

УДК 630.165.3

О. С. МАЖУЛА *

ПЛАНТАЦІЙНЕ НАСІННИЦТВО: СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Наведено ретроспективний аналіз розвитку плантаційного насінництва в Україні й у світі та дано оцінку його перспективності на сучасному етапі.

К л ю ч о в і с л о в а : лісове насінництво, клонові насінні плантації, плюсові дерева, плантації підвищеної генетичної якості.

Для підвищення продуктивності та стійкості лісів велике значення має селекційне поліпшення деревних порід. Одним із напрямів розвитку лісового насінництва є плантаційне, або плюсове насінництво, тобто вчення про відбір і використання селекційно відібраних дерев.

Вчення про відбір особливо визначних за ростом та якістю дерев у лісових насадженнях, так званих плюсових дерев, уперше з'явилося в Європі [61, 75, 77, 87]. Знищення кращих місцевих насаджень призвело до того, що в багатьох країнах виникла загроза їх виродження [56]. Першими на це звернули увагу шведи. З 1942 року у Швеції були розпочаті роботи з виявлення та збереження ще не знищених кращих насаджень, а в них – кращих дерев, які назвали плюсовими. В Нідерландах [67] інтенсивний відбір плюс-дерев почався у 1948 р.

Ідею відбору кращих дерев було повсюдно підтримано у колишньому Радянському Союзі [2, 4–6, 45, 46, 51, 52 та ін.]. У шістдесяті роки минулого століття науковими закладами Союзу були розроблені, а пізніше вдосконалювались і доповнювались принципи й методи відбору плюсових дерев [6, 15, 37, 38, 45, 46, 65 та ін.]. М. М. Вересін [2] вважав, що плюсовими можуть бути дерева, які поєднують сильний ріст, добру якість і здоров'я. Діаметр цих дерев має перевершувати середній діаметр одновікового насадження на 60–70 %, висота – на 15–20 %, об'єм стовбура – у 2,5 разу.

На думку Є. П. Проказіна [47], вимоги, що висуваються до плюс-дерев, не мають орієнтуватися на відбір унікальних екземплярів. Необхідним є повсюдний масовий відбір плюс-дерев для відтворення їх популяцій, які представляють господарчо-цінні екземпляри різних форм. Н. О. Коновалов і Є. А. Пугач [18], як і М. М. Вересін [2], вважали, що для значного поліпшення спадкових властивостей насіння від першого покоління насінних плантацій необхідно прагнути створювати їх із насіння рекордно кращих дерев, а не всіх кращих.

Згідно із принципом відбору плюсових дерев, прийнятим у Фінляндії [19], відбирають найкращі дерева певних насаджень, а не цілі насадження. Картування ізоenzиматичного поліморфізму місцевих деревних генотипів [64] дало змогу фінським ученим зробити припущення, що, у зв'язку з генетичними відмінностями між популяціями, насіння з лісонасінних плантацій може виявити деякі ознаки гетерозису.

В Україні інвентаризація лісових насаджень, первинний відбір плюсових дерев і закладання перших плантацій проводили під керівництвом С. С. П'ятницького [51–56, 58]. При відборі на інтенсивність росту він рекомендував плюсовими вважати найбільші дерева, які перевершують середні показники для насадження за висотою на 10–15 %, за діаметром на 70 %. Першими відбір плюсових дерев основних лісоутворювальних порід в Україні здійснювали С. М. Прилуцька [43] та Н. І. Давидова [9].

Згодом принципи відбору плюсових дерев в Україні уточнювали та вдосконалювали [30, 31, 35]. Основою відбору, на думку вчених [29, 33], є лісотипологічний принцип: плюсові дерева відбирають у всіх господарсько значущих типах лісорослинних умов. У подальшому передбачається закладання насінних плантацій чітко відповідних лісорослинних умовах і використання насіння для створення насаджень у таких самих типах лісу. Сучасні селекційні

* © О. С. Мажула, 2009

дослідження в Україні, відбір кращих насаджень і дерев для закладання насінних плантацій проводяться на популяційно-типологічній основі [26].

З урахуванням стану лісового фонду, за рекомендаціями П. І. Молоткова, І. М. Патлая, Н. І. Давидової та ін. [35] було прийнято – виділяти плюсові дерева двох категорій. До першої категорії відносили дерева, які виділися за розмірами, формою та якістю стовбурів, добрим очищенням від сучків, розвиненою компактною кроною, стійкістю щодо шкідників і збудників хвороб. Перевершення за висотою порівняно із середнім деревом одновікового насадження має становити не менше 10 %, за діаметром – не менше 30 %. Не допускаються недоліки деревини: кривизна, багатoverшинність, збіжистість та ін. Крім дерев першої категорії, визначних за всіма ознаками, відбирали дерева другої категорії, які за деякими ознаками не перевершували середні дерева, але мали високі якісні показники і, навпаки, мали значні перевищення, але деякі недоліки стовбурів.

