

тах)/ И. Карпавичюс, В. Раманаускас// Условия среды и радиальный прирост деревьев/ И. Карпавичюс. – К.: Каунас, 1978. – С. 81-86.

3. Карпавичюс И.А. Чувствительность (изменчивость) радиального прироста сосны в отдельных селекционных группах деревьев на отдельных пробных площадях и в различных условиях местопроизрастания/ И.А. Карпавичюс// Пространственные изменения климата и годовичные кольца деревьев/ [отв. ред. Ботвинкас Т.Т.]. – К.: Каунас, 1981. – С. 58-61.

4. Карпавичюс И.А. Чувствительность (изменчивость) отдельных деревьев сосны в нормальных и болотных условиях среды/ И.А. Карпавичюс// Пространственные изменения климата и годовичные кольца деревьев/ [отв. ред. Ботвинкас Т.Т.]. – К.: Каунас, 1981. – С. 62-68.

5. Тарасова В.В. Особенности радиального роста и дифференциации деревьев сосны обыкновенной в географических культурах/ В.В. Тарасова, А.В. Беньков, Л.И. Милютин// Лесоведение. – 2002, № 5. – С. 76-80.

6. Шиятов С.Г. Дендрохронология верхней границы леса на Урале/ Шиятов С.Г. – М.: Наука, 1986. – 115 с.

УДК 630*165.6

Аспір. В.В. Андреева – НЛТУ України, м. Львів

ЛІСІВНИЧО-СЕЛЕКЦІЙНА ОЦІНКА ВЕГЕТАТИВНОГО ПОТОМСТВА ПЛЮСОВИХ ДЕРЕВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Досліджено архівно-маточні плантації області з метою виявлення перспективних вегетативних потомств. Представлено порівняльний аналіз ростових показників 116 клонів. Виявлено істотну міжклонову мінливість інтенсивності росту потомств. За комплексною оцінкою відібрано 23,3 % перспективних на цей час клонів. Як експрес-метод оцінки потомств пропонуємо використання показника швидкості росту.

Assist. V.V. Andreyeva – NUFWT of Ukraine, L'viv

Forestry-selection estimation of vegetative posterities of plus-trees of Scotch Pine in Volyn region

Research archive of plantations of region on the exposure perspective vegetative posterities was conducted. A comparative analysis indexes of growth 116 clones are presented. A substantial interclonal changeability intensity of growth is founded. Thanked for complex estimation 23,3 % perspective for this time clones are selected. As a express method of posterities estimation we offer to use index speed of growth.

Однією із форм збереження лісового генофонду є архівно-маточні плантації, цільове значення яких полягає у концентрації в одному місці і збереженні у вигляді вегетативного потомства всіх плюсових дерев [14]. Їх ще називають колекційними ділянками, плантаціями генетичного фонду або архівами клонів. Концентрація генетичного матеріалу на невеликій площі значно полегшує його подальше вивчення та використання. Архіви клонів вважаються не лише цінними резервами генетичного матеріалу, але й базою або маточником для отримання високоякісних прищеп у значних обсягах. У разі вивчення в однотипних лісорослинних умовах є можливість їх об'єктивного порівняння за плодоношенням, якістю насіння та енергією росту клонів плюсових дерев [2].

Первинну оцінку клонів хвойних рекомендують здійснювати за оцінкою інтенсивності росту у висоту, відносної ширини крони та інтенсивності плодоношення [9]. Ю.Є. Булигін для комплексної оцінки деревних порід рекомендує використовувати поряд з ранговою оцінкою метод координат [3].

Ростові показники клонів сосни на плантаціях вивчали Л.І. Терещенко, О.С. Мажула, С.П. Ірклієнко, В.П. Войтюк та ін. Встановлено, що клони плюсових дерев вірогідно відрізняються за висотою, середнім приростом і діаметром стовбурів [6, 7]. Для вираження стійкості вегетативних потомств до факторів зовнішнього середовища С.Н. Багаєв пропонує вводити у комплексну оцінку окремою ознакою коефіцієнт варіації висоти, зменшений в 10 разів [1].

