

форм власності; демократичне й ефективне виборче законодавство; незалежність, ефективність, доступність і прозорість судової системи, функціонування інститутів адміністративного судочинства; досконалий бюджетний процес та висока фінансова дисципліна; прийняття адекватних соціальних стандартів; розвинений громадський сектор або стійка тенденція до його розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Європейський досвід адміністративно-територіального реформування: політичний аспект // [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/844>.
2. Сірик З.О. Європейський досвід реформування адміністративно-територіального устрою / З.О. Сірик // Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. — 2015. — Вип. 3. — С. 4–54.
3. Європейський досвід удосконалення місцевого самоврядування: Наукові доповіді. — Вип. 3 / Нац. акад. прав. наук України, Наук.-дослід. ін-т держ. буд. та місц. самоврядування; редкол. Ю.П. Битяк [та ін.]. — Х.: Оберіг, 2012. — 64 с.
4. Китинг М. Новый регионализм в Западной Европе / М. Китинг. Логос, 2003. — № 6 (40). — С. 81.
5. Баль-Вожняк Т. Економічні мережі як ефективні механізми координації інноваційної діяльності / Т. Баль-Вожняк // Міжнародна економічна політика. — 2010. — Вип. 1-2. — С. 133–155.
6. Андерсон В.М. Неокономічні виклики глобалізації: нова економічна географія / В.М. Андерсон // Вісник Одеського національного університету. — 2009. — Т. 14. — Вип. 15. (Сер. Економіка).
7. Брикова І. Детермінанти міжнародної конкурентоспроможності національних регіонів у глобальному економічному просторі / І. Брикова // Міжнародна економічна політика. — 2007. — Вип. 7. — С. 5–33.
8. Новіков М. Європейський досвід адміністративно-територіального реформування: політичний аспект. Аналітична записка [Електронний ресурс] / М. Новіков, О. Гайко. — Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/844/>

УДК 001.82 : 633.877 : 581.16 (477.44)

ПРОСТОРОВИЙ АНАЛІЗ РЕПРОДУКТИВНИХ ПРОЦЕСІВ НА КЛОНОВІЙ ПЛАНТАЦІЇ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ФІНСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ

І.С. Нейко

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

О.В. Колчанова

молодший науковий співробітник

ДП «Вінницька лісова науково-дослідна станція»

В.В. Монарх

кандидат сільськогосподарських наук

Вінницький національний аграрний університет

О.П. Зленко

молодший науковий співробітник

ДП «Вінницька лісова науково-дослідна станція»

У роботі проведено аналіз репродуктивних процесів на клонівій плантації сосни звичайної фінського походження в умовах Вінницької області. Виконано дослідження інтенсивності утворення макростробілів та насінневої продуктивності клонів. Досліджено просторові відмінності інтенсивності насінненошення дерев за місцем їх розташування на плантації.

Ключові слова: *клонова плантація, репродуктивні процеси, сосна звичайна, мікростробіли, насінненошення.*

Генетичні ресурси лісів України є важливим компонентом підвищення продуктивності лісостанів, забезпечення їх біологічної стійкості,

а також джерелом репродуктивного матеріалу [1, 2]. В умовах України сосна звичайна відрізняється доволі високим рівнем насіннено-

шення [3, 4], проте внаслідок антропогенезу та впливу господарювання природне відновлення соснових лісостанів є не надто успішним [5].

На сьогодні особлива увага приділяється вивченню репродуктивних процесів на лісонасінневих плантаціях сосни звичайної [4, 6]. Але, просторові особливості репродуктивних процесів потребують більш детального дослідження.

Закладання перших плантацій та первинний добір плюсових дерев в Україні проводили під керівництвом С.С. П'ятницького. З інтенсивним розвитком плантаційного насінництва було закладено значну кількість нових плантацій. Найбільші площі лісонасінневих плантацій основних лісоутворювальних порід, зокрема сосни звичайної, було сформовано усередині минулого століття. Поряд із тим розроблялися і основні принципи їх експлуатації та активізації плодоношення [7].

Нині більшість науковців схиляються до думки, що для виконання репродуктивних функцій плантацій велике значення має їх розташування. Найвищі врожаї насіння отримують переважно в оптимальних для породи кліматичних умовах, тоді як у крайніх точках ареалів поширення рівень врожайності, здебільшого, є нестабільним а насінневий матеріал — низької якості. Не менш важливим для забезпечення плантаціями своїх функцій є ґрунтово-гідрологічні умови. Вважається, що занадто родючі ґрунти також є непридатними для насінних плантацій, оскільки вони надто стимулюють ріст культури та стримують утворення насіння. Дискусійним також залишається питання щодо опти-мальної кількості клонів, їх розташування та мінімальної площі плантацій. Нині вважається, що на плантації має бути представлено не менше 25–30 клонів, а мінімальна площа насінної плантації становити від 4–5 до 10 га [8].

