що значення бонітету можна не брати до уваги.

Вік деревостанів. **Смолопродуктивність дерев зростає до певного віку, потім істотно знижується**. Цей факт пояснюється перш за все збільшенням діаметра й об'єму дерева і, таким чином, об'єму смолоносної системи. Вірогідно, що зі збільшенням віку та послабленням ростових процесів підвищується здатність дерева виробляти живицю. В молодому віці вихід живиці досить низький. Наприклад, в умовах України, навіть у сприятливих умовах виростання **сосна в 45-55 років дає живиці в два рази менше, ніж у 90-95 років.** Тому в підсочку призначають стиглі та перестійні соснові насадження. **Мінімальний вік соснових насаджень**, придатних для підсочки, становить **70-80 років** залежно від лісорослинних умов.

Склад насадження. На бідних піщаних грунтах ростуть **чисті соснові насадження, тому їх смолопродуктивність нижча** від аналогічного показника мішаних насаджень. Однак **у мішаних насадженнях частка сосни зменшується.** В такому випадку при підсочці зростає кількість переходів від дерева до дерева, що може звести нанівець весь ефект від підвищеного виходу живиці в мішаних насадженнях. Тому згідно з діючими нормативними документами у підсочку призначають **ділянки сосни з часткою не менше 4 одиниці загального складу.**

Повнота насадження. Зі зменшенням повноти деревостану збільшується ступінь розвитку асиміляційного апарата. Тому **низькоповнотні деревостани мають добре розвинені крони і характеризуються високою порівняно з внсокоповнотними смолопродуктивністю, незважаючи на додаткові переходи від дерева до дерева.** Розрахунки свідчать; що у високоповнотних деревостанах об'єм добування живиці з 1 га більший, ніж у низькоповнотних; вихід живиці з каропідновки і кари за сезон у внсокоповнотних нижчий, ніж у низькоповнотних. **Тому доцільна підсочна деревостанів середньої повноти (0,5-0,8).** Різниця в повнотах соснових насаджень на 0,1-0,2 одиниці дає різницю в виході живиці 9-16%.

При збільшенні повноти березняків на 0,2 одиниці вихід соку зменшується в середньому на 15-20 л з одного дерева.

Діаметр дерев. Один із основних показників, що характеризує соко- і смолопродуктивність, є діаметр дерев. Встановлено, що **із його збільшенням зростає**

смолопродуктивність дерев. Це пояснюється тим, що діаметр пов'язаний з рядом таких важливих таксаційних показників, як вік, повнота, бонітет тощо, а також ступінь розвитку крони та кореневої системи. Крім того, зі збільшенням діаметра сосни підвищується загальний об'єм смолопродуктивної частини стовбура – заболонь.

Отже, зі збільшенням діаметра насадження в два рази (з 20 до 40 см) вихід живиці залежно від лісорослинної зони й умов місцєвиростання збільшується в 1,7-2,5 раза. Залежність виходу живиці від діаметра проявляється лише при порівнянні смолопродуктивності у груп дерев або цілих деревостанів. Через сильну індивідуальну мінливість смолопродуктивності окремих сосен чіткої залежності між діаметром дерев і виходом живиці не спостерігається. Причина різної смолопродуктивності – різниця в насиченості смоляних ходів, ступені розвитку крони, генетична різниця й інші фактори.

Сокопродуктивність берези та клена прямо залежить від діаметра дерев: зі збільшенням їх товщини зростає вихід соку. Наприклад, при збільшенні середнього діаметра берези повислої з 20-24 до 42-44 см вихід соку зростає з 49,4 до 317,8 л (у 6,4 раза). Між діаметром листяних дерев і виходом соку існує тісний кореляційний зв'язок.

Параметри, крони. Нерівномірність виходу живиці з дерев ідентичного діаметра ряд вчених пояснюють різним ступенем розвитку крони і її шириною по стовбуру.

Деякі дослідники вважають, що смолопродуктивність краще визначати через її зв'язок з площею крони. Низький рівень відзначених зв'язків смолопродуктивності з площею і об'ємом крони дерев пояснюється високою мінливістю цих показників.

Крони окремих дерев усередині насадження найкраще оцінювати за класами росту та розвитку (класифікація Г. Крафта). **Найкраще виділяють живицю дерева 1-2 класів росту та розвитку**, гірше – 3 і ще гірше – 4-5 класів. У деревах 4-5 класів росту вихід живиці становить відповідно лише 46 і 39% від виходу її з дерев 3-го класу росту, або 64 і 54% від середнього виходу живиці в насадженнях.

Як виявлено, **зі збільшенням площі проекції крони берези та клена зростає сокопродуктивність дерев.** Наприклад, при збільшенні площі проекції крони берези від 8 до 20 м^2 **(в 2,5 раза) сокопродуктивпість дерев зростає в 3,3 раза**. А зі збільшенням **протяжності крони берези** з 7 до 14 м **(2 рази)** вихід соку зростає в **1,8 раза**. При цьому тіснота зв'язку між протяжністю крони та сокопродуктивністю виявилась достовірною.

Тема лекції 5:
Вплив підсочки на життєдіяльність дерев.

План лекції:

- Вступ.
- 1. Вплив підсочки на приріст деревини і параметри дерев.
- 2. Вплив підсочки на будову й властивості деревини.
- 3. Вплив підсочки на вологість деревини.
- 4. Вплив підсочки на плодоношення і якість насіння.
- 5. Заростання підсочних каналів і підновок.
- 6. Вплив підсочки на загальний стан насаджень.

- **1. Вплив підсочки на приріст деревини і параметри дерев.**

При підсочні дерева втрачають поживні речовини. Внаслідок нанесення підновок і каналів порушуються тканини луба і найбільш активні шари заболоні, що призводить до порушення водяного потоку з розчиненими в ньому мінеральними елементами та органічними речовинами. Тому виникають побоювання, що підсочка певною мірою може вплинути на життєдіяльність рослин. Отже, необхідно вивчати ступінь впливу підсочки на процеси життєдіяльність. У будь-якому випадку підсочка, як одна з форм прижиттєвого використання дерева, не повинна призвести до загибелі підсочуваних насаджень.

З інтенсивністю підсочки та її тривалістю пов'язане зниження приросту дерева по діаметру і об'єму. Причому а верхній частині стовбура зниження приросту сосни майже не спостерігається, в середній – становить 5-10%, а на міжкарових ременях навіть підвищується. **Зниження приросту по діаметру інтенсивніше під карами, ніж над ними. Високосмолопродуктивні дерева сосни більше знижують приріст за межами кар і менше – на міжкарових ременях.**

Зниження приросту деревини при 10-річному терміні підсочки в пристиглих і стиглих деревостанах, як правило, **не перевищує 4-5 м^3/га.** В перестійних і низькобонітетних деревостанах, де біжучий приріст невисокий, загальні витрати деревини незначні. Наприклад, в умовах Київської області при 9-річній підсочці без хімічних стимуляторів сосна при 35%-му навантаженні карами зменшила приріст на 11,4 %, або на 1 м^3/га; при 55 %-му – на 39 % (1,84 м^3/га) і при 75 %-му навантаженні – на 28,6 % (2,66 м^3/га).

Виявлена також тенденція до зниження приросту по діаметру підсочуваних дерев берези та клена. Наприклад, після чотирьох років підсочки дерев берези повислої, **приріст зменшився в середньому на 12,2 %, а контрольних екземплярів збільшився**

на 7,7 %. Десятирічна підсочка берези зумовила зниження приросту по діаметру на 8,9-9,6%; контрольні дерева за цей період збільшили приріст на 1,1%. **Дерева клена** гостролистого після семи років підсочки **зменшили приріст на 18,8%, контрольні – лише на 11,2%.**

Проте достовірної різниці між приростом по діаметру допідсочного періоду та періоду підсочки, крім окремих випадків, не виявлено; різниці середніх показників приросту малі та неістотні. Тенденція до зменшення біжучого приросту у підсочуваних дерев порівняно з контрольними зумовлена перш за все погіршенням умов водопостачання та живлення при одночасному порушенні водяних потоків з розчиненими в них речовинами, а також вилученням із рослин частини органічних і мінеральних речовин.

П'ятирічна підсочка берези зумовила зменшення довжини листкової пластини на 11,5%; 6-річна підсочка клена – на 15,8%; 7-річна підсочка явора – на 4,2%. Маса одного сухого листка берези після 5-річної підсочки зменшується на 16,5%. Одночасно спостерігається зменшення ширини листової пластини та довжини черешка відзначених дерев.

- **2. Вплив підсочки на будову й властивості деревини.**

В зоні кари деревина швидко втрачає вологу, підсихає, і в решті-решт відмирає. При підновках глибиною 1 см і гладкій карі трапляється 30-90% дерев з тріщинами довжиною 10-30 см і глибиною понад 2 см. При сучасній технології підсочки відбувається лише незначне порушення водних токів, зовнішні шари деревини добре просмолюються, глибокі тріщини не виникають, а дрібні на якість деревини істотно не впливають.

При підсочці сосни не спостерігається значної зміни фізико-механічних властивостей деревини. Просмолення та незначне ущільнення деревини в зоні кари негативно впливають на якість шпону. Збільшення кількості смоли призводить до її виділення назовні при гарячому склеюванні та перешкоджає фарбуванню цієї по верхні.