Коефіцієнт варіації інтенсивності росту вегетативного потомства з віком дерев зменшується і, на думку С.П. Ірклієнка, може бути додатковим критерієм у разі ранньої діагностики росту клонів, оскільки швидкоростучі потомства мають низькі значення цього показника [6].

Н.І. Давидова для характеристики швидкості росту пропонує використовувати показник швидкості росту (ПШР), який оцінює потомства одночасно за висотою і діаметром, і визначається як частка добутку висоти і діаметра досліджуваного потомства до добутку висоти і діаметра контролю, виражається у відсотках [5]. Головним завданням генетичного аналізу є обґрунтування ефективності відбору, який визначається двома величинами: коефіцієнтом успадкування та селекційною різницею [8, 10, 11].

Коефіцієнт успадкування в широкому розумінні (H^2) для клонів 8-річного віку в середньому дорівнює 0,26-0,66 за висотою і 0,24-0,67 за діаметром [13]. Вегетативне потомство сосни у 14-18-річному віці має коефіцієнт успадкування висоти 0,42-0,44 [4]. Істотні значення коефіцієнтів спадковості в широкому значенні за висотою (0,14-0,65) і за діаметром (0,34-0,59) у віці 13-26 років свідчать про доцільність відбору швидкоростучих клонів [7].

Отже, виконання робіт з лісівничо-селекційної оцінки вегетативного потомства плюсових дерев залишається актуальним. У Волинській області архівно-маточні плантації сосни займають площу 9,6 га, на якій зростає 189 клонів. З них упродовж 1975-1981 рр. 3,6 га (55 клонів) створив І.К. Ярмош, протягом 1984-1991 рр. 6,0 га (134 клони) – В.П. Войтюк. Науково-методичне і практичне керівництво здійснював Л.Л. Мольченко.

Об'єктом досліджень були 116 клонів сосни в архівно-маточних плантаціях 21-33-річного віку Волинського лісового селекційно-насінневого центру та державного підприємства "Ковельське лісове господарство". Біометрію клонів виконували впродовж 2005-2008 рр. Висоту дерев вимірювали висотоміром з точністю до 0,1 м, діаметр стовбурів за допомогою мірної вилки з точністю до 0,01 м. Якісну оцінку клонів здійснювали за наявністю/відсутністю дерев з двійчатками. Статистичне оброблення даних виконували за допомогою програми "STATGRAPHICS Plus".

Першу в області архівно-маточну плантацію сосни закладено весною 1975 р. в кв. 57 Волинського лісового селекційно-насінневого центру (колишнього Луцького лісництва Луцького держлісгоспу) на площі 1,0 га. Ґрунт – світло-сірий на лесовидних суглинках. Тип лісорослинних умов – С₂–Д₂, рельєф рівнинний. Площу підготовлено способом розкорчовування, глибокої оранки та інших агротехнічних заходів (планування, дискування, борошування). Введено 25 клонів, розміщення рядами 4×4 м. Вегетативні потомства взято з плюсових дерев Ківерцівського (Ків-2-10), Володимир-Волинсь-

кого (ВВ-1, 3-5, 7), Камінь-Каширського (КК-1, 2), Цуманського (Ц-3, 4, 7, 8), Радехівського Львівської області (Л-1, 2, 4-6) держлісгоспів.

Другу архівно-маточну плантацію сосни закладено в 1976 р. у цьому ж кварталі на площі 0,8 га. Введено 17 клонів, посадка неповними рядами з розміщенням дерев 4×4 м. Живці взято з плюсових дерев Володимир-Волинського (ВВ-19-21, 24, 38, 41-45), Цуманського (Цг-2, 4, 6-8), Колківського (Кл-2, 3) держлісгоспів.

