

КІЛЬКІСТЬ БРУНЬОК НА ЦЕНТРАЛЬНОМУ ПАГОНІ САДЖАНЦІВ ЯК ДІАГНОСТИЧНИЙ ПОКАЗНИК РОСТУ ПІВСІБСІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ

***В.В. Андреева, кандидат сільськогосподарських наук
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки***

Досліджено кількість бруньок на центральному пагоні півсібсових потомств сосни звичайної 1–6-річного віку, встановлено успадкування кількості бруньок насінним потомством. Виявлено кореляційні зв'язки кількості верхіткових бруньок з ростовими показниками 27-річних півсібсів.

Випробні культури, верхіткова брунька.

Важливою ознакою крони сосни звичайної є довжина і товщина сучків, кут кріплення гілок до стовбура, а також кількість пагонів в одній мутовці. Згідно з літературними даними [5] у дерев з широкою кроною гілок в мутовці менше. Про продуктивність вузько- і ширококронних сосен дані суперечливі [3]. У південних і західних областях діаметр і об'єм стовбура у ширококронних сосен значно більший, ніж у вузькокронних. У північних районах краще ростуть вузькокронні сосни. На формування густої крони з численних гілок і великої кількості хвої витрачається багато пластичного матеріалу, і це сповільнює приріст густохвойних дерев сосни у висоту і за діаметром [1]. За даними А. П. Царьова [5], саджанці сосни звичайної з кількістю верхіткових бруньок більше, ніж п'ять у випробних культурах виявились більш швидкозростаючими. Шведські й фінські лісоводи віддають перевагу вузькокронним соснам, оскільки на одній і тій самій площі можна виростити більшу кількість деревини. Залишається актуальним питання про ранню генетичну оцінку плюсових дерев сосни звичайної за кількістю верхіткових бруньок.

Мета досліджень – встановлення кількості бруньок на центральному пагоні півсібсових потомств сосни звичайної 1–6-річного віку та встановлення успадкування кількості бруньок насінним потомством.

Матеріали та методика досліджень. Ми встановлювали кількість бруньок на центральному пагоні 1–6-річних випробних культур сосни звичайної у кв. 110, в.3 Сокиричівського лісництва державного підприємства «Ківерцівське лісове господарство», площа 1,3 га^{*}. Тип лісорослинних умов – свіжо-волога судіброва (С₂₋₃). У трав'яному покриві – медунка темна, квасениця звичайна, маренка запашна, чемериця Лобелієва, хміль звичайний.

Культури створювали без підготовки ґрунту. Всього висаджено 1976 сіянців з розміщенням 3,0 x 0,75 м. В культурах представлені напівсібсові

^{*} Вимірювання 1–6-річних культур проведені к.с.-г.н. Войтюком В.П., 27-річних – власні дослідження.

потомства 18 плюсових дерев Володимир-Волинського (група ВВ), Ківерцівського (Ків), Камінь-Каширського (КК), Цуманського (Ц) лісгоспів Волинської області та Радехівського (Л) – Львівської області. Контрольні сіянці вирощені з насіння виробничого збору Володимир-Волинського, Ківерцівського, Цуманського та Ратнівського лісгоспів. Висота однорічних сіянців була в межах 10–14 см.

У роботі використовувалися математико-статистичні методи дослідження [6].

З метою встановлення впливу умов зовнішнього середовища на кількість бруньок на центральному пагоні ми визначали коефіцієнт успадкування (H^2) в широкому розумінні за допомогою дисперсійного аналізу [4].

Кластерний аналіз проведено з використанням програм «Statistica» і «Statgraphics».

Кореляційний аналіз проводили з використанням коефіцієнтів кореляції (R), рангової кореляції Спірмена (R_s), гамма (R_G) та Кендела-Тей (R_{K-T}).