Як виявлено, **3-4-річна підсочка істотно не впливає на розміри та об'єм анатомічних елементів деревини берези. В зоні підсочки суттєво змінюється колір деревини вверх від отворів на 0,1-1,3 м, вниз – до 0,4 м. Забарвлення деревини в зоні підсочки по висоті досить нерівномірне.** Деревина в одних місцях набуває коричнюватого кольору, в інших – буруватого, в третіх – навіть червонуватого. **Деревину, що змінила колір, називають захисною.** Забарвлення деревини має комплексний характер і зумовлене впливом окислення дубильних речовин киснем повітря, підвищенням інтенсивності дихання, зниженням вмісту запасних речовин та накопиченням фенольних з'єднань у вигляді сферичних гранул. Таким чином, **зміна кольору деревини має некробіотичний характер і деякі захисні функції.**

Забарвлена деревина берези за чистотою відрізняється на 6,3-8,4 % від здорової деревини, вона на 29,3-33,7 % світліша. Ідентична різниця показників для деревини **клена становить відповідно 5,2-7,6 і 15,0-36,0 %.** Згідно з класифікацією вад, зміну кольору деревини можна віднести до плямистостей, які не знижують сортності круглих лісо- та пиломатеріалів, але з обмеженням допускаються в лущеному шпоні; для зовнішніх шарів фанери, в струганому шпоні плямистості недопустимі.

В зоні підсочки порівняно зі здоровою зоною виявлена тенденція до зменшення умовної щільності деревини берези і незначного збільшення у клена. Одночасно **в зоні підсочки тангенціальне усихання деревини берези зростає на 6,9-25%, радіальне – на 16,7-19,0%.** Крім того, в зоні підсочки спостерігається **зменшення ударної в'язкості деревини берези після 3-6-річної підсочки на 5,8-9,2%.** В цілому, підсочка берези та клена істотно не впливає на такі основні механічні показники деревини, як межа міцності при стисканні вздовж волокон та ударна твердість.

- **3. Вплив підсочки на вологість деревини**.

Протягом року вологість деревини стовбура після 6 років підсочки **у дерев берези діаметром 20 і 30 см відповідно на 0,2-13,6 і 4,3-14,1% вища**, ніж у контрольних екземплярів. За вегетаційний період підсочки, коли фізіологічні процеси в рослин відбуваються найбільш інтенсивно, вологість деревини берези на висоті 1,3 м має чітку тенденцію до збільшення.

Як протягом року, так і за вегетаційний період вологість деревини берези в зоні підсочки: на 11,4-62,0 %, а явора на 31,7-230,6 % вища ідентичного показника деревини, що має натуральний колір. Підвищення вологості деревини в зоні підсочкн є, вірогідно, захисною реакцією рослинного організму, зокрема, проти виникнення грибкових захворювань.

- **4. Вплив підсочки на плодоношення і якість насіння.**

Запідсочені дерева сосни плодоносять у ті ж роки і з таким же інтервалом між насіннєвими роками, що й незапідсочені. Розміри та кількість шишок, маса насіння і його схожість, як правило, не змінюються або змінюються несуттєво.

Підсочка сосни в деяких випадках, негативно впливає на її плодоношення й якість насіння. Наприклад, 7-річна підсочка в умовах Білорусії при 65 %-му навантаженні карами істотно не вплинула на кількість шишок, але дещо зменшила їх середню масу. При цьому знизилась якість насіння, в них зменшилась кількість жиру та цукрів порівняно з насінням, зібраним з незапідсочених дерев.

Як відомо, в рік плодоношення сосни вихід живиці істотно зменшується. Очевидно, сосна регулює витрати поживних речовин у період плодоношення. **Після 1-5-річної**

підсочки берези схожість і енергія, проростання насіння зменшуються на 7-11%, при цьому збільшується кількість пустого насіння. Тому з підсочуваних дерев насіння не слід збирати.

- **5. Заростання підсочних каналів і підновок.**

Після закінчення підсочки берези та клена краї навколо каналів обростають валиком і напливами. По краях отворів виникає первинний калюс із молодих елементів кори та камбію. Потім починається енергійний поділ камбію та накладення нових елементів деревини на вже утворену. Одночасно утворюється вторинна кора. При цьому камбій загинається всередину отворів.

За нашими даними, **більшість каналів у берези заростає через чотири роки після підсочки, у клена – через три.** Інтенсивніше заростають канали в тангентальному напрямку. Засіб для замазування (глина, живиця тощо) па заростання каналів не впливає. Однак, якщо канали були забиті дерев'яними корками, вони практично не заростають. Крім того, **дерев'яні корки – субстрат для розмноження деяких паразитних грибів.** Тому забивання каналів дерев'яними корками недоцільне.

Підновки сосни, звичайної не заростають. Згідно з класифікацією вад деревини**,** кара належить до механічних пошкоджень деревини. В круглих лісоматеріалах кара допускається без обмеження.

- **6. Вплив підсочки на загальний стан насаджень.**

Підсочка хвойних дерев істотно не впливає на стан насаджень. Незначне відпадання пояснюється залученням у підсочку дерев нижчих класів росту і ослаблених ще до початку експлуатації. Підсочка тільки прискорює відпадання ослаблених дерен. За даними Б. І. Гаврилова, в умовах України при 10-річній підсочці **відпад дерев I класу росту становив 5%, II класу – 23, а IV – 83 % загальної кількості запідсочених дерев сосни цього класу.** При цьому 48 % дерев загинуло в перші 6 років експлуатації.

Тому в підсочку не можна залучати ослаблені дерева. До початку підсочки рекомендують проводити санітарну рубку. В період підсочки доцільно вилучати, ослаблені, хворі та заражені шкідниками дерева.

Підсочка певною мірою впливає на стан і роботу фотосинтетичного апарату сосни, зумовлює зменшення довжини та маси хвоїнок. Одночасно в хвої зменшується вміст вуглеводів через їх відтікання у зону смолоутворення. Поряд з цим стікання асиміляторів хвої супроводжується підвищенням інтенсивності фотосинтезу. Це якоюсь мірою компенсує витрати пластичних речовин на утворення живиці.

Підсочка різко знижує вміст вуглеводів на ділянках лубу та деревини, розташованих над карою та в безпосередній близькості до неї. В деревах під час підсочки перебігають інші негативні процеси. Зокрема, в стовбурах сосни зменшується вміст ростових речовин, знижується активність каталази, вологість та водоутримна здатність лубу.

Живиця сама є засобом захисту від шкідників. Зокрема, скипидар діє на них як отрута. Тому спалахи розмноження комах-шкідників трапляються зрідка. **Промислова підсочка істотно не впливає на пошкодження насаджень грибними захворюваннями.** Поряд з тим підсочка певною мірою знижує фітонцидність, особливо хвої. Це може призвести до **зниження стійкості деревостанів до ентомошкідників.** Підсочка може ослабити хворі дерева, а згодом призвести до їх відмирання. Такі дереза – вогнища масового розмноження шкідників. Тому **з метою профілактики доцільно своєчасно вирубувати ослаблені, хворі та пошкоджені дерева до початку підсочних робіт** або на перших етапах їх проведення.

Тема лекції 6:
Селекція на смоло,- сокопродуктивність.

План лекції:

- Вступ.
- 1. Ритмічність смоловиділення і соковитікання.
- 2. Відбір дерев сосни підвищеної смолопродуктивності.
- 3. Відбір дерев берези підвищеної сокопродуктивності.

1. Ритмічність смоловиділення і соковитікання.
Сезонна періодичність смоловиділення та соковитікання. Навесні, коли температура повітря і особливо грунту ще невисока, вихід живиці буває відносно малим. У другій половині літа вихід живиці істотно підвищується. Це пояснюється тим, що в липні закінчується ріст пагонів і хвої в довжину, починається закладання пізньої деревин з великою кількістю патологічних смоляних ходів. Крім того, в липні температура повітря значно вища, ніж у першій половині літа.

Відсоткове співвідношення виходу живиці за сезон характеризується такими даними: червень – 90%; липень і серпень – 110, вересень – 90%. Крім того, причиною підвищеного виходу живиці в другій половині літа, крім температурних умов і вологості повітря, слід вважати і утворення в пізній деревині річного шару нових, найбільш фізіологічно активних смоляних ходів.

Під впливом комплексу умов соковиділення протягом сезону витікання соку підпорядковується певній закономірності: в першій половині спостерігається збільшення виходу соку, в другій – зменшення. Одночасно в першій половині соковитікання спостерігається підвищення вологості деревини і повітря; в другій – зменшення відзначених показників. Протягом усього календарного періоду соковиділення зареєстровано збільшення тривалості щоденного освітлення, температури повітря, грунту та деревини.

Максимальне соковиділення спостерігалось у період з 4 до 6 березня, на 8-10-й день соковиділення. В першій половині підсочки (до 4-го березня) збільшується вихід соку в другій половині підсочки ця закономірність переходить у зворотну:

Виділення соку із клена протягом календарного часу соковиділення характеризується значною Дискретністю, що визначається зниженням температури повітря, деревини та грунту. Тому виділення соку відбувається, як правило, з перервами в 2-6 етапів.

Щорічна динаміка сокопродуктпвності берези зображена на рис. 29. Як бачимо, після 3-го року підсочки сокопродуктивність стабілізується.

Добова динаміка смоловиділення та **сокопродуктивності дерев.** Протягом доби кліматичні фактори {температура, вологість, освітленість тощо) не залишаються постійними. Це спричинює нерівномірність виходу живиці та соку протягом доби.

