

СЕЛЕКЦІЯ, ДЕНДРОЛОГІЯ

УДК 630.232.12

В. А. ДИШКО, Л. О. ТОРОСОВА*

КОМПЛЕКСНЕ ОЦІНЮВАННЯ КАНДИДАТІВ У СИНТЕТИЧНІ СОРТИ-ПОПУЛЯЦІЇ В СОРТОВИПРОБНИХ КУЛЬТУРАХ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В ДП «ГУТЯНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

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

Висвітлено результати обстеження потомств дев'яти клонових насінних плантацій (КНП) та однієї постійної лісонасінної ділянки (ПЛНД) сосни звичайної – кандидатів у синтетичні сорти-популяції та їхніх регіональних контрольних варіантів (Харківська, Київська, Рівненська і Волинська області), що випробовуються в ДП «Гутянське лісове господарство» Харківської області. Оцінено таксаційні, селекційні показники, стан і рівень смолопродуктивності. У 20-річному віці три з десяти кандидатів у сорти-популяції перевершують місцевий контроль за висотою та діаметром. Кращими за селекційною структурою та категорією стану є варіанти походженням зі східного та центрального регіонів. За рівнем смолопродуктивності лише один кандидат у сорт-популяцію перевершує місцевий контроль, решта дещо поступається йому. У семи варіантів частки дерев із вищою стійкістю до патогенів, зокрема до кореневої губки, є більшими ($P_{ст} = 45...50\%$), ніж на контролі ($P_{ст} = 40\%$). Між виходом живиці і ростовими характеристиками виявлено слабкий зв'язок (діаметр – $r = 0,32 \pm 0,055$; висота – $r = 0,17 \pm 0,057$). Результати комплексного балового оцінювання кандидатів у сорти-популяції свідчать про доцільність використання насіння з КНП та ПЛНД для створення насаджень сосни звичайної, потенційно стійких до збудників захворювань.

Ключові слова: сосна звичайна, сортовипробування, кандидати у сорти-популяції, селекційні ознаки, таксаційні характеристики, стан, смолопродуктивність.

Вступ. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris*. L.) має широкий ареал і високу адаптивність у різних природно-кліматичних умовах, є головною лісоутворювальною породою й важливим джерелом деревини, у зв'язку з чим проводиться селекційна робота щодо виділення та випробування її сортів. У більшості випадків кандидатів у сорти відбирають за продуктивністю, а питанням їхньої стійкості проти несприятливих факторів докільля не приділяють достатньої уваги (Patlay 1984, Krynytsky 2002, Osadchuk & Korol 2014, Pastukhova et al. 2015). Особливої актуальності проблема підвищення стійкості набула у зв'язку з глобальним потеплінням, яке загрожує збереженню біорізноманіття лісів. Важливу роль під час створення лісових культур сосни відводять синтетичним сортам-популяціям, основою яких є клонові та родинні лісонасінні плантації, постійні лісонасінні ділянки (ПЛНД), створені шляхом вегетативного чи насінневого розмноження плюсових дерев. Випробування кандидатів у сорти в сортовипробних культурах є актуальним, особливо через необхідність їхнього впровадження у лісогосподарське виробництво.

Однією зі стабільних і доступних для вивчення ознак сосни звичайної, яка за припущенням вчених пов'язана як із продуктивністю, так і з резистентністю до збудників хвороб, зокрема до кореневої губки, є смолопродуктивність (Ladeyshchikova 1972, Osadchuk & Korol 2014, Pastukhova et al. 2014). Цю ознаку використовують як специфічну характеристику інтенсивності фізіологічних процесів дерев. П. А. Положенцевим запропоновано методи прогнозування стійкості дерев до шкідників за інтенсивністю смоловиділення й тиском живиці в смоляних каналах (Polozhentsev 1951). Інтенсивність накопичення живиці пов'язують із великою кількістю факторів, до яких належать і лісівничо-таксаційні характеристики дерев. Найбільш значущі кореляції зафіксовано між виходом живиці та діаметром дерев ($r = 0,289...0,483$) (Pastukhova et al. 2014). Неоднозначність результатів дослідження смолопродуктивності та її зв'язку з фітоімунітетом рослин потребує глибшого вивчення цього питання. Єдиної думки щодо існування такого взаємозв'язку і донині не існує (Ladeyshchikova 1972, Osadchuk & Korol 2000, Pastukhova et al. 2014, Vysotskij & Evlakov 2014). Причиною цього є розбіжності в методиці обстеження

* © В. А. Дишко, Л. О. Торосова, 2018

дерев. Найбільш ефективним і надійним критерієм відбору дерев за смолопродуктивністю, на думку деяких вчених, є вихід живиці (Pastukhova et al. 2014), інші вважають достатнім використання таксаційних і морфологічних характеристик дерев (Shkapo 1966, Tereshina 1966, Petrik 2002).

Під час випробування кандидатів у сорти згідно із сучасними вимогами не передбачено визначення смолопродуктивності (Metodyka provedennya 2014). З іншого боку, можна передбачити, що цей показник є важливим не лише як характеристика здатності сорту продукувати певну кількість живиці як цінної сировини, а також як додаткова ознака, за допомогою якої можна визначити ступінь стійкості кандидатів у сорти до збудників хвороб, зокрема до кореневої губки.

Метою дослідження було оцінювання потомств клонових насінних плантацій (КНП) та ПЛНД сосни звичайної, представлених у сортовипробних культурах Лівобережного Лісостепу України, за комплексом ознак, зокрема за смолопродуктивністю.