Питання вегетативного розмноження плюсових дерев, що включали заготівлю, способи й технологію щеплень, були викладені в роботах А. І. Северової [63], Є. П. Проказіна [44, 47], Д. Н. Гіргідова, В. І. Долголікова [6], С. М. Прилуцької [42], П. С. Каплуновського [16], В. В. Грицайчук [8], В. К. Балабушки [1] та ін. Найкращим для щеплення хвойних визнано спосіб вприклад серцевиною прищепи на камбій підщепи, розроблений Є. П. Проказіним [44], хоча доволі ефективними є також щеплення у бічний заріз та у розщип [10, 27].

Перші лісонасінні плантації були закладені науковими установами в 60-і роки і мали переважно дослідницький характер. Планомірне створення лісонасінних об'єктів у масштабах колишнього СРСР почалось у 70-і роки [11].

За кордоном, зокрема у Європі, першу лісонасінну плантацію, за даними Д. М. Пірагса, Л. Я. Бамбе [40], було закладено у 1931 р. у Великій Британії. У Швеції [78] клонові насінні плантації (КНП) сосни створюють уже протягом шести десятиліть. У Фінляндії перші КНП були створені на початку 50-х років [81]. У США, Австралії, Новій Зеландії програми з поліпшення якості насіння лісових порід діють з 50 – 60-х років [88].

Починаючи з шістдесятих років і до теперішнього часу розроблювали та вдосконалювали принципи, методикі й технологію закладання плантацій основних лісоутворювальних порід у конкретних умовах регіонів [17, 21, 47, 50, 56, 60 та ін.].

Для збереження генетичного матеріалу плюсових дерев і формування доступних для заготівлі живців маточників створювали архіви клонів. С. С. П'ятницький [58] розрізняв місцеві та зональні, чи республіканські архіви (АМП). На базі насінного й вегетативного матеріалу плюсових дерев створюють також спеціальні насінні плантації, які можуть бути родинними (РНП) і клоновими. Із двох видів насінних плантацій перевагу отримали клонові, хоча, як указують Є. П. Проказін [50] і Ю. П. Єфимов [11], створення родинних плантацій потребує менших витрат.

Наші дослідження клонових і родинних плантацій сосни звичайної, закладених в одних екологічних умовах із потомств одних і тих самих клонів та родин плюсових дерев свідчать, що до 13-річного віку КНП виявилися значною мірою перспективнішими, ніж РНП: вони раніше вступали у репродуктивний період, мали значно більшу кількість жіночих стробілів і давали більші врожаї шишок і насіння [24, 25].

Для виконання функцій плантацій велике значення має їх розташування. Ч. Матяш [79] вважає, що підбір місця розташування є одним з основних чинників, що визначають успіх плантації. Більшість авторів [3, 18, 35] одноставні в тому, що насінні плантації мають бути розташовані в оптимальних для даної породи типах умов місцезростання. Деякі вчені [20, 61], вважають, що для насінних плантацій непридатні занадто родючі ґрунти, оскільки вони дуже стимулюють ріст і гальмують утворення насіння. Наші дослідження [23] свідчать, що урожайність насіння однойменних клонів у багатших типах умов місцезростання у 5 – 10 разів вища, ніж у бідніших. Розташування плантацій, зокрема сосни звичайної, в умовах С₂ та D₂ дасть змогу отримати більш стабільні, високі та якісні врожаї насіння.

Важливим питанням є також географічне розміщення плантацій. Найкращі врожаї насіння отримують переважно в оптимальних для породи кліматичних умовах, тоді як у крайніх точках ареалу врожаї здебільшого нестабільні й низької якості. З метою стимулювання "цвітіння" та поліпшення умов дозрівання насіння у Фінляндії майже всі насінні плантації північного походження були розташовані у південній частині країни [81]. Вважалося, що клони, які походять із півночі Фінляндії, матимуть на клонівих плантаціях, створених на півдні, фенологічну ізоляцію стосовно південних клонів і навколишніх лісів. Проте результати досліджень свідчать, що фенологічної ізоляції не відбувалося, а фонове запилення створювало серйозну проблему. Оскільки фонове запилення перевищувало 50 %, то зменшувалися генетична цінність і адаптованість сіянців при садінні їх на півночі країни, звідки походили материнські клони. Це стало причиною того, що насіння із плантацій північних походжень не використовують у крайніх північних регіонах, звідки походять їх материнські клони. Для подолання цієї проблеми останнім часом клоніві плантації для північної Фінляндії створюють зі значно північнішим розміщенням, ніж відповідні плантації першого покоління.