Акад. Е. В. Вотчал стверджує, що максимум смоляного тиску припадає на ранкові години, мінімум — на вечірні. Однак в похмурі дні, за Л.О. Івановим, смоляний тиск залишається приблизно однаковим протягом доби. Тому в виробничих умовах найчастіше підновки наносять вранці та ввечері. Ранкові підповки дають найменший вихід живиці, а найбільший — вечірні. В холодні ночі на початку і в кінці підсочного сезону більше живиці виділяється від денних здимок. Таким чином, оптимум добового смоловиділення залежить від погоди протягом доби, часу, сезону та загальних кліматичних умов. У цілому зміна виходів живиці протягом доби відносно незначна.

Для процесу соковиділення протягом доби характерна ритмічність: максимальна сокопродуктивність, температура повітря та деревини зареєстровані в обідній і післяобідній періоди: мінімальні сокопродуктивність і температура повітря спостерігаються вночі та вранці. При різкому зниженні температури повітря температура деревини зменшується, вихід соку з клена і явора припиняється зовсім. При різкому зниженні температури повітря та деревини суттєво порушуються фази добових циклів соковиділення.

- **2. Відбір дерев сосни підвищеної смолопродуктивності.**

Один із основних перспективних і економічно виправданих напрямів подальшого удосконалення прижиттєвого використання сосни для добування живиці, зниження її собівартості, росту продуктивності праці – це підвищення біологічної смолопродуктивності насаджень на селекційній основі. Тому основною тенденцією розвитку підсочного виробництва є селекційне поліпшення соснових насаджень, яке спрямоване на підвищення їх біологічної смо-лопродуктивності та, створення лісосировинної бази для добування живиці. В США**,** наприклад, на значних площах створені і продовжують створюватись спеціальні підсочні плантації з відібраних високопродуктивних форм сосни.

До категорії плюсових за смолопродуктивністю належать дерева, смолопродуктивпість яких в чотири рази і більше (на 2,58 і більше середньоквадратичного відхилення) перевищує середнє значення цієї ознаки для даного насадження.

Коливання смолопродуктивності, яке вимірюється коефіцієнтом варіації, має значний розмах і коливається в межах 28-75%. Середній, вихід живиці з одного дерева в умовах України становить *2* кг за сезон. Основна маса дерев в насадженнях (40-50% загальної кількості) має низьку і знижену смолопродуктивпість. Дерева середньої смолопродуктивності становлять 20-35%. Приблизно така ж кількість дерев характеризується підвищеною та високою смолопродуктивністю. Серед останніх дерева зі смолопродуктивиістю, в 3 рази і більше вищою від середньої, для насадження становлять 1,0-2,5%, в 4 рази і більше — 0,5-1,0 і 5 разів і більше – 0,2-0,3%. Деякі смолопродуктивні дерева сосни дають за сезон 6-8 кг живиці, або в 3-4 рази більше середнього виходу по насадженню. Водночас у соснових деревостанах є дерева з дуже низькою смолопродуктивністю, хоча їх зовнішній вигляд не відрізняється від дерев середньої смолопродуктивності. Підкреслимо, що рівень смолопродуктивності зберігається із року в рік і передається по спадковості насіннєвому та вегетативному потомству. Наприклад, за даними, отриманими в США, спадкові ознаки смолопродуктивності сосни становлять 89%.

Смолопродуктивність — генетично зумовлена та надзвичайно варійована ознака. Водночас вона залежить від впливу кліматичних, ґрунтових, лісівничих й інших факторів.

Найдосконаліший спосіб визначення смолопродуктивності сосни — розрахунок за прямою ознакою виходу живиці з каропідновки та кари з кожного запідсоченого дерева. В незапідсочених насадженнях дерева за смолопродуктивністю можна оцінити методом «круглих ран». У цьому випадку смолопродуктивність дерев визначають за довжиною патьоку живиці на стовбурі. Для цього з південного боку стовбура на висоті 1,5 м від рівня грунту стругом зачищають вузьку (5-6 см) смугу грубої кори, не зачіпаючи луба. У верхній частині зачищеної смуги добре заточеним корковим свердлом або стальною трубкою діаметром 15 мм висівають кружок луба. Довжину патьока вимірюють через добу. Дерева, в яких довжина патьока в 2-3 рази більша за середній показник, відносять до маточно-насінневих за смолопродуктивностіо, а з довжиною патьоку в 4-5 разів більшою – до плюсових за смолопродуктивністю.

Застосування для відбору високосмолопродуктивних, форм методом «круглих ран» має ряд недоліків. Зокрема, різні дерева мають неоднакову в'язкість живиці. Крім того, на довжину патьоку впливають метеорологічні умови, випаровування летких речовин тощо. Тому для визначення смолопродуктивності можна застосувати спеціальні пристосування у вигляді поліетиленових трубок. Суть цього методу полягає в наступному: на стовбури спеціальним пробійником наносять отвори діаметром 5 ми і глибиною 4-5 мм. У приготовлений отвір вставляють безколірну поліетиленову трубку такого ж діаметра. Про смолопродуктивність дерев буде свідчити кількість живиці, що збереться в трубці через лобу після нанесення поранень та встановлення пристосувань.

Для практичного застосування більш перспективний відбір дерев сосни за смолопродуктивністю за допомогою таких показників, як таксаційні (діаметр стовбура, параметри кори тощо) та морфологічні (ознаки кори, шишок, насіння). Найбільш об'єктивний показник вимірювання смолопродуктивності, що відбиває біологічну сутність цієї ознаки, є коефіцієнт смолопродуктивності — відношення кількості живиці (г), яка виділилася за сезон, до діаметра стовбура на висоті 1,3 м.

Очевидно, виявити зв'язок між смолопродуктивністю і якою-небудь ознакою неможливо, оскільки всі фактори діють на смолопродуктивність одночасно і в комплексі. Крім того, всі фактори взаємопов'язані.

Відбір внсокосмолопродуктнвних форм можна здійснювати в підсочуваних соснових насадженнях. Для цього використовують дані про фактичну кількість отриманої живиці з каропідновки з наступним визначенням коефіцієнта смолопродуктивності для кожного дерева. Однак заготівля насіннєвого та вегетативного матеріалу з таких дерев трудомістка. Тому .відбір високосмолопродуктивних форм доцільно здійснювати на вже створених лісонасіннєвих плантаціях і постійних лісонасінневих ділянках.

Схема селекційного процесу створення штучної сировинної бази для добування цінної лісохімічної сировини складається з таких етапів: відбір плюсових за смолопродуктивністю дерев, випробування їх потомства, створення маточних і лісонасіннєвих плантацій для отримання насіння з високою спадковістю за смолопродук-тивністго і насаджень підвищеної смолопродуктивності для добування живиці.

Щоб отримати максимальний селекційний ефект, живці для створення маточних і лісонасіннєвих плантацій, треба заготовляти з найбільш високопродуктивних материнських дерев, біологічна смолопродуктивність яких у чотири і більше разів перевищує середню смолопродуктивність насадження.

Строки заготівлі живців, правила їх зберігання від моменту заготівлі до прищеплення, способи та технологія створення лісонасіннєвих плантацій такі ж, як і при створенні звичайних лісонасіннєвих плантацій сосни звичайної.

Деревостани високої смолопродуктивності можна формувати шляхом проведення рубок догляду з відбракуванням дерев низької смолопродуктивності. Рубки догляду з відбором дерев щодо виходу живиці дають змогу в 1,5 – 1,6 раза підвищити смолопродуктивність деревостанів.

Для підвищення смолопродуктивності деревостанів рекомендують двозахідний догляд. Перший захід необхідно провести у віці 30-40 років. При цьому вилучають дерева зі збіжистим стовбуром і товстими гілками, двовершинні дерева, похилені та криві, з однобічною та слаборозвиненою кроною, суховершинні, пошкоджені хворобами, пригноблені й інші малоцінні дерева. Необхідно вилучити також дерева інших порід. Інтенсивність рубок — до 70% кількості дерев.

Другий захід рекомендують проводити в 60-70-річному віці. Перш за все відбраковують дерева інших порід, а також сосни (незалежно від смолопродуктивності) з механічними пошкодженнями кори та лубу, ослаблені шкідниками, хворобами, пожежами. Інтенсивність рубок не повинна перевищувати 50% кількості дерев.

Доцільними також є однозахідні рубки. При цьому вилучають дерева, що не задовольняють правила підсочки. інтенсивність таких рубок 40-60%.

Підвищення смолопродуктивності, створення плантацій сосни спеціального призначення та формування деревостанів високої смолопродуктивності для добування живиці — дуже актуальне завдання. Від її розв'язання залежать темпи збільшення отримання живиці на Україні.

- **3. Відбір дерев берези підвищеної сокопродуктивності.**

За сокопродуктивністю дерева берези повислої поділяють на чотири групи (Деременда, 1989): дерева підвищеної сокопродуктивності (верхня межа виходу соку $M+3\sigma$; дерева високої сокопродуктивності (верхня межа виходу соку $M+2\sigma$); дерева середньої сокопродуктивності (значення виходу соку перебуває в межах $M\pm\sigma$); дерева низької сокопродуктивності (нижня межа виходу соку $M- 2\sigma$). Кількість дерев підвищеної сокопродуктивності коливається в межах 3,1—4,2%. Найбільша кількість дерев у насадженнях має середню сокопродуктивність (66,2—69,8%),

Надійним критерієм для виділення дерев підвищеної сокопродуктивності є визначення за прямою ознакою. Крім того, критеріями для відбору дерев можуть бути діаметр, площа та протяжність крони. При відборі дерев слід враховувати внутрівидові форми берези. Перевагу треба надавати паперовокорим, шорстко-тріщинуватим і ромбовидно-тріщинуватим формам берези. Шорстко-тріщинуваті форми; дерев характеризуються також підвищеним вмістом цукрів.