Матеріали й методи. Обстеження проводили у сортовипробних культурах сосни звичайної, створених у 1999 р. в 110 кв. Володимирівського л-ва ДП «Гутянське лісове господарство», на площі 1 га. Розміщення садивних місць – $2,5 \times 0,75$ м, ТЛУ – В₂–С₂. У культурах представлено потомства КНП з Харківської (Прихилки-1, Прихилки-2, Географічний, Специфічний), Київської (Київ-3, Київ-4, Київ-5), Волинської (Луцьк-2, Луцьк-3) областей та ПЛНД з Рівненської області (Костопіль-ПЛНД). Як місцевий контроль для всіх варіантів використано потомство Гути-контроль (K_1), вирощене з насіння виробничого збору ДП «Гутянське лісове господарство». Регіональні контрольні варіанти (Харків-контроль, Київ-контроль, Остріг-контроль, Волинь-контроль) вирощено з насіння загального збору відповідних державних підприємств лісового господарства (K_2). Усі варіанти розміщено рендомізовано в трикратній повторності. У кожному варіанті обстежено 20 дерев.

Діаметр (d , см) і висоту (h , м) дерев визначали за загальноприйнятими методиками, селекційну категорію (СК) і категорію стану (КС) – згідно з класифікацією, розробленою співробітниками лабораторії селекції УкрНДЛГА (Volosyanchuk et al. 2003). Інтенсивність смолотечі визначали в липні методом мікропоранення стовбура з південної сторони на висоті 1,3 м (Polozhentsev 1951). У стовбурі свердлом (діаметром 5 мм) робили отвори глибиною 4 см, у які вставляли прозорі поліхлорвінілові трубки. Вільний кінець трубки прикріплювали до стовбура вище місця мікропоранення. Висоту підняття живиці у трубках вимірювали мірною стрічкою з точністю до 0,1 см. Тривалість підсочки визначали для 10 контрольних дерев, на яких припинення смолотечі було зафіксовано через 8 годин після поранення (рівень накопичення живиці у трубках не змінювався протягом 2 годин). Фактичний об'єм виходу живиці, який вважали прямим критерієм рівня смолопродуктивності (V , мл), розраховували за формулою (1):

$$V = \pi r^2 h, \quad (1)$$

де r – радіус отвору поліхлорвінілові трубки, см;

h – висота підняття живиці, см.

За цією ознакою дерева розподіляли на 5 категорій відносно середнього показника всіх дерев на ділянці: I – дуже низька (вихід живиці не перевищує 40 %); II – низька (41–80 %); III – середня (81–120 %); IV – підвищена (121–160 %); V – висока (161 % і більше) (Ryabchuk et al. 1996). Спираючись на дані літературних джерел, які стверджують, що особини з підвищеним виходом живиці відзначаються більшою резистентністю (Vysotskiy & Yevlakov 2014) та адаптивною здатністю (Chudnyu 1966; Pastukhova et al. 2015), у варіантах визначали частки дерев ($P_{ст}$, %) з діаметрами, рівними або більшими за середній показник контролю й одночасно середньою або вищими категоріями виходу живиці. Такі дерева вважали умовно стійкими.

Середні показники досліджених ознак оцінювали балами від 1 до 5 (табл. 1). Для порівняння варіантів між собою та з контролем визначали суму балів (ΣB) за 5 показниками: висотою, діаметром, смолопродуктивністю, селекційною категорією та станом. Контрольний варіант за всіма ознаками оцінювали середнім балом – 3. Перспективними вважали потомства, які характеризувалися найбільшою сумою балів, а відносно перспективними – такі, що мали суму балів, не нижчу за місцевий контроль. Середні висоту, діаметр і смолопродуктивність оцінювали за перевищенням контролю (K_1). Для оцінювання якості стовбурів і стану у варіантах розраховували частки дерев I та II категорій.

Таблиця 1

Шкала для балового оцінювання середніх показників досліджених ознак варіантів

Бали	Інтенсивність росту за висотою $h_{\text{ср}}$, м	Інтенсивність росту за діаметром $d_{\text{ср}}$, см	Об'єм виходу живиці $V_{\text{ср}}$, мл	Якість стовбурів $СК_{\text{ср}}$	Стан $КС_{\text{ср}}$
1	Поступаються контролю більше ніж на 7,5 %	Поступаються контролю більше ніж на 15,0 %	Вихід живиці менший за контроль більше ніж на 15,0 %	Дерев I та II селекційних категорій відсутні	Частка дерев I та II категорій < 55 %
2	Поступаються контролю на 2,6–7,5 %	Поступаються контролю на 6,0–15,0 %	Вихід живиці менший за контроль на 6,0–15,0 %	Частка дерев I та II селекційних категорій 1–10,0 %	частка дерев I та II категорій 55–60 %
3	Поступаються контролю або перевищують його не більше ніж на 2,5 %	Поступаються контролю або перевищують його не більше ніж на 5,0 %	Вихід живиці менший від контролю або перевищує його не більше ніж на 5,0 %	Частка дерев I та II селекційних категорій 10,1–15,0 %	Частка дерев I та II категорій стану 61–65 %
4	Перевищують контроль на 2,6–7,5 %	Перевищують контроль на 6,0–15,0 %	Вихід живиці перевищує контроль на 6,0–15,0 %	Частка дерев I та II селекційних категорій 15,1–20,0 %	Частка дерев I та II категорій стану 66–70 %
5	Перевищують контроль більше ніж на 7,5 %	Перевищують контроль більше ніж на 15,0 %	Вихід живиці перевищує контроль більше ніж на 15,0 %	Частка дерев I та II селекційних категорій >20,0 %	Частка дерев I та II категорій стану > 70 %

Амплітуду мінливості показників досліджених ознак оцінювали за шкалою С. О. Мамаєва (Мамаєв 1972). Силу зв'язків визначали за допомогою коефіцієнта кореляції, а достовірність відмінностей між варіантами та контролем – за критерієм Стюдента ($t_{0,05} = 2,01$). У випадку підвищеного та високого варіювання значень відмінності між варіантами й контролем визначали за методикою Л. А. Животовського. Розраховували показник подібності $r^{\pm Sr}$ і критерій ідентичності I (Zhivotovskiy 1982). Отримані дані оброблені статистично в програмі *MS Excel*.

