

## ГАМЕТОФІТНЕ ТА ЕМБРІОНАЛЬНЕ ВИЖИВАННЯ НАСІННИХ ЗАЧАТКІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНИХ КУЛЬТУРАХ КИЇВСЬКОГО ПОЛІССЯ

***С.І. Матковська, кандидат сільськогосподарських наук  
Житомирський національний агроекологічний університет***

*Проаналізовано вплив географічного походження насіння на гаметофітне та ембріональне виживання насінних зачатків сосни звичайної у еколого-географічних культурах Київського Полісся.*

***Насіння, сосна звичайна, еколого-географічні культури, географічне походження.***

Проблема підвищення продуктивності лісів, збереження генофонду основних лісоутворювальних порід, забезпечення лісового господарства високоякісним насінним матеріалом, і, як наслідок, сталого розвитку лісового господарства нині не втратила актуальності [3, 5]. З огляду на це, особливо важливими для вирішення перелічених проблем є дослідження особливостей внутрішньовидової мінливості головної лісоутворювальної породи України і Київського Полісся – сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.).

Здатність давати велику кількість життєздатних нащадків забезпечує збереження та розвиток виду. У процесі філогенезу хвойних порід сформувалися особливості розвитку та збереження генеративної сфери сосни звичайної [3]. Розвиток насіння цього виду відбувається протягом двох років і проходить такі стадії: 1). запилення насінних зачатків та проростання пилоквих зерен (протягом першого року); 2). формування багатоклітинного жіночого гаметофіту; 3). запліднення; 4). утворення зиготи; 5). дозрівання насіння (протягом другого року) [5]. Тобто розвиток насінних зачатків сосни звичайної відбувається протягом двох періодів – гаметофітного та ембріонального.

В наслідок дії внутрішніх і зовнішніх факторів у процесі розвитку частина насінних зачатків не запліднюється або гине у період розвитку ембріонів. Частина запилених насінних зачатків недорозвиваються [4].

**Мета досліджень** – вивчення особливостей гаметофітного та ембріонального виживання насінних зачатків сосни звичайної в еколого-географічних культурах Київського Полісся.

**Матеріали та методика досліджень.** Об'єктом дослідження були еколого-географічні культури, розташовані у Дзвінківському лісництві ВП НУБіП України «Боярська ЛДС» в умовах свіжого субору [1].

Вивчення гаметофітного та ембріонального виживання насінних зачатків проводили за методикою Л.В. Хромової, М.Г. Романовського [2].

Кількісне виживання насінних зачатків у гаметофітний період впливає з особливостей розвитку генеративних органів сосни. Відомо, що незапилені насінні зачатки не розвиваються і гинуть у перший сезон. До кінця першого року залишаються тільки запилені насінні зачатки з чоловічим гаметофітом, які нормально проросли на нуцелусі. Їх розвиток продовжується весною на другій рік. Певна частина насінних зачатків гине на другий рік до запліднення, утворюючи недорозвинене порожнє насіння. Усі інші на момент запліднення досягають нормальних розмірів і після запліднення з них розвивається виповнене та порожнє насіння.

Із дерев сосни звичайної кожного географічного походження, представленого в еколого-географічних культурах, відбирали по 10 добре розвинених неущкоджених шишок.

Кожну шишку після підсушування препарували за допомогою кусачок. Для кожної шишки підраховували: кількість фертильних лусок, подвоєне число яких дає потенційно можливу кількість насінних зачатків у фертильному ярусі макростробіла; кількість виповненого, порожнього та недорозвиненого насіння.

Ґрунтуючись на цих даних, для кожного походження визначали такі показники:

гаметофітне виживання насінних зачатків першого року:

$$W_{1g} = n_1 \times 100\% / n_0,$$

де  $n_0$  – потенційне число насінних зачатків у фертильному ярусі шишки;

$n_1$  – кількість запилених насінних зачатків (сума виповненого, порожнього та недорозвиненого насіння);

гаметофітне виживання насінних зачатків другого року:

$$W_{2g} = n_2 \times 100\% / n_1,$$

де  $n_2$  – сума виповненого та порожнього насіння;

загальне гаметофітне виживання насінних зачатків до запліднення:

$$W_{1g} = n_2 \times 100\% / n_0,$$

ембріональне виживання насінних зачатків:

$$W_e = n_3 \times 100\% / n_2,$$

де  $n_3$  – кількість виповненого насіння в шишці.