У колишньому СРСР перші клоніві насінні плантації створювали трьома способами: щепленням на виробничі культури [8, 42, 69], щепленням на спеціальні підщепні культури [17] і садінням щеплених саджанців [20, 21]. За кордоном клоніві плантації створювали здебільшого шляхом садіння щеплених саджанців [19, 61]. У нашій країні також із часом отримав перевагу метод створення плантацій щепленими саджанцями із закритою кореневою системою [33], який і нині вважається оптимальним [27].

Розрізняються думки вчених у питаннях щодо мінімальної площі плантацій, оптимальної кількості клонів та їх розташування на плантації. У Фінляндії прийнята мінімальна площа насінної плантації – 4 – 5 га [19], в колишньому СРСР – 10 га [36].

Схеми змішування клонів, які запропонували різні автори [6, 61 та ін.), були проаналізовані та вдосконалені С. С. П'ятницьким [57]. Кількість клонів, що пропонується для закладання плантацій, коливається від 3 – 4 до 40 – 50 і навіть 100 [2, 4, 19, 46, 48, 57 та ін.]. Нині вважається, що на плантації має бути представлено не менше 25 – 30 клонів, оптимальна кількість є значно більшою, наприклад, у Фінляндії середня кількість клонів на плантаціях сосни звичайної – 139 [81].

Для визначення відстаней між однойменними клонами, при яких забезпечується їх ізоляція на плантаціях, особливості льоту пилку деревних порід, зокрема сосни звичайної, ялини звичайної, ялини сибірської та ін. вивчали J. W. Wright [89], L. Strand [86], R. Sarvas [83], В. С. Яровенко [71], J. P. Castaing, Ph. Vergoron [73], К. І. Малєєв [28] та ін. С. Н. Санніков і І. В. Гришина [62], як і Б. І. Фабричний [66], вивчали розліт пилку при його штучному розсіюванні в деревостані та на насінній плантації. Ю. П. Ефімов і Н. Є. Косіченко [13] для вивчення особливостей розльоту пилку на насінній плантації застосовували фарбування пилку флуорохромом.

Дослідження, проведені у різних країнах у деревостанах різних порід, дали подібні результати. Всі дані збігаються в тому, що переважна частина пилку осідає на невеликій відстані від його джерела. Згідно з даними, отриманими за кордоном [59], 91 % пилку сосни звичайної осідає в радіусі 900 футів, або 61 м від дерева, За даними Б. І. Фабричного [66], 90 % пилку на насінній плантації залежно від швидкості вітру осідає на відстані 10 – 20 м від запилювача. Ю. П. Ефімов, Н. Є. Косіченко та О. Н. Беспаленко [14] вважають, що при відстані просторової ізоляції 25 – 30 м (тобто при мінімумі 20 – 25 клонів, розташованих за схемою 5 x 5 м) вірогідність запилення пилком того самого клону висока і сягає в окремих пунктах 25 – 49 %. На думку цих авторів, необхідно прагнути до розміщення на плантаціях якнайбільшої кількості клонів. Про необхідність збільшення кількості клонів на плантаціях і поліпшення умов їх перехресного запилення свідчать також дані ізоферментного аналізу [7]. Останні показали нижчу гетерозиготність насіння із плантацій порівняно з природними популяціями. Водночас Д. В. Харіна і А. В. Чудний [68] на підставі досліду з маркування

пилку люмінесцентними барвниками вважають, що немає необхідності збільшувати кількість клонів понад ті межі, які встановлені з урахуванням параметрів мінливості плюсових дерев за найважливішими господарчо-цінними властивостями.

Наші досліді з вивчення розльоту пилку свідчать, що основна його маса осідає в радіусі 10 і 15 м від дерева, при тихій погоді це становить 77,4 і 93,1 % відповідно [22, 23]. При зменшенні висоти дерев знижується ефективна для запилення концентрація пилку в певному радіусі, що може викликати недозапилення сусідніх дерев, тому для створення сприятливого пилкового режиму доцільно залишати необрізаними дерева, які є добрими запилювачами. Водночас зниження висоти дерев не призводить до зменшення максимальної дальності розльоту певної частини пилку, тому щеплені дерева одного клону потрібно розміщувати на максимальній відстані одне від одного.

За генетичним рівнем, а отже, за здатністю забезпечити підвищення продуктивності (чи інших показників), розрізняють плантації I порядку – з відібраних, але не перевірених за насінним потомством дерев і II порядку – з елітних дерев, тобто перевірених за насінним потомством [27, 32, 33, 39, 40 та ін.].