Результати та обговорення. Середня висота місцевого контрольного варіанту Гути-контроль – 16,6 м, а діаметр – 14,9 см. За обома таксаційними показниками його перевищують варіанти Прихилки-2 ($K_{1h} = 4,1$ %; $K_{1d} = 7,5$ %), Специфічний ($K_{1h} = 1,6$ %; $K_{1d} = 13,2$ %) та Київ-3 ($K_{1h} = 3,5$ %; $K_{1d} = 11,9$ %). При цьому статистичну достовірність відмінностей підтверджено лише за діаметром для варіанту Специфічний ($t_{\text{факт.}} = 2,9$). Потомства Прихилки-1, Луцьк-3 і Костопіль ПЛНД характеризуються більшими, ніж контроль, діаметрами ($K_{1d} = 4,7 \dots 10,4$ %), але не перевищують його за висотою. У решти кандидатів у сорти-популяції середні висоти – на рівні контролю ($K_1 = 4,7 \dots 10,4$ %), а середні діаметри – менші. За висотою дещо поступаються регіональним контрольним варіантам кандидати у сорти-популяції Прихилки-1 ($K_2 = -1,0$ %) і Географічний ($K_2 = -1,0$ %), а за діаметром – Київ-4 ($K_2 = -7,8$ %) і Київ-5 ($K_2 = -5,3$ %). При цьому

відмінності між потомствами й місцевим контролем були меншими ($K_1 = \pm 13,2\%$), ніж між ними та їхніми регіональними контрольними варіантами ($K_2 = \pm 18,6\%$). За критерієм Стьюдента від регіональних контрольних варіантів за висотою статистично відрізняється варіант Київ-3 ($t_{\text{факт.}} = 2,4$; $t_{0,05} = 2,02$; $t_{0,01} = 2,70$), а за діаметром – Прихилки-1 ($t_{\text{факт.}} = 2,7$), Прихилки-2 ($t_{\text{факт.}} = 2,6$), Специфічний ($t_{\text{факт.}} = 4,1$) та Луцьк-3 ($t_{\text{факт.}} = 2,3$).

Варіювання висоти дерев у представлених варіантах переважно дуже низького та низького рівнів ($C_v = 5...14,7\%$), а діаметрів – середнього та підвищеного ($C_v = 11,6...25,6\%$). Найбільшим варіюванням відзначаються висоти дерев потомства Специфічний ($C_v = 14,7\%$), а діаметри – Київ-контроль ($C_v = 25,6\%$) і Волинь-контроль ($C_v = 20,2\%$). У місцевого контролю мінливість висоти – $6,2\%$, а діаметра – $13,1\%$, що є одними з найнижчих значень (табл. 2).

Таблиця 2

**Таксаційна характеристика потомств сосни звичайної у сортовипробних культурах
 ДП «Гутиянське лісове господарство»**

Варіант	Висота				Діаметр			
	$M_{\text{сер}} \pm m$, см	C_v , %	K_1 , %	K_2 , %	$M_{\text{сер}} \pm m$, м	C_v , %	K_1 , %	K_2 , %
Гути-контроль	16,6 ± 0,23	6,2	–	–	14,9 ± 0,44	13,1	–	–
Харків-контроль	16,6 ± 0,19	5,0	0,1	–	14,2 ± 0,37	11,6	-4,6	–
Прихилки-1	16,3 ± 0,38	9,8	-1,0	-1,1	16,3 ± 0,74	19,9	10,4	15,7
Прихилки-2	17,3 ± 0,31	7,9	4,1	3,9	16,0 ± 0,59	16,5	7,5	12,7
Географічний	16,4 ± 0,24	6,5	-1,0	-1,1	14,8 ± 0,45	13,6	-0,9	3,8
Специфічний	16,9 ± 0,54	14,7	1,6	1,5	16,9 ± 0,52*	14,3	13,2	18,6
Київ-контроль	15,9 ± 0,39	11	-4,5	–	15,3 ± 0,88	25,6	2,8	–
Київ-3	17,2 ± 0,38	9,8	3,5	8,4	16,7 ± 0,85	22,7	11,9	8,8
Київ-4	16,6 ± 0,29	7,9	0,1	4,8	14,1 ± 0,51	16,3	-5,2	-7,8
Київ-5	16,7 ± 0,25	6,6	0,4	5,2	14,5 ± 0,44	13,5	-2,6	-5,3
Остріг-контроль	16,4 ± 0,25	6,6	-1,4	–	14,3 ± 0,46	14,5	-3,9	–
Костопіль-ПЛНД	16,6 ± 0,25	6,7	0,1	1,5	15,8 ± 0,85	24,5	6,3	10,6
Волинь-контроль	16,1 ± 0,23	6,5	-3,1	–	13,5 ± 0,61	20,2	-9,5	–
Луцьк-2	16,5 ± 0,28	7,5	-0,4	2,7	14,8 ± 0,56	16,9	-2,8	7,4
Луцьк-3	16,4 ± 0,22	6,2	-1,2	1,9	15,6 ± 0,67	19,6	4,7	15,7

Примітки: 1. * статистично достовірно різниться з місцевим контролем (t_1).