Протягом 1981-1991 рр. створено архівно-маточні плантації загальною площею 7,8 га в кв. 51 Ковельського лісництва державного підприємства "Ковельське лісове господарство". Тип лісорослинних умов – В₂, ґрунт – дерново-підзолистий супіщаний, рельєф рівнинний. Підготовка ґрунту після реконструктивного рубання здійснювали шляхом розкорчовування та виривання пнів підричним способом, планування, глибокої оранки, дискування та боронування. Клони введено з плюсових дерев Шацького національного природного парку (Шс-8, 11-15) і Шацького держлісгоспу (Шш-19-21, 23, 25-27), з Колківського (Кл-8-10, Клж-10-27), Маневецького (Мч-20, 22-42), Володимир-Волинського (ВВ-31, 32, 35, Вм-1, 4) та Ратнівського (Рп-3-6, 33-38, Рк-7-9) держлісгоспів.

Дослідженням висоти дерев сосни на архівно-маточній плантації 1975 р. створення (табл. 1) встановлено, що достовірно перевищують середню міжклоніву висоту по плантації 33-річні клони ВВ-1, ВВ-4, ВВ-5, КК-1, Ц-4, Ц-7 (24 % від усіх потомств на плантації) в середньому на 6 % (в межах 4,4-6,8 %). Варто відзначити, що клони ВВ-1, КК-1, Ц-4 і Ц-7 (16 % від усіх потомств) були кращими за висотою й у віці 30 років. Клони ВВ-3, ВВ-4, ВВ-5, ВВ-7, Ків-2, Ків-6, Ків-7, Ків-8, Ків-9, КК-2, Л-4, Л-6, Ц-8 характеризуються нестабільним ростом у висоту.

Табл. 1. Варіаційно-статистичні показники висоти 33-річних клонів архіву 1975 р. закладки

№ з/п	Назва варіанту	$M^{\pm m}$, м	S, м	V, %	P, %	t
1	2	3	4	5	6	7
1	ВВ-1	19,23 $^{\pm 0,24}$	0,69	3,6	1,3	2,64
2	ВВ-3	18,40 $^{\pm 0,29}$	0,65	3,5	1,6	-0,04
3	ВВ-4	19,34 $^{\pm 0,12}$	0,27	1,4	0,6	4,13
4	ВВ-5	19,62 $^{\pm 0,29}$	0,65	3,3	1,5	3,48
5	ВВ-7	18,86 $^{\pm 0,56}$	1,26	6,7	3,0	0,75
6	Ків-2	17,55 $^{\pm 0,03}$	0,06	0,3	0,2	-4,50
7	Ків-3	18,65 $^{\pm 0,26}$	0,86	4,6	1,4	0,73
8	Ків-4	17,73 $^{\pm 0,47}$	1,25	7,1	2,7	-1,34
9	Ків-5	18,83 $^{\pm 0,49}$	1,39	7,4	2,6	0,79
10	Ків-6	16,79 $^{\pm 0,32}$	0,85	5,0	1,9	-4,37
11	Ків-7	18,41 $^{\pm 0,59}$	1,86	10,1	3,2	-0,004
12	Ків-8	18,45 $^{\pm 0,28}$	0,90	4,9	1,5	0,11
13	Ків-9	17,29 $^{\pm 0,59}$	1,55	9,0	3,4	-1,83
14	Ків-10	18,19 $^{\pm 0,32}$	0,97	5,3	1,8	-0,60
15	КК-1	19,66 $^{\pm 0,32}$	0,71	3,6	1,6	3,36
16	КК-2	19,06 $^{\pm 0,32}$	0,83	4,4	1,7	1,75