Метою статті є дослідження просторових особливостей формування генеративних органів на клоновій плантації сосни звичайної фінського походження в аспекті реагування північних популяцій на зміни умов середовища.

Дослідження були проведені на клоновій лісонасінневій плантації сосни звичайної фінського походження у Вінницькій обл. створеній у 1992 р. Упродовж тривалого часу на плантації проводили оцінювання інтенсивності утворення макро- та мікростробілів, а також 1–2-річних шишок [9–11]. На ділянці представлено 20 генотипів (клонів) плюсових дерев, відібраних у Фінляндії (переважно південна частина країни), а також місцеву популяцію (дерева сосни звичайної, вирощені із насіння місцевої популяції).

У 2017 р на плантації було проведено оцінювання інтенсивності утворення мікростробілів, а також шишок другого року вегетації. Для кожного дерева визначали інтенсивність утворення репродуктивних органів за 5-бальною шкалою [12]. Опрацювання польових матеріалів проведено за допомогою пакета прикладних статистичних програм R-статистика. За допомогою програми виконано просторовий аналіз інтенсивності репродуктивних процесів. Для кожного клону визначено бал утворення мікростробілів та 2-річних шишок.

За проведеними дослідженнями (2012–2017 рр.) на плантації сосни звичайної виявлено, що репродуктивні процеси у дерев фінського походження розпочинаються раніше. Зокрема встановлено, що фази утворення репродуктивних органів розпочинаються на 7–10 днів раніше, ніж у місцевої популяції. Ці терміни можуть дещо змінюватися залежно від погодних умов вегетаційного періоду.

Упродовж останніх п'яти років спостережень на клоновій плантації сосни звичайної фінського походження встановлено, що інтенсивність насінношення не перевищувала 3 балів. Проте дерева відрізнялися стабільним утворенням репродуктивних органів та насінношенням.

У 2017 р. на клоновій плантації сосни звичайної фінського походження проведено чергові обліки утворення мікростробілів та шишок другого року вегетації. Середня інтенсивність утворення мікростробілів становила 4,1 бала (табл. 1).

Більшість клонів характеризувалися високим рівнем утворення мікростробілів (3,5–4,7 бала). Найвищий середній бал інтенсивності «чоловічого цвітіння» був характерним для клонів E620 та E1881 (4,6–4,7 бала). У клонів E615A, E2209 K795 спостерігалось найнижче «цвітіння» (3,5 бала). Високий рівень утворення мікростробілів — 4 та 5 балів мали більшість дерев сосни (40,6 та 36,7% відповідно). Найбільший відсоток дерев із утворенням чоловічих стробілів, що отримали 5 балів, був у клонів E620 та E2322 (по 67%). У клонів E615A, K684, K912 високої інтенсивності «цвітіння» не спостерігалось. Найбільша частка дерев із інтенсивністю утворення мікростробілів у 4 бали була у клонів E616Д та E709 (71%). Більшість дерев із рівнем утворення чоловічих репродуктивних органів у 3 бали була у клону E2209 (50%), а також у клонів E627 та E1591. Незважаючи на високий рівень утворення мікростробілів, унаслідок несприятливих погодно-кліматичних умов значна кількість новоутворених шишок не зав'язалася.

Таблиця 1

Розподіл дерев сосни звичайної фінського походження за інтенсивністю утворення мікростробілів (ДП «Хмільницьке ЛГ», 2017 р.)

