

UDK 630.232.32:585.475.4

**A. G. Bulat, Ph.D Cand. Sci. (Agric.), Associate Professor**

**O. P. Trunov, Ph.D Cand. Sci. (Agric.), Associate Professor**

*Kharkov National Agrarian University named after V. V. Dokuchaev, Kharkov*

## **THE STANDARD TECHNOLOGY OF GROWING SEEDLINGS OF PINUS SILVESTRIS IN CONDITIONS OF CLOSED GROUND**

*It is known that practically 100 % of the greenhouse seedlings reaches to the end of the growing season in height standard size, which is not the diameter. Reducing the rate of planting has a positive effect, first and foremost, on indicators such as the mass of shoots and roots and growth of the root collar diameters. Also, greenhouse conditions can significantly improve the germination, resulting in application rate for the open ground is unacceptable and recommendations for specific greenhouse climate conditions are not designed forestry. The urgency of the issue increases due to the transition of forestry on the basis of breeding and using for the cultivation of planting material genetically improved seeds.*

*For sowing the seeds of pinus silvestris took 1 class, penned in forestry. Seed tape before planting watered with a solution of liquid Bordeaux at the rate of 0.5 liters per 1 m. Sowing seeds carried out manually. The seeding rate on experimental plots was under the experimental scheme. On the remaining area the greenhouse seeding rate has been generally accepted – at the rate of 3.0 g (300 pcs.) At 1 m immediately after seeding paved the irrigation system and atomized spent watering..*

*Biometric indicators of Scots pine seedlings – seedling height, root collar diameter, length of the root system – affect the quality of planting material and its survival during landing in culture and must comply with the standard. According to the standard, the height of the seedlings first grade pine should be at least 15 cm, thickness of root collar at least 3 mm, length of the root system at least 20 cm height pine seedlings the second grade. Not less than 10 cm, thickness 2-3 mm root collar, the length of the root system of 15-20 cm.*

*As a result of studies on the cultivation of annual seedlings of Scots pine in the film greenhouses are invited to sow the seeds of the norm of 250 and 200 pieces/m. Under these rules seed produced the highest yield of standard planting material with high linear weighted indicators and quality indicators. The primary benefit of the planting material obtained by a seeding rate, provide it greater vitality in the silvicultural area.*

**Keywords:** *pinus silvestris, seed, seedling standard, seeding rate, seed germination, closed ground.*

УДК 630.232.32:585.475.4

А. Г. Булат, канд. с.-х. наук, доцент

О. П. Трунов, канд. с.-х. наук, доцент

*Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева.***ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СТАНДАРТНЫХ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА**

На основании проведенных исследований доказано как густота выращивания сеянцев в условиях закрытого грунта влияла на их линейные показатели. В результате исследований по выращиванию однолетних сеянцев в закрытом грунте рассчитано оптимальную норму высева для получения максимального выхода стандартного посадочного материала.

**Ключевые слова:** сосна обыкновенная, семя, стандартный сеянец, норма высева, всхожесть семян, закрытый грунт.

УДК 630.232.32:585.475.4

А. Г. Булат, канд. с.-г. наук, доцент

О. П. Трунов, канд. с.-г. наук, доцент

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва.***ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СТАНДАРТНИХ СІЯНЦІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ**

На підставі проведених досліджень доведено як густота вирощування сіянців в умовах закритого ґрунту впливала на лінійні показники посадкового матеріалу сосни звичайної. Проведено аналіз, як густота вирощування сіянців впливала на вагові показники. У результаті досліджень з вирощування однорічних сіянців сосни звичайної в плівковій теплиці розраховано оптимальну норму висіву для отримання максимального виходу стандартного садивного матеріалу.

**Ключові слова:** сосна звичайна, насінина, стандартний сіянець, норма висіву, схожість насіння, закритий ґрунт.

Широкого поширення набуло вирощування сіянців в теплицях з плівковим покриттям, що дозволяє в 2 рази скоротити терміни отримання стандартного садивного матеріалу сосни, модрина, берези і інших порід. У відкритому ґрунті вихід стандартних сіянців листяних порід з 1 га розсадника складає 0,5-0,7 млн штук; а шпилькових 1,5 млн штук; у теплицях ці показники підвищуються в 4-5 разів (Маспаков, 1997; Кальной, 1973)

Відомо, що практично 100 % тепличних сіянців досягає до кінця вегетаційного періоду стандартних розмірів по висоті, чого не можна сказати про

діаметр (Шевчук, 2008). Зниження ж норми посіву позитивно позначається, в першу чергу, на таких показниках, як маса пагонів і коріння і приріст кореневої шийки по діаметру. Крім того, тепличні умови дозволяють значно підвищити схожість насіння, внаслідок чого норми висіву для відкритого ґрунту тут неприйнятні, а рекомендації для закритого ґрунту в конкретних кліматичних умовах лісництва не розроблені. Актуальність питання зростає у зв'язку з переходом лісового господарства на селекційну основу і використанням для вирощування садивного матеріалу генетично покращеного насіння.