Більш сокопродуктивні внутрівидові форми берези мають більший імпеданс і меншу поляризаційну місткість рослинних тканин.

Для ранньої діагностики сокопродуктивності рекомендують використовувати метод мікропідсочки та корелятивні зв'язки між морфофізіологічними ознаками материнських дерев й їх потомством.

Спосіб малих діаметрів для відбору берез підвищеної сокопродуктивності в насадженнях полягає в наступному. На стовбурах дерев за допомогою свердла роблять отвір діаметром 2-3 мм і глибиною, що дорівнює товщині кори та камбію до деревини, Потім за допомогою обхоплюючого устаткування притискають металеву трубку до отвору. Сокопродуктивність визначають за надходженням соку в мікроприймач. Такий метод доцільно застосовувати на стадії раннього діагностування в насадженнях 1-го класу росту.

З урахуванням ступеня успадкування можна запропонувати такі способи створення березових насаджень підвищеної сокопродуктивності: вирощування насіннєвого потомства**;** вегетативне розмноження шляхом щеплення та зеленого живцювання; формування насаджень рубками догляду. Для формування насаджень підвищеної сокопродуктивності з існуючих молодняків слід вилучити дерева низької та деяку кількість дерев середньої сокопродуктивності. Це дає змогу збільшити сокопродуктивність насаджень на 40%.

Тема лекції 7:
Основи організації підсочного виробництва.

План лекції:

- Вступ.
- 1. Організаційна структура підсочного виробництва.
- 2. Організація праці при підсочці.
- 3. Норми виробітку під час підсочки
- 4. Організація сировинної бази підсочки.
- 5. Технологічна карта підсочки.

1. Організаційна структура підсочного виробництва.
Організація праці на підсочному виробництві – важливий фактор, який визначає прогрес виробництва, перспективи його розвитку, підвищення продуктивності праці, поліпшення якості живиці та зниження її собівартості.

Підсочне виробництво має свою специфіку. Вона полягає в тому, що процес підсочки – трудомісткий, мало механізований. Крім того, підсочне виробництво залежить від лісівничих, метеорологічних й інших факторів. Підсочники працюють в просторовому ізолюванні, оскільки площа однієї робочої ділянки значна.

Організацію та керівництво підсочним виробництвом здійснюють безпосередньо лісові підприємства (лісгоспи, держлісгоспи, лісгоспзаги, лісокомбінати). Незалежно від цього **основною структурною одиницею підсочного виробництва є майстерська дільниця.** Практикою встановлено, що до її складу повинно входити не менше **90-140 тис. кар**. **При середній кількості 150-180 кар на 1 га площа майстерської дільниці становить близько 700 га Річний план добування живиці з ділянки у, середньому 40-50 т з коливанням від 20 до 80 т і більше.** Коли об'єми заготівлі живиці незначні, організацією роботи займається **помічник лісничого або майстер лісу.** В будь-якому випадку **майстерська ділянка – це первинна ланка в плануванні підсочного виробництва.**

Головне завдання майстра (керівника ділянки) – відповідне впорядкування та раціональна експлуатація сировинної бази, дотримання технологічної дисципліни, оптимальної організації праці. Складність і трудомісткість керівництва підсочним виробництвом визначається в основному розмірами обслуговуваної території, її розташуванням, обсягом отримуваної живиці, кількістю кар, наявністю засобів пересування по ділянці.

- **2. Організація праці при підсочці.**

При підсочці хвойних і листяних порід існує три форми організації праці: ***індивідуальна, групова*** **та** ***бригадна.***

Індивідуальна форма полягає в виконанні всього циклу підготовчих, виробничих і заключних робіт одним робітником. Таким чином, робітник самостійно підготовляє ділянки до підсочки, наносить підновки, здійснює збір живиці та її затарювання. Така організація праці характерна для умов України, де ділянки часто дрібні, розкидані та віддалені одна від іншої. Робітників при такій організації праці називають ***здимозбирачами.*** Недоліком індивідуальної форми організації праці є те, що робітник високої кваліфікації змушений виконувати і роботу збирача, який має більш низьку кваліфікацію.

Групова форма полягає в закріпленні до одного чи декількох здимачів декількох збирачів живиці. Останні збирають живицю за закріпленими на ділянках здимачами. Як правило, рекомендують формувати бригаду із трьох здимачів і двох збирачів.

Бригадна форма полягає в закріпленні за декількома здимачами (бригада) ділянки. Згодом бригада із декількох збирачів збирає живицю з тієї ж ділянки.

Кожна із форм організації праці має свої переваги та недоліки. **При компактному розташуванні підсочних ділянок доцільно застосовувати бригадну чи групову форми організації праці.** Робітникам, які вперше проводять підсочку, важко освоювати професію індивідуально. В такому випадку бригадний метод організації праці є кращим. Поряд **з** висококваліфікованими працівниками нові робітники краще і швидше засвоюють передові методи праці.

В умовах малих і розкиданих ділянок рекомендують застосовувати індивідуальну форму праці. При цій формі організації заготівлі живиці проявляється ініціатива працюючих. Кращі із них досягають високої продуктивності праці.

Організація роботи за графіком. З метою забезпечення ритмічної роботи здимачів і збирачів необхідно суворо дотримуватися паузи здимки. З цією метою майстер (помічник лісничого) щомісячно розробляє графік узгодженої роботи здимачів та збирачів (графік підсочки). **В графіку відзначають денну норму та строки нанесення підновок та збирання живиці.** Графіки можна розробляти або для бригади, або для кожного зднмача та збирача окремо.

Побудова графіка для підсочки ділянок з ідентичною технологією нескладна. Наприклад, при звичайній підсочці або підсочці з екстрактом кормових дріжджів і 4-денною паузою здимач наносить підновки на дерева, які підлягають підсочці у 1-й день, в понеділок і

п'ятницю, у 2-й день – у вівторок і суботу – і т. д. При вимушеному пропусканні одного чи декількох днів (непогода, хвороба тощо) здимач наносить підновки згідно з графіком. Пропущені норми обробляють за рахунок ущільнення робочого часу.

Робоча ділянка при підсочці з хлорним вапном і 10-денною паузою становить 12 денних норм, які обробляють наступним методом: у понеділок 1-го тижня підновки наносять на 1-й денній нормі, в понеділок 2-го тижня – на 7-й нормі, у вівторок 1-го тижня – на 2-й денній нормі, а у вівторок 2-го тижня – на 8-й і т.д.

Можливі випадки комплектування робочих ділянок змішаного характеру, які складаються із площ з різними способами підсочки та паузами здимки. Складання такого графіка пов'язано з певними труднощами. Відсутність графіка підсочки може призвести до порушення технологічного процесу, наприклад, нанесення підновки на всіх лісосіках з однаковою паузою.

При складанні графіка підсочки рекомендують дотримуватися наступного порядку. Для змішаних ділянок **спочатку проектують дні нанесення підновок для денних норм, де буде виконуватися робота без застосування хімічної дії.** У вільні дні передбачають рівномірне проведення підсочки на денних нормах з хімічною дією. **Збір живиці, навпаки, проектують спочатку для робочих ділянок, де застосовується підсочка з хімічною дією. Живицю рекомендують збирати переважно в останній день паузи, напередодні чергової підновки.** У вільні дні проводять збір живиці на робочих ділянках без застосування стимуляторів.

Робочі ділянки створюють на ділянці майстра. **Робочі ділянки закріплюють за бригадою чи окремими здимачами або збирачами. Розмір робочої ділянки залежить від кількості кар на одиницю площі, способу підсочки, денного виробітку, паузи здимки**.

Робочу ділянку здимача визначають з урахуванням штучної норми виробітку та паузи здимки. Наприклад, при денній штучній нормі виробітку в 1950 каропідновок та 3-денній паузі здимки розмір робочої ділянки здимача: 1950х3 = 5850 кар. Таким чином, розмір робочої ділянки складається з денних норм, які дорівнюють кількості робочих днів між обходами: при 3-денній частоті обходів – із трьох денних норм, при 5-денній – із дев'яти норм і т. д. Кількість кар на 1 га площі та ділянки – істотний фактор, який впливає на штучну норму здимачів і збирачів. Із збільшенням кар на одиницю площі зростає продуктивність праці робітника-підсочника, оскільки більш короткими стають переходи від дерева до дерева.

Розмір робочої ділянки збирача визначають шляхом множення штучної норми збирача на частоту обходів здимача та паузу збирання живиці. Так, при денній

штучній нормі 600 кар, частоті обходу через 3 дні та частоті, збирання за чотири обходи здимача робоча ділянка збирача становитиме, 600х3х4 = 7200 кар. Якщо збирач живиці обслуговує лісосіки, що підсочують різними способами і з різною частотою обходів здимача, робочу ділянку збирача комплектують з урахуванням цих обставин.

Розмір робочої ділянки здимозбирача розраховують за формулою

$$X=(a \times в)/a+в$$

де *Х* — розмір ділянки здимозбирача, тис. кар.; *а* — розмір ділянки здимача, тис. кар; *в* — розмір ділянки збирача, тис. кар.

При комплектуванні робочих ділянок, які будуть обслуговуватися досвідченими постійними робітниками, за узгодженням з ними розмір робочої ділянки збільшують.

