

ОСОБЛИВОСТІ НАСІННЄНОШЕННЯ КЛОНІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) НА КЛОНОВО-НАСІННЄВИХ ПЛАНТАЦІЯХ У РІВНЕНСЬКІЙ ОБЛ.

О.Д. Лазар

Рівненська Мала академія наук учнівської молоді (м. Рівне, Україна)
e-mail: lena_rovne@ukr.net; ORCID: 0000-0002-6924-8050

Проаналізовано інтенсивність росту, «цвітіння» і насіннєношення клонів сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) за багаторічний період на плантаціях 1977 і 1984 рр. створення. На клонОВО-насіННєВих плантаціях (КНП) 1977 р. «цвітіння» в межах клонів характеризується змішано-статевим типом; на плантації 1984 р. — у більшості клонів (54,2%) переважало жіноче «цвітіння». Показник інтенсивності утворення мікростробілів у клонів на молодшій плантації (КНП-1984 р.) нижчий від інтенсивності утворення мегастробілів на 4,0%, тоді як на старшій (1977 р.), навпаки, домінувала інтенсивність утворення мікростробілів на 118,2%. Середній вихід шишок від кількості мегастробілів становив на КНП 1977 і 1984 рр. 70,1% і 74,3% відповідно. Між кількістю мегастробілів та кількістю шишок виявлені тісні кореляційні зв'язки ($r=0,94$ і $0,84$). Варіювання кількості шишок на одному дереві за роки спостережень доволі високе й змінювалось у клонів 1977 р. від 40,2% у 2004 р. до 70,7 в 2003 р. і в середньому становило 52,6%; у клонів 1984 р. від 43,6 у 2004 р. до 78,8% в 2005 р. і в середньому — 59,3%. Кількість жіночих стробілів за шестирічний період на КНП 1977 р. в середньому становила 45,8% від кількості чоловічих; за трирічний — 4,0% у клонів 1984 р. Їх кількість коливалася в межах 25,5 до 61,3% у клонів 1977 р.; у клонів 1984 р. — від 16,5 до 77,5%. Залежно від клона й погодних умов вегетаційного періоду співвідношення між кількістю жіночих і чоловічих стробілів у межах кожного клона становить від 29,8 до 166,7% на КНП 1977 р. і від 49,4 до 1005,4% — 1984 р. Кореляційний зв'язок між кількістю мега- і мікростробілами на КНП 1977 р. слабкий ($r=0,17$), а 1984 р. — високий ($r=0,77$). Не виявлено залежностей між збереженістю мегастробілів їхньою кількістю (рясністю «цвітіння») у клонів 1984 р. і визначений середній кореляційний зв'язок ($r=0,33$) у клонів 1977 р. За багаторічними даними на КНП 1977 р. найбільш урожайним є клон № 22. Найбільший вихід шишок від кількості мегастробілів на плантації 1984 р. — у клона № 130 (88,1%), найменший — № 121 (46,7%). До групи клонів 1977 р. з ряснім «цвітінням», уражає та високим виходом шишок зараховані лише два клони (№№ 22 і 97) і вісім клонів 1984 р. (№№ 116, 118, 127, 129, 130, 137, 138, 139). Із виділених груп для насінних плантацій перспективними є клони, що мають високу й середню інтенсивність росту, з високою та середньою інтенсивністю цвітіння, з високим та середнім урожаєм шишок.

Ключові слова: інтенсивність росту, «цвітіння», мегастробіли, мікростробіли, шишки, клони, плюсові дерева, клонові насінні плантації, сосна звичайна.

ВСТУП

Головна мета насінних плантацій полягає в регулярному отриманні для лісокультурного виробництва насіння найвищої генетичної цінності. Багаторічні дослідження в Україні та зарубіжний досвід свідчать, що на плантаціях, які мають понад 26–28 років, спостерігається значне зниження врожайності шишок навіть за вільного розміщення щеп [1].

Репродуктивна спроможність клонів характеризується кількістю жіночих квіток, але фактичний врожай становить тільки частина потенційно можливого врожаю. Багато шишечок однорічок опадає з різних причин. Серед них важливу роль займають внутрішні фізіологічні процеси. Репродуктивні органи в сосні закладаються у вигляді чоловічих колосків і жіночих шишечок. Жіночі шишечки (мегастробіли) розташовані лише на пагонах останнього

приросту у верхній частині крони. Чоловічі колоски (мікростробіли) — на нижній частині. Відомо, що шишки сосни звичайної формуються через вісімнадцять місяців після запилення, а запліднення насінного зачатку — через 12. Насіння після запліднення розвивається впродовж шести місяців [2].

Мета досліджень — встановити особливості репродукції сосни звичайної на клоново-насінневих плантаціях (КНП) на основі порівняння показників інтенсивності цвітіння й насінненошення різних клонів, їх груп та КНП у Західному Поліссі Рівненщини. Об'єкт дослідження — клонови насінні плантації сосни звичайної (*Pinus silvestris* L.). Предмет дослідження — репродукція клонів на клонових насінних плантаціях сосни звичайної.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

За даними А.А. Мордася, Б.В. Раєвського [3], насінна продуктивність клонів на 30–40% обумовлена генотипом. Щоб регулярно отримувати насіння необхідно знати, які ж чинники впливають на формування врожаю в сосни? Серед них важливу роль займають внутрішні фізіологічні процеси в деревних рослин, генетичні особливості, метеорологічні умови, комплекс шкідливих комах, хвороб і інші [4; 5].