Результати досліджень. Дослідженням кількості бруньок в однорічних півсібсових потомствах встановлено, що їх середня кількість становить $4,6 \pm 0,2$ за мінімальної кількості 2 і максимальної – 13 штук. Коефіцієнт варіації V дорівнює 34,9%, що свідчить про високу мінливість даної ознаки. Як свідчать дані табл. 1, півсібси ВВ-1, Ків-1 і Ків-8 мають істотно більшу кількість бруньок порівняно з контролем, а потомство ВВ-6 – істотно меншу ($t_{\phi} > t_s$). Решта півсібсів за кількістю бруньок практично не відрізняється від контрольного варіанта.

1. Варіаційно-статистичні показники кількості бруньок однорічних півсібсів

Варіант	$M \pm m$	s	V, %	P, %	t
ВВ-1	$4,92 \pm 0,22$	1,72	34,97	4,37	1,99*
ВВ-3	$4,26 \pm 0,16$	1,33	31,12	3,86	-0,69
ВВ-6	$3,82 \pm 0,22$	1,63	42,80	5,77	-2,26*
ВВ-7	$4,43 \pm 0,31$	1,68	37,78	6,90	0,07
Ків-1	$5,00 \pm 0,19$	1,53	30,62	3,80	2,50*
Ків-2	$4,78 \pm 0,20$	1,50	31,35	4,23	1,51
Ків-3	$4,38 \pm 0,20$	1,57	35,85	4,48	-0,15
Ків-4	$5,00 \pm 0,36$	1,96	39,28	7,29	1,51
Ків-6	$4,76 \pm 0,18$	1,41	29,52	3,84	1,53
Ків-7	$4,36 \pm 0,14$	1,11	25,49	3,32	-0,27
Ків-8	$5,20 \pm 0,29$	2,24	43,09	5,61	2,45*
КК-1	$4,59 \pm 0,22$	1,71	37,27	4,70	0,69
Л-2	$4,66 \pm 0,23$	1,71	36,66	4,90	0,93
Л-3	$4,16 \pm 0,21$	1,57	37,77	5,09	-0,97
Л-4	$4,48 \pm 0,20$	1,43	32,02	4,44	0,29
Л-5	$4,68 \pm 0,24$	1,98	42,25	5,20	0,97
Ц-4	$4,63 \pm 0,18$	1,35	29,19	3,80	0,96
Ц-8	$4,18 \pm 0,21$	1,31	31,36	5,09	-0,88
Контроль	$4,41 \pm 0,14$	1,41	31,92	3,19	-

Примітка: $t_{0,5} = 1,98$, * – різниця достовірна

Усі досліджувані дерева за кількістю бруньок на центральному пагоні було поділено на три групи: з малою (до п'яти штук), середньою (5–10 шт.) і великою кількістю бруньок (більше, ніж 10 шт.). Встановлено, що у 46% усіх досліджуваних дерев кількість бруньок дорівнює 4–5. У 28% дерев кількість бруньок на центральному пагоні мінімальна і становить 2–3, 22% дерев мають 6–7 бруньок на центральному пагоні (табл. 2). Потомства Ків-4, Ків-8, КК-1, Л-5 мають у середньому 0,6% дерев з кількістю бруньок більш ніж 10.