З часу закладання перших лісонасінних плантацій і донині не припинялася критика плантаційної концепції [70, 74, 85]. Основні заперечення стосувалися значної вартості плантацій, періодичності урожайних років, впливу прищепи на підщепу, неконтрольованого генетичного внеску різних клонів. Але, незважаючи на це, більшість дослідників вважають ідею насінних плантацій доволі успішною (Cs. Matyas [79], Д. М. Пірагс, Я. Я. Бауманіс, Я. Я. Смілга [41] та ін.).

Це підтвердилося на Міжнародній конференції у Швеції 26 – 28 вересня 2007 року, яка так і називалася "Seed Orchard", що в перекладі означає клонові насінні плантації [84]. На конференції, де було дано оцінку розвитку плантаційного насінництва у світі, клонові насінні плантації названі найважливішою з'єднувальною ланкою між лісовим господарством, з однієї сторони, та досягненнями селекції й генетики – з іншої. У виступах і публікаціях учасників конференції узагальнено багаторічний досвід створення та експлуатації плантацій основних лісоутворювальних порід, і висвітлено шляхи подальшого вдосконалення селекції та насінництва.

За даними Т. Nikkanen [81], у Фінляндії в цілому за минулі роки було закладено 3000 га плантацій сосни звичайної. Нині частину перших КНП списано, зареєстрованими залишаються 141 плантація сосни звичайної (2202 га). Загальна кількість клонів плюсових дерев сосни на плантаціях сягає 5903 штуки.

У Швеції відбір плюс дерев за фенотипом здійснювали спочатку переважно у природних насадженнях, але з 1980 року цей відбір проводять у середньовікових лісових культурах [78]. У цій країні нині 60 відсотків сіянців вирощено з насіння КНП. Ріст продуктивності лісів, вирощених із насіння клонових насінних плантацій, у Швеції оцінюється приблизно у 10 %. Розпочалося закладання нових КНП з підвищеною генетичною якістю насіння.

У Туреччині на кінець 2006 року створено 174 клонові насінні плантації лісових порід площею 1200 га, 92 % із них – *Pinus brutia* Ten., *P. nigra* Arnold., *P. sylvestris* L. і *Cedrus libani* A. Rich. [80]. Усі потреби у насінні сосни чорної та сосни звичайної можуть бути покриті з клонових плантацій.

На клонових плантаціях у різних країнах світу вирішують такі ключові проблеми, як забезпечення синхронного цвітіння клонів на плантаціях, стимуляція цвітіння, захист урожаю насіння від шкідників (зокрема ялини звичайної), випробування насінного потомства клонів, закладання елітних плантацій та інші [72, 76, 82].

В Україні основними проблемами плантаційного насінництва є реконструкція та підвищення ефективності діючих плантацій, періодичне закладання нових плантацій, площа яких обумовлена потребами лісгоспів у насінні. Закладання плантацій підвищеного генетичного рівня відбувається за загальною комбінаційною здатністю (ЗКЗ): із живців елітних дерев, в яких на основі вивчення напівсібсових насінневих потомств виявлено

суттєво вищі за контроль характеристики господарських ознак, та за специфічною комбінаційною здатністю (СКЗ) клонів, які при спрямованих схрещуваннях дають гетерозисний ефект.

Селекційно поліпшений матеріал із плантацій різних порядків має найбільше значення при створенні промислових лісів. Найкраще місце для використання насіння із плантацій II порядку за високою СКЗ – це плантаційні культури з інтенсивним веденням господарства та коротким оборотом рубки.

Для великих площ експлуатаційних насаджень найбільш придатним є насіння із клонових насінних плантацій II порядку за ЗКЗ. Наявність значної кількості клонів на таких плантаціях (20 і більше) і, відповідно, більша гетерозиготність отриманого насіння, забезпечують підвищення пластичності та стійкості насінного потомства. Тому закладання плантацій за ЗКЗ, розширення кількості представлених клонів є основними завданнями, які потрібно вирішувати в елітному насінництві.

Одним із шляхів вирішення цих завдань, на який в Україні звертається особлива увага, є розширення місцевої вихідної основи для селекційного поліпшення видів шляхом відбору кращих популяцій (в останніх – кращих дерев), а також закладання клонових і родинних плантацій із ширшим представництвом кращих та елітних дерев.