При комплектуванні робочих ділянок рекомендують дотримуватися таких основних правил: робочі ділянки по можливості відводити поблизу житла; кожну робочу ділянку комплектувати такими площами, які підсочуються однією технологічною підсочкою (спосіб підсочки, однакове розташування кар); враховувати режим обходів, передбачений технологічними картами.

В умовах виробництва не завжди можливо скомплектувати робочу ділянку площами з однаковими умовами роботи. Тому часто організовують змішані ділянки, які складаються з площ з різними способами підсочки і, таким чином, з різною частотою обходів. При підсочці з хімічною дією застосовують частоту підновок 3-18 днів, при звичайній підсочні – 3-7 днів. У таких випадках норму виробітку визначають з урахуванням зазначених вище факторів.

- **3. Норми виробітку під час підсочки.**

В основу розробки норм виробітку на підсочку дерев покладено технічні розрахунки, фотохронометражні спостереження, технічні характеристики інструментів. Норми встановлені з урахуванням оснащення робочих місць необхідним інвентарем і устаткуванням, використання технічно справних інструментів, якісного виконання робіт, рівня продуктивності праці.

Норми виробітку на здимку, розмітку та перелік кар, проведення жолобків встановлені залежно від трьох груп перешкод, які зустрічаються при переході від одного дерева до іншого: **І – на шляху немає перешкод у вигляді підліску та підросту, грунт відносно твердий, рослинний покрив не перешкоджає пересуванню; ІІ – на ділянці є досить густий підріст чи підлісок, трав'янисті рослини, які помітно знижують швидкість пересування; ІІІ – найбільш сильно виявлені утруднення та перешкоди при пересуванні (значна кількість повалених дерев, густий підріст і підлісок, пухка земля, заболоченість, горбкуватість тощо).**

Комплексні норми виробітку на **заготівлю березового соку** залежать від кількості дерев на 1 га і характеризуються наступними даними:

Кількість дерев на 1 га, шт.	Норма виробітку, кг
До 100	**90,0**
101—200	**101,0**
201 і більше	**109,0**

Норми виробітку при підсочці хвойних порід для основних видів робіт наведені в табл. 7.1

Таблиця 7.1-Норми виробітку при підсочці хвойних дерев

Вид роботи	Норма виробітку за 8 год. для груп перешкод		
	I	II	III
Розмітка кар., шт.	920-1020	850-930	820-902
Підрум'янювання кар., шт.		130-580	
Перелік кар, шт. дерев	2470	2340	2020
Проведення жолобків, шт. кар.	1305-1550	1140-1420	1015-1235
Установка приймачів, шт.	855-1120	780-1040	630-980
Здимка без хімічної дії, шт. каропідновок	1360-2750	1280-2670	1220-2050
Здимка з хімічною дією, шт. каропідновок	1140-2030	990-1970	910-1860
Збирання живині, кг		44-160	

Примітка. Норма виробітку залежить від кількості кар на 1га, висоти їх розташування.

- **4. Організація сировинної бази підсочки.**

При проведенні підсочних робіт необхідний технічний та оперативний облік підсочного фонду, проектування технологічного процесу.

Оперативний облік використання сировинної бази підсочки на ділянці здійснюється за допомогою альбому лісосік. Він складається із квартальних карточок, квартальних відомостей, графіків використання стовбура, по висоті та збірних квартальних відомостей. В альбом заносять копії кварталів із планшетів у масштабі 1:10000 (в 1 см 100 м). **Ділянки, які перебувають в підсочні, зафарбовують кольоровими олівцями.** Для кожного року підсочкн встановлюють свій, колір. Ділянки, на яких підсочку закінчено, позначають червоним кольором умовними знаками «вирубка». Крім того, за допомогою прийнятих умовних позначень у квартальну карточку заносять населені пункти, дороги, стежки, сховища живиці, річки та інші об'єкти.

Квартальна відомість також входить до складу альбому. В ній відзначають номери ділянок, їх площу, рік рубки, номери виділів, середній діаметр робочих стовбурів,

кількість кар, рік підсочки (початок і закінчення), дати відпочинку ділянки та номер лісорубного квитка.

Графік використання стовбурів підсочкою по висоті – найважливіший, документ альбому лісосік. Це вихідний і документ для складання технологічної карти на черговий сезон підсочки, а також основа для визначення висоти розташування кар і штучних норм виробітку. Графік має вигляд діаграми, на якій відзначені верхня та нижня межа використання стовбура. Розміри використання стовбура (кари) за кожний рік наносять на графіки в масштабі і зафарбовують тим же кольором, що й в квартальній карті. Розмір використання стовбура по висоті визначає майстер в кінці підсочного сезону, проводячи контрольний замір фактичного використання стовбура за поточний підсочний сезон. Нисхідні кари заміряють по жолобку по нижній межі дзеркала кари, а висхідні кари — по верхній межі. Заміри здійснюють в 2-3 місцях ділянки по 10-15 пар в кожній, щоб загальна кількість вимірів дорівнювала 3-5%

- **5. Технологічна карта підсочки.**

Щоб встановити обов'язковий для виконання технологічний режим підсочки, на майстерській ділянці складають технологічну карту, яка визначає технологію підсочки. Вихідним документом є відомості альбому про вихід ділянок із підсочки, дані фактичного використання поверхні стовбура за сезон, нормативні документи та рекомендації, що передбачають сучасні методи підсочки. Технологічну карту складають на один підсочний сезон у двох примірниках. Після затвердження головним інженером один примірник повертають у лісництво відповідальному за підсочку (помічник лісничого, майстер).

У технологічній карті не наводяться дані (ширина міжкарових ременів і підрум'янювання тощо), які регламентуються чинними правилами підсочки. В першій частині карти подають відомості загального порядку: квартал, виділ, кількість дерев і кар, хімічний стимулятор тощо. В проектній частині технологічної карти наведені дані, що нормуються діючими правилами: кількість обходів, параметри підновок, довжина жолобка та кари, висота та спосіб установлення приймачів. Проектування на наступний сезон підвищених розмірів використання стовбура підсочкою на шкоду наступним рокам неприпустиме:

Тема лекції 8:
Добування смоли, дьогтю, скипидару, каніфолю і виробництво деревного вугілля

План лекції:

- Вступ.
- 1. Сировина для смоло-скипидарного і каніфольно-екстракційного виробництва.
- 2. Смоло-скипидарне виробництво.
- 3. Каніфольно-екстракційне виробництво.
- 4. Вуглевипалювання.
- 5. Дьогтекурінне виробництво

1. Сировина для смоло-скипидарного і каніфольно-екстракційного виробництва.

Лісохімічна продукція має велике значення для суспільства. При цьому номенклатура його досить значна. Це **скипидар, каніфоль, деревне вугілля, смоли, оцет** тощо. Крім цього, із деревної зелені отримують також різноманітні **екстракти, вітамінне борошно, ялицеве масло,хлорофіло-каротинову пасту**.

Сировина для смоло-скипидарного та каніфольно-екстракційного виробництва – це смолиста деревина, яку отримують при штучному прижиттєвому просмоленні заболонної частини деревини під дією різних смолостимуляторів, а також **обсмол – збагачена смолистими речовинами деревина сосни. Обсмол поділяють на *пеньковий, паровий* і *повалений,* або *колодковий.***

Каровий обсмол – поверхнево просмолений шар деревини в зоні кар. Такий обсмол отримують із обапола на лісопильних заводах при розпилюванні запідсочених соснових колод.

Колодковий обсмол – природно просмолена прикоренева частина повалених вітром і пошкоджених пожежею сосен, які довгий час лежать на землі. При цьому заболонь стовбура зогниває, а більш смолиста ядрова частина зберігається.

Пеньковий обсмол – деревина з підвищеним вмістом смоли, яку отримують з надземної та підземної пенькової частин сосни. Його заготовляють при корчуванні пеньків після рубання соснових насаджень.

1.1. Заготівля деревних пнів.

У лісохімічному виробництві найбільш поширений пеньковий обсмол. Його **заготівлю починають у середньому через 8-15 і більше років після рубання дерев.** За цей час відбувається природне **дозрівання обсмолу**, здійснюється відносне збагачення ядрової частини пенька за рахунок руйнування під час гниття менш смолистої заболонної його частини. Найбільш смолиста частина пенька – ядрова – знаходиться біля кореневої шийки, а вверх і вниз від неї смолистість різко знижується. **На відстані 30-40 см вверх від кореневої шийки смолистість ядра становить 40-50%;** повздовж бокового коріння на цій же відстані – 20-30% смолистості кореневої шийки.

Пеньковий обсмол поділяють на чотири види: **свіжий** – ядро від заболоні не відділяється; **пристиглий** – заболонь частково зігнила, важко відділяється від ядра; **стиглий** – заболонь зігнила і легко відділяється від ядра; **перестійний** – заболонь зігнила, ядро частково зруйноване. Через низьку смолистість свіжий обсмол у промислових масштабах не використовують.

За вологістю обсмол поділяють на три групи: **сухий** (вологість не більше 20%), **напівсухий** (вологість до 25%) і **вологий** (вологість понад 25%).

За вмістом смоли обсмол поділяють на три сорти: **жирний** (з масовою часткою каніфолі понад 21%), **середній** (з виходом каніфолі 16-21%) та **пісний** (з масовою часткою каніфолі 13-16%). За габаритними розмірами кусків обсмол поділяють таким чином: розділений (розміри кусків обсмолу завдовжки не більше 60 см. поперечний перетин – не більше 40 см); напівроздільний (розміри відповідно 20 і 60 см); нероздільний (параметри не нормуються). Масовий вміст каніфолі в розрахунку на обсмол 20 %-ї вологості повинен бути не менший 13 %. Допускається поставляти обсмол з меншим вмістом каніфолі лише за згодою споживача. Вихід І смолистість обсмолу залежать від віку соскових насаджень і пнів, а також складу грунту. З 1 га вирубок добувають 3-20 скл. м^3 (в середньому майже 8 скл. м^3) обсмолу.

