

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

В. П. Шлапак, С. А. Масловата, С. А. Адаменко

# **ЛІСОВА СЕЛЕКЦІЯ**

Методичні вказівки для виконання практичних занять зі спеціальності  
205 Лісове господарство

Умань – 2020

Шлапак В. П., Масловата С. А., Адаменко С. А.

Лісова селекція: Методичні вказівки для виконання практичних занять для здобувачів ОНР доктор філософії зі спеціальності 205 Лісове господарство. Умань: УНУС, 2020. 26 с.

Методичні вказівки для докторів філософії, розроблені у відповідності з навчальним планом і програмою курсу «Лісова селекція».

Рецензенти: доктор с.-г. наук, професор кафедри садово-паркового господарства Уманського НУС А. Ф. Балабак;  
кандидат с.-г. наук, доцент кафедри лісового господарства Уманського НУС І. Є. Іващенко.

Рекомендовано до видання методичною комісією  
факультету лісового і садово-паркового господарства Уманського НУС  
(протокол № 2 від 03 лютого 2020 р.)

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
Тема 1. Предмет лісової селекції. Завдання і методи.....	5
Тема 2 Способи розмноження деревних рослин .....	9
Тема 3 Добір, як метод лісової селекції .....	18
Тема 4 Гібридизація як метод селекції.....	24
Список використаної літератури.....	33

## КОРОТКІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ З ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Лісова селекція є наукою про виведення нових і покращення існуючих сортів деревних порід шляхом управління їх спадковості і мінливістю.

Селекція як наука об'єднує підходи, характерні для еволюційної біології і генетики. Вона розробляє конкретні методи та рекомендації, які знаходять практичне застосування в лісівництві.

Завдання лісової селекції полягає в тому, щоб припинити подальше безконтрольне використання лісового насіння невідомого походження та будь-якого збору. А для цього потрібно спочатку оцінити продуктивність та якість існуючих насаджень (провести селекційну інвентаризацію), виділити серед них кращі та гірші лісостани (плюсові, нормальні та мінусові) і практикувати на майбутнє заготівлю насіння для лісорозведення лише в плюсових або нормальних насаджених. Одночасно при проведенні інвентаризації лісових насаджень необхідно добрати плюсові дерева та виділити генетичні резерви серед кращих насаджень природного походження.

Лісова селекція тісно пов'язана з генетикою, фізіологією, біохімією, цитологією і в цей же час служить теоретичною основою для спеціальних дисциплін лісогосподарського профілю – лісових культур, лісівництва, таксації лісу, лісорозведення, лісовпорядкування тощо.

**Селекція** – дослівно означає добір (від лат. слова «selection» добір), тобто це наука про покращення існуючих, видів сортів, форм і виведення нових, більш продуктивних форм рослин і тварин (що в подальшому мають назву сортів рослин і порід тварин)

**Лісова селекція** – це наука про підвищення продуктивності і стійкості, поліпшення якісного складу лісових насаджень селекційно-генетичними методами.

**У результаті вивчення навчальної дисципліни слухач повинен:**

**знати:**

- Завдання і перспективи росту лісової генетики, селекції і сортового насінництва;
- Особливості мінливості, їх класифікацію та причини виникнення;
- Методи селекції і досягнення в області селекції лісових деревних порід;
- Способи створення постійної лісонасінневої бази на селекційно-генетичній основі;
- Методи збагачення і збереження генофонду лісових деревних порід;
- Основи правової та законодавчої баз сортового лісового насінництва.

**уміти:**

- Використовувати генетичні закономірності і методи селекції при лісовідновленні та лісорозведенні;
- Використовувати об'єкти лісонасінневої бази основних лісоутворюючих порід у виробництві;
- Проектувати, створювати і використовувати об'єкти постійної лісонасінневої бази.

## Тема 1. Предмет лісової селекції. Завдання і методи

### 1.1. Лісова селекція як наука

**Селекція** – дослівно означає добір (від лат. слова «selection» добір), тобто це наука про покращення існуючих, видів сортів, форм і виведення нових, більш продуктивних форм рослин і тварин (що в подальшому мають назву сортів рослин і порід тварин)

**Лісова селекція** – це наука про підвищення продуктивності і стійкості, поліпшення якісного складу лісових насаджень селекційно-генетичними методами.

**Селекція лісових дерев** – це наймолодша галузь лісівничої науки, яка почала інтенсивно розвиватись в останньому столітті минулого тисячоліття під безпосереднім впливом досягнень в селекції с-г рослин і тварин.

### 1.2. Короткий огляд історії розвитку лісової селекції та генетики

Історія розвитку селекції тісно пов'язана з розвитком людського суспільства. Вона розвивалась паралельно з розвитком землеробства і скотарства, коли первісні люди вже почали розрізняти потрібні їм рослини та тварини за морфобіологічними ознаками.

В зв'язку з тим, що Ч. Дарвін вніс значний внесок в розвиток селекції і фактично поставив цей напрям людської діяльності на наукову основу Любавська А. Я. (1982) ділить історію селекції на 3 періоди:

додарвінський  
дарвінський  
сучасний

**Селекція додарвінського періоду** розвивалась дуже повільно в історії розвитку можна виділити етапи примітивної селекції, народної і промислової (18 -19 ст.)

**Новий період розвитку селекції**, але вже на науковій основі вже цілком пов'язаний з ім'ям англійського вченого Чарльза Дарвіна. В результат, своїх численних спостережень за розвитком живих організмів рослин і тварин та напідставі вивчення результатів народної селекції, він створив теорію селекції рослин і тварин, вчення про штучний добір.

**Досягнення Дарвінського періоду:**

1. Він зрозумів і пояснив творчий характер штучного добору в еволюції культурних рослин.
2. В працях «Походження видів шляхом природного добору (1859)» «Зміна тварин та рослин в домашньому стані» (1868) він підбив підсумки багатовікової практичної селекції.

В своїй праці «Дія перехресного запилення та самозапилення в рослинному світі» він довів переваги перехресного запилення над самозапиленням. Одночасно Чарльз Дарвін підтвердив внутрішньовидову мінливість як характерну і невід'ємну особливість нових організмів. Після появи теорії Дарвіна почався бурхливий розвиток селекції майже в усіх країнах світу. Бернбанк Л. – вперше широко застосував для виведення деревних та

плодово-ягідних культур гібридизацію та добір кращих гібридних форм.

Важливе значення в розвитку теоретичної та практичної селекції рослин мали роботи Мічуріна І. В., який пів століття своєї практичної діяльності створив шляхом віддаленої гібридизації, добору та направленою виховання велику кількість сортів плодово-ягідних культур.

1858 – Харківський ботанік Черняєв В. М. (1853) звернув увагу на неоднорідність дерев дуба в природних насадженнях, особливо за початком їх вегетації, і виділив дві фенологічні форми ранню (*Q robur* f. praesox) та пізню (*Q robur* f. taroliflora)

1877–1878 – проф. Турський М. К. створив у Лісовій дачі Петровсько – Розумовської академії під Москвою дослідні культури сосни звичайної насінням різного географічного походження.

З появою у 1900 році нової науки генетики, яка стала основою селекційного напрямку, селекція стала на новий **сучасний** шлях свого розвитку.

1900 р. – Томас Морган та його послідовники відкрили існування в хромосомах ядра клітини особливого носія спадковості гена.

На підставі бурхливого розвитку генетики в 20 ст. почали нагромаджуватися нові генетичні знання та вдосконалювались знання селекції.

**На першому етапі** нова наука отримала свою назву – генетика, яку їй дав англійський вчений Бетсон у 1906, а скоро були запропоновані основні генетичні поняття.

- ✓ Ген;
- ✓ Генотип;
- ✓ Фенотип;

В 1909 році запропонував датський вчений Йогансен.