У статті О.С. Мажули, О.І. Свердлової (1992) наголошено, що одним із чинників насінневої продуктивності плантації є генетично визначена репродуктивна здатність клонів [6]. Для створення насінних плантацій перспективними є клони, що мають високу й середню інтенсивність росту за високого та середнього цвітіння. В цих груп клонів рамети з низьким цвітінням не виявлені [7–9].

Цвітіння і плодоношення групи клонів із інтенсивним і середнім плодоношенням на обох КНП упродовж 18 років спостережень стабільно були вищими, ніж групи клонів із низьким плодоношенням. Підтверджено, що для дуба звичайного (*Quercus robur* L.) інтенсивність репродукції є не менш важливим показником, ніж

прямізна стовбура та інтенсивність росту, який має бути одним із пріоритетних під час відбору плюсових дерев. Використання клонів для створення КНП дуба звичайного рекомендовано лише із клонів, які характеризуються середнім і рясним плодоношенням [10].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили на двох КНП сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) 1977 і 1984 рр. у Рівненській обл., створених садінням щеплених саджанців із закритою кореневою системою. Схема розташування щеплених рослин — 6×6 і 10×10 м. Інтенсивність «цвітіння» та насінненошення клонів на КНП визначали за суцільним переліком кожної рамети. Для оцінювання за інтенсивністю жіночого «цвітіння», росту та репродуктивним шаром крони визначено рангове положення клонів сосни звичайної на плантаціях [11], які розподілили на три групи: високу, середню й слабку. За інтенсивністю росту клонів на КНП виділяли групи: швидкорослі з високим, середнім і слабким; середні з високим, середнім і слабким; повільнорослі з високим, середнім, слабким «цвітінням» [6; 7]. За інтенсивністю «цвітіння» виділяли групи рясно квітучі з високим виходом шишок; рясно квітучі з середнім, рясно квітучі з низьким; середньоквітучі з високим, середнім, низьким; слабкоквітучі з високим, середнім, низьким.

Застосовано статистичні, математичні, аналітичні методи досліджень [11].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Спостереження й облік «цвітіння» й насінненошення проводили впродовж шести років, починаючи з 2003 р. на клоновій насінній плантації 1977 р. створення й з 2004 по 2007 рр. — на плантації 1984 р. створення.

За даними багаторічних спостережень виявлено, що клони сосни на КНП 1977 р. «цвіли» кожного року, проте з різною інтенсивністю (табл. 1). Найбільше враховано в середньому мегастробілів на одне

Таблиця 1. Середньобагаторічна кількість мега-, мікростробілів та шишок у дерев клонів сосни звичайної на КНП (1977 і 1984 рр.)

Роки	Кількість на одній щепі, шт.			Співвідношення, %		
	мега- стробілів (♀)	мікро- стробілі (♂)	шишок	♀ до ♂	шишок до ♀	шишок до ♂
<i>ПЛНП – 1977 р.</i>						
2003	740	1584		46,7		
2004	721	2832	377	25,5	50,9	23,8
2005	1404	2292	424	61,3	58,8	15,0
2006	1048	1859	994	56,4	70,8	43,4
2007	347	950	953	36,5	90,9	50,4
2008	975	1910	310	51,0	89,3	32,6
Середня кількість за роки	873	1905	611	45,8	70,0	32,1
<i>ПЛНП – 1984 р.</i>						
2004	818	702		116,5		
2005	1071	1381	634	77,5	77,5	90,31
2006	1952	1613	635	121,0	62,4	46,0
2007			1587		81,3	113,0
Середня кількість за роки	1281	1232	952	104,0	74,3	83,5

дерево, що «цвіло» в 2005 р. (1404 шт.), мікростробілів у 2004 та 2005 рр. (2832 і 2292 шт. відповідно). Найменшу кількість жіночих стробілів відмічено в 2007 р. (347 шт.). Кількість жіночих стробілів менша від чоловічих і відносна їх частка становила 25,5 до 61,3%. Відносна частка мегастробілів у середньому становила 45,8%.

Найбільшу кількість шишок у середньому на одному дереві виявили в 2006 і 2007 рр., яка становила 994 й 953 шт. відповідно, найменшу – у 2008 р. (310 шт.). Найбільший вихід шишок від кількості мегастробілів відмічений у 2007 р. (90,9%), найменший – у 2004 й 2005 рр. (50,9 і 58,8%).

«Цвітіння» на плантації 1977 р. у межах клонів збалансоване й характеризується змішано-статевим типом. За шість років спостережень всі дерева утворювали як мега-, так і мікростробіли. У клонів №№ 19, 32, 33, 34, 56, 67, 69, 98 спостерігалася зміна змішано-статевого типу сексуалізації з

перевагою жіночого «цвітіння» в окремі роки над чоловічим. У клонів №№ 33 і 19 перевага жіночого «цвітіння» над чоловічим відмічена у 2003 р.; – у клонів №№ 32 і 69 – в 2005 р.; у клона № 56 – в 2007; у клонів №№ 67 і 98 – в 2006 р.; у клона № 69 – в 2005 і 2006 рр. У середньому, за шість років спостережень, у клона № 22 – стабільно переважало жіноче «цвітіння» на 66,7%, у нього ж – і найбільша на КНП кількість шишок (1086 шт.).