Висновок. За минулі десятиліття плюсове насінництво підтвердило себе, як перспективний метод отримання високих урожаїв насіння основних лісоутворювальних порід підвищеного генетичного рівня у більшості країн світу. Ефективне вирішення основних проблем, які виникають при експлуатації насінних плантацій різних порід, відбір елітного матеріалу для закладання нових плантацій допоможуть подальшому розвитку і вдосконаленню цього напрямку селекції та насінництва.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Балабушка В. К. Прививка черенков сосны обыкновенной // Лесн. хоз-во. – 1985. – № 11. – С. 48 – 51.
2. Вересин М. М. Лесное семеноводство. – М.: Гослесбуиздат, 1963. – 158 с.
3. Вересин М. М., Ефимов Ю. П., Арефьев Ю. Ф. Справочник по лесному селекционному семеноводству. – М.: Агропромиздат, 1985. – 245 с.
4. Гайлис Я. Я. Опыт селекции древесных пород в Латвии // Лесн. хоз-во. – 1963. – № 1. – С. 34 – 38.
5. Гайлис Я. Я. Семенные плантации сосны в Латвии // Лесн. хоз-во. – 1964. – № 2. – С. 47 – 50.
6. Гиргидов Д. Я., Долголиков В. И. Отбор плюсовых маточных деревьев и вегетативное размножение хвойных пород при создании семенных плантаций. – Ленинград, 1962. – 32 с.
7. Гончаренко Г. Г., Падутов В. Е., Поджарова З. С. Генетические исследования хвойных с использованием изоферментных маркеров // Лесная генетика, селекция и физиология древесных растений: Матер. между. симп. в Воронеже (25 – 30 сентября 1989 г.) – М., 1989. – С. 108 – 109.
8. Грицайчук В. В. О сроках прививок сосны обыкновенной в Змиевском ЛХЗ Харьковской области // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1977. – Вып. 49. – С. 18 – 21.
9. Давыдова Н. И. Отбор плюсовых деревьев дуба обыкновенного, проверка по потомству и их вегетативное размножение: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Х., 1967. – 19 с.
10. Дебринюк Ю. М., Калінін М. І., Гузь М. М., Шаблій І. В. Лісове насінництво. – Львів: Світ, 1998. – 428 с.
11. Ефимов Ю. П. Организация элитного семеноводства основных лесобразующих пород в центральной лесостепи РСФСР // Повышение продуктивности, устойчивости и защитной роли лесных экосистем. – Воронеж, 1990. – С. 11 – 16.
12. Ефимов Ю. П., Данусявичюс Ю. А., Долголиков В. И. и др. Опыт создания лесосеменных плантаций в СССР // Лесная генетика, селекция и физиология древесных растений: Матер. междуна. симпоз. (25 – 30 сентября 1989 г., Воронеж). – М., 1989. – С. 85 – 92.
13. Ефимов Ю. П., Косиченко Н. Е. Маркировка пыльцы древесных растений флуорохромами // Селекционные основы повышения продуктивности лесов. – Воронеж, 1979. – С. 34 – 39.
14. Ефимов Ю. П., Косиченко Н. Е., Беспаленко О. Н. Распространение пыльцы сосны обыкновенной на семенной плантации // Лесное семеноводство. – Воронеж, 1980. – С. 9 – 18.
15. Ирошников А. И. Генетика и селекция в лесоводстве (Актуальные вопросы теории и практики) // Селекция, генетика и семеноводство древесных пород как основа создания высокопродуктивных лесов: Тез. докл. и сообщ. на Всесоюз. науч.-техн. совещ. (1 – 5 сентября 1980 г., Ленинград). – М., 1980. – Ч. 1. – С. 28 – 34.