**На другому етапі (1912-1925 роки)** Томасом Морганом і трьома його учнями була сформульована хроматосомна теорія спадковості. На цьому етапі Вавілов відкрив закон гомологічних рядів спадкової мінливості.

1912 – Курдіані С. З. розробив широку програму організації селекції лісових дерев в Росії і виконав ряд оригінальних досліджень з сосною, модриною та дубом.

1925 – проф. Кобранов М. П. видає працю «селекція дуба».

Пізніше і усі наукові задуми Корбанова були розвинуті в працях Погребняка, О.І. Колеснікова, Е.Н. Енькової, П'ятницьким та інш.

**Третій етап (1925-1940 роки).** Цей етап характеризується тим, що було доведено, що мутації можна отримати штучним шляхом. Вирішальним доказом і отримання штучних мутацій була робота Мемсера по опроміненню рентгенівськими променями мушки дрозофіли. На цьому етапі була встановлена мутагенна дія ультрафіолетових променів, а також деяких хімічних речовин.

1930 – відкрито інститут лісівництва та агролісомеліорації на чолі з відомими вченими Висоцьким Григорієм Миколайовичем (м. Харків) нині Український науково-дослідний інститут лісового господарства та

агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького.

1933 – були розпочаті планові селекційні дослідження, коли була організована державна мережа союзних та республіканських лісових науково-дослідних інститутів та лісових дослідних станцій.

1928 – 1938 – проф. Колесніков О. І. організував у Тростянецькому лісництві Сумської обл. створення лісових культур головних лісоутворюючих видів України: сосни, дуба, ясеня. Ці культури і тепер вважають унікальними. Тепер там створені аналогічні культури наступних поколінь.

Особлива заслуга в розвитку селекції та генетики в колишньому радянському союзі справедливо належить Миколі Івановичу Вавілову. (ним організовано більш ніж 60 експедицій в різні країни світу, близько 140 експедицій по території Радянського союзу).

- Під його керівництвом створена ціла система науково-дослідних установ, яких нараховувалося понад 400.
- Була створена колекція культурних рослин, яка використовувалась для внутрішньовидової, міжвидової та міжродової гібридизації.
- Відкрив закон гомологічних рядів серед біологічних видів, поставив селекцію на сучасній науковій основі, створив вчення про існування світових центрів походження культурних рослин, розробив теоретичні основи селекції рослин.

**Четвертий етап (1940-1955 роки)** характерний тим, що в генетичному дослідженні були включені нові об'єкти – віруси і мікроорганізми. Надзвичайно важливе значення мало узагальнення зроблене американськими вченими Бітлом і Терті, про те, що один ген в організмі контролює синтез одного ферменту. Пізніше ця формула 1ген=1 ферменту трансформувалась у формулу 1ген=1білок, а в даний час вона звучить так, як 1 ген=1 поліпептиду.

Надзвичайно велике значення мала робота Ебері, який із співробітником становив явище генетичної трансформації у бактерій, що являлося першим доказом того, що носієм спадковості є ДНК. Це відкриття символізувало виникнення нового етапу в генетиці – народження молекулярної генетики.

**П'ятий етап (1955-сьогодення).** Найважливішим дослідженням є розшифрування генетичного коду, яке зробили Крік у Англії, Очаю і Ніренберг у Америці. Генетика перейшла на молекулярний рівень. Це дало можливість першому в світі американському вченому Хорону із своїм співробітником синтезувати поза організмом штучний ген в **1969** році.

8

### **1.3. Шляхи і методи лісової селекції**

Український селекціонер Щепотьєв Ф. Л. в свої науковій праці «Пути и методы лесной генетики и селекции» відзначив п'ять наступних напрямів досліджень в лісовій селекції:

1. Вивчення мінливості і відбір в природніх лісах цінних різновидностей, форм, рас, елітних плюсових дерев та лісонасінневих заказників найважливіших лісових дерев та кущів.

- Організація їх насінництва, вегетативного розмноження та створення з них високопродуктивних лісових культур.
2. Гетерозис гібридів основних лісоутворюючих видів. Відбір гетерозисних гібридних форм, їх розмноження та створення з них високопродуктивних лісових культур.
  3. Апоміксис як напрям і метод лісової селекції. Відбір апоміктів в природі та на дослідних ділянках. Створення плантацій та лісових культур з апоміктичних форм лісоутворюючих видів.
  4. Виявлення поліплоїдіє в природі та їх штучне отримання. Відбір кращих поліплоїдних форм і створення з них лісових насаджень.
  5. Використання іонізуючих випромінювань та хімічних мутагенів. Відбір кращих мутантів, їх розмноження та створення з них лісових культур.

Аналізуючи запропоновані напрями лісової селекції можна виділити основні методи, при використанні яких можна суттєво підвищити продуктивність наших лісів і отримати більше товарної продукції з кожної одиниці лісової площі.

В основі всіх сучасних методів лісової селекції лежить:

- ❖ **Метод добору кращих рослин для подальшого розмноження та використання.** Цей метод відноситься до аналітичної селекції, в результаті якої не створюється нічого нового, а лише використовуються кращі з існуючих насаджень, що дає можливість шляхом інтенсивного добору виділити в існуючих насадженнях кращі екотипи, форми та інші різновидності, а також кращі (плюсові дерева), розмножити їх і використати в лісовому насінництві та лісорозведенні для покращення наших лісів.
- ❖ **Другий не менш важливим методом лісової селекції є гібридизація,** який дозволяє отримати нові форми і навіть види з комплексом цінних ознак і властивостей.
- ❖ **Поліплоїдія** – метод створення нових форм рослин, у яких кількість хромосом збільшена в кілька разів відносно їх гаплоїдної кількості.
- ❖ **Мутагенез** – метод, який дозволяє одержувати нові форми рослин, внаслідок дії на них різного роду мутагенів.

Ці методи відносяться до синтетичної селекції, яка дозволяє створювати нові комбінації генетичного матеріалу, конструювати різними методами нові комбінації спадкового матеріалу і отримувати нові організми з потрібними господарськими ознаками.

#### **1.4. Завдання лісової селекції на сучасному етапі**

*Основними завданнями лісової селекції на перших етапах були:*

- 1) проведення селекційної інвентаризації лісових насаджень. Виділення серед них кращих лісостанів з метою майбутньої заготівлі насіння для лісорозведення лише в плюсових або в нормальних насадженнях
- 2) одночасно при проведенні інвентаризації необхідним є відбір плюсових дерев різних лісових видів та виділення генетичних резервів серед



кращих насаджень природного походження.

Відібрані плюсові дерева необхідно використати з метою створення клонових гібридних та родинних лісонасінних плантацій, клонових архівів та генетичних банків для достатнього вивчення спадкових властивостей, особливо за насіннєвим потомством.

- 3) лісова селекція також передбачає на основі сучасних методів виведення нових високопродуктивних сортів основних лісоутворюючих порід для конкретних лісорослинних умов, в яких вони можуть давати більшу продуктивність.

#### **На сучасному етапі:**

- відбір, оцінка, атестація існуючих об'єктів цінного генофонду, інвентаризація та моніторинг їх стану; відновлення деградуючих об'єктів; відбір і атестація нових об'єктів;
- дослідження генетичної мінливості лісових видів; вивчення популяційної структури лісових порід, нові методи зберігання насіння, розмноження, створення сортів, форм;
- на етапі інтенсивного ведення лісового господарства доцільним і необхідним є поряд з класичними селекційно-генетичними методами є застосування новітніх методів – мікроклонування, соматична гібридизація та генетична інженерія.

## **Тема 2. Способи розмноження деревних рослин**

### **2.1. Генеративне розмноження, його переваги та недоліки**

В переважній більшості лісові дерева та кущі розмножуються статевим шляхом, тобто насінням. При цьому відбувається з'єднання чоловічої статевої клітини (сперматозоїда) з жіночою стат. клітиною, внаслідок чого утворюється зигота, що дає новий організм.