На плантації 1984 р. найбільше мегастробілів на одне дерево, що цвіло в 2006 р. в середньому становило 1952 шт., тож, очевидно, що в наступному 2007 р. шишок було враховано також найбільше (1587 шт.). Інтенсивність жіночого «цвітіння» була більшою відносно чоловічого на 16,5% у 2004 р., на 21,0 – у 2006 (див. *табл. 1*). Порівняно з 2004 р., у 2005 – відносна частка мікростробілів у клонів збільшилась майже вдвічі (на 196,7%). Як бачимо, інтенсивність чоловічого «цвітіння» клонів на молодшій плантації нижча від жіночого на

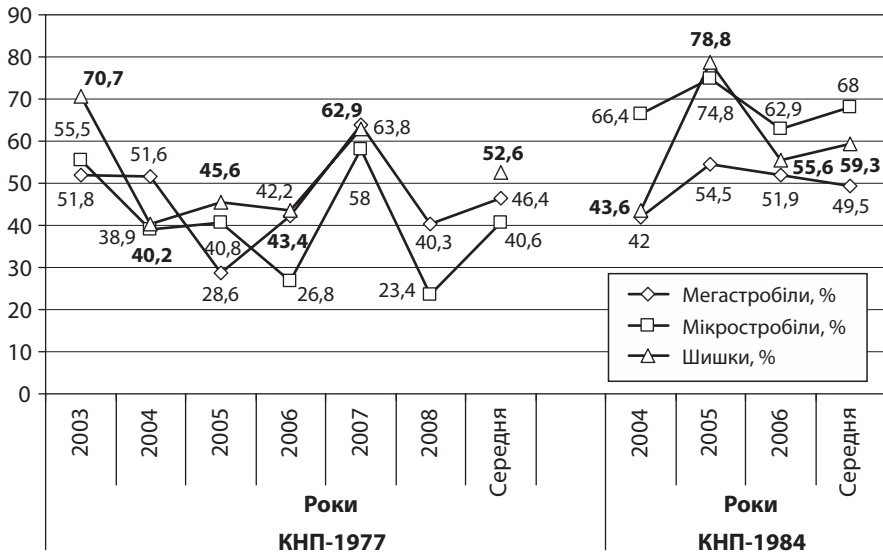


Рис. 1. Мінливість середньої кількості мега-, мікростробілів та шишок на одному «квітучому» дереві у клонів сосни звичайної на КНП (1977 і 1984 рр.)

4,0%, тоді як на старшій (1977 р.), навпаки, інтенсивність чоловічого — домінує над жіночим (118,2%).

Варіювання кількості шишок на одному дереві за роки спостережень досить високе й змінювалось у клонів 1977 р. від 40,2% у 2004 р. до 70,7 в 2003 р. і в середньому становило 52,6%; у клонів 1984 р. від 43,6 у 2004 р. до 78,8% у 2005 р. і в середньому — 59,3% (рис. 1).

Високий вихід шишок від кількості мегастробілів спостерігався в клонів №№ 22, 35 і 37 (80,0%, 77,3 і 77,2%), проте, найбільший він виявився у клона № 97, який становив 93,9%. Вихід шишок від кількості мегастробілів у середньому становив 70,0% (див. табл. 1) і змінювався від 56,0 до 93,9%.

Найбільше мегастробілів утворилося у клонів №№ 34, 22, 69, 35, 36, 97, а найменше — у клонів №№ 21, 31, 32 (рис. 2).

Дані спостережень свідчать, що в різні роки, інтенсивність утворення як жіночих, так і чоловічих стробілів досить мінлива. Наприклад, у 2003 р. було більше мегастробілів, ніж мікростробілів на 2,5 й 35,7% у клонів №№ 22, 19, у клона № 33 — аж на

198,3%. Домінування мега- над мікростробілами виявлено і в клона № 35 в 2005 і в 2006 рр. на 186,4 й 11,5%; — у клонів №№ 69 і 98 в 2006 р. — на 86,4 й 66,7%. Упродовж усього періоду спостережень у клона № 22 середнє перевищення жіночих стробілів над чоловічими змінювалось від 2,5 до 423,4% і в середньому становило 66,7%.

У середньому на КНП 1984 р. (рис. 3), за трирічними даними найбільше жіночих стробілів виявлено в клонів №№ 121, 117, 125, 127 (2500, 2140, 1887, 1847 шт.), найменше — в №№ 131, 136 (345, 935 шт.).

Найбільша кількість мегастробілів була в клонів №№ 117, 125, 127, 121, 132 (3100 шт., 2781, 1810, 1800, 1797 відповідно). Найменша — в клонів №№ 136 і 128 (93 і 338 шт.). Найбільший вихід шишок відмічений у клонів №№ 127, 125, 129, 138, 115, 126, 124 (1607, 1453, 1432, 1395, 1340, 1266, 1200), найменший — у №№ 119 і 133 (50 і 55 шт. відповідно). Найбільше шишок сформувалося в ясно квітучого клона № 127 (1607 шт.).