1	2	3	4	5	6	7
17	Л-1	17,00 ^{±0,29}	0,58	3,4	1,7	-4,09
18	Л-2	17,32 ^{±0,39}	0,88	5,1	2,3	-2,50
19	Л-4	18,80 ^{±0,31}	0,69	3,7	1,6	1,07
20	Л-5	19,12 ^{±0,42}	1,03	5,4	2,2	1,53
21	Л-6	17,63 ^{±0,48}	1,18	6,7	2,7	-1,50
22	Ц-3	18,75 ^{±0,95}	2,32	12,4	5,0	0,35
23	Ц-4	19,68 ^{±0,42}	1,51	7,7	2,1	2,76
24	Ц-7	19,48 ^{±0,29}	0,72	3,7	1,5	3,07
25	Ц-8	16,50 ^{±0,46}	1,39	8,4	2,8	-3,82
26	Середнє	18,41 ^{±0,19}	0,95	5,1	1,0	-

Примітка: Теоретичне значення критерію Стьюдента (t_{05}) дорівнює 2,00.

Достовірно відстають у рості за висотою 33-річні клони Ків-2, Ків-6, Л-1, Л-2, Ц-8 (20 % всіх потомств) в середньому на 7,5 % (у межах 4,7-10,4 %). Клон Л-1 (4 % всіх потомств) має низькі показники висоти й у віці 30 років, а Л-2 є повільнорослим ще з 17-річного віку.

Встановлено, що коефіцієнт варіації висоти не може бути додатковим критерієм у разі ранньої діагностики інтенсивності росту клонів, тому що низькі значення цього коефіцієнта (середнє 5,1) характерні і для швидкорослих, і для повільнорослих потомств.

Вивчення динаміки приростів у висоту показало, що клони відрізняються за інтенсивністю ростових процесів із віком. Зокрема, встановлено такі типи інтенсивності росту: після загального спаду приросту у 2005 р. настало його значне зростання у 2008 р. у клонів Ків-3, Ків-4, Ків-7, Л-2, Л-4, Л-5; приріст практично не змінився у клонів ВВ-1, ВВ-7, Ц-4; приріст знижується у клонів ВВ-3, Ків-2, Ків-8, КК-1 (рис. 1).