2. Грубим шрифтом виділено варіанти, які статистично достовірно різняться з регіональним контрольним варіантом (t_2).

Оцінювання якості стовбурів виявило, що дерева І СК трапляються поодинокі й зафіксовані лише у варіантах Прихилки-1 та Київ-3 (5%). Частка дерев ІІ СК є більшою і становить 10–25%, ІІІ СК – 55–85%, ІV – 5–35% (рис. 1а).

Частка селекційно кращих дерев (І+ІІ СК) у варіантах становить від 10 до 30%. У місцевого контролю таких дерев 10%, у регіональних контрольних варіантах зі сходу і центру – 5% (Харків-контроль, Київ-контроль), а із заходу – 20% (Остріг-контроль, Волинь-контроль). Серед кандидатів у сорти-популяції найменшою часткою селекційно кращих дерев характеризуються варіанти Специфічний і Луцьк-2 (10%). Найбільші частки дерев вищих селекційних категорій (І+ІІ СК) зафіксовано в потомств Київ-3 (30%), Прихилки-1 (25%) і Географічний (25%). Кандидати в сорти-популяції східного й західного походження є суттєво кращими за свої регіональні контрольні варіанти за цим показником.

Оскільки у рік дослідження в культурах було проведено рубку догляду, то дерев ІV та V категорій стану у насадженні не було виявлено. Дерев І категорії стану у варіантах трапляються зрідка (рис. 1б), найбільшу їхню кількість мають потомства Прихилки-1, Географічний, Костопіль -ПЛНД (15%). Частки дерев ІІ категорії стану становлять 55–75%,

а III – 25–45 %. У місцевого контрольного варіанту сумарна частка дерев вищих категорій стану (I+II КС) становить 65 %. Серед варіантів, поданих у сортовипробування, меншу частку таких дерев зафіксовано лише в потомства Київ-4 (60 %), у решти – на рівні контролю або вищу (70–75 %). Найбільше крапих за станом дерев зафіксовано у варіанті Прихилки-1 (75 %). Всі без винятку кандидати у сорти-популяції характеризуються вищими сумарними частками дерев I та II категорій стану, ніж регіональні контрольні варіанти (55–65 %).

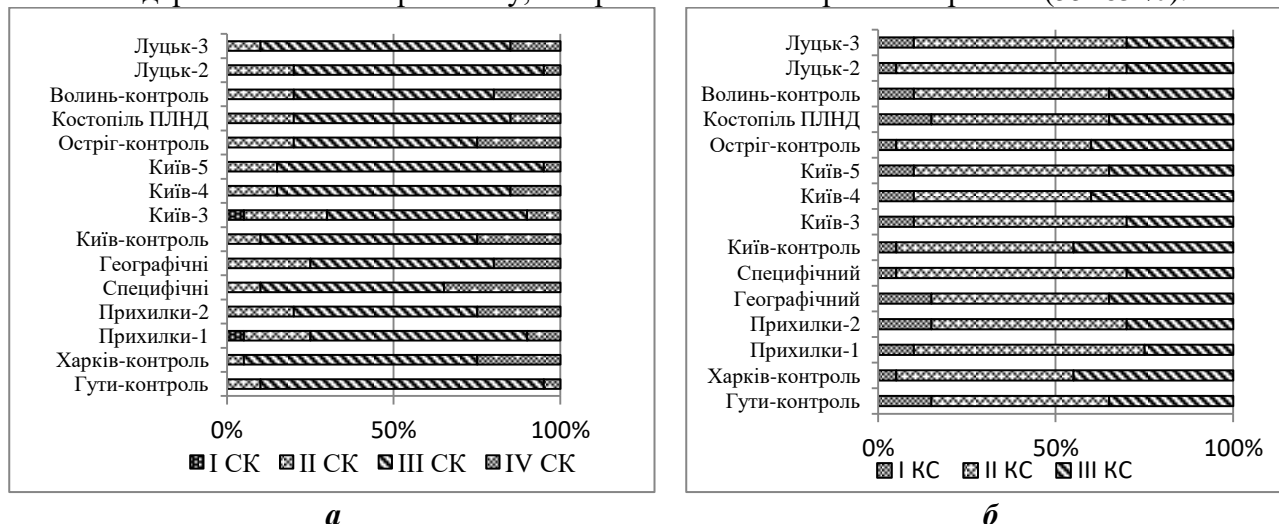


Рис. 1 – Розподіл дерев сосни звичайної у сортовипробних культурах за селекційними категоріями (а) та категоріями стану (б)

Об'єм виходу живиці (V , мл) з дерев у варіантах – від 0,50 до 2,64 мл (табл. 3). Середній вихід живиці у варіантах становить від 1,07 до 1,68 мл. Показник місцевого контролю один із найбільших – $V_{сер} = 1,41$ мл, вищим значенням характеризується лише потомство Географічного ($V_{сер} = 1,68$ мл). У решти кандидатів у сорти-популяції середній об'єм виділеної живиці є на 2–24 % нижчим за контроль.