Найбільший вихід шишок на плантації 1984 р. відмічений у клона № 130, (88,1%). Високий — у клона № 131 (87%) з незна-

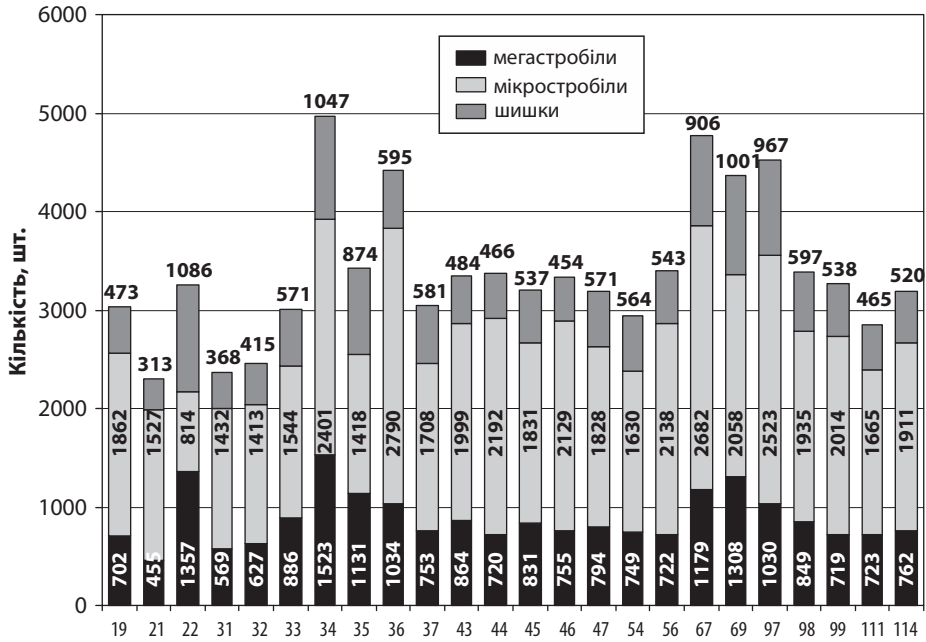


Рис. 2. Середньобагаторічна кількість мега-, мікростробілів та шишок у дерев клонів сосни звичайної на КНП (1977 р.)

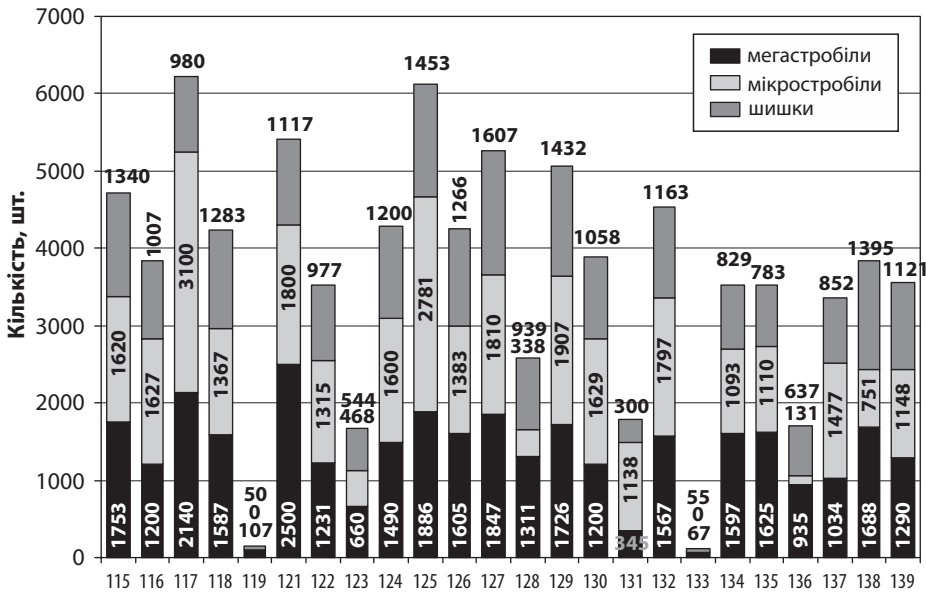


Рис. 3. Середньобагаторічна кількість мега-, мікростробілів та шишок у дерев клонів сосни звичайної на КНП (1984 р.)

чною кількістю мегастробілів (345 шт.). Серед клонів цієї плантації найбільша кількість чоловічих стробілів була в клона № 117 (3100 шт.), за кількістю мегастробілів цей клон посідає друге місце серед клонів, а за кількістю сформованих шишок — останнє (45,8%). За нашими спостереженнями помічаємо, що великий відпад жіночих стробілів відмічений у клонів, як з малою кількістю мегастробілів (клон № 119 — 46,7% — 107 шт.), так із великою (клон № 121 — 44,7% — 2500). І, навпаки, висока збереженість жіночих стробілів властива клонам як із рясним «цвітінням»

(клон № 127 — 87,0% — 1847 шт.), а також із незначним (клон № 133 — 82,1% — 67 шт.).