В наслідок мільйоннократного ділення початкового одноклітинного організму, утвореного шляхом поєднання двох клітин (яйцеклітини та ядра пилкового зерна) виникає могутнє лісове дерево.

#### **Переваги генеративного розмноження:**

1. Внаслідок поєднання двох статевих клітин утворюється дочірній (новий) організм, для якого, за рахунок рекомбінації генів, характерні нові морфо-біо- і фізіологічні властивості. З цим пов'язано омолодження, що є наслідком підвищення життєздатності.
2. Статеве розмноження дає можливість деревним рослинам завойовувати територіальні простори. Цьому в значній мірі сприяє летючість плодів та насіння, які щорічно утворюються.  
Деяка уявлення про кількість насіння окремих деревних видів дає такий приклад. Одне велике дерево берези, разом зі своїм потомством за 28 років утворює таку кількість рослин, яке могло б вкрити на землі всю сушу густим березовим лісом.
3. Створення нових комбінацій спадкових властивостей за допомогою статевого відновлення повністю забезпечує подальший розвиток виду.

### ***Недоліки генеративне розмноження:***

1. Деревні види досить пізно вступають в репродуктивну фазу. Деякі лісові дерева починають квітнути та плодоносити з 10-15 років, а інші – з 30-40 і навіть 50 років.
2. Рослини насінного походження формують технічно стиглу деревину протягом тривалого часу (ознаки технічно стиглої деревини – текстура, колір, біохімічний склад, тощо...)
3. При насінному розмноженні не завжди зберігаються цінні ознаки і властивості, які утворюються внаслідок гібридизації (спадковість, мінливість) (при схрещенні різних форм йде розщеплення).

### **2.2. Особливості вегетативного розмноження**

**Вегетативне розмноження** – це спосіб розмноження за допомогою вегетативних органів ( або соматичних клітин).

#### ***Вегетативне розмноження дерев та кущів має такі переваги:***

1. Цей спосіб розмноження дозволяє зберегти спадкові якості батьківських особин. Про успіхи та значення вегетативного розмноження переконливо свідчать сорти плодкових та ягідних культур, які вже сотні років зберігають свої властивості.
2. В природних умовах серед лісових дерев вегетативне розмноження відбувається в обмежених розмірах, наприклад у вигляді порослі від пнів, кореневих паростків білої тополі, акації білої, осики та інших видів. Зламана з дерева гілка верби, нахилена до землі гілка куща калини можуть дати початок новим рослинам.
3. У всіх цих випадках, вегетативно розмножені дерева також зберігають можливості і до статевого розмноження.
4. Рослини вегетативного походження в перші роки свого життя мають більшу енергію росту порівняно з рослинами, розмноженими статевим шляхом.
5. Вегетативне розмноження при правильній заготовці живців забезпечує цвітіння і плодоношення на 3-4 рік після щеплення.

#### **Недоліки вегетативного розмноження:**

1. При тривалому розмноженні організмів цим способом відбувається старіння клонів (нема мейозу, немає поновлення, немає ділення – «білкова теорія старіння»).

В сучасній біології все ще залишається невиясненим питання про те, чи веде повторювання протягом багатьох століть вегетативного розмноження до дегенерації або до старіння вегетативних поколінь, виродження чи зниження стійкості. Багато ботаніків не визнають, старіння клонів, інші, особлива частина практиків-садівників, вважають, що старіння вегетативно розмножених клонів науково доведено. Перш за все, доведена наявність всяких змін в точках росту. Так, наприклад, густина сітки жилок на листках старих клонів деяких видів тополі дещо гуща в порівнянні з такими клонами, що почали вегетативно розмножуватись порівняно недавно.

Іншим свідченням старіння клонів вважається слабка вкоріненість та приживлюваність прищеп, що взяті від старих дерев. Відома також зміна

форми листків плюща, гілок кипарисових та інших видів. Вважають також ознакою старіння утримання старих листків на молодих деревах бука, дуба, граба, та інших видів тоді, коли старі дерева скидають таке листя. Живець зі старого дерева приживається значно важче, ніж з молодого. Але чи дійсно тут впливає омолодження на приживлюваність сказати важко.

Вважається, що при створенні насінних плантацій прищепний матеріал потрібно використовувати з дерез, здатних до квітування і плодоношення. При вегетативному розмноженні для вирощування клонів, прищепний матеріал потрібно використовувати з молодих частин дерев (пагони з рослинами, від пня, водяні пагони). Але це не завжди можливо, особливо при розмноженні хвойних дерев?

2. При тривалому вегетативному розмноженні рослини втрачають імунітет до збудників хвороб.
3. При вегетативному розмноженні формується деревина з гіршими фіз.-мех. якостями порівняно з насадженнями генеративного походження (розмір клітин більший, деревина рихла). Можна порівняти з ростом деревних видів, в різних екологічних умовах (сосна на чорноземах і т.д.).

**Розрізняють два види вегетативного розмноження:**

- ❖ автовегетативне (автоз – сам)
- ❖ гетеровегетативне (гетеро – інший)

Автовегетативне розмноження це коли будь яка частина рослини (пагін, корінь) відновлюється до повноцінної рослини (новий організм утворюється із клітин тільки однієї материнської особини).

До автовегетативного розмноження відносяться:

- укорінення листків та їх частин;
- укорінення зелених та зимових пагонів або живців;
- розмноження кореневими живцями;
- ґрунтовими відростками;
- повітряними відводками.

Розмноження зимовими живцями, особливо верби, вільхи, тополі та деяких інших видів дерев може проводитись безпосередньо в розсаднику. З цією метою однорічні здерев'янілі пагони заготовлені з дерев на початку весни до настання сокоруху і нарізують з них живці довжиною 20-25 см і товщиною 10-20 мм та висаджують в ґрунт, залишаючи на поверхні ґранту одну бруньку. Через кілька неділей верхня брунька дає пагін, з якого утворюється молода рослина, яка в той період дає нову рослину, яка може досягти 100 і більше см.

Для інших шпилькових та листяних видів дерев, які вкоріняються значно важче, вкорінення проводять в холодних та теплих парниках, в тепличних умовах та при застосуванні стимуляторів росту. З цією метою з заготовленими на початку весни зимових пагонів нарізують живці довжиною 5-10 см з двома бруньками та одним міжвузлям. Нижні частини живців разом з нижніми бруньками кілька годин обробляти стимулятором росту, після чого висаджують в парники з крупним річковим піском на глибину 10-12 мм і вкривають поліетиленовою плівкою або організовують періодичне зволоження повітря за допомогою туманного пристрою.

Через місяць або півтора такі живці дружно вкорінюються проростають та до кінця вегетаційного періоду дають кореневласні молоді рослини, що здатні перенести наступну зиму.

Для вегетативно розмноження лісових дерев можна також використовувати і зелені живці поточного року. Для цього в кінці весни з починаючих здерев'яніння зелених пагонів, готують такі ж самі живці з двома бруньками та одним міжвузлям, вкорочують їх листки на 1/2 або 1/3 і висаджується в парники з піском, забезпечуючи їм постійне зволоження ґрунту та повітря. Через кілька тижнів живці вкорінюються, верхня брунька проростає і до кінця вегетаційного сезону утворюється кореневласна молода рослина.

Існують також способи укорінення живців в умовах водної культури, для цього створюють спеціальну концентрацію водяного розчину, що пристосовується для живлення живців того чи іншого виду, якщо потрібно, то і додають ростові речовини.

У деяких видів та гібридів тополі розмноження стебловими живцями вдається дуже важко і не дає позитивних результатів. В таких випадках застосовують укорінення корневих живців. При цьому з їх коріння нарізують кореневі живці довжиною 10-20 см і засипають їх садовим ґрунтом на потрібну глибину. Із сплячих бруньок таких корневих живців розвиваються кореневі паростки. Як тільки такі паростки зміцнюють і достатньо розвинули свою кореневу систему, їх відділяють один від одного, розрізуючи кореневий живець на частини, і використовують в потрібному напрямі. Цей спосіб розмноження відноситься в першу чергу для сірої тополі, осики, деяких видів вільхи.