Для насаджень кожного походження, крім абсолютних оцінок гаметофітного виживання насінних зачатків першого року, вираховувалося відносне гаметофітне виживання першого року, яке не залежить від рівня запилення та об'єму фертильного ярусу:

$$W_{1g} = N_1 \times 100\% / 1.15(N_0 - 9n_s),$$

де  $n_s$  – кількість проаналізованих шишок,  $N_1 = \sum n_1$ ;  $N_0 = \sum n_0$ .

Для однієї шишки:

$$W_{1g} = n_1 \times 100\% / 1.15(n_0 - 9n_s).$$

Належність дерева до тієї чи іншої форми визначалася коефіцієнтом  $k = N_2 / (N_0 - 9n_s)$ : якщо  $k > 0,85$ , то дерево належить до

високочереззерної форми, якщо  $k < 0,85$ , – до низькочереззерної форми ( $k = n_2 / (n_0 - 9)$  – для однієї шишки).

**Результати досліджень.** Найбільший об'єм фертильного ярусу виявлений у шишках дерев черкаського походження (64,8 шт.), а найменший – у шишках дерев волинського походження (52,3 шт.).

Середній показник фертильного ярусу у шишках дерев київського походження становить 66,7–66,1 шт. Мінливість цього показника висока: коефіцієнт варіації перебуває на рівні 47 %. Кількість насіннин у шишках різного географічного походження змінюється від 35,6 шт. у шишках дерев волинського походження до 53,7 шт. у шишках дерев черкаського походження.

Середні показники кількості насіннин для шишок дерев київського походження становлять 49,4 шт.

Кількість запліднених насіннин коливається від 31,8 у шишках дерев волинського походження, до 47,9 у шишках дерев черкаського походження. За цим показником шишки дерев місцевого походження займають проміжне положення.

Найбільша кількість виповненого насіння виявилася у шишках дерев черкаського (38,4 шт.) та київського (36,5 шт.) походжень, найменша (24,1 шт.) – у шишках дерев луганського походження.

За кількістю порожнього насіння лідерами є шишки, зібрані з дерев сумського та черкаського походжень, найбільша кількість недорозвинутого насіння виявилась у насадженнях луганського і чернігівського походжень.

Шишки дерев київського походження за цими показниками займають проміжне положення.

Слід зазначити, що у шишках дерев гомельського і житомирського походжень, показники об'єму фертильного ярусу, виповненості шишок, запліднених насінних зачатків, виповненого, здорового насіння посідають проміжне положення.

Гаметофітне виживання насінних зачатків першого року високе і коливається від 71,4 % у шишках дерев чернігівського до 86,0 % у шишках дерев луганського походження (див. табл.) .

Ембріональне виживання насінних зачатків сосни звичайної різного географічного походження високе. За цим показником можна створити такий ранжований ряд (за порядком зростання показника) досліджуваних походжень: луганське, сумське, черкаське, київське, житомирське, волинське, львівське, гомельське, воронезьке, чернігівське. Серед досліджуваних походжень найпристосованішими до умов Київського Полісся за особливостями гаметофітного та ембріонального виживання насінних зачатків виявилися шишки дерев черкаського, чернігівського, київського, житомирського та гомельського походжень.

Показник гаметофітного виживання насінних зачатків на другий рік розвитку насіннин високий у всіх досліджуваних походжень – 85–92 %.