Для оцінювання за інтенсивністю жіночого «цвітіння» росту та репродуктивним шаром крони визначено рангове положення клонів сосни звичайної на плантаціях 1977 та 1984 рр. Проведені дослідження (табл. 2 і 3) дали можливість розподілити клони за жіночим «цвітінням» на три групи: високу, середню й слабку (табл. 4).

До першої групи із 24 клонів (КНП-1977 р.) зараховано 6 клонів (25,0%), до третьої — 3 клони (12,5%). Решта — 15

Таблиця 2. Рангове положення клонів сосни звичайної за висотою дерев, об'ємом репродуктивного шару крони й інтенсивністю жіночого «цвітіння» на КНП (1977 р. створення)

Шифр клона	Висота дерева, м	Ранг	Об'єм репрод. шару, м ³	Ранг	Середня кількість мегастробілів на одне квітуче дерево, що цвіло							
					2003	2004	2005	2006	2007	2008	Σ рангів	Середній ранг
19	12,9	4	201,5	9	3	11	21	23	12	23	93	15,5
21	11,9	19,5	142,4	21	23	18	24	12	22	24	123	20,5
22	11,9	19,5	178,4	15	5	1	3	3	2	3	17	2,8
31	12,7	7,5	139,7	15,5	17	21	22	13	20	22	115	19,2
32	12,6	9,5	195,8	7	16	22	11	21	23	20	113	18,8
33	12,3	12,5	171,9	17	2	8	12	15	18,5	21	76,5	12,8
34	12,8	5,5	516,1	1	1	2	5	6	9	1	24	4
35	12,2	14,3	164,3	20	20	4	4	5	3	14	50	8,3
36	12,2	14,3	221,0	5	11	3	6	17	5	6	50	8
37	12,8	5,5	267,5	4	6	19	15	11	17	17	85	14,2
43	12,1	17,5	139,1	24	10	9	9	14	10	2	54	9
44	12,3	12,5	170,7	18	15	13	13	18	11	13	83	13,8
45	11,7	22	99,7	23	4	17	17,5	7	16	8	69,5	11,6
46	13,4	1	217,7	6	7	16	19	10	21	15,5	88,5	14,8
47	12,5	11	196,3	9	21	5	17,5	20	14	10	87,5	14,6
54	13	2,5	188,0	13	14	15	10	19	8	9	75	12,5
56	11,5	23	185,4	14	22	14	20	9	7	18	90	15
67	12,1	17,5	175,5	16	18	7	2	4	6	5	42	7
69	12,6	9,5	202,9	8	12	6	1	1	4	12	36	6
97	13	2,5	400,2	2			7	24	1	19	51	12,8
98	11,8	21	298,5	3	8	10	23	2	18,5	15,5	77	12,8
99	12,7	7,5	152,4	8	13	16	16	16	15	12	88	14,7
111	11,3	24	111,4	15,5	9	20	14	22	13	7	85	14,2
114	12,2	14,3	137,2	10	19	23	8	8	24	4	86	14,3

Таблиця 3. Рангове положення клонів сосни звичайної за висотою дерев, об'ємом репродуктивного шару крони й інтенсивністю жіночого «цвітіння» на КНП (1984 р. створення)

Шифр клона	Висота дерева, м	Ранг	Об'єм репрод. шару, м ³	Ранг	Середня кількість мегастробілів на одне квітуче дерево, що цвіло				
					2004	2005	2006	Σ рангів	Середній ранг
115	11	11	335,7	1	15	10	2	27	9
116	9	21,5	246,7	8	12	12	11	35	11,7
117	12	3,5	200,6	19			10	10	10
118	11	11	233,7	10,5	13	14	3	30	10
119	11	11	183,6	21			23	23	23
121	11	11	226,8	16			7,5	7,5	7,5
122	11	11	233,7	10,5	16	16	4	36	12
123	11	11	230,9	13	7	17	22	46	15,3
124	7	24	103,7	24			18	18	18
125	12	3,5	265,2	6		11	5	16	8
126	11	11	199,9	20	2	3	17	22	7,3
127	12	3,5	230,5	14	8	13	1	22	7,3
128	11	11	298,5	3	9	6	15	30	10
129	12	3,5	278,4	5	1	7	6	14	4,7
130	12	3,5	297,5	4	4	15	14	33	11
131	10	18	246,9	8	17	19	21	57	19
132	10	18	217,2	17		5	13	18	9
133	8	23	215,6	18			24	24	24
134	10	18	113,6	23	10	4	7,5	21,5	7,2
135	11	11	315	2	5	2	16	23	7,7
136	10	18	233,3	12	6	9	20	35	11,7
137	9	21,5	161,4	22	11	18	12	41	13,6
138	10	18	218,8	16	3	1	19	46	11,5
139	12	3,5	243	9	14	8	9	31	10,3

Таблиця 4. Розподіл клонів по групах залежно від їх рангової оцінки

Інтенсивність росту	Інтенсивність «цвітіння»		
	висока	середня	слабка
<i>ПЛНП-1977 р.</i>			
Висока	34, 69	19, 37, 46, 54, 97, 99	31
Середня	22, 35, 36, 67	33, 43, 44, 45, 47, 98, 114	21, 32
Слабка		56, 111	
<i>ПЛНП-1984 р.</i>			
Висока	125, 127, 129	130	
Середня	115, 121, 126, 134, 135	116, 117, 118, 122, 123, 128, 132, 136, 137, 138, 139	119, 131
Слабка			124, 133

клонів належать до другої групи (62,5%). На КНП 1984 р. із 24 клонів до першої групи зараховано 8 (33,3%), до третьої — 4 (16,7%), решта — 12 клонів (50,0%) — до другої. Клони першої групи «цвіли» щороку, змінюючи ранг «цвітіння».