Розмноження відводками виправдало себе при селекції тих лісових видів, які важко розмножуються живцюванням. В якості вихідного матеріалу використовують кореневі паростки або однорічні відводки. Крім того, можна використовувати також пагони, отримані шляхом розмноження щепленням живців на кореневі паростки, наприклад осики та сріблястої тополі.

Однорічні рослини висаджують в легкий за механічним складом ґрунт рядами в похиленому положенні, приблизно під кутом 30% до поверхні ґрунту. В рядах рослин потрібно розміщувати на віддалі висоти пагонів, що при нагинанні пагони не налягали один на одного. В період розпускання бруньок рослини нагинають до землі і вкладають в борозни глибиною 5 см, закріплюючих їх дерев'яними гілочками. З таких бруньок утворюються нові пагони. І коли ці пагони з бруньок досягають висоти приблизно 20 см, їх підгортають землею. Пізніше підгортання пагонів знов повторюють. До кінця вегетативного періоду як основні, так і нові пагони утворюють кореневу систему. Наступної весни основні пагони можна розірвати на частини і висадити.

Існує ще спосіб розмноження дерев повітряними відводками. Підібгані для цього гілки в кронах дерев не відділяють від материнських організмів, а лише надрізують, окільцьовують або перетягують кору дротом. Внаслідок цього нормальний хід живлення порушується і до місця поранення надходить підвищена кількість поживних речовин. При цьому, визначену для повітряної відводки гілку в місці поранення обробляють ростовими речовинами у вигляді

порошку, потім це місце обкладають вологим мохом і обв'язують целофаном, утворюючи неначе гулю d-4-5 см. Якщо все це зроблено вірно і вчасно, то через кілька тижнів моховий субстрат повністю пронизується корінням, після цього гілку з корінням можна відділити від материнського дерева і пересадити в тепличні умови з наявністю туманоутворюючих пристроїв.

***Деревні породи за здатністю до коренеутворення можна поділити на наступні категорії:***

- 1) дуже легко утворюють коріння: більшість видів верб і тополь, за виключенням осики, тополі білої;
- 2) легко утворюють корені: криптомерія, різні види тису та ялівця;
- 3) важко утворюють корені: більшість видів сосон, ялин, модрин, берез, кленів, акації білої;
- 4) дуже важко утворюють корені: більшість видів дуба, каштана, бука, ясена, горіха грецького.

Підводячи підсумки, слід зазначити, що на жаль наші головні лісоутворюючі види сосна, ялина, ялиця, дуб, ясен та багато інших надзвичайно важко вкорінювати живцями. Не дивлячись на чисельні дослідження в цьому напрямі, надійних результатів до цього часу не одержано. Але було б надзвичайно корисно і актуально. (Плюсові дерева).

### **Гетеровегетативне розмноження.**

При гетеровегетативному розмноженні новий організм утворюється із 2 або більше організмів (отримують сорт-клон з усіма наслідками материнської особини).

При гетеровегетативному розмноженні живець або брунька об'єднується шляхом прищеплення або окулірування з спадково іншою вкоріненою прищепкою. До лісових дерев, що з давніх давен розмножується вегетативним шляхом належать тополі, верби, платан.

Головним способом вегетативного розмноження основних лісоутворюючих видів залишається гетеровегетативне або щеплення пагонів плюсових дерев на молоді саджанці за методами плідівництва. При цьому з камбіального шару та вторинної кори утворюється калюсна паренхіма, яка і зв'язує обидві частини (підщепи і прищепи) в один, але подвійний живий організм, в якому нова частина стовбура та крона утворюється від прищепи, а підщепа утворює кореневу систему для всього організму щепи.

При вегетативному розмноженні формується деревина з гіршими фізико-механічними якостями порівняно з насадженнями генеративного походження (розмір клітин більший, деревина рихла). Можна порівняти з ростом деревних видів, в різних екологічних умовах (сосна на чорноземах і т.д.)

Способи щеплення та технологія догляду за щепами, особливо для листяних дерев, достатньо розроблені в садівництві і можуть бути застосовані й у лісівництві.

### **Основні види щеплення:**

- ✓ копулювання (просте, покращене, в приклад - з язичком, з одним

- сідлоподібним виступом або з двома виступами)
- ✓ окулірування
- ✓ щеплення в розщип та за кору

Молоді пагони після приживлення щеп потрібно підв'язувати до кілочків, щоб не ламались вітром та інших пошкоджень, а також захищати від шкідників. Останнім часом широко застосовують зимові щеплення:

- Основна перевага в тому, що такі роботи проводяться в час вільний від інших сезонних робіт в лютому або в березні. Перед закладкою підщеп на стратифікацію у сіяньців поновлюють коріння і поміщають у вологу тирсу на 2 тижні при кімнатній температурі. Після щеплення витримують деякий час у приміщенні для утворення калусної паренхіми, після висадження щеп у ґрунт прикривають від сонця.

### **2.3. Апоміктичне розмноження, його особливості**

**Апоміксис (А)** один із способів нестатевого розмноження рослин та тварин, не пов'язаний із злиттям чоловічої та жіночої гамет. У покритонасінних рослин відбувається за участю насіння. Апоміксис може бути постійним та спадковим.

**Розрізняють такі типи апоміксису:**

1. **Партеногенез** – утворення зародка із незаплідненої яйцеклітини із соматичних клітин тканини нуцелуса, у яких ніякого репродукційного ділення не буває. Явище партеноспермії (утворення насіння без запліднення) часто спостерігається у всіх модринах. Таке насіння майже нічим не відрізняється від нормального, але при розрізуванні насінин вони виявляються порожніми, зовсім без ендосперма та зародка. Подібного насіння буває дуже багато, що очевидно пов'язано з поганим заплідненням. Таким чином, для модринах потрібне обов'язкове перехресне запилення, бо від свого пилку вони майже ніколи не зав'язують насіння. Пилок же не має хорошої летючості, що і приводить до партеноспермії.
2. **Апогаметія або апогамія** – утворення зародків із клітин жіночого гаметофіта (синергід, антипод).
3. **Адвентивна ембріонія** (утворення зародка із клітин насінного зачатка).

Різні форми апоміксису виявлено майже у в усіх групах рослинного світу. Генетичне значення апоміксису так як і вегетативне розмноження полягає в тому, що вони дозволяють зберігати при відтворенні той чи інший генотип особини без змін. Формування плоду не гарантує утворення насіння як при апоміксисі так і без нього.

15

Деякі дослідники (із відомих вам це Тахтаджан, а також Баранов і Козо-Полянський розглядають апоміктичні форми як «тупики розвитку» й заперечують можливість прогресивної еволюції при апоміксисі. На думку інших дослідників (С. С. Хохлов) апоміктичні форми виявляють ознаки біологічного прогресу: тенденцію до збільшення чисельності, розширення ареалу, тощо.

Апоміксис має як негативні, так і позитивні риси. Відсутність подвійної спадковості позбавляє види, які розмножуються апоміктично, тих

переваг, що їх дає схрещування. З другого боку апоміксис використовують для спадкового закріплення властивостей гетерозисних гібридів.

Апоміксис виявлений у 754 видів, що відносяться до 290 родів та 80 родин покритонасінних рослин.