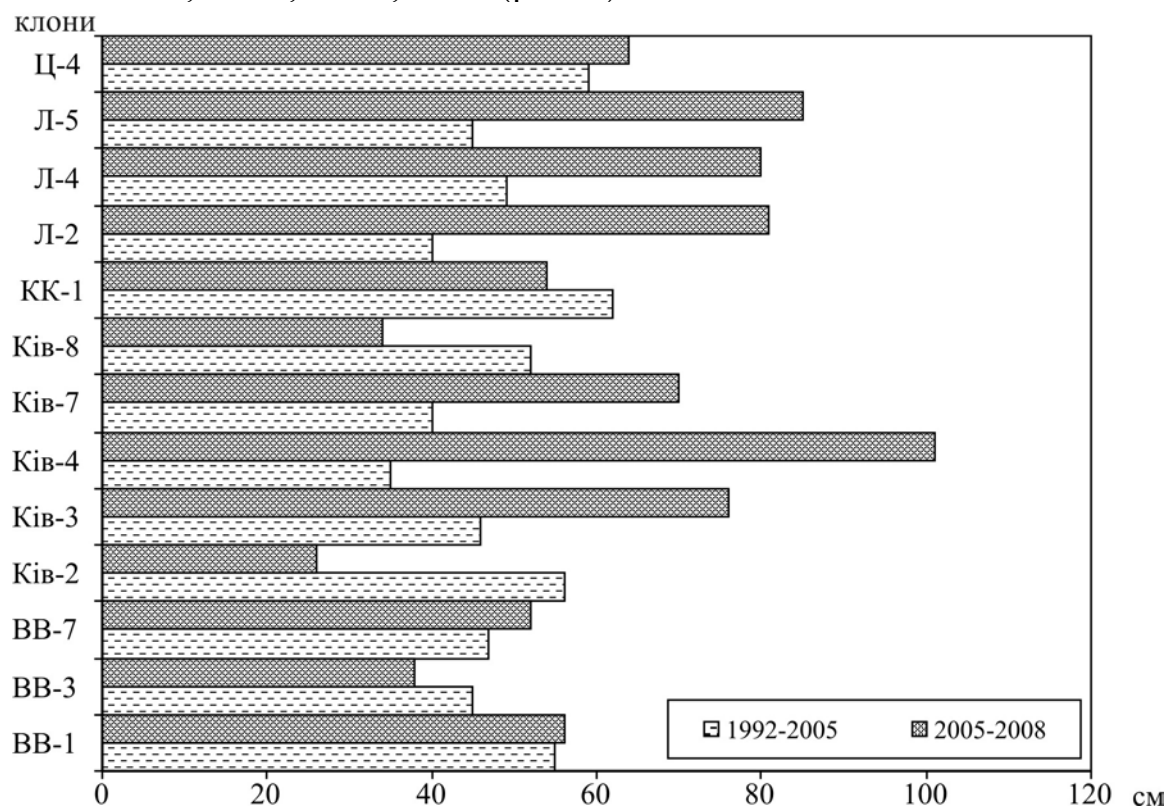


Рис. 1. Динаміка середніх приростів у висоту клонів архіву 1975 р. посадки

Достовірно перевищують середній міжклоновий діаметр 33-річні кло-ни Ц-3, Ц-4, Л-1, Л-5 (16 % всіх потомств) в середньому на 16 % (у межах 12,8-17,6 %). Необхідно зазначити, що клони Л-1, Ц-3 і Ц-4 (12 % всіх по-томств) є кращими потомствами за діаметром і в 30-річному віці. Нестабільні показники діаметру мають клони Л-5, ВВ-3, Ків-9, КК-1, КК-2, Ц-7 і Ц-8. Достовірно відстають у рості за діаметром 33-річні клони ВВ-4, Ків-2, Ків-3, КК-1 (16 % всіх потомств) в середньому на 10 % (у межах 7-12 %). Клони ВВ-4 і Ків-3 (12 % всіх потомств) були гіршими за діаметром й у віці 30 ро-ків, а Ків-2 відстає в рості за діаметром ще з 17 років.

До кращих 33-річних клонів, які за об'ємом стовбурів достовірно вищі від середнього міжклонового значення, належать ВВ-3, Л-1, Л-5, Ц-4 (16 % всіх потомств) з перевищенням в середньому на 35,1 % (у межах 28,1-38,6 %) (рис. 2). Потомства ВВ-3, Л-1 і Ц-4 (12 % всіх потомств) мають високі показ-ники об'єму стовбурів і у віці 30 років. Клони ВВ-7, Ків-5, Ків-9, Ків-10, Л-5, Л-6, Ц-3, Ц-7 характеризуються нестабільним ростом. До гірших 33-річних клонів, які за об'ємом достовірно нижчі, належаться ВВ-4, Ків-2, Ків-3, Ц-7, Ц-8 (20 % всіх потомств) з відставанням в середньому на 19,3 % (в межах 12,3-28,1 %). Треба відзначити, що клони ВВ-4, Ків-2, Ків-3 і Ц-8 (16 % всіх потомств) є гіршими за об'ємом стовбурів і в 30-річному віці.