Наприклад, на КНП 1977 р. створення, у клона № 22 ранг змінювався від 1 до 5, у клона № 34 від 1 до 9 (див. *табл. 2*). У клона № 35 в 2003 р. був 20-й ранг, у 2007 р. у цього самого клона — 3-й, у 2004 і 2005 рр. — 4-й. Клон № 69 у 2005 та 2006 рр. займає 1-й ранг і 12-й — у 2003 і 2008 рр. Другий ранг — клон № 67 у 2005 р. й 18-й у 2003 р. за кількістю мегастробілів. У середньому ранг у клонів першої групи за шестирічний період спостережень змінювався від 2,8 до 8,3.

Найвища інтенсивність «цвітіння» спостерігалася у клона № 129 із середнім рангом, який змінювався впродовж трьох років від 1 до 7, у клонів №№ 125, 127 — від 5 до 11 та від 1 до 13 (див. *табл. 3*). У клонів із високою інтенсивністю «цвітіння» №№ 134 і 135, середній ранг становив 7,2 і 7,7, ранг змінювався у клона № 134 від 4 до 10, у клона № 135 — від 2 до 16. Клони №№ 124, 131 і 133 мали слабку інтенсивність «цвітіння» й середній ранг — 18, 19 і 24 відповідно. В іншого клона із цієї групи № 131, упродовж трьох років спосте-

режень, ранг за інтенсивністю «цвітіння» змінювався у межах 17–21.

Аналіз рангових положень за інтенсивністю росту клонів на КНП 1977 р. дав змогу виділити 7 груп (див. *табл. 4*): швидко-рослі з високим, середнім і слабким; середні з високим, середнім і слабким; повільнорослі з середнім «цвітінням». Швидко-рослі клони перевищували середні показники по КНП за висотою (12,3 м) від 3,3 до — 8,9%, проте, об'єм репродуктивного шару крони в клонів №№ 31, 54 і 99 (201,5 м³, 188,0, 152,4 м³) нижчий, ніж середній на плантації (212,6 м³) — на 5,5, 13,1 й 39,5% (див. *табл. 2*). Клон № 31 з високою інтенсивністю росту має слабку «цвітіння», а клони №№ 54 і 99 — середні. Слабкий ріст — у клонів №№ 56 і 111, окрім того, в останніх середня інтенсивність «цвітіння» та об'єм репродуктивного шару крони 185,4 і 111,4 м³, що посідають 14 і 15,5 ранги відповідно. Із виділених груп із слабким «цвітінням», на КНП 1977 р., є клони із високою (№ 31) й середньою (№№ 21, 32) інтенсивністю росту, які мають слабку інтенсивність «цвітіння».

Як зазначено вище, що кількість жіночих «квіток» у клонів становить тільки частину потенційно можливого врожаю. Тому клони розподілили за відносною часткою сформованих шишок (*рис. 4, 5*) від кільк-



Рис. 4. Відносна частка виходу шишок від кількості мегастробілів на КНП (1977 р.)



Рис. 5. Відносна частка виходу шишок від кількості мегастробілів на КНП (1984 р.)

кості мегастробілів на три групи: високу, середню й слабку (табл. 5).

До першої групи із 24 клонів (КНП-1977 р.) зараховано 2 клони (8,3%), до третьої — 8 клонів (33,3%). Решта — 14 клонів належать до другої групи (58,3%). На КНП 1984 р. із 24 клонів до першої групи зараховано 12 (50,0%), до третьої — 5 (20,8%), решта — 7 клонів (29,2%) — до другої. В більшості клонів 1977 р. середня відносна частка шишок від мегастробілів з високою, середньою і слабкою інтенсивністю

«цвітіння», в клонів 1984 р. — висока з високою й слабкою.

У клонів №№ 22 і 97 (КНП-77) з високою інтенсивністю «цвітіння» висока відносна частка шишок, у цій самій групі в клона № 36 — слабка. Слабка інтенсивність «цвітіння» відмічена в трьох клонів (№№ 21, 31, 32), з середньою відносною часткою шишок у клонів №№ 21 і 32 та слабкою — у №31. Слабка відносна частка шишок у клонів №№ 117, 121, 134, 135 (КНП-1984) з високою інтенсивністю «цві-

Таблиця 5. Розподіл клонів по групах залежно від їх рангової оцінки

Інтенсивність цвітіння	Відносна частка шишок від мегастробілів		
	висока	середня	слабка
<i>ПЛНП-1977 р.</i>			
Висока	22, 97	34, 35, 67, 69	36
Середня		19, 37, 47, 54, 56, 98, 99, 114	33, 43, 44, 45, 46, 111
Слабка		21, 32	31
<i>ПЛНП-1984 р.</i>			
Висока	116, 118, 124, 127, 129, 130, 137, 138, 139	115, 122, 125, 126, 134, 135	117, 121, 134, 135
Середня		136	
Слабка	123, 131, 133		119

тіння» і слабкою — в № 119. Клон № 124 1984 р. має високу інтенсивність «цвітіння» і найбільшу відносну частку шишок від мегастробілів (93,1%), проте у цього клона найменша інтенсивність росту на плантації (7,0 м).