**Відомі апоміктичні форми** у багатьох видів деревних рослин з **родин березових, бобових, горіхових, цитрусових, аралієвих та інших**. Хохлов вважає, що поліплоїдія і апоміксис виникають на підставі одного і того ж явища утворення нередукованих гамет. При чому розвиток таких гамет без запліднення веде до апоміксису, а їх запліднення до поліплоїдії. Основна маса поліплоїдних видів та форм у покритонасінних рослин з'являлись шляхом випадкового запліднення нередукованих гамет. Найбільше дослідів серед лісових видів по апоміксису було проведено з горіхом грецьким та іншими видами із рослин горіхових (П. П. Бадалов) – отримав аполітичні плоди горіхів серцеподібного, Зібольда, сірого, маньчжурського, грецького і чорного.

**Основним методом отримання** апоміктів у горіха вважається ізоляція жіночих квіток ізоляторами з ватних тампонів та використання стимуляторів плодоутворення: цементного пилу, крейди, тальку, чорноземного пилу.

Все це дозволяє прийти до висновку про необхідність розширення досліджень по апоміксису і для інших лісових дерев.

### **Тема 3. Добір, як метод лісової селекції**

#### **3.1. Теоретичні основи добору як методу селекції.**

Основним методом селекції є поліпшення деревних та чагарникових порід шляхом виявлення, добору та розмноження цінних популяцій і форм.

При будь-якій селекційній роботі добір кращих осіб або груп для подальшого розмноження вважається вирішальним процесом. Але успішність та результативність добору залежить від вихідного матеріалу, яким є існуючі насадження переважно природного походження. Всі лісові насадження складаються із багаточисельних форм дерев, які відрізняються між собою морфологічними, екологічними, фізіологічними, фенологічними та іншими ознаками. При проведенні добору ми тільки підбираємо вже існуючі кращі екземпляри або групи для подальшого розмноження і тому цим методом ми не створюємо нічого нового. Такий процес добору, коли ми лише використовуємо природну різноманітність дерев та насаджень носить назву **аналітична селекція (АС)**. Вихідним матеріалом для АС є внутрішньовидове формове різноманіття. При цьому селекціонер робить оцінку форм за їх господарською цінністю, тобто звертає увагу на господарсько-цінні ознаки; енергію росту, товарну структуру, стійкість до хвороб, шкідників та несприятливих факторів зовнішнього середовища тощо.

В сучасних умовах розрізняють **природній відбір** або виживання кращих та більш пристосованих осіб до умов середовища, та **штучний**, що застосовуються селекціонерами при проведенні селекційних робіт.

Процес природного добору проходить в популяціях безперервно з часів існування біологічних видів, внаслідок якого відмирають найменш пристосовані до умов середовища особи, а виживають і залишаються для подальшого розмноження лише такі особи, які здатні вижити та розмножуватись в конкретних лісорослинних умовах.

Як відомо природній добір відбувається під впливом клімату, ґрунтових умов та живих організмів.

При доборі необхідно враховувати ту особливість, що в межах природного ареалу деревної породи найбільша продуктивність спостерігається в його середній частині. Це пояснюється тим, що в центрі ареалу, як правило, існують найсприятливіші умови для росту і розвитку. При погіршенні умов зовнішнього середовища зменшується різноманітність форм, оскільки проходить відпад менш перспективних форм, поряд з цим збільшується імовірність появи нових мутацій.

### **3.2. Способи зберігання генетичного фонду лісових деревних порід.**

З селекційної практики відомо, що кожний селекційний відбір значно звужує початковий склад генетичних задатків. А це призвело до того, що, наприклад, нові високопродуктивні сорти зернових культур внаслідок добору втратили важливі властивості своїх диких предків, особливо щодо стійкості до умов середовища. При доборі лісових рослин потрібно якомога краще зберегти повноту форм популяції у вигляді своєрідних генетичних резервів. Тому А.Я.Любавська (1982) пропонує одночасно з проведенням відбору в наших лісах організувати наступні резерви зберігання генетичного розмаїття.

#### **1. Заповідники або резервати.**

Це об'єкти, що зберігаються як резервати і виключаються з господарської діяльності. Лісовий генетичний резерват являє собою ділянку лісу, типову за своїми фітоценетичними, лісівничими, лісорослинними показниками даного кліматичного району, в якому зосереджена цінна в генетичному відношенні частина популяції виду, підвиду, еко типу. В генетичний резерват виділяють в основному насадження природного походження, з структурою, що добре збереглася, високою продуктивністю для даних умов місцезростання. На Україні при доборі генетичних резерватів прийнятий типологічний принцип. Резервати в лісах одного лісорослинного району відбирають в основних типах лісу. Площі - від 0,5 до 1000 га. Для сосни звичайної і ялини - 1000 га, для інших порід - 200 га. Можливий відбір і у штучних насадженнях, тільки у висопродуктивних культурах. Вік насаджень - пристиглий і стиглий, повнота 0,5 - 1,0. Природних заповідників 15 шт., площею 113,8 тис. га.

#### **2. Національні природні парки та біосферні заповідники.**

Біосферні заповідники 4 шт. - 226,7 тис. га, Національні природні парки 8 шт. - 492,3 тис. га. Ці об'єкти цінні тим, що в них обмежена господарська діяльність. Завдяки великим площам в цих об'єктах значно обмежується можливість міграції генів і популяція найбільш повно зберігає свій генетичний склад.



### **3. Ботанічні та дендрологічні сади.**

Ці об'єкти цікаві як сховища генетичного матеріалу, але дещо менш важливі, бо в них представлена обмежена кількість дерев кожного виду. Але в цих садах представлена велика кількість дерев іноземного походження і цим створюється цінна база для проведення різноманітних схрещень та інших досліджень.

### **4. Лісонасінні насадження та лісонасінні плантації.**

До цих об'єктів відносяться майже всі плюсові та кращі насадження, які призначені для заготівлі лісового фонду. В таких проводяться обмежені рубки і в них зберігаються кращі дерева лісового фонду. На таких насадженнях і плантаціях використовують по 20 і більше плюсових дерев і тому концентрація в них цінного генетичного матеріалу значно вища, порівняно з іншими насадженнями. Отже внаслідок цього вони є сховищами або резерватами генетичного матеріалу.

### **5. Плюсові дерева.**

Плюсові дерева відбираються для відповідної селекційної мети (по швидкості росту, технічній або декоративній якості деревини, якості стовбура та ін.). Внаслідок добору вони є кращими представниками природних лісових насаджень і значно більшою мірою носіями цінних генетичних задатків. В лісах України відображено більш ніж 3,5 тис. плюсових дерев різних видів.

### **6. Географічні та екологічні культури.**

Створені для вивчення впливу походження насіння на ріст, продуктивність та стійкість рослин одного і того ж виду в конкретних лісорослинних умовах відповідного району.

Ці культури дозволяють виявити найбільш продуктивні та стійкі кліматипи та екотипи для конкретних умов лісовирощування в місцевих умовах. Географічні культури закладаються не лише в окремих країнах, але й за програмою союзу ІУФРО зо єдиною методикою. В Україні існують багаторічні географічні культури сосни, дуба, модрини та інших видів. В лісах України закладено 194 га географічних культур.

### **7. Клонові архіви або спеціальні генетичні банки.**

Це своєрідні плантації, на яких чистими рядами або групами вирощується вегетативне потомство плюсових дерев переважно одного насінневого району. Такі плантації створені спеціально для вирощування плюсових дерев, концентрації їх вегетативних потомства на невеликій площі з метою заготівлі прищепного матеріалу, насіння, вивчення їх фенотипічних і генотипічних особливостей, використання для різних форм схрещування та проведення інших селекційних досліджень. Це найбільш цінні плантації або колекції генетичного фонду, які ми називаємо генетичними банками. Найбільші генетичні банки подільських дібров створені В.І. Білоусом у Вороновецькому лісгоспі Вінницької області в 1969 - 1970 рр., де вегетативно розмножено 150 плюсових дерев дуба звичайного. Ще більший генетичний банк буковинських дібров створено у 1990 р. у Кіцманському лісівництві Чернівецького лісгоспу на площі 10 га, де вегетативно розмножено біля 260 плюсових дерев дуба звичайного, скельного та їх гібридних форм.