Таблиця 3

Характеристика смолопродуктивності дерев сосни звичайної у сортовипробних культурах у ДП «Гутянське лісове господарство»

Варіант	Об'єм виділеної живиці, мл		$C_v, \%$	Показник подібності		Критерій ідентичності	
	$V_{min}-V_{max}$	$V_{сер} \pm m$		$r_1^{\pm Sr}$	$r_2^{\pm Sr}$	I_1	I_2
Гути-контроль	0,50–2,39	1,41 ± 0,152	48,1	–	–	–	–
Харків-контроль	0,50–2,57	1,24 ± 0,132	47,7	0,89 ^{±0,069}	–	8,10	–
Прихилки-1	0,57–2,51	1,38 ± 0,117	37,9	0,89 ^{±0,068}	1,00 ^{±0,010}	7,94	0,15
Прихилки-2	0,50–2,32	1,22 ± 0,120	43,8	0,95 ^{±0,049}	0,96 ^{±0,039}	3,93	2,53
Географічний	0,82–2,57	1,68 ± 0,122	32,5	0,91 ^{±0,055}	0,96 ^{±0,046}	5,24	3,42
Специфічний	0,56–2,60	1,32 ± 0,153	51,9	0,96 ^{±0,037}	0,93 ^{±0,060}	2,27	5,98
Київ-контроль	0,50–1,96	1,38 ± 0,086	27,7	0,76 ^{±0,078}	–	12,11	–
Київ-3	0,50–2,05	1,07 ± 0,100	41,7	0,92 ^{±0,064}	0,90 ^{±0,063}	6,77	6,72
Київ-4	0,50–2,01	1,14 ± 0,095	37,2	0,92 ^{±0,063}	0,91 ^{±0,059}	6,61	5,87
Київ-5	0,50–2,05	1,24 ± 0,111	40,0	0,94 ^{±0,054}	0,91 ^{±0,054}	4,72	4,98
Остріг-контроль	0,50–1,66	1,07 ± 0,083	34,6	0,80 ^{±0,067}	–	8,63	–
Костопіль ПЛНД	0,50–2,19	1,16 ± 0,113	43,5	0,95 ^{±0,050}	0,94 ^{±0,041}	4,14	2,82
Волинь-контроль	0,64–2,02	1,26 ± 0,085	30,3	0,95 ^{±0,051}	–	4,25	–
Луцьк-2	0,57–2,64	1,30 ± 0,139	47,9	0,92 ^{±0,057}	0,94 ^{±0,048}	5,49	3,88
Луцьк-3	0,57–2,51	1,38 ± 0,132	42,7	0,93 ^{±0,050}	0,94 ^{±0,046}	4,20	3,52

Примітки: 1. r_1, I_1 – критерії відмінностей з місцевим контролем; r_2, I_2 – критерії відмінностей з регіональним контролем.

2. Грубимим шрифтом виділено варіанти, що достовірно різняться з контролем (подібним вважаються популяції, коли $r=1$; відмінності вважаються статистично достовірними, коли I перевищує табличне значення χ^2 на відповідному рівні значущості ($\chi_{2,0,05}^2 = 9,49$)).

За шкалою С. О. Мамаєва варіювання показників у варіантах оцінено як високе та дуже високе ($C_v = 30,7...51,9\%$), що підтверджує дані літературних джерел, які свідчать про високу мінливість виходу живиці у сосни з різних природно-географічних районів ($C_v = 28...75\%$) (Voronychkin 1973, Osadchuk & Korol 2014). Найбільшим варіюванням показників відзначаються варіанти Специфічний ($C_v = 51,9\%$) та місцевий контрольний варіант Гути-контроль ($C_v = 48,1\%$). За виходом живиці достовірність відмінностей між потомствами, представленими для сортовипробування, та місцевим і регіональними контрольними варіантами статистично не підтверджено, про що свідчать використані нами критерії ідентичності, розраховані за методикою Л. А. Животовського. Статистично різняться між собою лише варіанти Гути-контроль і Київ-контроль ($I_1 = 12,11$). Дерева з дуже низьким (I) або ж з дуже високим (V) виходом живиці у варіантах трапляються зрідка (5–20%). Частка дерев II категорії смолопродуктивності у варіантах становить 25–45%, III – 15–30%, а IV – 15–40% (рис. 2).

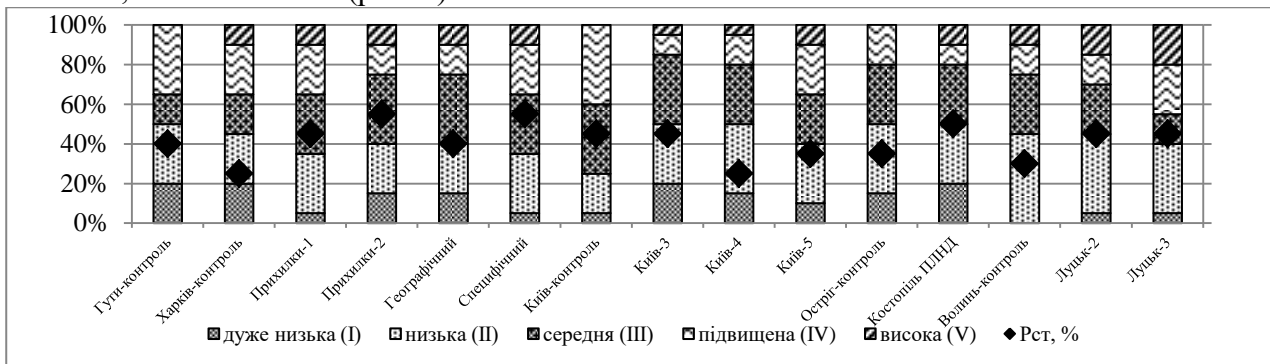


Рис. 2 – Розподіл дерев за категоріями смолопродуктивності (I–V) у потомства сосни звичайної у сортовипробних культурах ДП «Гутянське лісове господарство»

Частка умовно стійких дерев $P_{ст}$ у варіантах – від 25 до 55% (див. рис. 2). У варіанті Гути-контроль частка таких дерев становить 40%. Вищою часткою показника (45–55%) характеризуються 8 із 10 кандидатів у сорти-популяції. Частки умовно стійких дерев у потомств синтетичних популяцій із Харківської, Рівненської та Волинської областей є вищими ($P_{ст} = 45...50\%$), ніж у відповідних регіональних контрольних варіантах. Найбільше з регіональним контролем різняться потомства Харківської області (60–120%).