На КНП 1977 р. виявлений кореляційний зв'язок середньої сили між кількістю шишок та об'ємом репродуктивного шару крони ($r = 0,45$). Однак, між кількістю мегастробілів та шишок — тісний істотний зв'язок ($r = 0,94$), між висотою дерева та об'ємом репродуктивного шару крони — середній ($r = 0,52$).

На КНП 1984 р. між висотою дерева та кількістю шишок й репродуктивним шаром крони виявлені зв'язки середньої сили ($r = 0,46, 0,44$). Тісний зв'язок — між кількістю мегастробілів та кількістю шишок ($r = 0,84$).

ВИСНОВКИ

Із виділених груп для насінних плантацій перспективними є клони, що мають високу й середню інтенсивність росту, з високою та середньою інтенсивністю «цвітіння», з високим та середнім урожаєм шишок. На КНП 1977 р. створення «цвітіння» в межах клонів характеризується змішано-статевим типом; на плантації 1984 р. — у більшості клонів (54,2%) переважало жіноче «цвітіння».

Показник інтенсивності утворення мікростробілів у клонів на молодшій плантації (КНП-1984 р.) нижчий від інтенсивності утворення мегастробілів на 4,0%, тоді як на старшій (1977 р.), навпаки, домінувала інтенсивність утворення мікростробілів на 118,2%.

Середній вихід шишок від кількості мегастробілів становив на КНП 1977

і 1984 рр. 70,1 і 74,3% відповідно. Між кількістю мегастробілів та кількістю шишок виявлені тісні кореляційні зв'язки ($r = 0,94$ і $0,84$).

Варіювання кількості шишок на одному дереві за роки спостережень досить високе й змінювалось у клонів 1977 р. від 40,2% у 2004 р. до 70,7 в 2003 р. і в середньому становило 52,6%; у клонів 1984 р. від 43,6 у 2004 до 78,8% в 2005 р. і в середньому — 59,3%.

Кількість жіночих стробілів за шестирічний період на КНП 1977 р. в середньому становила 45,8% від кількості чоловічих; за трирічний — 4,0% у клонів 1984 р. Їх кількість коливалася в межах 25,5–61,3% у клонів 1977 р.; у клонів 1984 р. — від 16,5 до 77,5%. Залежно від клона й погодних умов вегетаційного періоду співвідношення між кількістю жіночих і чоловічих стробілів у межах кожного клона сягає від 29,8 до 166,7% на КНП 1977 р. і від 49,4 до 1005,4% — 1984 р. Кореляційний зв'язок між кількістю мега- і мікростробілами на КНП 1977 р. слабкий ($r = 0,17$), а 1984 р. — високий ($r = 0,77$).

Не виявлено залежностей між збереженістю мегастробілів їхньою кількістю (рясністю «цвітіння») у клонів 1984 р. і визначено середній кореляційний зв'язок ($r = 0,33$) у клонів 1977 р.

За багаторічними даними на КНП 1977 р. найурожайнішим є клон № 22. Найбільший вихід шишок від кількості мегастробілів на плантації 1984 р. — у клона № 130 (88,1%), найменший — № 121 (46,7%). До групи клонів 1977 р. з рясним «цвітінням», урожаєм та високим виходом шишок зарховані лише два клони (№№ 22 і 97) і вісім клонів 1984 р. (№№ 116, 118, 127, 129, 130, 137, 138, 139).

ЛІТЕРАТУРА

1. Мажула О.С. Досвід плантаційного насінництва. *Лісовий і мисливський журнал*. 2003. № 2. С. 18–19.
2. Швиденко А.Й., Данілов О.М. Дендрологія. Чернівці: Рута, 2003. 384 с.
3. Мордась А.А., Раевский Б.В. Репродуктивная способность сосны на клоновых лесосеменных плантациях в подзоне северной тайги. *Эколого-географические проблемы сохранения и восстановления лесов Севера*: тез. докл. Всесоюз. науч. конф. посвящ. 280-летию со дня рождения М. В. Ломоносова. Архангельск, фил. географ. об-ва СССР. Архангельск, 1991. С. 263–265.
4. Волошинова Н.О. Особливості репродукції дуба звичайного на клонових насінних плантаціях Рівненщини. *Проблеми екології лісів і лісо-*