№ клону на плантації	Шифр	Кількість дерев, од.	Розподіл дерев за балом «цвітіння», %						Середній бал «цвітіння»
			0	1	2	3	4	5	
10	E80	14	0,0	0,0	0,0	16,7	33,3	50,0	4,3
11	E615A	12	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0	0,0	3,5
12	E616Д	14	0,0	0,0	0,0	14,3	71,4	14,3	4,0
13	E618	10	0,0	0,0	0,0	0,0	60,0	40,0	4,4
14	E620	10	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	66,7	4,7
15	E627	13	0,0	0,0	20,0	20,0	20,0	40,0	3,8
16	E636C	14	0,0	0,0	0,0	16,7	33,3	50,0	4,3
17	E2226	15	0,0	0,0	0,0	14,3	28,6	57,1	4,4
18	E709	12	0,0	0,0	0,0	14,3	71,4	14,3	4,0
19	E729	11	0,0	0,0	0,0	0,0	57,1	42,9	4,4
20	E1591	11	0,0	0,0	20,0	0,0	40,0	40,0	4,0
21	E1881	13	0,0	0,0	0,0	0,0	42,9	57,1	4,6
22	E1883	13	0,0	0,0	0,0	33,3	16,7	50,0	4,2
23	E1944	11	0,0	0,0	0,0	60,0	0,0	40,0	3,8
24	E2125	13	0,0	0,0	0,0	40,0	40,0	20,0	3,8
25	E2131	10	0,0	0,0	0,0	16,7	66,7	16,7	4,0
26	E2209	14	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0	50,0	3,5
27	E2254	14	0,0	0,0	0,0	50,0	25,0	25,0	3,8
28	E2257	14	0,0	0,0	0,0	16,7	50,0	33,3	4,2
29	E2312	11	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	66,7	4,3
30	E2650	12	0,0	0,0	0,0	20,0	20,0	60,0	4,4
31	E4039	13	0,0	0,0	0,0	12,5	37,5	50,0	4,4
32	K294	12	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7	33,3	4,3
33	K684	11	0,0	0,0	0,0	40,0	60,0	0,0	3,6
34	K795	13	0,0	0,0	16,7	50,0	0,0	33,3	3,5
35	K801	13	0,0	0,0	0,0	28,6	57,1	14,3	3,9
36	K818	13	0,0	0,0	0,0	20,0	60,0	20,0	4,0
37	K912	11	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	4,0
38	K917	13	0,0	0,0	0,0	16,7	33,3	50,0	4,3
39	K919	13	0,0	0,0	0,0	33,3	33,3	33,3	4,0
40	місцева популяція	13	0,0	0,0	0,0	14,3	42,9	42,9	4,3
Разом/середнє, %/бал		386	0,0	0,0	2,8	20,0	40,6	36,7	4,1

Дані щодо розподілу дерев за інтенсивністю утворення 2-річних шишок наведено у табл. 2.

За даними таблиці, середній бал утворення шишок становив 2,5. Найвищим балом насінношення відрізнялися клони E709, E2209

Таблиця 2

Розподіл дерев за інтенсивністю утворення 2-річних шишок сосни звичайної на клоновій плантації (ДП «Хмільницьке ЛГ», 2017 р.), %

№ клону на плантації	Шифр	Кількість дерев, од.	Насінношення, бал					Всього, %	
			0	1	2	3	4		5
10	E80	14	0,00	7,14	0,00	35,71	57,14	0,00	100
11	E615A	12	0,00	50,00	41,67	8,33	0,00	0,00	100
12	E616Д	14	0,00	0,00	42,86	57,14	0,00	0,00	100
13	E618	10	0,00	10,00	40,00	40,00	10,00	0,00	100
14	E620	10	0,00	0,00	80,00	20,00	0,00	0,00	100
15	E627	13	7,69	23,08	38,46	30,77	0,00	0,00	100
16	E636C	14	0,00	0,00	7,14	71,43	21,43	0,00	100
17	E2226	15	6,67	13,33	46,67	33,33	0,00	0,00	100
18	E709	12	0,00	7,69	0,00	23,08	53,85	15,38	100
19	E729	10	0,00	0,00	40,00	50,00	10,00	0,00	100
20	E1591	11	0,00	0,00	27,27	63,64	9,09	0,00	100
21	E1881	13	0,00	30,77	38,46	15,38	15,38	0,00	100
22	E1883	13	0,00	0,00	53,85	30,77	15,38	0,00	100
23	E1944	11	0,00	27,207	54,55	18,18	0,00	0,00	100
24	E2125	13	0,00	0,00	30,77	61,54	7,69	0,00	100
25	E2131	10	0,00	20,00	70,00	10,00	0,00	0,00	100
26	E2209	14	0,00	0,00	14,29	14,29	71,43	0,00	100
27	E2254	14	0,00	0,00	35,71	42,86	21,43	0,00	100
28	E2257	14	0,00	14,29	14,29	57,14	14,29	0,00	100
29	E2312	11	18,18	9,09	54,55	9,09	9,09	0,00	100
30	E2650	12	0,00	0,00	58,33	25,00	16,67	0,00	100
31	E4039	13	0,00	7,69	30,77	46,15	15,38	0,00	100
32	K294	12	0,00	33,33	50,00	16,67	0,00	0,00	100
33	K684	11	9,09	36,36	27,27	27,27	0,00	0,00	100
34	K795	13	0,00	7,69	53,85	38,46	0,00	0,00	100
35	K801	13	0,00	14,29	57,14	28,57	0,00	0,00	100
36	K818	13	0,00	7,69	30,77	23,08	38,46	0,00	100
37	K912	11	0,00	0,00	45,45	45,45	0,00	9,09	100
38	K917	13	15,38	38,46	38,46	7,69	0,00	0,00	100
39	K919	13	0,00	0,00	38,46	61,54	0,00	0,00	100
40	місцева популяція	13	0,00	0,00	0,00	38,46	46,15	15,38	100
Разом	%	385	1,81	11,37	36,43	34,37	14,73	1,29	100