Кореляційний аналіз не виявив тісної залежності між смолопродуктивністю й ростовими характеристиками дерев. Зафіксовано лише слабкий прямий зв'язок між виходом живиці й таксаційними показниками (з діаметром – $r = 0,32 \pm 0,055$; з висотою – $r = 0,17 \pm 0,057$), що не суперечить літературним даним (Pastukhova et al. 2014). Зв'язки між виходом живиці q селекційною категорією та категорією стану дерев відсутні.

За результатами балового оцінювання досліджуваних показників (рис. 3) виявлено, що 8 із 10 кандидатів у сорти-популяції характеризуються сумою балів, не меншою ($\sum B = 15...19$), ніж у місцевого контролю ($\sum B = 15$).

Деяко меншу суму балів зафіксовано у варіантах Київ-4 ($\sum B = 11$) і Київ-5 ($\sum B = 14$). Потомства зі сходу (Харківська область) і заходу (Рівненська, Волинська області) характеризуються більшою кількістю набраних балів, ніж їхні регіональні контрольні варіанти (відповідно $\sum B = 12$, $\sum B = 13$, $\sum B = 13$).

Серед обстежених кандидатів у сорти «перспективними» виявилися варіанти Харківської області – Прихилки-1, Прихилки-2 і Географічний ($\sum B = 18...19$) та Київської – Київ-3 ($\sum B = 18$). Виявлено зменшення суми балів у варіантах із більшим віддаленням місць походження варіантів у західному напрямку від місця випробування.

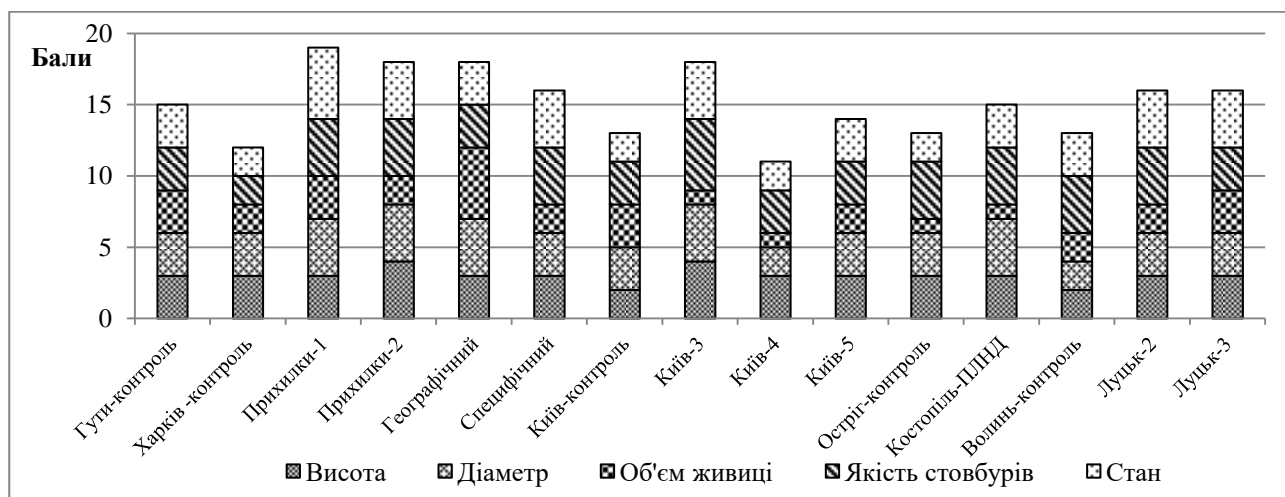


Рис. 3 – Результати комплексного оцінювання потомств штучних популяцій та їхніх контрольних варіантів

Результати комплексного аналізу свідчать, що потомства 9 КНП та 1 ПЛНД характеризуються кращою адаптивною здатністю, ніж їхні регіональні контрольні варіанти, що є підтвердженням необхідності використання насіння з об'єктів ПЛНБ для створення стійких і продуктивних штучних лісів, а зазначені об'єкти постійної насінної бази заслуговують на надання кожному з них статусу сорту.

Висновки. За результатами обстеження сортовипробних культур сосни звичайної в ДП «Гутянське лісове господарство» Харківської області три з десяти кандидатів у сорти-популяції 20-річного віку за обома ростовими характеристиками перевершують місцевий контроль (Прихилки-2, Специфічний, Київ-3), а шість – регіональні контрольні варіанти. Потомства КНП та ПЛНД характеризуються кращою селекційною структурою та станом, ніж відповідні регіональні контрольні варіанти.

Середня смолопродуктивність 9 кандидатів у сорти є нижчою за місцевий контроль, перевищення зафіксовано лише для варіанту Географічний ($K_1 = 19,1\%$). Статистично відмінності між варіантами, представленими в сортовипробування, і контролем не підтверджено.

Частка умовно стійких дерев у варіантах становить 25–55%. Кращими за місцевий контроль є 8 з 10 потомств КНП та ПЛНД. Якщо порівняти з їхніми регіональними контрольними варіантами, частки умовно стійких дерев усіх потомств із Харківської, Рівненської та Волинської областей є вищими ($P_{ст} = 45\text{--}50\%$). Потомства Київської області не перевершують контроль за цим показником.