## **8. Випробувальні, сортовипробувальні та інші дослідні ділянки.**

Або культури, в яких вивчаються за ростом потомства генетичні властивості плюсових дерев, ріст потомства з клонових насінневих плантацій та потомства з інших комбінацій схрещень. З метою повної статистичної оцінки такі культури вирощуються за відповідними схемами.

## **9. Сховища насіння та пилку лісових видів.**

Це найбільш вдалі способи збереження генетичного фонду лісових дерев з метою майбутніх дослідів для їх генетичного покращення. Насіння окремих популяцій та різновидностей можна зберігати в таких умовах, які дозволяють зберігати їх схожість на декілька років (від 1-3 до 5-30 років). Насіння для такого довготривалого зберігання заготовлюється в роки масового квітання та плодоношення, коли в обмін інформацією включається більша частина генів відповідної популяції. Колекцію насіння періодично поновлюють. У такий же спосіб можна організувати й колекції пилку лісових дерев.

### **3.3. Способи штучного та природного добору.**

В популяціях лісових деревних рослин спостерігаються три основні форми природного добору: направлений, стабілізуючий і дезруптивний.

Стабілізуючий добір проявляється при зниженій адаптивній властивості у рослинних організмів, коли в популяції відмирають особини, які мають генотипи з крайніми відхиленнями ознаки (збільшується частота гетерозиготи). Особини із середньою проявою ознаки в популяції при даних умовах середовища завжди більш життєздатні і плодovitі, ніж всі, які відхиляються від середнього типу форми чи нові мутанти. Стабілізуючий добір відбувається на основі селекційної переваги «нормального» фенотипа перед негативними формами, які відхиляються. Він знижує мінливість, призводить до підвищення спеціалізації і регуляторної здатності організму, включаючи і регуляцію мутаційного процесу.

Направлений добір проявляється тоді, коли із популяції у процесі розвитку деревостанів відмирає один із генотипів з позитивними або негативними відхиленням значення ознаки від середньопопуляційного. Направлений добір у лісових деревних порід спостерігається у випаді відстаючих за ростом особин. Найбільш характерний для ознаки продуктивності за висотою.

Дезруптивний добір ще називають розриваючим. Цей добір виявляє позитивну дію не в одному, а одразу в двох напрямках. Дезруптивний добір лежить в основі дивергенції популяції<sup>19</sup> рас та видів. На дезруптивному доборі ґрунтується головний механізм відокремлення видів один від одного, а саме виникнення фізіологічної (репродуктивної) ізоляції між видами. Це добір, що сприяє двом крайнім фенотипам за рахунок проміжного фенотипу. Дезруптивний добір призводить до розчленування популяції на окремі групи, які мають фенотипові особливості і пристосовані до певних локальних умов середовища.

В лісовій селекції виділяють три типи штучного добору: **масовий, груповий та індивідуальний.**

**Масовий добір** - це добір кращих кліматичних екотипів (відбір за походженням), наприклад, використання лісового насіння місцевих екотипів, які найкраще пристосовані до місцевих лісорослинних умов. Це найпростіший метод селекції, який покладено в основу існуючого районування переміщення лісового насіння. На перших етапах масового добору вигідно використовувати місцеві або локальні популяції, які під дією безперервного природного добору виявились найбільш пристосованими до місцевих лісорослинних умов. Але при вивченні географічних культур можуть також бути виявлені цінні і корисні екотипи і нерайонованного походження, які в місцевих умовах можуть давати краще та більш продуктивне насіння.

**Груповий добір**, який ще іноді називають популяційним добором, при цьому доборі серед місцевих популяцій відбирають кращі насадження, сюди відносять відбір плюсових насаджень серед місцевих популяцій, виділення кращих насаджень в якості лісонасінних ділянок та інше.

**Індивідуальний добір** - це відбір для розмноження кращих біотипів, форм, клонів, окремих дерев в популяціях лісових дерев.

В селекційній роботі існує також **негативний добір**. Він досить широко використовується в лісівництві. При негативному доборі у рубку відводять в першу чергу малопродуктивні та низькотоварні насадження, які не відповідають конкретним умовам лісовирощування. Такими насадженнями в Україні можуть бути насадження послідугочих генерацій - березняки, грабняки, осичники та інші малопродуктивні насадження, які утворилися в минулі роки на багатих поживними речовинами ґрунтах внаслідок помилок або незадовільних методів ведення господарства. Іншим видом негативного добору є проведення рубок догляду в насадженнях різного віку, при яких вирубуються в першу чергу гірші за формою, продуктивністю, хворі та пошкоджені дерева і залишки для подальшого вирощування найкращих дерев, площа живлення яких після цього збільшилась.

Ще одним негативним добором є вибраковування в розсадниках відстаючих в рості сіянців та саджанців або екземплярів з негативними формами крон. Цим само значно підвищується якість використаного в лісових культурах посадкового матеріалу.

### **3.4. Характеристика селекційних категорій дерев та насаджень**

Селекційна категорія насаджень визначається за кількістю дерев даної породи, які є придатні до збору насіння з плюсових, нормально середніх дерев.

Для лісів України вимоги<sup>20</sup> до плюсових насаджень розробив С.С.П'ятницькій і ці вимоги полягають в наступному - до плюсових насаджень слід відносити найбільш високоякісні лісостани природного насінного походження стиглого та пристигаючого віку з досить високою або помірною повнотою, з перевагою плюсових та нормальних дерев. Вони повинні виділятися в найбільш поширених конкретних умовах, типах лісу, належать до вищих бонітетів, мати площу менш 0,5 - 1,0 га при відсутності пошкоджень, захворювань та інших недоліків.

Плюсові насадження зустрічаються рідко. Кількість дерев, які є придатними для збору насіння в плюсових насадженнях, повинно складати для сосни - більше 75%, а для ялини більше 65% загальної кількості цих порід. Плюсові насадження є заказниками, рубки головного користування в них заборонені. В плюсових насадженнях проводиться подеревна інвентаризація з метою видалення всіх малоцінних дерев і сприянню росту і плодоношенню кращих.

На кожне плюсове насіння заводиться спеціальний паспорт з детальною характеристикою насіння на плані свого місцезнаходження. Ділянка межі його точно відбиваються, встановлюються стовпчики, де вказана площа і № ділянки.

Нормально кращі насадження високої продуктивності. Кількість дерев придатних для збору насіння: для сосни 74-50%, для ялини 64-40%. Нормально кращі насадження також як і плюсові можуть бути виділені в постійні лісонасадження ділянки або використання в якості тимчасових насінневих. Тимчасові насінневі ділянки організовані в насінні, які підлягають до рубок головного користування.

Нормально середнє насіння середньої продуктивності їх якості. Кількість дерев, які є придатними для збору насіння, складає для сосни 49- 30%, для ялини 39-30%. Такі насадження можуть використовуватися в якості тимчасових насінневих ділянок, але при умові збору насіння тільки з нормальних дерев.

До мінусових насаджень відносять низкопродуктивні лісостани з перевагою стовбурів низької якості, незадовільним очищенням стовбурів від бокових гілок, повністю хворих або пошкоджених дерев, нерідко порослевого походження невідомих генерацій, які не бажані, за негативними ознаками в майбутньому лісовому господарстві.

В таких насадженнях забороняється заготівля насіння для лісорозведення. Мінусові насадження в першу чергу відводяться для головних рубок з метою наступного створення високопродуктивних лісових культур на звільнені від них площах.

Крім ширини і форми крони інвентаризація проводиться за формою стовбура, ступенем очищеності стовбура від сучків, смолопродуктивності, по якості деревини і т.д.