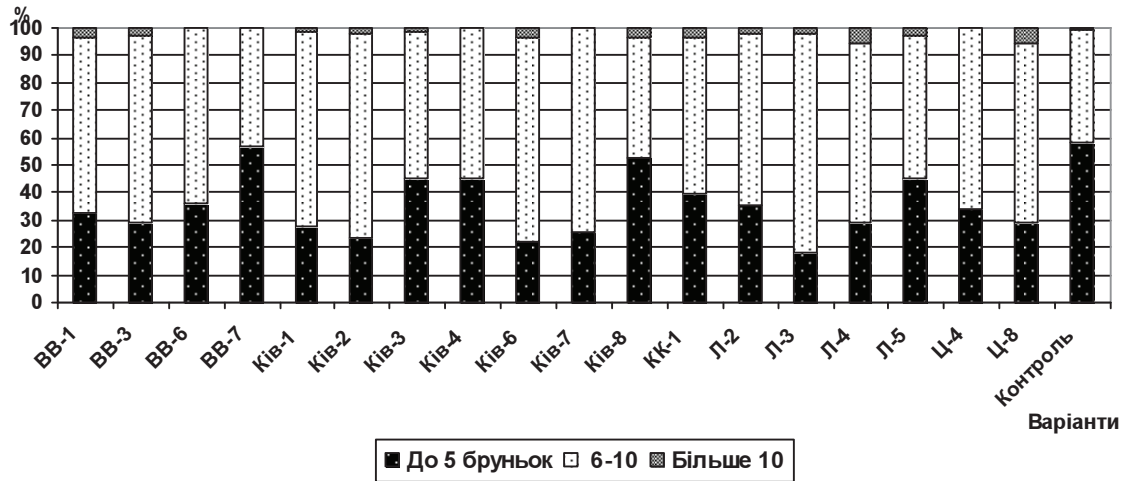
Дослідження кількості бруньок на центральному пагоні у дворічних півсібсів виявило, що їх середня кількість становить $6,3 \pm 0,3$ за мінімальної кількості 4–5 і максимальної – 17 штук. Мінливість за даною ознакою висока ($V = 30,2\%$). Середня кількість бруньок на центральному пагоні у контролі дорівнює 5,4 при лімітах 4–5 – 10–11 штук. Істотно відрізняються від контрольного варіанта 90% потомств.

Слід зазначити, що чим більша кількість бруньок на центральному пагоні у дворічному віці, тим мертві сучки у віці 27 років мають менший діаметр ($R_s = 0,47$, $p = 0,04$).

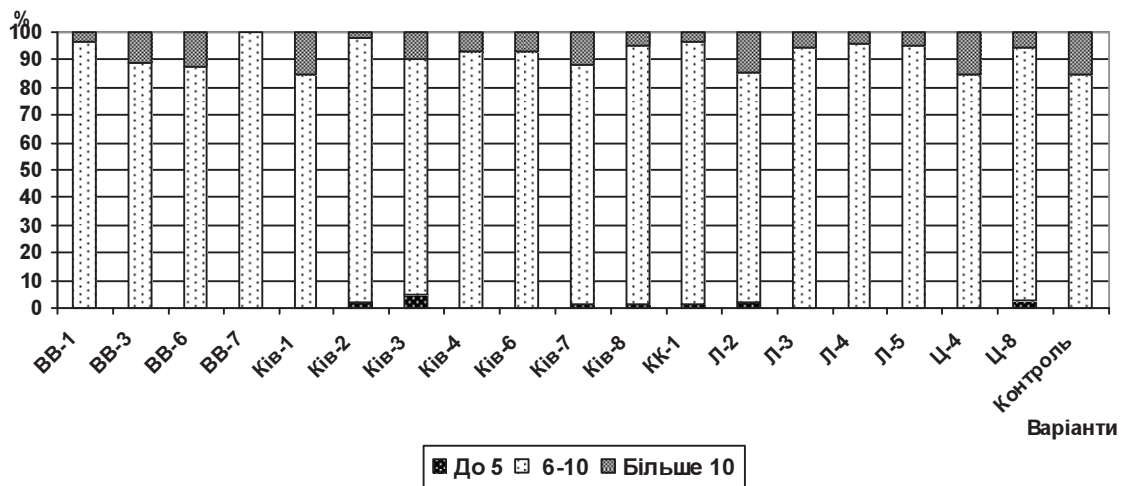
2. Розподіл однорічних півсібсів і контролю (%) за кількістю бруньок