Приймають пеньковий обсмол за масою в перерахунку на деревину 30 %-ї вологості.

До початку робіт, пов'язаних із заготівлею пнів, лісокористувачі **складають технологічні карти.** Тимчасові лісокористувачі повинні погоджувати технологічні карти з власниками лісів або постійними лісокористувачами.

Терміни проведення робіт визначаються власниками лісів і постійними лісокористувачами та заносяться у лісовий квиток.

Викорчувані пні очищають від залишків грунту, дроблять на частини і складають у штабелі біля доріг; їх облік здійснюють у складових кубічних метрах.

Після завершення робіт територія, на якій заготовлялися пні, повинна бути приведена до стану, придатного для лісогосподарського використання.

Забороняється заготівля пнів у п'ятдесятиметровій смузі постійних водотоків.

1.2. Деревна сировина для піролізу.

Для лісохімічної переробки використовують також деревну сировину. Для піролізу її розподіляють на дві групи, для вуглевипалювання – на три.

Сировину **1-ї групи для піролізу та вуглевипалювання заготовляють з берези, бука, ясена, граба, в'яза, дуба, клена; 2-ї – для пролізу – з сосни, вільхи, липи, тополі і верби; 2-ї групи для вуглевипалювання – з сосна, ялини, кедра, ялини і модрини; 3-ї групи – для вуглевипалювання – з осики, вільхи, липи, тополі, верби. Хвойні породи дають більше смоли, а листяні — приблизно в два рази більше від хвойних метилового спирту й оцтової кислоти. Краще за якістю вугілля одержують з деревини твердолистяних порід, які включено в 1-шу групу.**

Деревну сировину для піролізу заготовляють завдовжки 1 м і кратною, завтовшки 3,0-14 см; для вуглевипалювання – завдовжки 0,75; 1,00; 1,25 м і кратні, завтовшки також 3-14 см. Круглі лісоматеріали завтовшки 15-25 см розколюють на дві частини; понад 25 см – на частини таким чином, щоб найбільша лінія розпилу по торцю не перевищувала 20 см. У сировині для піролізу та вуглевипалювання не допускається зовнішня порохнява, гниль; ядрова і заболонна гнилі допускаються з обмеженням. Інші види допускаються без обмежень. Сировину заготовляють у корі І без кори в повітряно-сухому стані (вологість 25% і менше), напівсухому (вологість 26-50%) і сирому (вологість понад 50%).

Обліковують деревну сировину завдовжки до 3 м у складових з наступним перерахунком у щільні метри кубічні, а понад 3 м – у щільних кубічних метрах. При довжині сировини понад 3 м на торець кожної колоди наносять позначення товщини.

У лісохімічній промисловості застосовують також бересту (зовнішня тканина кори берези) і деревну зелень (хвоя, листя, бруньки, неодерев'янілі пагони).

1.3. Заготівля берести.

Кора для виробництва дьогтю (береста) заготовляється з дерев берези діаметром понад 12 сантиметрів, призначених до рубки в найближчі два роки. Береста – зовнішня тканина кори берези, яка складається з тонких напівпрозорих, гладеньких шарів білого, світло-жовтого, рожевого, червонуватого, сірувато-бурого кольору.

Знімання берести з дерев здійснюється у весняно-літній та осінній періоди без пошкодження лубу і камбію. Висота знімання берести на дереві не повинна перевищувати половини загальної його висоти.

Заготівля бересту із зрубаних і вітровальних дерев провадиться протягом року.

Бересту заготовляють двох видів: - з дерев, що ростуть, і ошкуровочну – з беререзових кряжів, дров і повалених дерев. Заготівлю берести здійснюють ручним і механізованим способами. Забороняється заготовляти бересту на деревах, які призначені для заготівлі фанерної сировини та спецсортиментів. Рубати дерева з метою заготівлі берести забороняється за винятком випадків, коли заготівля збігається з вирубуванням дерев на лісосіках.

Надрізи на стовбурі роблять обережно гостро наточеним інструментом (різаки, ножі) без розривів і задирів. При надрізі вздовж гладкої частини стовбура берези прорізають лише білий пробковий шар кори. Надрізи повинні виконувати досвідчені робітники, а зняття берести можна доручити робітникам нижчої кваліфікації.

При дотриманні операцій надрізу та знімання берести з дерев, що ростуть, без пошкодження камбіального шару через 7-8 років виростає нова береста без будь-яких шкідливих наслідків для дерева. Бересту, яка знову виросла, можна також застосовувати для дьогтекуріння. Якщо при поздовжньому надрізі кори був пошкоджений камбіальний шар, то він засихає з обох боків надрізу. При цьому утворюється смуга деревини, яка швидко загниває.

Орієнтовний запас сокової берести становить: **з 1 м^3 запасу березової деревини, що зросла на суглинистих і супісчаних грунтах – 13,5 кг; на заболочених грунтах – 10,0 кг; з 1 га березових насаджень заготовляють 2-5 т берести. В період інтенсивного сокоруху в чистих густих березових насадженнях при середньому віці берези 40-60 років одна людина за робочий день може заготовити до 150-200 кг берести. Середня норма заготівлі берести становить 80-90 кг за робочий день. На заготівлю 1 т берести потрібно затратити 11,0 –12,5 людино-дня.**

Заготовляти ошкуровану бересту з повалених дерев і сухостою можна протягом усього року як на лісосіках, так і поза ними. Бересту стинають ручним способом із застосуванням струга. З 1 м^3 березових кряжів і дров отримують 10-12 кг берести з лубом. Норма виробітку в день становить 100 кг.

Заготовлену бересту поділяють на три сорти: I – сокова береста без домішок лубу; II – береста з повалених дерев, сухостою та фанерних кряжів; III – шкуровочна береста з вмістом лубу – 50-80%.

Сортування та складування берести допускається на найближчих просіках та інших місцях, які повинні бути очищені заготівельниками берести від відходів у строки та терміни, визначені в лісорубочному квитку.

Механізовану заготівлю берести дозволяється вести на фанерних комбінатах після пропарювання балансів і відокремлення берести на лущильних станках. Отримана сировина надходить на спеціальну установку, де відокремлюється від лубу.

Свіжозаготовлена береста містить значну кількість вологи, тому перед переробкою її необхідно підсушити. З цією метою пластини берести в лісі складають у штабелі на підкладки із жердин з сухих провітрюваних місцях. **Вологість повітряно-сухої берести коливається в межах 15-25%. Висушену бересту доставляють на дьогтекурінні виробництва, де вона зберігається під навісом.** При виробництві дьогтю в казанах, ретортах чи печах бересту завантажують туди спресовану в тюки.

Облік заготовленої берести в лісі проводиться в кубічних метрах. Для розрахунків використовують масу 1 $м^3$ підсохлої неспресованої, складеної в купи берести, яка становить 60-70 кг, або пресованої підсушеної – 120-150 кг. Маса 1 $м^3$ підсохлої ошкурованої берести, щільно складеної в штабель, становить 90-100 кг; спресованої – 140-150 кг.

- **2. Смоло-скипидарне виробництво.**

Цей вид виробництва є різновидом сухої перегонки деревини. Як сировину **використовують,** в основному, **пеньковий обсмол**. Технологічний процес смолокуріння складається із наступних стадій:

- відгонка скипидару та води з домішкою незначної кількості оцтової та мурашиної кислот при 100-200 °С;
- відгонка каніфольних масел, які складаються із нейтральних продуктів, смоляних і жирних кислот при 200-280°С, а також часткове розкладання деревини з утворенням оцтової та мурашиної кислот;
- розкладання деревини з утворенням деревної смоли, оцтової кислоти, води, газів, що не конденсуються при 280-380°С;
- прожарювання деревного вугілля з добуванням з нього залишків смоли при 450°С;

Деревні смоли, які отримують при термічному розкладанні деревини, залежно від технологічного процесу і виду сировини поділ ляють на такі види:

1. За способом термічної переробки деревини — піролізні, газогенераторні, топкові, пічні.

2. За породами перероблюваної деревини — хвойні, листяні, змішані, з лісосічних відходів, кори.

3. За місцем утворення в технологічному процесі — відстойні, розчинні (кубова, екстракційна), сумарні.

Залежно від матеріалу камери розкладання смолоскипидарної установки поділяють на дві групи. До першої належать установки з металічними камерами розкладання, які називають *ретортами* або *котлами* (мінська реторта, в'ятський котел), до другої групи – установки з цегляними камерами розкладання, які називають печами (піч – кожухівка).

Принципи дії смоло-скипидарних установок полягають у наступному. Поділений та очищений обсмол щільно завантажують в реторту, герметично закривають, з'єднують апарат з холодильником та нагрівають. Пари води та скипидару, що виділяються при цьому, відводяться в холодильники, де охолоджуються та збираються. Смолу та інші продукти розкладання обсмолу через смоляний хід, вмонтований у днищі апарата, відводять у спеціальні збірники, де смола відстоюється і відділяється від підсмольної води.

Мінська реторта (рис.) найбільш розповсюджена в смолоскипидарному виробництві. Реторта дає змогу отримувати підскипидарну (відганяється, одночасно зі скипидаром) і підсмольну воду (містить 7-9% оцтової кислоти і 10-12% розчинних смол).