Плюсові дерева повинні мати підвищенні господарські показники в порівнянні з іншими деревами, які ростуть поряд в однакових умовах. Плюсове дерево це найкраще дерево за господарсько цінною формою, яка виділена в результаті селекції і аналізу популяції даного виду у відповідних конкретних лісорослиних умовах. В результаті багаторічної роботи по селекційних природних насінневих культур основних лісоутворюючих порід до плюсових дерев і плюсового насіння розробленні нормативні вимоги:

Плюсове дерево повинно значно перевищувати сусідні дерева за ростом і наприкінці за масою деревини. При обов'язковій одновіковості і однаковою площею живлення поряд з рядом ростучими одновидовими екземплярами вони повинні мати високий приріст у висоту і добру самоочищеність від сучків, прямих стовбурів, стійкістю до хвороб. Висота плюсового дерева на 15-20%

вище середньої висоти насаджень на 30-35%. Безсучкова частина ствола плюсового дерева біля 3/5 для ялини. Плюсові дерева, які показали при насінневому розмноженні високий рівень успадкування господарсько цінних ознак і властивостей виділяють у групу елітних дерев. Плюсові дерева необхідно виявляти в процесі всіх польових робіт по лісовпорядкуванню, а не тільки на ПП. На кожне плюсове дерево заводиться спеціальна облікова картка, де дається порядковий номер, детальна характеристика його, дерев які оточують його і всього насіння, а також місцезнаходження плюсових дерева з ув'язкою до просік і доріг.

В українській класифікації плюсові дерева діляться на дві категорії. До першої відносять дерева, що виділяються своїми розмірами порівняно з середніми показниками насадження, в якому вони відібрані, перевищують не менш як на 10% за висотою і 30% за діаметром. Висока якість стовбурів, добре очищення сучків і їх зростання, розвинена крона, відсутність хвороб і пошкоджень ентомологічними шкідниками. Обов'язкові вимоги до плюсових дерев 2 категорії дещо зниженні: вони можуть мати високоякісні стовбури, що відповідають вимогам плюсових дерев 1 категорії при незначному перевищенні висоти і діаметрів, але мати деякі вади стовбурів (слабке очищення від сучків, підвищений збір, косошарість, невелику кривизну стовбура). Плюсові дерева як першої, так і другої категорії повинні відрізнятися добрим станом, високою стійкістю проти хвороб, шкідників, несприятливих умов навколишнього середовища.

Як і при відбиранні плюсових насаджень, одним з головних принципів відбору плюсових дерев є типологічний підхід, згідно з яким плюсові дерева повинні бути представлені всі основні типи умов місцезростання.

Плюсові дерева, що занесені в Державний реєстр, охороняються законом. З даних таблиць видно, що плюсових дерев шпилькових порід відібрано 56,9%, у тому числі сосни звичайної 28,2, ялини звичайної 7,7, модрина європейської 7,3, сосни кримської 4,8%. Листяних порід відібрано дещо менше шпилькових 43,1%. Найбільшу кількість становлять плюсові дерева дуба звичайного 28,5%, бука європейського 5,2 дуба скального 3,7%. Решта порід представлена малою кількістю плюсових дерев. Це свідчить про необхідність продовження відбору плюсових дерев цих видів. В останні роки були відібрані плюсові дерева берези, черешні, горіхів чорного і сірого, кедрів атласького, гімалайського та ін.

Середнє перевищення відібраних плюсових дерев над середніми таксаційними показниками насаджень за висотою становить 16,9%, за діаметром 32,9%. Найбільше перевищення за висотою має сосна кримська (28,4%), за діаметром бук європейський (41%); найменше за висотою (10,1%) за діаметром (26%) дуб скельний. Всі відібрані плюсові дерева відрізняються високими якісними показниками стовбурів, крон, стійкістю проти хвороб і шкідників.

## Тема 4. Гібридизація як метод селекції.

### 4.1. Теоретичні основи гібридизації як методу селекції.

**Гібридизацією** називають схрещення осіб, що відрізняються одна від одної хоча б однією важливою ознакою або (алелю).

Гібридизація може бути:

- ✓ природною або спонтанною. Вона має місце в природних умовах при вільному переапиленні між особами з різними спадковими властивостями.
- ✓ штучно, що відбувається з волі людей з метою одержання організмів з потрібними людині властивостями.

Наприклад для підвищення посухостійкості рослин, місцеві особи схрещують з найбільш південними, або посухостійкими рослинами.

Для підвищення морозостійкості місцеві особини схрещують з найбільш морозостійкими рослинами з північних районів.

Потомство, що отримане від штучного або вільного (спонтанного) переапилення осіб з різними спадковими ознаками, (властивостями) називають **гібридами**. Дія схрещення в селекції позначається знаком  $\times$  і на першому місці завжди ставиться назва материнської рослини. Гібридне потомство позначається значком  $F$  з цифрою відповідного покоління. Наприклад гібриди першого покоління значком  $F_1$  другого -  $F_2$  і т.д.

Терміни «Схрещення» і «Гібридизація» як поняття в селекції мають однакове значення.

### 4.2. Види гібридизації, їх особливості і значення для схрещування лісових порід.

В сучасній селекції розрізняють внутрішньовидову, міжвидову та родинну гібридизацію. Схрещування осіб різних форм та сортів, що належать до одного біологічного виду носить назву внутрішньовидової гібридизації. Сосна зв.  $\times$  сосна зв.

Схрещування осіб, що належать до різних видів одного роду (Д ск.  $\times$  Д пухн.), різних родів (горіх грецький  $\times$  карія біла) та родин називають **віддаленою гібридизацією**.

Гібридизацію не слід розглядати як просте арифметичне додавання ознак материнських і батьківських осіб. Материнські або батьківські особини передають потомству не ознаки, а гени, на підставі яких в наступному поколінні формуються нові генетичні комплекси, або комбінації генів, які впливають на формування нових, потрібних для людини ознак і властивостей. Таким чином, за допомогою гібридних схрещень створюються особини з новим поєднанням ознак і властивостей, що дає цінний вихідний селекційний матеріал для прискорення селекційного процесу і виведення нових сортів. Гібридизацію слід віднести до категорії **комбінативної селекції**, тому як основною метою при її застосуванні вважається отримання потомства з новою сукупністю генетично обумовлених ознак та властивостей.

Гібридизація як метод селекції - включає комплекс прийомів, направлених на одержання гібридних рослин зі зміною спадковості та використанням її для виведення нових сортів.

Гібридизація також використовується в якості методу вивчення наслідування в генетиці, що отримав назву гібридологічного методу генетичного аналізу. Цей метод оснований на законах менделівського аналізу наслідування та взаємодії окремих генів у організмів.

В зв'язку з тим, що гібридизаційні роботи вважаються досить трудомісткими і вимагають значних витрат часу, коштів та матеріалів, вони повинні бути організаційно підготовлені, надзвичайно продумані і проводитись у відповідній послідовності. Тому гібридизація як метод селекції в лісівництві повинна проводитись за наступною схемою:<sup>1</sup>

1. Визначення завдання досліджень і розробка моделі майбутнього гібридного сорту або різновидності.
2. Вивчення генетичного потенціалу (спадковості) вихідного селекційного матеріалу.
3. Підбір батьківських пар.
4. Вибір способу схрещування.
5. Своєчасна обробка та заготівля пилку батьківських рослин (тривалість зберігання та спадкових особливостей виду). Встановлено, що пилок берези, тополі, верби та багатьох інших видів може зберігати без застосування не більш 1 місяця, сосни більш 1 року, дуба - більше 2 місяців.
6. Підготовка ізоляторів для жіночих суцвіть.
7. Підготовка жіночих квіток для запилення (кастрація, ізоляція).
8. Безпосереднє проведення запилення ізольованих квітів.
9. Спостереження за розвитком запилених квіток, зав'язей та гібридного насіння.
10. Збір дозрілого гібридного насіння та вирощування гібридного потомства.
11. Відбір кращих гібридів і виділення серед них кращих рослин для наступного порівняльного випробування на сортовипробувальних ділянках.
12. Розробка методів масового розмноження нового сорту для виробництва.