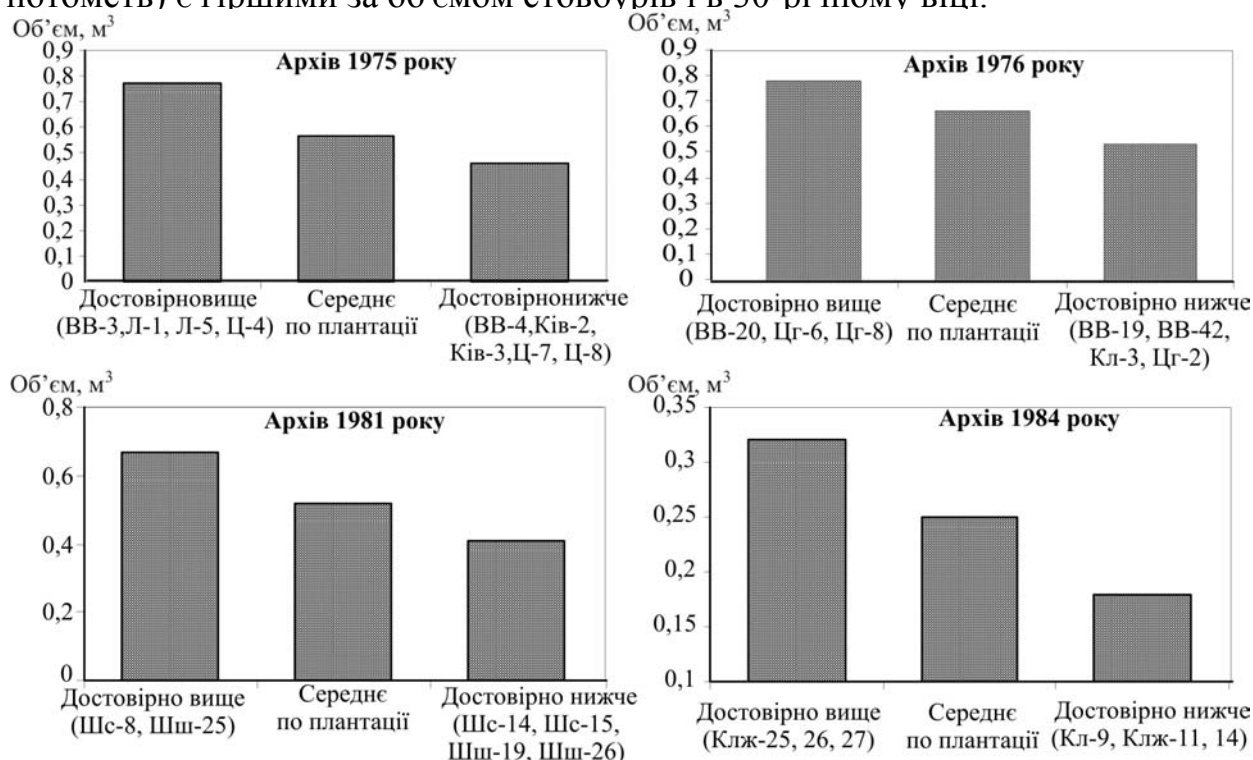


Рис. 2. Порівняння клонів за об'ємом стовбурів у різних архівах

Із віком спостерігається вирівнювання показників висоти, діаметра та об'єму стовбурів у вегетативних потомствах. За комплексною оцінкою клонів з урахуванням їхньої селекційної структури найвищі ранги мають клони Ц-3, Л-5, Л-1, ВВ-3, Цг-7 і Цг-8 (24 % всіх потомств). Введення у комплексну оцінку окремою ознакою коефіцієнта варіації висоти, зменшеного в 10 разів, засвідчило, що ваговий коефіцієнт цього показника становить менше 0,33, тобто ним можна нехтувати.

За показником швидкості росту кращими (ПШР=107-126 %) є клони Ц-3, Л-5, Л-1, ВВ-3, Ц-4, Л-4, ВВ-5, а гіршими (ПШР=80-92 %) є ВВ-4, Ків-2, 3, 4,

6, 9, Ц-8 (по 28 % всіх потомств). Враховуючи показник швидкості росту в комплексній оцінці, виявилось, що ваговий коефіцієнт ПШР становить 0,64, тобто згідно з кореляційним аналізом цю ознаку не можна вилучати з оцінки потомств. Проте врахування цього показника в ранжируванні практично не вплинуло на склад клонів-лідерів та відсталих дерев у досліджуваному архіві клонів. Коефіцієнт кореляції ПШР з сумою квадратів оцінюваних ознак, які використані в комплексній оцінці, дорівнює 0,92 ($p=0,01$). Тобто можна виконувати попередню експрес-оцінку вегетативного потомства лише за цим показником.