та місцева популяція (3,6–3,7 бала). Найнижчим середнім балом утворення шишок характеризувався клон E615A (1,6 бала).

Більшість дерев мали середній рівень утворення шишок 2 (36,4%) та 3 (34,4%) бали. Найменше було дерев із відсутнім (1,8%) та мак-

симальним (1,3%) утворенням 2-річних шишок. Найбільший відсоток дерев із максимальним рівнем насінношення був характерним для клону E709 та місцевої популяції (15,4%). Більшість дерев із відсутнім утворенням шишок було зафіксовано у клонів E2312 (18,2%) та K917 (15,4%). Зведені дані щодо відсоткового розподілу дерев за інтенсивністю утворення шишок другого року вегетації наведено на рис. 1.

За наведеним графіком найбільша частка дерев із найвищим балом насінношення (5 балів) була характерною для клону E709, дерев сосни місцевої популяції та K912. Значна частка дерев із балом утворення 4 була у клонів E2209, E709, E80 та місцевої популяції культури. Найбільше дерев із відсутнім на-

сінношенням було у клонів E2312, K917 та K684.

Просторовий аналіз інтенсивності насінношення виконано за допомогою пакета R-статистика (рис. 2).

Загальний просторовий аналіз засвідчує закономірні тенденції щодо відповідного розташування клонів на плантації та інтенсивності насінношення. Зокрема, клони, які характеризувалися високим рівнем насінношення, мали відповідно високий бал репродукції майже в усіх частинах плантації. Низький рівень насінношення був характерний, у основному, для клонів, які були розташовані у центральній частині плантації. На периферії ділянки більшість клонів відрізнялися високим балом

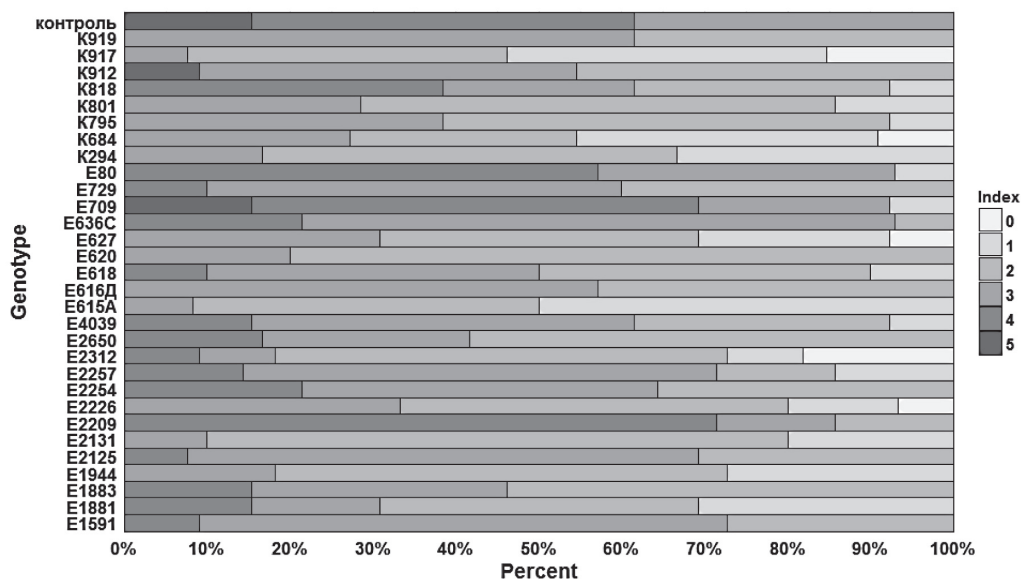


Рис. 1. Розподіл (%) дерев сосни звичайної фінського походження за балами інтенсивності утворення 2-річних шишок на клонівій плантації у 2017 р.