Комплексне бальове оцінювання, проведене з урахуванням усіх досліджених ознак, виявило, що 7 із 10 потомств синтетичних популяцій (КНП) є кращими ($\sum B = 18\text{--}19$) за місцевий контроль ($\sum B = 15$) та відповідні регіональні контрольні варіанти ($\sum B = 12\text{--}13$). Отримані результати свідчать про перспективність використання насіння з КНП та ПЛНД для створення стійких насаджень сосни звичайної.

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

Chudnyy, A. V. 1966. Individualnaya izmenchivost sosny obyknovennoy po smoloproduktivnosti i yeye zavisimosti ot usloviy proizrastaniya [Individual variability of Scots pine according to tar products and its dependence on growth conditions]. Zbornik rabot po lesnomu hozyaystvu, 51: 60–76 (in Russian).

Krynytsky, H. T. 2002. Metodichni osnovy morfofiziolohichnoho napryamku u lisoviy selektsiyi [Methodical bases of the morphophysiological path at the leaf selection]. Naukovi pratsi Lisivnychoyi akademiyi nauk Ukrainy [Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine], 1: 43–49 (in Ukrainian).

Ladeyshchikova, Ye. I. 1972. O znachenii smolistosti, smoloproduktivnosti i sostava zhivitsy kak diagnosticheskiye pokazateli ustoychivosti sosny k kornevoy gubke [On the value of resin content, resin productivity and gum

composition as diagnostic indicators of pine resistance against root rot]. Sbornik nauchnykh trudov UkrNILKHA [Collection of scientific works of URIFFM], 7: 95–104 (in Russian)

Mamayev, S. A. 1972. Formy vnutrividovoy izmenchivosti drevesnykh rasteniy (na primere semeystva *Pinaceae* na Urale) [Forms of intraspecies variability of tree plants (the case of the *Pinaceae* family in the Urals)]. Moscow, Nauka, 283 p. (in Russian).

Metodyka provedennya ekspertyzy sortiv roslyn hrupy dekoratyvnykh, efirooliynykh, likarskykh, lisovykh na prydatnist do poshyrennya v Ukraini (PSP) [The method of expert examination of plant varieties of the group of decorative, ethereal, medicinal, forest for relevance to spread in Ukraine (PSP)]. 2014. Tkachyk, S. O. (Ed.). Kyiv, 130 p. (in Ukrainian).

Osadchuk, L. S. and Korol, M. M. 2014. Morfoloho-taksatsiyni osoblyvosti derev sosny zvichaynoi riznikh katehoriy smoloproduktivnosti [Morphological and dendrometry parameters of scotch pine of different resin productivity categories]. Naukovyy visnyk NLTU Ukrainy. [Scientific Bulletin of UNFU], 24.3: 17–22 (in Ukrainian).

Pastukhova, N. O., Lebedeva, O. P., Lysikov, M. A., Novikov, Ye. A. 2015. Svyaz smoloproduktivnosti sosny obyknovennoy s morfologicheskimi i selektsionnymi pryznakami drevostoya [Connection of the Smoloproductivity of Scots pine with the morphological and selection characteristics of the stand]. Aktualnye problemy gumanitarnykh i yestestvennykh nauk, 1(1): 100–101 (in Russian).

Pastukhova, N. O., Petrik, V. V., Nakvasina, Ye. N., Gorkin, A. I. 2014. Svyaz morfologicheskikh pryznakov so smoloproduktivnoy sposobnost'yu sosny obyknovennoy (*Pinus sylvestris* L.) v gidromorfnykh i avtomorfnykh tipakh lesa [The relationship of morphological characters with the ability of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) to product resin in hydromorphic and automorphic forest types]. Vestnik KrasGAU, 8: 151–155 (in Russian).

Patlay, I. N. 1984. Seleksionno-ekologicheskyye osnovy semenovodstva i vyrashchivaniya vysokoproduktivnykh kultur sosny obyknovennoy, duba chereschatogo, yasnya obyknovennoy v ravninnoy chasti Ukrainy SSR [Selective and ecological bases of seed growing and cultivation of highly productive plantations of Scots pine, English oak, and common ash in the plains of the Ukrainian SSR]. Diss. na soisk. uchen. stepeni d-ra s.-kh. nauk [Doctor's dissertation], Kharkiv, 586 p. (in Russian).

Petrik, V. V. 2002. Kosvennyye pryznaki smoloproduktivnosti sosny obyknovennoy [Indirect signs of resin productivity of Scots pine]. The Bulletin of Higher Educational Institutions. Lesnoy zhurnal [Forestry Journal], 2: 21–24 (in Russian).

Polozhentsev, P. A. 1951. Metod iskusstvennykh raneniy dlya opredeleniya zhiznedeyatel'nosti sosny [The method of artificial injures for determining the vital functions of pine]. Lesnoye khozyaystvo [Forestry], 7: 26–29 (in Russian).

Ryabchuk, V. P., Furdychko, O. I., Maksym, Ya. V. 1996. Rekomendatsiyi dlya vidboru derev sosny zvychaynoi pidvishchenoyi smoloproduktivnosti [Recommendations for the selection of Scots pine trees of the high resin productivity]. Lviv, UkrDLTU, 13 p. (in Ukrainian).

Shkapo, Ye. Ye. 1966. Nekotoryye priderzhki dlya opredeleniya smoloproduktivnykh sosen po vneshnim pryznakam [Some issues for the determination of resin productive pines by external signs]. Lesnoy zhurnal [Forestry Journal], 1: 24–26 (in Russian).