#### **4.3. Підбір батьківських пар для схрещування.**

По-перше при підборі батьківських пар для схрещування необхідно поставити перед собою мету - якими властивостями і особливостями повинен володіти майбутній гібрид. Виходячи з нього завдання і відбувається підбір пар рослин.

Для здійснення такого підбору треба добре знати біологічні особливості порід, їх вимоги до різних факторів зовнішнього середовища (світла, вологи, тепла і ґрунту). Необхідно також знати ті конкретні умови, в яких ростуть екземпляри даного виду призначення для схрещування.

Необхідно також знати ступінь схрещування різних видів між собою (при міжвидових і міжродинних схрещуваннях).

При плануванні схрещування всіх категорій (внутрішньовидових, міжвидових і міжродових) треба урахувати наступне:

- В якості материнської рослини треба брати здорові, невиснажені екземпляри, бо інакше можна одержати слабе потомство. Материнські рослини передають нащадкам свої особливості більш повно, ніж батьківські рослини.
- Для того, щоб забезпечити вдале схрещування, треба брати молоді рослини, які тільки що вступили в репродуктивну стадію або вік.
- Місцеві види або форми, стійкі і адаптовані до місцевих умов існування (згідно І.В. Мічурина) відрізняються завжди більшою здатністю передавати нащадкам свої властивості і якості. При схрещуванні з такими видами гібриди від них звичайно сильно схиляються в сторону місцевих видів і форм інорайонного походження.
- Теж саме слід сказати про дикі і культурні форми. Деякі дикі форми володіють як завжди більш сильною здатністю до передачі своїх властивостей і ознак нащадкам, тоді, як сила передачі спадкових властивостей у культурних форм набагато слабше.
- Крім географічної і екологічної віддаленості, необхідно врахувати і філогенетичну віддаленість: при доборі батьківських пар необхідно віддавати перевагу видам, які стоять в систематичному відношенні далеко один від одного.

В деяких випадках така ознака як швидкість росту, в більшому ступені проявляється у гібридів, одержаних від більш близьких схрещувань.

За даними академіка А.С. Яблокова, кращі результати спостерігаються у гібридів, одержаних від схрещування в межах секції (тополі, берези та інші).

Слід врахувати і схрещуваність. Треба користуватися спеціальними таблицями, в яких вказана схрещуваність різних видів між собою складені на основі досвіду науковців.

#### **4.4. Значення гібридизації. Підвищення продуктивності лісових насаджень.**

Успішність застосування міжвидової та міжродової гібридизації лісових деревних видів показують перспективність селекції шляхом гібридизації. Наприклад, гібриди модрини європейської та японської в віці 21 рік мали висоту 21 м, а контрольні дерева модрини європейської досягли всього 10 м.

Гібриди горіха каліфорнійського з горіхом грецьким в досліджах Л.Бербанана досягли висоти 17 м в 16-ти річному віці.

Гібриди дуба крупнопильникового з дубом звичайним в досліджах С.С.П'ятницького Весело-Буковенській станції виявились досить посухостійкими, і в 9 років мали висоту 3,18 м при висоті контрольних дерев дуба звичайного 1,83 м.

Особливої уваги в сучасних умовах для лісів України заслуговують схрещення між плюсовими деревами, які є основою нашої селекційної бази і їх



активно потрібно використовувати. За минулі роки в лісах України відібрано більш ніж 3,5 тис. плюсових дерев сосни, ялини, ялиці, дуба, бука лісового та інших лісоутворених видів. Перспектива застосування гібридизації, а саме різних видів схрещень між плюсовими деревами надзвичайно велика. Прямі та зворотні схрещення можуть дати унікальні поєднання генетичного матеріалу, які дадуть швидкоросле потомство можуть дати початок новим високопродуктивним сортам.

Значний вклад в дослідження по селекції дуба звичайного належить В.І.Білоусу, який провів 56 підбірних гібридних комбінацій між плюсовими деревами у Вінницькій області на Вінницькій дослідницькій станції. Серед одержаних гібридних потомств лише одна комбінація дала унікальне потомство, яке в три рази перевищувало контроль за висотою в трьохрічному віці. З цього моменту слід зробити висновок, що кропітке та тривале схрещення плюсових дерев між собою дивлячись на трудомістку працю при масовій гібридизації може нагородити селекціонера чудовими результатами.

Найбільші досягнення по міжродовій гібридизації відзначені Мічурінім:

- ❖ Між яблунею і грушею;
- ❖ Між сливою та абрикосою;
- ❖ Між грушею і сливою;
- ❖ Між грушею і горобиною.

Яблоковим буди отримані міжвидові і міжродові гібриди при схрещенні видів горіха із видами роду *Caria*.

На Україні Колосниковим і Щепотєєвим були отримані гібриди між родом *Pescan* і родом *Uglans* (пеканово-горіхові гібриди).

Найбільший інтерес представлена міжвидова гібридизація, яка досить часто відбувається без втручання людини. На сьогоднішній день спонтанні гібриди виявлені у ялини, морини, сосен, дубів, берез, тополь, верб та ін.

Колесніков і П'ятницький на Україні - гібриди роду *Quercus*; Яблоков, Богданов, Щепотєєв, Іванников, Царьов, Старова - гібриди тополя. Сталон - гібридизація тополь в Італії.

Багато робіт селекції горіхових було розроблено Махметом, Павленком, Куделецовою.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Білоус В. І. Лісова селекція. Умань. 2003. 532 с.
2. Вересин М. М., Ефимов Ю. П., Ареф'єв Ю. Ф. Справочник по лесному селекционному семеноводству. М., Агропромиздат. 1985. 243 с.
3. Дербенюк Ю. М., Калінін М. І., Гузь М. М., Шаблій І. В. Лісове насінництво. Львів. Світ. 1998. 434 с.
4. Любавская А. Я. Лесная селекция и генетика. М., Лесная пром.- сть. 1982. 286 с.
5. Березин З. М. Селекционная оценка насаждений, отбор плюсовых деревьев и выделение семенных участков ели шренка. Алма-Ата. 1967.
6. Вилли К., Детье В. Биология. Перевод с англ. М. 1974.
7. Гулеев Г. В. Генетика М. 1977.
8. Золотарева Т. Е., Исько С. Ф. Черенкование хвойных растений. Фр. 1974.
9. Калашникова Е. А., Родин А. Р. Получение посадочного материала древесных, цветочных и травянистых растений с использованием методов клеточной и генной инженерии. М. 2001.
10. Камчибеков Н. К. Лесное семеноводство ели тяньшаньской в Киргизии Фр. 1981.
11. Коновалов Н. А., Пугач Е. А. Основы лесной селекции и сортового семеноводства.
12. Любавская А. Я. Лесная селекция и генетика. М. 1982.
13. Матвеева Р. Н., Буторова О. Ф., Павлов И. Н. Генетика и селекция древесных пород. Красноярск 1992.
14. Пятницкий С. С. Практикум по лесной селекции. М. 1961.
15. Царев А. П., Погиба С. П., Тренин В. В. Селекция и репродукция лесных древесных пород. М. «Логос». 2002.
16. Северова А. П. Вегетативное размножение хвойных. М. 1951.
17. Турецкая Р. К., Поликарпова Ф. Я. Вегетативное размножение растений с применением стимуляторов роста. М. 1968.
18. Царев А. П., Погиба С. П., Тренин В. В. Генетика лесных древесных пород. М. 2001.
19. Шевченко В. С. Скороплодные формы ореха для промышленного производства Фр. 1987.
20. <http://inpleno.com.ua/ru/product/53154-Pidsochka-lisu-ta-lisohimiya-Navch-pos.html>
21. <http://chem21.info/info/81190/>
22. [http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_chemistry/2355/](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_chemistry/2355/)