- користування на Поліссі України. 1998. Вип. 5. С. 75–84.
5. Молотков П.І., Патлай І.М., Давидова Н.І. Насінництво лісових порід. Київ: Урожай, 1989. 230 с.
 6. Мажула О.С., Сverdlova О.І. Насінна продуктивність клонів сосни і дуба на плантаціях у Харківській області. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 1992. Вип. 85. С. 14–19.
 7. Ірклієнко С.П. Створення клонових насінних плантацій сосни звичайної в Поліссі Житомирської області: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.01. Харків, 1993. 21 с.
 8. Мажула О.С. Ріст і насіннева продуктивність клонів сосни звичайної на насінневих плантаціях в Лівобережному Лісостепу: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.01. Харків, 1993. 24 с.
 9. Юркевич О.О., Волошинова Н.О., Котюха О.Д. Репродуктивні особливості клонів сосни звичайної на 35-річній лісонасінній плантації у Костопільському держлісгоспі. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2002. Вип. 102. С. 98–101.
 10. Лось С.А. Динаміка репродуктивних процесів на клонових насінних плантаціях дуба звичайного (*Quercus robur* L.) у Лівобережному Лісостепу України. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2017. Вип. 15. С. 64–72.
 11. Лакин Г.Ф. Биометрия. Москва: Высшая школа, 1980. 294 с.

REFERENCES

1. Mazhula, O.S. (2003). Dosvid plantatsiynoho nasinytstva [Experience of the seed orchards]. *Lisovyj i myslivs'kyj zhurnal – Forest and hunting magazine*, 2, 18–19 [in Ukrainian].
2. Shvydenko, A.Y. & Danilov, O.M. (2003). *Dendrologhiya [Dendrology]*. Chernivtsi: Ruta [in Ukrainian].
3. Mordas, A.A. & Raevsky, B.V. (1991). Reproduktyvna sposobnost' sosny na klonovykh lesemennykh plantatsiyakh v podzone severnoy taygi [Reproductive ability of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) clonals seed orchards in the northern taiga subzone]. *Ekologo-geograficheskie problemy sokhraneniya i vosstanovleniya lesov Severa: tez. dokl. Vsesoyuzn. nauchn. konf. posvyashch. 280-letiyu so dnya rozhdeniya M.V. Lomonosova [Ecological and geographical problems of conservation and restoration of forests in the North: abstracts. report All-Union. scientific conf. dedicated To the 280th anniversary of the birth of M.V. Lomonosov]*. (pp. 263–268). Arkhangel'sk [in Russian].
4. Voloshinova, N.O. (1998). Osoblyvosti reproduktsiji duba zvyčajnogho na klonovykh nasinnnykh plantacijakh Rivnensshyny [Peculiarities of reproduction on English oak (*Quercus robur* L.) clonal seed orchards in the Rivne region]. *Problemy ekologhiji lisiv i lisokorys-tuvannja na Polissi Ukrainy – Problems of forest ecology and forest use on Polissya in Ukraine*, 5, 75–84 [in Ukrainian].
5. Molotkov, P.I., Patlay, I.M. & Davydova, N.I. (1989). *Nasimnytstvo lisovykh porid [Seed production of forest species]*. Kyiv: Urozhay [in Ukrainian].
6. Mazhula, O.S. & Sverdlova, O.I. (1992). Nasinna produktyvnist' kloniv sosny i duba na plantacijakh u Kharkivskij oblasti [The seed productivity on Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and English oak (*Quercus robur* L.) clones on orchards in Kharkiv region]. *Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiya – Forestry and agroforestry*, 85, 14–19 [in Ukrainian].
7. Irklienko, S.P. (1993). Stvorennja klonovykh nasinnnykh plantacij sosny zvyčajnoji v Polissi Zhytomyr'skohoji oblasti [Creation of clonal seed orchards on Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in Polissya, Zhytomyr region]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kharkiv [in Ukrainian].
8. Mazhula, O.S. (1993). Rist i nasinnnyeva produktyvnist' kloniv sosny zvyčajnoji na nasinnnykh plantatsiyakh v Livoberezhnomu lisostepu [Growth and seed productivity of Scots pine clonals seed orchards in the Left Bank forest-steppe]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kharkiv [in Ukrainian].
9. Yurkevich, O.O., Voloshinova, N.O. & Kotyukha, O.D. (2002). Reproduktyvni osoblyvosti kloniv sosny zvyčajnoji na 35-ričnij lisonasinnij plantatsiyi u Kostopil's'komu derzhlis-hospi [Reproductive features of Scots pine clones of the 35-year-old clonal seed orchards in the Kostopil State Forestry]. *Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiya – Forestry and agroforestry*, 108, 98–101 [in Ukrainian].
10. Los, S.A. (2017). Dynamika reproduktyvnykh procesiv na klonovykh nasinnnykh plantacijakh duba zvyčajnogho (*Quercus robur* L.) u Livoberezhnomu Lisostepu Ukrainy [Dynamics of reproductive processes on clonal seed plantations of common oak (*Quercus robur* L.) in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Scientific works of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine]. *Naukovi praci Lisivnychoji akademiji nauk Ukrainy – Scientific works of the Forestry Academy of Sciences in Ukraine*, 15, 64–72 [in Ukrainian].
11. Lakin, G.F. (1980). *Byometrija [Biometrics]*. Moskva: Higher School [in Russian].

Стаття надійшла до редакції журналу 30.05.2021