Коефіцієнт успадкування у широкому розумінні для 30-річного потомства становив за висотою 0,55 ($F=11,40$), за діаметром 0,43 ($F=7,43$) і за об'ємом стовбурів 0,43 ($F=7,28$), для 33-річного потомства становить за висотою 0,33 ($F=4,43$), за діаметром 0,30 ($F=5,57$), за об'ємом стовбурів 0,28 ($F=3,68$). Цей самий коефіцієнт для 17-річного потомства становив за висотою 0,44 ($F=7,33$, $F_{01}=2,87$), за діаметром 0,19 ($F=2,87$) [4].

Встановлено, що генетичний зсув для кращих плюсових дерев у віці 60-90 років, вегетативне потомство яких є швидкорослим, становить за висотою 9,9 %, за діаметром – 10,4 %.

Отже, внаслідок порівняльного аналізу ростових показників архівно-маточної плантації 1975 р. створення виявлено, що за висотою достовірно кращими є 24 % всіх потомств з перевищенням середнього значення по плантації на 6 %, за діаметром – 16 % потомств з перевищенням на 16 % і за об'ємом стовбурів – 16 % потомств з перевищенням на 35,1 %.

На сьогодні, згідно з комплексною оцінкою, перспективними є 24 % вегетативних потомств (клони ВВ-3, Л-1, Л-5, Ц-3, Цг-7 і Цг-8). Достовірно відстають у рості за висотою 20 % всіх вегетативних потомств у середньому на 7,5 %, за діаметром – 16 % потомств на 10 %, і за об'ємом стовбурів – 20 % потомств на 19,3 %. За комплексною оцінкою гіршими є 24 % вегетативних потомств (клони Ків-2, 3, 4, 6, 9 та Ц-8).

За показником швидкості росту кращими (ПШР=107-126 %) і гіршими (ПШР=80-92 %) є по 28 % всіх потомств. Коефіцієнти успадкування в широкому розумінні для 30- і 33-річних потомств становлять за висотою 0,33-0,55, за діаметром 0,30-0,43 і за об'ємом стовбурів 0,28-0,43. Ці методики було використано для оцінки архівно-маточних плантацій 1976, 1981, 1984, 1986 та 1987 рр. створення. Отже, у ході нашого дослідження встановлено істотну міжклонову мінливість інтенсивності росту вегетативного потомства плюсових дерев у Волинській області.

Порівняльний аналіз ростових показників 116 клонів виявив, що за висотою достовірно кращими є 21,2 % всіх потомств з перевищенням відповідного середнього значення по плантаціях в середньому на 8,4 %, за діаметром 18,6 % потомств з перевищенням на 12,4 % і за об'ємом стовбурів 18,8 % потомств з перевищенням на 29,4 %.

На цей час за комплексною оцінкою перспективними є 23,3 % всіх вегетативних потомств (клони ВВ-3, ВВ-20, ВВ-24, ВВ-32, Кл-2, Кл-10, Клж-12, Клж-22, Клж-25, Клж-26, Клж-27, Л-1, Л-5, Мч-13, Мч-26, Мч-28, Мч-34, Мч-38, Рк-8, Рк-9, Рп-38, Ц-3, Цг-7, Цг-8, Шс-8, Шш-23, Шш-25.).

Достовірно відстають у рості за висотою 21,6 % всіх вегетативних потомств у середньому на 9,9 %, за діаметром – 18,1 % потомств на 12,4 %, і за

об'ємом стовбурів – 23,9 % потомств на 24,3 %. За комплексною оцінкою гіршими є 28,4 % вегетативних потомств (клони ВВ-31, ВВ-42, Вм-1, Вм-3, Ків-2, Ків-3, Ків-4, Ків-6, Ків-9, Кл-3, Кл-9, Клж-11, Клж-13, Клж-14, Клж-21, Клж-23, Мч-24, Мч-29, Мч-31, Мч-32, Мч-36, Мч-37, Мч-39, Мч-41, Рп-34, Рп-35, Рп-36, Цг-1, Цг-2, Шс-12, Шс-15, Шш-26).