Варіант	Кількість бруньок					
	2–3	4–5	6–7	8–9	10–11	12–13
ВВ-1	25,0	35,9	35,9	3,1	-	-
ВВ-3	30,8	53,8	15,4	0,0	-	-
ВВ-6	52,7	30,9	12,7	3,6	-	-
ВВ-7	36,7	36,7	20,0	6,7	-	-
Ків-1	12,3	55,4	26,2	6,2	-	-
Ків-2	18,2	54,5	21,8	5,5	-	-
Ків-3	29,7	50,0	17,2	3,1	-	-
Ків-4	24,1	37,9	27,6	6,9	3,4	-
Ків-6	16,9	59,3	20,3	3,4	-	-
Ків-7	22,0	61,0	16,9	0,0	-	-
Ків-8	28,8	28,8	32,2	6,8	1,7	1,7
КК-1	30,2	42,9	23,8	1,6	1,6	-
Л-2	25,0	46,4	21,4	7,1	-	-
Л-3	38,2	43,6	18,2	0,0	-	-
Л-4	26,9	51,9	19,2	1,9	-	-
Л-5	30,3	42,4	18,2	6,1	3,0	-
Ц-4	25,4	47,5	25,4	1,7	-	-
Ц-8	31,6	50,0	18,4	-	-	-
Середнє	28,0	46,1	21,7	3,5	0,5	0,1
Контроль	30,0	51,0	18,0	1,0	-	-

У 41% дерев усіх потомств кількість бруньок становить 6–7, 30% дерев мають 4–5 бруньок на центральному пагоні, а 19% дерев – 8–9 шт. (рис.1). Серед півсібсів вирізняються варіанти, які мають 1% дерев з кількістю бруньок більше, ніж 12. Це потомства ВВ-3, Ків-2, Ків-3, Ків-8, КК-1, Л-2, Л-3, Ц-8.



А



Б

Рис. 1. Динаміка розподілу (%) за кількістю бруньок у розрізі потомств: А – у дворічному, Б – у шестирічному віці

Вивчення кількості бруньок на центральному пагоні у 3–5-річних півсібсів показало, що їх середня кількість становить 6,6; 7,7; 7,9 шт. за мінімального значення 2–3 і максимального – 20. Мінливість за даною ознакою висока з тенденцією до зниження, відповідно $V = 32\%, 27,8\%, 26,8\%$.

Частіше від інших потомств мають істотну різницю з контролем потомства BV-1, BV-3, BV-7.

Вивчення шестирічних півсібсових потомств показало, що середня кількість бруньок на центральному пагоні дорівнює $8,5 \pm 0,2$ за мінімального значення 4–5 і максимального – 19. Мінливість даної ознаки середня ($V = 17,8\%$). У контролі середня кількість бруньок $8,9 \pm 0,2$ при лімітах 6–7 – 14–15. Потомство BV-3 має істотно більшу кількість бруньок порівняно з контролем ($t_{\phi} = 2,08$). У варіантів BV-1, BV-7, Ків-2, Ків-8 та Л-5 бруньок достовірно менше, ніж у контролі (табл. 3).

Серед усіх вирізняється потомство Л-3, 1,8% дерев цього варіанта мають понад 15 бруньок на центральному пагоні (табл. 4).

3. Варіаційно-статистичні показники кількості бруньок шестирічних півсібсів

Варіант	M ± m	s	V, %	P, %	t
ВВ-1	8,19 ± 0,18	1,47	17,93	2,24	-2,80*
ВВ-3	9,32 ± 0,16	1,29	13,82	1,71	2,08*
ВВ-6	8,82 ± 0,20	1,50	17,06	2,30	-0,16
ВВ-7	7,53 ± 0,24	1,33	17,68	3,23	-4,60*
Ків-1	8,60 ± 0,21	1,68	19,59	2,43	-1,00
Ків-2	8,27 ± 0,18	1,31	15,86	2,14	-2,50*
Ків-3	8,66 ± 0,20	1,64	18,89	2,36	-0,80
Ків-4	8,24 ± 0,34	1,81	21,91	4,07	-1,68
Ків-6	8,69 ± 0,17	1,28	14,68	1,91	-0,73
Ків-7	8,85 ± 0,22	1,71	19,33	2,52	-0,05
Ків-8	8,12 ± 0,21	1,59	19,55	2,55	-2,87*
КК-1	8,60 ± 0,15	1,16	13,46	1,70	-1,21
Л-2	8,79 ± 0,23	1,74	19,86	2,65	-0,27
Л-3	8,40 ± 0,27	2,00	23,77	3,20	-1,48
Л-4	8,46 ± 0,17	1,23	14,51	2,01	-1,73
Л-5	8,12 ± 0,15	1,26	15,50	1,91	-3,38*
Ц-4	8,75 ± 0,25	1,92	21,92	2,85	-0,39
Ц-8	8,50 ± 0,21	1,29	15,17	2,46	-1,38
Контроль	8,86 ± 0,15	1,54	17,43	1,74	-