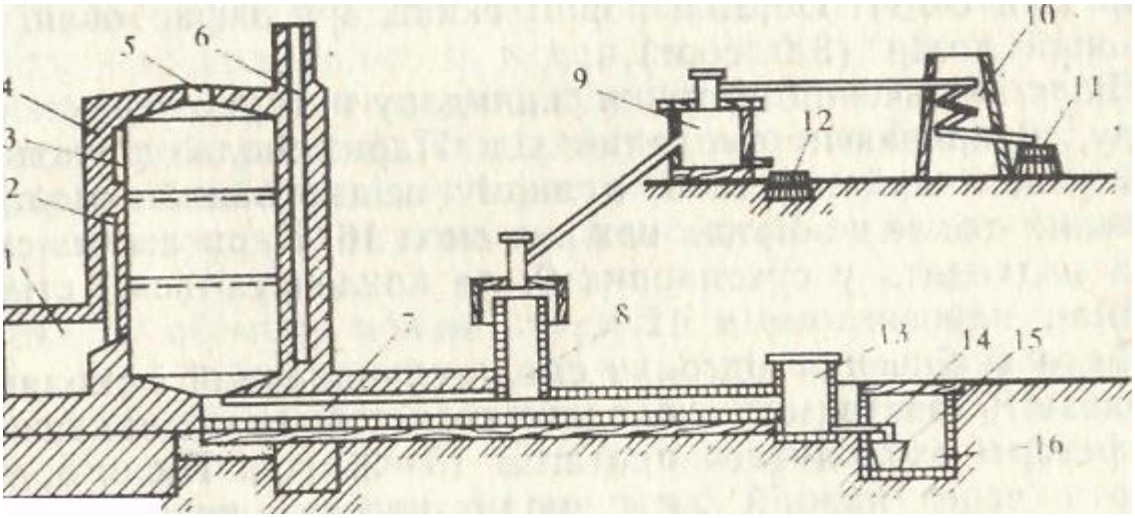


Рис.8.1- Установка типу мінської реторти:

1 – топка; 2 – димовий канал; 3 – повітряник; 4 – обмурівка; 5 – верхній завантажувальний люк; 6 – димохід; 7 – смоляний канал; 8 – вертикальний цегляний лежачок; 9 – конденсатор-сухопарник; 10 – холодильник; 11 – приймач скипидару; 12 – приймач парових смол; 13 – смоляний конденсатор (смольник), 14 – труба; 15 – відро зі смолою; 16 – збірник важких смол.

Установка складається з однієї чи двох реторт місткістю 20 скл. м^3 обсмолу кожна (реторти мають ємність 8, 10, 14 скл. м^3). Реторта являє собою вертикальний сталевий циліндр. У кришці і боковій стінці внизу реторти є люки для завантажування обсмолу та вивантажування вугілля. Реторту вмонтовують у цегляну кладку. Установка складається з двох систем — скипидарної і смоляної. Скипидарна конденсаційна система має вертикальний цегляний лежак 8, скипидарний конденсатор (сухопарник) 9, змійовиковий холодильник 10, флорєнтину та збірник для скипидару (на рисунку не показаний). Смоляна система складається зі смоляного конденсатора (смольника) 13, що являє собою ємність прямокутної форми. Із смольника смола надходить у приймач 16 для важкої смоли.

Технологічний процес відгонки скипидару та смоли полягає в наступному. Через верхній та нижній люки завантажують реторту. Через 6-8 год після початку палення починається виділення парів скипидару, які відводяться в цегляний лежак 8, по трубі переходять у конденсатор-сухопарник 9, де відбувається часткове звільнення від води та смоли. Частково очищені пари скипидару надходять до змійовикового холодильника 10, де вони конденсуються і через флорєнтину надходять у приймач 11.

Перші порції скипидару забарвлені в темний колір і мають різкий запах, що пов'язано з розчиненими смолистими речовинами, що залишилися від попередньої гонки. Потім скипидар поступово світлішає, набираючи лимонного кольору (1-й сорт). Згодом відганяється скипидар, зафарбований у більш темний, червоний колір (2-й сорт). Останні порції скипидару зафарбовані в темно-червоний колір (3-й сорт).

Після закінчення відгонки скипидару реторту переключають на смолу, відкриваючи смоляний хід. Пари смоли спочатку надходять у цегляний лежак 8, в якому осідає важка смола і через смольник стікає в збірник важких смол 16. Пари легких смол з лежака надходять у сухопарник 9, де конденсуються і стікають у приймач парових смол 12.

Після закінчення відгонки смоли скипидарний і смоляний ходи закривають засувами, охолоджувальні вікна відкривають і дають реторті **охолодитися протягом 18-30 год.** Після остигання з реторти через нижній люк вивантажують вугілля. **Потужність одноциліндрової мінської реторти становить 2300 скл. м^3 на рік, на 1 м^3 обсмолу витрачається 0.28 м^3 дров, тривалість всього циклу – 84-96 год.**

- **3. Каніфольно-екстракційне виробництво.**

Технологія каніфольно-екстракційного виробництва полягає в наступному. Спочатку обсмол розділяють на тріску, потім додатково подрібнюють. **На подрібнений обсмол діють певними розчинниками (бензин), який проникає в клітини і розчиняє смолисті речовини.** Розчин високої концентрації, що утворився в процесі дифузії, віддає смолисті речовини в розчин меншої концентрації. Цей процес повторюється доти, доки концентрація смолистих речовий всередині трісок І в розчині не стане однаковою. Якщо після цього розчин замінити свіжим розчинником, то знову концентрація розчину всередині деревини буде вища, ніж у розчині, що омиває тріски. Смолисті речовини знову зможуть переходити в розчин з низькою концентрацією до настання рівноваги.

Волога перешкоджає проникненню розчинника всередину трісок. Крім того, при підвищеному тиску розчинник легше проникає всередину деревини. Це зменшує час, необхідний для проведення екстракції. Виявлено, що процес дифузії перебігає інтенсивніше, якщо Існує різниця між концентрацією розчину всередині деревини І концентрацією розчину, що омиває її. Тому потрібне постійне циркулювання розчинника, що забезпечує його безперервне надходження до деревини. Для цього в процесі екстракції забезпечується постійна циркуляція розчинника.

Існує два способи екстракції: в шарі бензину і в потоці бензину, що зрошує. Отримана в процесі екстракції міцела (розчин смолистих речовин) надходить на подальшу переробку, що містить такі операції: випаровування розчинів для регенерації бензину; отримання неосвітленої екстракційної каніфолі шляхом відгонки із випаруваного розчину всіх летких компонентів; освітлення екстракційної каніфолі шляхом видалення темних окислених продуктів або шляхом їх хімічного перетворення в слабозабарвлені з'єднання; чіткий розподіл скипидару-сирцю на бензинові вуглеводи, екстракційний скипидар і флотомасло; ректифікація екстракційного скипидару для отримання індивідуальних терпенових вуглеводів.

Із 1 скл. м^3 обсмолу можна отримати *в* середньому 43-46,5 кг каніфолі,12-13 кг скипидару і 2,6-3,0 кг соснового флотаційного масла. У використаних трісках залишається 4,4-6,9% каніфолі, 0,5-1,5% летких речовин. Каніфоль, отримана екстракційним шляхом, у 2,5 рази дешевша від живичної.

- **4. Вуглевипалювання.**

Піроліз деревини, або **вуглевипалювання – це її нагрівання до високої температури.** Для піролізу деревну сировину розподіляють на дві групи. Сировину першої групи заготовляють з берези, бука, ясена, граба, в'яза, дуба, клена; другої – з сосни, вільхи, липи,

тополі і верби. Хвойні породи дають більше смоли, листяні – приблизно в два рази більше від хвойних метилового спирту й оцтової кислоти.

Для піролізу заготовляють деревну сировину завдовжки 1 м і кратну, завтовшки 3,0-14,0 см. У сировині для піролізу не допускається зовнішня порохнява, гниль; ядрова та заболонна гнилі допускаються з обмеженнями. Інші вади допускаються без обмежень. Сировину заготовляють у корі і без кори в повітряно-сухому стані (вологість 25% і менше); напівсухому (вологість 26-50%) і сирому (вологість понад 50%).

Термічне розкладання починається вже при температурі дещо вище 100°С. При температурах вище 150°С розкладання стає вже більш енергійним. При цьому різні компоненти деревини поводять себе по-різному. Найбільш стійкі до нагрівання пентозани, потім целюлоза та лігнін.

Головні реакції розпаду перебігають при температурі приблизно 275-285^{0}С і вищій до 350°С. При цьому виділяється велика кількість CO_2 і рідкого дистиляту (оцтова кислота, її гомологи, метанол), а потім — легкі, а згодом важкі смоли. На кінцевій стадії піролізу (350-400^{o}С) утворюється незначна кількість рідких продуктів, головним чином виділяється важка смола, а також гази CO_2, СО і вуглеводні. Залишок сухої перегонки — це деревне вугілля.

Таким чином, продуктами сухої перегонки є вугілля, рідкий дистилят і гази. Рідкий дистилят утворює два шари: верхній водневий шар (підсмольна вода) і смоляний (відстійна, або осадова смола).

Апарати для термічного розкладання деревини поділяють за принципом дії на безперервнодіючі, періодично діючі та напівбезперервнодіючі.

Безперервнодіючі апарати найбільш досконалі, оскільки в них цілковито використовується об'єм, досягається прискорення процесу піролізу та економія палива. В цих апаратах процеси піролізу можна механізувати й автоматизувати. Вугілля з них отримують якісне.