Рис. 2. Просторовий аналіз інтенсивності насінношення (утворення 2-річних шишок) сосни звичайної фінського походження станом на жовтень 2017 р.

утворення шишок. Клони, які характеризувалися низьким рівнем насінношення (Е615А, Е627, Е2226, К216), мали помітно вищу насінневу продуктивність на периферійній частині плантації. Це свідчить про активізацію плодоношення клонів із низьким рівнем утворення шишок за умов збільшення освітленості.

ВИСНОВКИ

Клони сосни звичайної фінського походження в умовах Вінницької обл. характеризуються стабільно високим рівнем утворення репродуктивних органів. У 2017 р. середня інтенсивність «чоловічого цвітіння» становила 4,1 бала, що наближалось до рівня місцевої популяції (4,3 бала). Деякі клони фінського походження (Е620 та Е1881) відрізнялися вищим рівнем утворення мікростробілів (4,6–4,7 бала). Висока інтенсивність насінношення була характерною для клонів Е709, Е2209 та місцевої популяції сосни (3,6–3,7 бала). Висока репродуктивна здатність клонів зберігалася незалежно від місця розташування дерев. Зростання інтенсивності насінношення на периферії плантації спостерігалось у клонів із низьким рівнем репродукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Генетичні ресурси лісів в Україні: Посібник українського хлібороба / С.А. Лось та ін. — К.: ФОП Конюшенко І.П., 2015. — Т. 1. — С. 373–386.
2. Other State of forest genetic resources in Ukraine / S.A. Los, L.I. Tereshchenko, Yu.I. Gayda, P.M. Ustimenko. — X.: ПЛАНЕТА-ПРІНТ, 2014. — 138 с.
3. Терещенко Л.І. Насінношення та фактори, що визначають урожайність сосни звичайної на півдні лісостепової зони у Харківській області / Л.І. Терещенко // Лісівництво і агролісомеліорація. — 2003. — Вип. 104. — С. 75–79.
4. Шлончак Г.А. Ефективність використання клонів плантацій сосни звичайної для потреб лісовідновлення / Г.А. Шлончак, Г.В. Шлончак // Лісівництво та агролісомеліорація. — 2009. — Вип. 115. — С. 65–70.
5. Saltykov A.V. Scots pine natural regeneration cyclicity as the theoretical basis for the development of measures to support indigenous forest reproduction / Andrey N. Saltykov, Olena Koltchanova // Acta Geographica Silesiana. — Sosnowiec, Poland P. 31–38.
6. Рекомендації зі створення та експлуатації насінних плантацій сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) першого та другого порядку: рекомендації з питань лісового насінництва / О.С. Мажула, Г.А. Шлончак, В.В. Митроченко, та ін. — X., 2008. — 16 с.
7. Сучасний стан і перспективи розвитку лісової селекції в Україні / В.П. Ткач та ін. // Лісівництво і агролісомеліорація. — 2013. — Вип. 123. — С. 3–12.
8. Нейко І.С. Особливості цвітіння, формування зав'язей та плодоношення дуба звичайного на клоновій плантації в умовах Вінниччини / І.С. Нейко, В.В. Монарх // Вісник Уманського національного університету садівництва. — 2017. — № 1. — С. 101–104.
9. Нейко І.С. Оцінювання стану та насінношення клонів сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) фінського походження в умовах Вінниччини / І.С. Нейко, Л.В. Смашнюк, Ю.А. Єлісавенко // Науковий вісник НЛТУ України. — 2013. — Вип. 23.18. — С. 27–32.
10. Нейко І.С. Оцінювання впливу погоднокліматичних чинників на стан та насінношення ялини європейської (*Picea Abies* L. Karst.) фінського походження на клоновій плантації в умовах Вінниччини / І.С. Нейко, З.М. Юрків, Л.В. Смашнюк, М.С. Богословська // Науковий вісник НЛТУ України. — 2016. — Вип. 26.8. — С. 140–146.
11. Нейко І.С. Адаптивна здатність та особливості утворення репродуктивних органів сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) фінського походження на клоновій плантації в умовах Вінниччини / І.С. Нейко, З.М. Юрків // Вісник ЖНАЕУ. — 2017. — № 1 (58). — Т. 1. — С. 120–127.
12. Дербинюк Ю.М. Лісове насінництво / Ю.М. Дербинюк, М.І. Калінін, М.М. Гузь. — Львів: Світ, 1998. — 432 с.