4. Розподіл шестирічних півсібсів і контролю (%) за кількістю бруньок

Варіант	Кількість бруньок						
	4–5	6–7	8–9	10–11	12–13	14–15	більше, ніж 15
ВВ-1	-	32,8	50,0	15,6	1,6	-	-
ВВ-3	-	6,2	56,9	30,8	4,6	1,5	-
ВВ-6	-	20,0	56,4	18,2	5,5	-	-
ВВ-7	-	50,0	46,7	3,3	-	-	-
Ків-1	-	26,2	53,8	16,9	1,5	1,5	-
Ків-2	1,8	25,5	56,4	16,4	-	-	-
Ків-3	4,7	17,2	48,4	28,1	-	-	-
Ків-4	-	31,0	62,1	3,4	-	3,4	-
Ків-6	-	18,7	62,7	16,9	1,7	-	-
Ків-7	1,7	15,3	57,6	18,6	5,1	1,7	-
Ків-8	1,7	32,2	57,6	6,8	-	1,7	-
КК-1	1,6	17,5	60,3	20,6	-	-	-
Л-2	1,8	17,9	48,2	25,0	5,4	1,8	-
Л-3	-	30,9	58,2	5,5	3,6	-	1,8
Л-4	-	21,2	61,5	17,3	-	-	-
Л-5	-	30,3	60,6	9,1	-	-	-
Ц-4	-	23,7	54,2	11,9	6,8	3,4	-
Ц-8	2,6	18,4	60,5	18,4	-	-	-
Середнє	0,9	24,2	56,2	15,7	2,1	0,8	0,1
Контроль	-	18,0	55,0	23,0	3,0	1,0	-

Отже, можна простежити такі закономірності: відсоток дерев у півсібсів і кількістю бруньок до п'яти штук на центральному пагоні з віком знижується практично до зникнення, а відсоток дерев з кількістю бруньок більше, ніж десять дещо зростає; відсоток дерев з кількістю бруньок 6–10 шт. у півсібсів до трирічного віку більший, ніж у контролі, а згодом вирівнюється (рис. 2).