Періодично діючі апарати мають ряд недоліків: низький рівень механізації технологічних процесів, невідповідність вимогам навколишнього середовища.

Апарати напівбезперервної дії мають низьку потужність.

За принципом обігрівання апарати піролізу деревини поділяють на апарати з зовнішнім і внутрішнім обігрівами. В апаратах із зовнішнім обігрівом тепло від теплоносія до

деревини передається через стінки реторт. Останні обігріваються гарячими димовими газами. Розкладання деревини в цих апаратах починається в першу чергу біля стінок і внаслідок малої теплопровідності деревини нерівномірно.

Апарати із внутрішнім обігріванням мають багато переваг: тепло від теплоносія безпосередньо передається деревині шляхом штучної циркуляції та конвективного переносу. Вихід рідких продуктів при внутрішньому обігріванні дещо вищий, ніж при зовнішньому.

- **5. Дьогтекурінне виробництво.**

Дьоготь виготовляють з берести. При недостачі берести Іноді як сировину для отримання дьогтю застосовують осикову та липову кору, а також тонкі березові прути.

Основою дьогтекурінного виробництва є процес сухої перегонки берести або іншої сировини, що використовується для цієї мети. Процес полягає в нагріванні берести до високої температури в закритих апаратах без доступу повітря. **При температурі 200-300°С береста розкладається, виділяючи дьоготь, воду та гази; в апараті залишається вуглеподібна речовина.**

Для дьогтекуріння або сухої перегонки берести застосовують апарати з зовнішнім обігрівом: баняк (корчага), казани, реторти, котли та печі, а також смоло-скипидарні установки типу в'ятський котел чи мінська реторта місткістю 8-10 м^3.

Основною частиною дьогтекурінної установки є камери розкладання берести. Вони виготовляються з металу, цегли чи глини і мають різні форми та об'єми. Установки чи апарати, камери розкладання яких виготовлені з металу, це казани, реторти та котли.

Дьогтекурінні установки, що мають цегляні чи глиняні камери для розкладання берести, називають печами або корчагами (піч-кожухівка, корчагова установка).

Всі типи дьогтекурінних установок мають свої переваги та недоліки. В установках, які мають цегляну камеру розкладання берести, її прогрів відбувається повільно і відгонка дьогтю здійснюється в кращих температурних умовах, ніж на установках із сталевими камерами розкладання. Вихід дьогтю в цих печах нижчий:

Апарати зі сталі більш продуктивні і забезпечують більшу герметичність. Корчажні дьогтекурінні установки малопродуктивні, недовговічні (1-1,5 роки), витрачають багато палива (12-16 м^{3}дров). Однак якість дьогтю, отриманого в глиняних корчагах, значно вища, ніж дьогтю, отриманого в казанах і ретортних установках.

Берестовий дьоготь застосовують у шкіряній промисловості. Перевага дьогтю перед іншими жировими матеріалами (риб'ячий жир, мінеральне масло та ін.) полягає в тому, що він не тільки змащує шкіру, робить її м'якою, але й надає їй водостійкості, міцності. Шкіру оброблену дьогтем, називають юхтою. Чистий дьоготь застосовують у ветеринарії та фармацевтичній промисловості (дігтярне мило, лікарські мазі), а також для лікування шкірних захворювань.

Технологічної карти необхідно строго дотримуватися при проведенні всіх видів підсочних робіт. Відхід від її технологічних режимів без спеціального дозволу вищестоящої організації, що затвердила карту, не дозволяється.

Підсочка лісу і лісохімія (тести)

1. Скільки років є оптимальним терміном підсочки для сосни?
{
=десять
п’ять
чотири
три
}

2. Хвойні насадження яких бонітетів становлять сировинну базу підсочки?
{
I-II
=I-IV
III- IV
I-III
}

3. Коли починають заготівлю пенькового обсмолу після рубання дерев ?
{
через 1-7 років
через 16-20 років
=через 8-15 років
через 21-25 років
}

4. Скільки років є оптимальним терміном підсочки для ялиці?
{
п’ять
три
=один
десять
}

5. Який квиток видається для заготівлі і вивіз живиці?
{
лісовий
заготівельний
польовий
=лісорубний
}

6. Якими розчинниками діють на тріску обсмолу при каніфольно-екстракційному виробництві?
{
водою

кислотою
спиртом
=бензином
}

7. Скільки років є оптимальним терміном підсочки для модрини?
{
2 роки
3 роки
=5 років
10 років
}

8. Які насадження не можна призначати до підсочки?
{
експлуатаційні ліси
де застосовувалися хімічні методи боротьби з шкідниками
які назначені в головну рубку
=селекційно-насінні ділянки
}

9. Які насадження сосни передаються до підсочки?
{
молодняки
середньовікові
пристигаючі
=стиглі і перестійні
}

10. До якого терміну лісокористувач складає проект плану підсочки?
{
=до 1 березня
до 1 квітня
до 1 травня
до 1 червня
}

11.До якого терміну погоджують проект плану підсочки із заготівельниками живиці?
{
до 1 березня
до 1 квітня
до 1 червня
= до 1 травня
}

12. З дерев якої породи заготовляється береста?

{
=берези
осики
верби
липи
}

13. Де забороняється заготівля деревних пнів після рубки насаджень?
{
неподалік шосейних доріг
поблизу населених пунктів
на глибоких багатих грунтах
=на легкорозвіювальних і легкорозмивних грунтах
}

14. З якої сировини виробляють дьоготь?
{
деревних пнів
=берести
деревини
лісової фітомаси
}

15. З якою метою проводять підсочку берези і клена?
{
одержання деревної смоли
=одержання деревних соків
одержання деревного вугілля
одержання берести
}

16. При якій температурі проходить виділення скипидару і води під час сухої перегонки обсмолу?
{
=100-200^{0}C
200-280^{0}C
280-380^{0}C
450C
}

17. При якій температурі проходить виділення каніфолю під час сухої перегонки обсмолу?
{
100-200^{0}C
=200-280^{0}C
280-380^{0}C
450C

}

18. При якій температурі проходить виділення смоли під час сухої перегонки обсмолу?
{
=280-380^{0}C
450C
100-200^{0}C
200-280^{0}C
}

19. При якій температурі проходить прожарювання деревного вугілля під час сухої перегонки обсмолу?
{
=450C
100-200^{0}C
200-280^{0}C
280-380^{0}C
}

20. Скільки років є оптимальним терміном підсочки для ялини?
{
2 роки
=3 роки
5 років
10 років
}

21. Скільки відсотків дерев, придатних до підсочки, повинно бути у насадженнях, відведених для цієї мети?
{
не менше 10
не менше 20
не менше 30
=не менше 40
}

22. Як називається металева камера розкладання дьогтекурінної установки?
{
=реторта
піч
корчага
баняк
}

23. Через скільки років заростають підновки на хвойних породах дерев після підсочки?
{

через 5 років
через 10 років
=не заростають ніколи
через 20 роуів
}

24. Через скільки років заростають підсочні канали після підсочки берези?
{
=через 4 роки
через 3 роки
через 2 роки
через 1 рік
}

25. Який період сезону характеризується найбільшим виходом живиці?
{
березень-квітень
травень -червень
вересень-жовтень
=липень-серпень
}

26. У які місяці року проводиться заготівля лубу і кори?
{
лютий-березень
=квітень-травень
червень-липень
серпень-вересень
}

27. Який документ визначає технологічний режим підсочки?
{
альбом лісосік
місячні звіти
графік виходу смоли
=технологічна карта
}

28. Який документ є вихідним для складання технологічної карти підсочки?
{
квартальна відомість
накладні здачі живиці
= альбом лісосік
річний звіт
}

29. Що є структурною одиницею підсочного виробництва?
{
квартал
обхід
лісництво
=майстерська дільниця
}

30.Від чого найбільше залежить тривалість витікання живиці після кожної підновки?
{
=середньодобової температури повітря
вологості повітря, грунту, деревини
світла і вітру
атмосферного тиску
}

31. Що таке підрум'янювання кори?
{
позначення бічних меж кари
вертикальний зріз
зріз на корі
=зняття грубої кори
}

32. Хто займається заготівлею живиці коли обсяги її незначні?
{
лісничий
=пом лісничого
інженер з недеревних ресурсів лісу
директор лісгоспу
}

33. Що є сировиною для дьогтекурінного виробництва при нестачі берести?
{
дубова кора
букова кора
кленова кора
=липова кора
}

34. Що краще робити для сприяння заростанню каналів після добування деревних соків?
{
=замащувати глиною
забивати корками
нічого
заклеювати скотчем

}

35. Які Вам відомі методи визначення смолопродуктивності дерев сосни?
{
=метод круглих ран
анатомічний
біохімічний
фізіологічний
}

36. Що таке підновка?
{
зняття грубої кори
=зріз на корі
частина кари
ввертикальний зріз на карі
}

37. Який період називається паузою здимки?
{
між ярусами кар
між сезонами підсочки
=між нанесенням підновок
між збором живиці
}

38. У якій промисловості найбільше застосовують берестовий дьоготь?
{
харчовій
=шкіряній
медичній
фармацевтичній
}

39. З дерев яких видів проводять заготівлю смоли-живиці?
{
=сосни
дуба
берези
бука
}

40. Хто проводить постійний контроль за дотриманням правил підсочки ?
{
екологічні служби
місцеві органи виконавчої влади

обл.управління лісового і мисливського господарства
=постійний лісокористувач
}