16. *Капдуновский П. С.* Перепрививка кроны лесных пород // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1970. – Вып. 23. – С. 33 – 41.
17. *Капдуновский П. С.* Опыт создания лесосеменных плантаций в специально посаженных культурах // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1973. – Вып. 32. – С. 11 – 18.
18. *Коновалов Н. А., Пугач Е. А.* Основы лесной селекции и сортового семеноводства. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 173 с.
19. *Коски Вейкко.* Семенные плантации в Финляндии // Доклады ученых – участников междунар. симпоз. по селекции, генетике и лесному семеноводству хвойных пород (19 – 25 июня 1972 г., Новосибирск). – Пушкино, 1972. – С. 117 – 127.
20. *Кундзиньш А. В., Игаунис Г. А., Гайлис Я. Я.* Лесная селекция. – М.: Лесн. пром-сть, 1972. – 200 с.
21. *Логгинов В. Б.* Методы создания клоновых плантаций ели в горных условиях Карпат. – К.: Наук. думка, 1970. – 159 с.
22. *Мажула О. С.* Розліт пилку дерев різної висоти на плантації сосни звичайної // Лісівництво і агролісомеліорація. – 1992. – Вип. 85. – С. 23 – 27.
23. *Мажула О. С.* Ріст і насінна продуктивність клонів сосни звичайної на лісонасінневих плантаціях в Лівобережному лісостві: Автореф. дис. ... канд. с.-г. н. – Харків, 1993. – 24 с.
24. *Мажула О. С.* Плюси та мінуси родинних і клонових насінних плантацій сосни звичайної // Ліс, наука, суспільство: Матеріали міжнародної ювілейної конференції, присвяченої 75-річчю від дня заснування УкрНДІЛГА (30 – 31 березня 2005 р., м. Харків). – Х.: УкрНДІЛГА, 2005. – С. 119 – 120.
25. *Мажула О. С.* Репродуктивні характеристики родинних і клонових насінних плантацій сосни звичайної // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2006. – Вип. 109. – С. 152 – 156.
26. *Мажула О. С., Черкіс Т. В.* Типологічна основа відбору кращих дерев сосни звичайної для створення насінної бази // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку / Матеріали XI Погребняківських читань (10 – 12 жовтня 2007 р., м. Харків). – Харків: УкрНДІЛГА, 2007. – С. 135 – 137.
27. *Мажула О. С., Шлончак Г. А., Митроченко В. В. та ін.* Рекомендації зі створення та експлуатації насінних плантацій сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) першого та другого порядку // Рекомендації з питань лісового насінництва. – Х., 2008. – 16 с.
28. *Малеев К. И.* Дальность распространения пыльцы и семян ели и существование пространственно-ограниченных групп (семей) в ценопопуляциях ель обыкновенная х ель сибирская // Полевое размножение хвойных растений: Тез. докл. II Всесоюз. симпоз. (10 – 12 сентября 1985 г.) – Новосибирск, 1985. – С. 22 – 24.
29. *Молотков П. И.* Селекционные подходы к хозяйственным мероприятиям на типологической основе // Второе всесоюзное совещание по лесной типологии. – Красноярск, 1973. – С. 175 – 176.
30. *Молотков П. И.* Развитие клонового семеноводства на Украине // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1977. – Вып. 48. – С. 3 – 10.
31. *Молотков П. И.* Селекция и семеноводство основных лесообразующих пород на Украине // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1981. – Вып. 60. – С. 26 – 30.
32. *Молотков П. И., Давыдова Н. И., Митроченко В. В.* Научные подходы к созданию семенных плантаций повышенного генетического уровня // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1987. – Вып. 74. – С. 34 – 37.
33. *Молотков П. И., Давыдова Н. И., Патлай И. Н.* Селекция и семеноводство основных лесообразующих пород на Украине // Обзорная информация. – 1982. – Вып. 1. – 32 с.
34. *Молотков П. И., Патлай И. Н.* Стратегия селекции и семеноводства сосны обыкновенной // Лесная генетика, селекция и физиология древесных растений: Матер. междунар. симп. (25 – 30 сентября 1989 г., г. Воронеж) (Дополнит. выпуск). – М., 1990. – С. 9 – 16.
35. *Молотков П. И., Патлай И. Н., Давыдова Н. И. и др.* Селекция лесных пород. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 224 с.
36. *Молотков П. И., Патлай И. Н., Давыдова Н. И.* Семеноводство лесных пород. – К.: Урожай, 1989. – 230 с.
37. *Ненюхин В. И.* Ранговый метод отбора и оценки плюсовых деревьев // Экспресс-информация. – М., 1973. Вып. 1. – 5 с.
38. *Пааль Х., Этверк И.* Метод дополнительного отбора плюсовых деревьев в Эстонии // Лесоселекционные исследования. – Рига: Зинатне, 1978. – С. 31 – 32.
39. *Пирагс Д. М.* Лесосеменные плантации, их настоящее и будущее // Семенные плантации в лесном семеноводстве. – Рига: Зинатне, 1985. – С. 3 – 11.
40. *Пирагс Д. М., Бамбе Л. Я.* Отбор по фенотипу и лесосеменные плантации // Отбор лесных древесных. – Рига: Зинатне, 1978. – С. 141 – 147.
41. *Пирагс Д. М., Бауманис Я. Я., Смилга Я. Я.* Динамика развития селекционного семеноводства лесных древесных пород // Роль селекции в улучшении латвийских лесов. – Рига: Зинатне, 1990. – С. 3 – 11.
42. *Прилуцкая С. Н.* Прививка черенков сосны и лиственницы для создания семенных участков // Селекция, интродукция и семеноводство древесных лесных пород: Материалы расширен. сессии Ученого Совета при Министер. сельского хоз. УССР (27 – 28 ноября 1962 г.). – К.: Урожай, 1964. – С. 125 – 132.