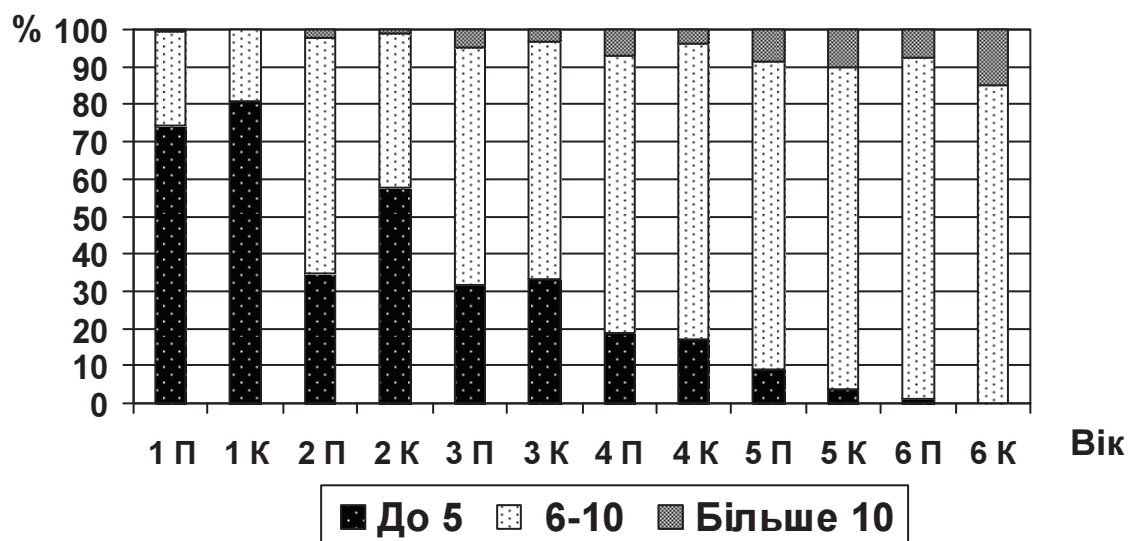


Рис. 2. Динаміка зміни кількості бруньок на центральному пагоні впродовж шести років (цифрою вказаний вік потомства, П – півсібси, К – контроль)

Розрахунки показали, що коефіцієнт успадкування в широкому розумінні (H^2) є дуже низьким і протягом шести років коливається в межах 0,02–0,06. Отже, на процес закладання бруньок протягом перших шести років онтогенезу півсібсів сосни звичайної значно впливають фактори зовнішнього середовища.

Для кореляційного аналізу було використано ростові та якісні показники 1–6-річних, 18-річних потомств. Істотних зв'язків між кількістю бруньок і ростовими показниками та селекційними категоріями не виявлено. Проте при використанні ростових і якісних показників 27-річних півсібсів [2] встановлено помірні кореляційні зв'язки між:

- середньою кількістю бруньок на центральному пагоні у 4- та 5-річних півсібсів та кількістю мінусових дерев 27-річних потомств ($R = 0,52$ та $R = 0,46$, $p = 0,01$);
- середньою кількістю бруньок в шестирічному віці і часткою дерев з кривизною стовбура ($R_s = 0,49$, $p = 0,03$, $R_G = 0,45$, $R_{K-T} = 0,42$);
- часткою 2-річних саджанців з 10–11 бруньками і висотою 27-річних дерев ($R_s = 0,67$, $p = 0,001$, $R_G = 0,54$, $R_{K-T} = 0,53$) та відсотком плюсових дерев ($R_s = 0,66$, $p = 0,002$, $R_G = 0,49$, $R_{K-T} = 0,49$);
- часткою 2-річних саджанців з 14–15 бруньками і кількістю 27-річних мінусових дерев ($R_s = 0,46$, $p = 0,05$), об'ємом стовбурів півсібсів

($R_G = 0,76$, $R_{K-T} = 0,34$, $p = 0,04$) та відсотком плюсових дерев ($R_G = 0,77$, $R_{K-} = 0,35$, $p = 0,04$);

– часткою 3-річних потомств з 2–3 бруньками і відсотком двійчаток 27-річних півсібсів ($R_S = 0,46$, $p = 0,04$, $R_G = 0,41$, $R_{K-T} = -0,35$);

– часткою 3-річних потомств з кількістю бруньок більше, ніж 15 і висотою 27-річних півсібсів ($R_S = 0,47$, $p = 0,03$, $R_G = 0,88$, $R_{K-T} = 0,40$);

– часткою 5-річних потомств з кількістю бруньок більше, ніж 15 і кількістю мінусових дерев 27-річних потомств ($R_S = 0,54$, $p = 0,02$, $R_G = 0,46$, $R_{K-T} = 0,41$);

– часткою 5-річних потомств з 10–11 бруньками та висотою 27-річних півсібсів ($R_S = 0,34$, $p = 0,05$, $R_{K-T} = 0,33$).