## Гаметофітне та ембріональне виживання насінних зачатків у шишках сосни звичайної різного географічного походження

Назва походження насаджень	Характеристика середніх показників гаметофітного та ембріонального виживання насінних зачатків ( $M \pm m$ )						Коефіцієнт череззерності (k)
	Загальне		Першого року		Другого року	$W_e$	
	$W_z$	$W_z$	$W_{1g}$	$W_{1g}$	$W_{2g}$		
Волинське	53,8±0,4	72,4	67,6±0,7	60,4±0,2	89,3±0,5	82,7±0,9	0,91
	54,2±0,7	76,2	73,4±0,8	65,3±0,4	89,0±0,4	85,0±1,0	0,89
Житомирське	66,4±0,3	84,3	79,4±0,6	70,9±0,7	89,6±0,8	83,2±0,4	1,00
	67,1±0,8	86,2	72,9±0,5	67,0±0,2	91,9±0,6	81,2±0,2	0,95
Чернігівське	64,3±1,2	76,8	71,4±0,3	60,7±0,4	85,0±0,3	87,3±0,3	0,86
	67,2±0,9	78,1	73,7±0,7	66,1±0,8	89,6±0,2	88,9±0,8	0,88
Львівське	61,4±0,4	74,1	67,7±0,7	58,3±0,5	86,2±0,1	82,2±0,6	0,86
	63,1±0,3	76,2	70,7±0,5	61,2±0,5	86,5±0,8	83,5±0,9	0,87
Черкаське	75,2±0,8	86,2	81,6±0,3	72,0±0,6	88,2±0,6	82,2±0,2	0,92
	76,0±0,2	87,1	83,1±0,5	74,1±0,7	89,1±0,7	78,2±0,4	0,94
Київське	69,8±0,7	78,2	72,7±0,9	65,6±1,1	90,2±0,6	79,2±0,6	0,97
	68,7±0,3	79,2	74,0±0,6	66,7±1,0	90,0±0,3	82,0±0,8	1,00
Сумське	64,2±0,8	77,6	75,2±0,4	66,4±0,5	88,2±0,5	71,7±1,0	0,85
	64,8±0,4	78,1	75,5±0,5	65,8±0,9	87,1±0,8	74,5±1,2	0,91
Луганське	71,9±0,6	86,7	83,0±0,6	70,6±0,3	85,0±0,7	58,2±0,4	0,90
	72,4±0,9	88,3	86,0±0,7	73,0±0,2	84,9±1,2	56,3±0,8	0,91
Гомельське	69,6±1,3	80,4	77,9±0,8	67,9±0,7	87,1±0,2	85,9±0,6	0,96
	68,3±0,7	81,1	78,6±0,9	68,8±0,8	87,5±0,6	84,6±0,4	0,87
Воронезьке	62,4±0,5	82,3	75,4±0,3	66,1±1,2	87,7±0,2	87,0±0,8	0,91
	64,8±0,2	83,4	71,7±0,6	62,2±0,9	86,7±0,8	85,5±0,5	0,92

Разом з тим на другому році частина насінних зачатків гине, що визначає коефіцієнт, за яким виділяють низькочереззерну та високочереззерну форми шишок.

Згідно з одержаними даними всі досліджувані походження мають високочереззерні форми шишок ( $k \geq 0,85$ ).

Показник ембріонального виживання насінних зачатків на другий рік розвитку насінин, окрім шишок дерев луганського походження, високий у всіх насадженнях досліджуваних походжень.

### Висновки

Під час дослідження генеративних особливостей різних кліматипів сосни звичайної в умовах Київського Полісся виявлено, що гаметофітне виживання насінних зачатків першого року високе і коливається від 71,4 % у шишках дерев чернігівського до 86,0 % у шишках дерев луганського походження.

Показник ембріонального виживання насінних зачатків на другий рік розвитку насінин високий для всіх досліджуваних насаджень (78,2–87,3 %), окрім шишок дерев луганського походження (56,3 %), що вказує на високочереззерну форму шишок, притаманну для більшості насаджень, представлених в еколого-географічних культурах сосни звичайної.

### Список літератури

1. Маурер В.М. Рост и состояние семенного потомства сосны в эколого-географических культурах Боярской ЛОС/ В.М. Маурер, Л.В.Зацарная // Сб. науч. тр. УСХА. – 1986. – Вып. 8. – С. 4–10.
2. Хромова Л.В. Частичная стерильность сосны 1986 и 1987 годов в зоне Чернобыльской АЭС/ Л.В. Хромова, М.Г. Романовский, В.А. Духарёв // Радиобиология. – 1990. – Т. 30. – С. 74–80.
3. Шутяев А.М. Изучить географическую и экологическую изменчивость главных лесобразующих пород для совершенствования лесосеменного районирования: Сводный отчет по теме IV.3.1. за 1981–1985 гг./ А.М. Шутяев. – Воронеж: ЧНИИЛ, 2005 – 253 с.
4. Schott S.P. The photoperiodic response and its importance in tree improvement. – Paris.: International botanic. – 1995. – 314 p.
5. Shutyaev A., Giertych M. Genetic subdivisions of the range of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) based on a transcontinental provenance experiment // *Silvae Genetica*. – 2000. – № 49 (3). – P. 137-151.

*Проанализировано влияние географического происхождения семян на гаметофитное и эмбриональное выживание семенных зачатков сосны обыкновенной в эколого-географических культурах Киевского Полесья.*

***Семена, сосна обыкновенная, эколого-географические культуры, географическое происхождение.***

*There has been analysed gametophytic and embryonic survival of seed Scots pine (*Pinus Silvestris* L.) of different geographical regions in ecological - geographical cultures Kievsky Polesya.*

***Seed, scots pine, ecological –geographical cultures, geographical origin.***