43. Прилуцкая С. Н. Отбор плюсовых насаждений и плюсовых деревьев на Украине // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1965. – Вып. 7. – С. 142 – 146.
44. Проказин Е. П. Новый способ прививки хвойных для создания семенных участков // Лесн. хоз-во. – 1960. – № 5. – С. 54 – 58.
45. Проказин Е. П. Отбор плюсовых деревьев и создание семенных плантаций сосны. – М.: Пушкино, 1961. – 15 с.
46. Проказин Е. П. Новые методы семеноводства сосны. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 44 с.
47. Проказин Е. П. Эффективность семенных плантаций хвойных пород и новое в технологии их создания // Селекция, генетика и семеноводство лесных пород: Материалы расширенной сессии Ученого Совета при Министерстве сельс. хоз. УССР (27 – 28 ноября 1962 г.). – К.: Урожай, 1964. – С. 133 – 139.
48. Проказин Е. П. Сортовое семеноводство хвойных пород. – М., 1968. – 83 с.
49. Проказин Е. П. Формирование семенных участков и плантаций с учетом механизации работ // Лесн. хоз-во. – 1969. – № 1. – С. 47 – 51.
50. Проказин Е. П. Селекционно-генетические и биологические основы семеноводства сосны обыкновенной // Экспресс информация. – М., 1974. – 22 с.
51. Пятницкий С. С. Практикум по лесной селекции. – М.: Издат. сельскохоз. литерат. журналов и плакатов, 1961. – 271 с.
52. Пятницкий С. С. Элитное семеноводство лесных пород и проблема повышения продуктивности лесов // Тезисы докладов Всесоюзного совещания по вопросам лесного семеноводства. – М., 1962. – С. 20 – 26.
53. Пятницкий С. С. Организации элитного семеноводства лесных древесных пород // Лесовозобновление и лесоразведение. – 1964. – Т. 155. – С. 81 – 93.
54. Пятницкий С. С. Селекция и семеноводство лесных пород на Украине // Лесоэксплуатация и лесное хозяйство. – 1965. – № 33. – С. 13 – 14.
55. Пятницкий С. С. Селекция лесообразующих пород на Украине // Лесное хозяйство и промышленное потребление древесины в СССР. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – С. 97 – 112.
56. Пятницкий С. С. Селекция и семеноводство лесных пород на Украине // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1967. – Вып. 9. – С. 3 – 14.
57. Пятницкий С. С. Обеспечение перекрестного опыления на клоновой семенной плантации // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1970. – Вып. 23. – С. 3 – 12.
58. Пятницкий С. С. Элитное семеноводство лесных пород // Вестник сельскохозяйственной науки. – М.: Колос, 1971. – № 11. – С. 98 – 106.
59. Райт Дж. В. Введение в лесную генетику. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 470 с.
60. Рекомендации по улучшению семеноводства основных лесообразующих пород в Украинской ССР”. – К.: Урожай, 1977. – 60 с.
61. Ромедер Э., Шенбах Г. Генетика и селекция лесных пород. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 268 с.
62. Санников С. Н., Гришина И. В. Экспериментальное изучение разлета пыльцы сосны в древостое // Экология. – 1979. – № 1. – С. 91 – 93.
63. Северова А. И. Многолетний опыт размножения хвойных прививками // Лесоведение. – 1975. – № 2. – С. 21 – 29.
64. Тигерштадт П. М. А. Генетические принципы селекционной работы с древесными породами в Финляндии // Доклады ученых – участников междунар. симпоз. по селекции, генетике и лесному семеноводству хвойных пород (19 – 25 июня 1972 г.) – Новосибирск. – Пушкино, 1972. – С. 161 – 171.
65. Титов Е. В. Создание лесосеменной базы кедров сибирского на селекционной основе в Горном Алтае // Современное состояние кедровых лесов и пути их рационального использования: Тез. докл. совещ. – Барнаул, 1979. – С. 31 – 35.
66. Фабричный Б. И. Определение параметров пыльцевого облака при искусственном рассеивании пыльцы в условиях семенных плантаций // Всесоюзное совещание по лесной генетике, селекции и семеноводству (1 – 4 ноября 1983 г.): Тез. докл. – Петрозаводск, 1983. – С. 141 – 142.
67. Фрис С. Т. Дж. Отбор и селекция сосны обыкновенной в Нидерландах // Лесная генетика, селекция и физиология древесных растений: Матер. междунар. симп. (25 – 30 сентября 1989 г., г. Воронеж). – М., 1990. – С. 19 – 24.
68. Харина Д. В., Чудный А. В. О вероятности самоопыления у сосны обыкновенной // Лесн. хоз-во. – 1979. – № 4. – С. 32 – 33.
69. Шульга В. В., Данченко А. М. Лесосеменные плантации в Казахстане // Лесн. хоз-во. – 1972. – № 2. – С. 59 – 61.
70. Яковлев А. П. Расширение и совершенствование лесосеменной базы таежной зоны // Лесн. хоз-во. – 1976. – № 3. – С. 39 – 44.
71. Яровенко В. С. Лет пыльцы сосны обыкновенной в условиях юга лесостепи // Тез. докл. научной конфер. (25 – 29 апреля 1966 г.) – Х., 1966. – Вып. 5. – С. 20 – 21.