З наведених даних можна зробити висновок, що існує помірний зв'язок між великою кількістю бруньок (більше, ніж 10) на центральному пагоні 2–5-річних півсібсів і відсотком мінусових дерев 27-річних потомств, а також між відсотком дерев із середньою кількістю бруньок (5–10) у 3- та 5-річному віці й висотою у віці 27 років.

Висновки. Протягом перших шести років онтогенезу півсібсових потомств сосни звичайної середня кількість бруньок на центральному пагоні зростає від 4–5 до 8–9 штук. Мінливість даного показника з віком зменшується від високої до середньої ($V = 30$ і 18% відповідно).

На першому році життя 74% дерев усіх півсібсів мають невелику кількість бруньок (до п'яти штук) на центральному пагоні. Впродовж наступних п'яти років частка таких дерев зменшується і у шестирічному віці лише окремі варіанти мають 1% дерев з невеликою кількістю бруньок (Ків-2, Ків-3, Ків-7, Ків-8, КК-1, Л-2 та Ц-8).

Одночасно значно зростає частка дерев із середньою кількістю бруньок (6–10 штук) і виділяються потомства, які мають найбільше дерев ($\approx 15\%$) з великою кількістю (більше, ніж 10 штук) бруньок. Це варіанти Ків-1, Л-2, Ц-4 та контроль.

У дворічному віці культур за середньою кількістю бруньок на центральному пагоні практично всі досліджувані потомства істотно відрізняються від контролю. В іншому віці різниця достовірна лише в окремих варіантів. Частіше від інших мають істотну різницю потомства ВВ-1, ВВ-3, ВВ-7.

На процес закладання бруньок протягом перших шести років онтогенезу півсібсів сосни звичайної впливають переважно фактори зовнішнього середовища. Виявлено помірний зв'язок між великою кількістю бруньок (більш ніж 10) на центральному пагоні 2–5-річних півсібсів і відсотком мінусових дерев 27-річних потомств, а також між відсотком дерев із середньою кількістю бруньок (5–10) у 3- та 5-річному віці та висотою і збереженістю у віці 27 років.

Чим більша кількість бруньок на центральному пагоні у дворічному віці, тим менший діаметр мають мертві сучки у віці 27 років ($R_S = 0,47$, $p = 0,04$).

Список літератури

1. Альбенський А. В. Селекція деревесних порід і семеноводство / А. В. Альбенський. – М.-Л. : Гослесбумиздат, 1959. – 306 с.
2. Андреева В.В. Таксаційно-селекційна оцінка півсібсових потомств сосни звичайної / В.В.Андреева, В.П. Войтюк // Науковий вісник націон. лісотехн. університету України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : НЛТУ України, 2008. – Вип. 18.8. – С. 30–37.
3. Молотков П.І. Насінництво лісових порід / Молотков П.І., Патлай І.М., Давидова Н.І.– К. : Урожай, 1989. – 232 с.
4. Петров С.А. Методы определения и практическое использование коэффициента наследуемости в лесоводстве / С. А. Петров. – М. : ЦНИИЛГиС, 1972. – 53 с.
5. Царев А. П. Селекция и репродукция лесных древесных пород / Царев А.П., Погиба С.П., Тренин В.В. / под ред. А. П. Царева. – М. : Логос, 2003. – 520 с.
6. Юнкеров В. И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В. И. Юнкеров, С. Г. Григорьев. – СПб. : ВМедА, 2002. – 266 с.

Исследовано количество почек на центральном побеге полусибсовых потомств сосны обыкновенной 1–6-летнего возраста, установлено наследование количества почек семенным потомством. Найдены корреляционные связи количества верхушечных почек с ростовыми показателями 27-летних полусибсов.

Испытательные культуры, верхушечная почка.

The number of buds on central shoot of half sibs posterities of Scotch Pine in age 1–6 years is research. Inheritance the number of terminal buds of progeny test is established. Correlation relationship analysis of number of terminal buds with growth of half sibs posterities is done.

Progeny test, terminal buds.