Tereshina, T. A. 1966. K voprosu o zvyazi morfologicheskikh pryznakov sosny s yeye smoloproduktivnost'yu [On the question of the relationship between the morphological features of pine with its resin productivity]. Lesnoy zhurnal [Forestry Journal], 2: 13–14 (in Russian).

Volosyanchuk, R. T., Los, S. A., Torosova, L. O., Kuznyetsova, T. L., Neyko, I. S., Tereshchenko, L. I., Grygor'yeva, V. G. 2003. Metodychni pidkhody do otsinky obyektiv zberezheniya genofondu lystyanykh derevnykh porid *in situ* ta yikh suchasnyy stan v livoberezhnomu lisostepu Ukrainy. [The methodic approaches to evaluation of broadleaves species gene pool *in situ* and their actual state in the North-Eastern Forest Steppe of Ukraine]. Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiya [Forestry and Forest Melioration], 104: 50–57 (in Ukrainian).

Voronchikhin, N. Z. 1973. Izmenchivost smoloproduktivnosti derevyev v zavisimosti ot morfologicheskikh pryznakov v sosnyakakh Verkhney Kamy [Variability of resin productivity of trees depending on morphological features in pine forests of Upper Kama]. Avtoref. diss. na soisk. uchenoy stepeni kand. s.-kh. nauk [Extended abstract of PhD dissertation]. Sverdlovsk, 27 p. (in Russian).

Vysotskij, A. A. and Evlakov, P. M. 2014. Ustoychivost sosny obyknovennoy k kornevoy gubke v svyazi so smoloproduktivnostyu derevyev i sodержaniyem osnovnykh monoterpenov v zhivitse [Resistance of Scots pine against *Heterobasidion annosum* in connection with resin productivity and resin's monoterpene content]. Proceedings of the Saint Petersburg Forestry Research Institute, 4: 5–21 (in Russian).

Zhivotovskiy, L. A. 1982. Pokazateli populyatsionnoy izmenchivosti po polimorfnykh pryznakam [Indicators of population variability by polymorphic features]. In: Yablokov, A. V. (Ed.). Fenetika populyatsiy. Moscow, Nauka, 38–44 (in Russian).

Dyshko V. A., Torosova L. O.

A COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF CANDIDATES TO SYNTHETIC VARIETY-POPULATIONS IN THE SCOTS PINE VARIETY TESTS IN GUTYANSKE FOREST ENTERPRISE

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

The article presents the results of the examination of Scots pine progenies from nine clonal seed orchards (CSO) and one permanent forest seed stand (PFSS), which were potential synthetic variety-populations, as well as of their regional control variants (Kharkiv, Kyiv, Rivne and Volyn regions). All the progenies were tested in the Gutyanske Forest Enterprise in Kharkiv region. Mensuration and breeding indicators and state and level of resin productivity were estimated. At the age of 20, three out of ten potential variety-populations exceeded local control by the heights and diameters. The variants from the eastern and central regions were better than western ones by the breeding structure and state category. Only one candidate to the variety-population exceeded local control by the level of resin productivity, the rest ones were somewhat lower. In seven variants, the proportion of trees with higher resistance to phytopathology, in particular, to the annosum root rot, were higher ($P_{st} = 45...50\%$) than in the control ($P_{st} = 40\%$). The correlation between the resin productivity and the growth characteristics were weak (for diameter, $r = 0,32 \pm 0,055$; for height, $r = 0,17 \pm 0,057$). The results of integrated point assessment of candidates to variety-populations indicated the feasibility of using seeds from CSO and PFSS to create Scots pine stands to be potentially resistant to phytopathogenic diseases.

Key words: Scots pine, variety test, variety-population candidate, breeding characteristics, mensuration characteristics, condition, resin productivity.

Дышко В. А., Торосова Л. А.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАНДИДАТОВ В СИНТЕТИЧЕСКИЕ СОРТА-ПОПУЛЯЦИИ В СОРТОИСПЫТАТЕЛЬНЫХ КУЛЬТУРАХ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ГП «ГУТЯНСКОЕ ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО»

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. М. Висоцкого

Представлены результаты исследования потомств девяти клоновых семенных плантаций (КСП) и одной постоянной лесосеменной плантации (ПЛСП) сосны обыкновенной – кандидатов в искусственные сорта-популяции и их региональных контрольных вариантов (Харьковская, Киевская, Ровенская и Волынская области), которые испытываются в ГП «Гутянское лесное хозяйство» Харьковской области. Оценены таксационные, селекционные показатели, состояние и уровень смолопродуктивности. В 20-летнем возрасте три из десяти кандидатов в сорта-популяции превышают местный контроль по высоте и диаметру. Лучшей селекционной структурой и категорией состояния характеризуются варианты из восточного и центрального регионов. По уровню смолопродуктивности только один кандидат в сорта-популяции превосходит местный контроль, остальные незначительно отстают от него. В семи вариантах доля деревьев с повышенной устойчивостью к заболеваниям, в частности, к корневой губке, была большей ($P_{ст} = 45...50\%$), чем на контроле ($P_{ст} = 40\%$). Между выходом живицы и ростовыми характеристиками обнаружена слабая связь (диаметр – $r = 0,32 \pm 0,055$; высота – $r = 0,17 \pm 0,057$). Результаты комплексной бальной оценки кандидатов в сорта-популяции свидетельствуют о целесообразности использования семян с КСП и ПЛСП для создания потенциально устойчивых к фитозаболеваниям насаждений сосны обыкновенной.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, сортоиспытание, кандидаты в сорта-популяции, селекционные характеристики, таксационные характеристики, состояние, смолопродуктивность.

E-mail: valya_dishko@ukr.net; torosovaliliya@ukr.net

Одержано редколегією 05.12.2017