72. *Alizoti Evi*. Synchronization and fertility variation among *Pinus nigra* clones in a clonal seed orchard [Електронний ресурс] Seed Orchard Conference, Umeå, 26 – 28 September, 2007. – Режим доступу до матеріалів конференції: <http://www-genfys.slu.se/staff/dagl/Umea07/Proceedings/00Proceedings.htm>
73. *Castaing J. Ph., Vergoron Ph.* Etude experimentall de la contamination Pollinique du verger a graine de pine maritime de Sore (Landes) // *Ann. Sci. Forest.* – 1976. – V. 33, № 3. – P. 161 – 175.
74. *Giertych M.* Seed orchards in crisis // *Forest Ecol. Manag.* – 1987. – P. 1 – 7.
75. *Jensen H.* Plantagenmassig production awt noggradigt skogafro // *Scogen.* – 1943. – V. 30. – P. 53 – 56.
76. *Kroon Johan, Hallander Jon, Berlin Mats.* Establishment of an elite Scots pine seed orchard in northern Sweden [Електронний ресурс] Seed Orchard Conference, Umeå, 26 – 28 September, 2007. – Режим доступу до матеріалів конференції: <http://www-genfys.slu.se/staff/dagl/Umea07/Proceedings/00Proceedings.htm>
77. *Lindquist B.* Genetics in Swedish Forestry Practice. – Stockholm: Svenska Scogsvar. Forlag., 1948. – 173 p.
78. *Lindgren D., Karlsson B., Andersson B., Prescher F.* Swedish seed orchards for Scots pine and Norway spruce // Seed Orchard Conference, Umeå, 26 – 28 September, 2007. – P. 142.
79. *Matyas Cs.* Seed orchards. // *Genetics of Scots Pine.* – Budapest: Akademiai Kiado, 1991. – P. 125 – 145.
80. *Murat A., Hikmet Öztürk, Sadi Siklar.* Seed orchard planning and management in Turkey [Електронний ресурс] Seed Orchard Conference (Umeå, 26 – 28 September, 2007). – Режим доступу до матеріалів конференції: <http://www-genfys.slu.se/staff/dagl/Umea07/Proceedings/00Proceedings.htm>
81. *Nikkanen T.* A review of Scots pine and Norway spruce seed orchards in Finland // Seed Orchard Conference (Umeå, 26 – 28 September, 2007). – P. 195.
82. *Rosenberg O., Weslien J.* Pest insects and pest management in spruce seed orchards [Електронний ресурс] Seed Orchard Conference (Umeå, 26 – 28 September, 2007). – Режим доступу до матеріалів конференції: <http://www-genfys.slu.se/staff/dagl/Umea07/Proceedings/00Proceedings.htm>
83. *Sarvas R.* Investigations on the flowering and seed crop of *Pinus sylvestris* // *Comm. Inst. Forest. Fennica.* – 1962. – Vol. 53. – № 4. – P. 1 – 198.
84. Seed Orchard Conference [Електронний ресурс] (Umeå, 26 – 28 September). – Режим доступу до матеріалів конференції: <http://www-genfys.slu.se/staff/dagl/Umea07/Proceedings/00Proceedings.htm>
85. *Stern K.* Nature's diversifying selection and its impacts on orchard breeding // *For Tree Impr.* – Copenhagen. – 1972. – № 4. – P. 41 – 51.
86. *Strand L.* Pollen dispersal // *Silvae Genet.* – 1957. – № 6. – P. 129 – 136.
87. *Syrach-Larsen C.* The importance of vegetative propagation in respect of forest improvement plans // *Proc. 11 Congress Intern de IUFRO.* – Budapest, 1936. – Vol. 3. – P. 44 – 49.
88. *Wang B. S. P.* Review of new developments in tree seeds // *Seed Sci and Technol.* – 1988. – Vol. 16. – № 1. – P. 215 – 225.
89. *Wright J. W.* Pollen dispersion of some forest trees // *Northeast. Forest Exp. Sta. Pap.* – 1952. – V. 46. – P 1 – 42.

Mazhula O. S.

PLANTATION SEED BREEDING: MODERN CONDITION AND PERSPECTIVES

Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

Retrospective investigation of development of plantation seed breeding in Ukraine and in the world is presented. Its perspective is estimated.

К е у w o r d s : forest seed breeding, seed orchards, plus trees, seed orchards with higher genetic quality.

Мажула О. С.

ПЛАНТАЦИОННОЕ СЕМЕНОВОДСТВО: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

Представлен ретроспективный анализ развития плантационного семеноводства в Украине и в мире, дана оценка его перспективности на современном этапе.

К л ю ч е в ы е с л о в а : лесное семеноводство, клоновые семенные плантации, плюсовые деревья, плантации повышенного генетического уровня.

Одержано редколлегією 12.12.2008 р.