Вивчення динаміки приростів показало, що клони проявляють різну специфіку інтенсивності ростових процесів з віком. За показником швидкості росту кращими і гіршими є по 25 % всіх потомств. Коефіцієнт кореляції ПШР з сумою квадратів оцінюваних ознак в середньому дорівнює 0,88 ($p=0,001$). Тобто можна здійснювати попередню експрес-оцінку клонів лише за цим показником без виконання комплексної оцінки методом координат за Ю.Е. Булигіном.

У ході досліджень було виявлено позитивну кореляцію між висотою 13-річного і 27-річного вегетативного потомства ($r=0,84$, $p=0,01$) (архів 1981 р. створення) та висотою 29-річного і 33-річного вегетативного потомства ($r=0,76$, $p=0,01$) (архів 1986 р. створення). Коефіцієнти успадкування (у широкому розумінні) висоти становлять 0,33-0,59, діаметра – 0,23-0,36 і об'єму стовбурів – 0,21-0,39. Для плюсових дерев сосни звичайної у віці 60-100 років, вегетативне потомство яких є швидкорослим, генетичний зсув за висотою становить у середньому 13,6 %, за діаметром стовбурів – 10,2 %.

Література

1. Багаев С.Н. Способ предварительной оценки плюсовых деревьев по потомству// Лесное хоз-во. – 1983, № 2. – С. 34-35.
2. Білоус В.І. Лісова селекція: Підручник для ВНЗ. – Умань, 2003. – 534 с.
3. Булыгин Ю.Е. Улучшенная математическая модель комплексной оценки экотипов древесных пород// Лесное хоз-во. – 1985, № 11. – С. 41-43.
4. Войтюк В.П. Селекція і насінництво сосни звичайної на Волині: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.00.18. – Львів, 1996. – 208 с.
5. Давыдова Н.И. К вопросу селекции дуба на Украине// Лесное хоз-во. – 1978, № 2. – С. 67-68.
6. Ірклієнко С.П. Створення клонових насінних плантацій сосни звичайної в Поліссі Житомирської області: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.01/ УкрДДЛГА ім. Г.М. Висоцького. – Харків, 1993. – 21 с.
7. Мажула О.С. Ріст і насіннева продуктивність клонів сосни звичайної на лісонасінневих плантаціях в Лівобережному лісостепу: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.01/ УкрДДЛГА ім. Г.М. Висоцького. – Харків, 1993. – 24 с.
8. Орленко Е.Г. Прогнозирование эффективности селекции при размножении плюсовых деревьев сосны и ели// Лесное хоз-во. – 1972, № 1. – С. 35-38.
9. Пааль Х. Первичная оценка клонов хвойных// В кн.: Лесоселекционные исследования: Тез. межреспубл. совещ. – Рига, 1978. – С. 28-30.
10. Райт Д. Введение в лесную генетику: Пер. с англ. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 470 с.
11. Роне В.М., Легздиньш В.Е., Булиньш А.Э., Кавац Я.Э., Кодола Б.Ж. Генетические и агротехнические основы клоновой селекции ели// Лесное хоз-во. – 1974, № 5. – С. 42-44.
12. Селекционные плантации сосны обыкновенной на Волини/ Л.Л. Мольченко, В.С. Солтыс, В.П. Войтюк, И.П. Плотников. – Луцк, 1987. – 66 с.
13. Терещенко Л.І. Внутрішньовидова мінливість та успадкування ознак плюсових дерев сосни звичайної у Харківській області: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.01/ УкрДДЛГА ім. Г.М. Висоцького. – Харків, 2006. – 20 с.
14. Хиров А.А. Об архивах клонов плюсовых сосен// Лесное хоз-во. – 1988, № 11. – С. 25-26.