Дослідження проводили в умовах Задінецького лісництва ДП «Зміївського ЛМГ» Харківської області. Метою досліджень було визначення оптимальної норми висіву насіння сосни звичайної, яка забезпечить максимальний вихід стандартного садивного матеріалу з одиниці площі теплиці. Об'єктом досліджень взяті сіянці сосни звичайної, вирощувані в плівковій теплиці.

Насіння сосни звичайної висівали в ґрунт теплиці уручну в стрічки завширшки 2 см з відстанню між ними 15 см. Вважається, що біологічно і економічно оптимальною густиною вирощування однорічних сіянців сосни в теплиці є 950-1000 шт./м<sup>2</sup>, що забезпечується нормою висіву насіння 230-260 штук схожих насінин на одному погонному метрі. У лісгоспі зазвичай висівають 300 штук схожих насінин на одному погонному метрі. Тому у випробуванні одночасно були три норми висіву: 200, 250 і 300 шт. насіння на 1 м.п., або відповідно 1,8, 2,4 і 3,0 г.

Субстрат теплиці готували заздалегідь. Для субстрату узяли ґрунт з вільшаників. Кислотність ґрунту складала рН = 5,0. Ґрунт просіяли, розмістили шаром 30-40 см, після чого насипали шар піску завтовшки 5-10 см і перекопали уручну. Під шнур підготували дві невисокі гряди. Ширина гряди 0,8-0,9 м, доріжки 0,3 м. Гряди розміщували уздовж теплиці.

Для посіву брали насіння сосни звичайної 1 класу, заготовлене в лісництві. Посівні стрічки перед посівом поливали розчином бордоської рідини з розрахунку 0,5 л на 1 м. Норма висіву на дослідних ділянках була згідно схемі досліду. На решті площі теплиці норма висіву була загальноприйнятною – з розрахунку 3,0 г (300 шт.) на 1 м.

Найбільш сприятливі температура, на ембріональному етапі онтогенезу, повітря 14-16°C і вологість повітря і ґрунту 75-80 % (Игаунис, 1974). В умовах теплиці ці параметри контролювалися, тому дружні сходи з'явилися через 10-15 діб. Густина посіву не впливала на схожість насіння (табл. 1).

### **1. Схожість насіння сосни звичайної в залежності від норми висіву**

Норма висіву насіння, шт./м	Кількість рослин, шт./м	Схожість, %
200	184	92
250	235	94
300	273	91

Гермінальний етап онтогенезу (період проростання насіння і утворення

паростків) є найбільш критичним в житті деревних рослин. На ювенільному етапі виділяють наступні фази розвитку сіянців: сходи, утворення справжніх хвоїнок, формування верхівкової бруньки, початок галуження. Вегетаційні спостереження проводили, виділяючи наступні періоди: 1-й період – від посіву до появи масових сходів, 2-й період – від масових сходів до їх повного вкорінення (у шпилькових – до утворення справжніх хвоїнок), 3-й період – інтенсивного зростання і формування сіянців (Игаунис, 1978; Синников, 1986).

Норма висіву не зробила впливу на тривалість періоду від посіву насіння до сходів. Сходи на всіх варіантах досвіду з'явилися одночасно, через 7-8 діб після посіву. Від масових сходів до утворення хвоїнок на всіх варіанту пройшло 35-36 діб. Одночасність розвитку сіянців при різній густоті пояснюється тим, що сіянці, знаходячись на початкових фазах розвитку, мали малі розміри і при даному розміщенні на площі не залежали від площі живлення (табл. 2).

## 2. Розвиток рослин сосни звичайної в залежності від норми висіву насіння

Норма висіву насіння, шт./м	Тривалість періоду, доба			
	від посіву до масових сходів	від масових сходів до утворення хвоїнок	від утворення хвоїнок до досягнення сіянцями стандартних розмірів	період вегетації, усього
200	7	36	144	180
250	7	35	125	160
300	7	35	105	140

При подальшому розвитку зменшення площі живлення при більшій нормі висіву насіння вплинуло на періоди розвитку рослин сосни так: при нормі висіву 200 штук на 1 м борозенки, від утворення хвоїнок до досягнення сіянцями стандартних розмірів пройшло 144 діб. Із збільшенням норми висіву, а отже, із зменшенням площі живлення рослин, тривалість цього періоду скорочувалася – 125 діб при нормі висіву 250 шт./м. і 105 діб при нормі висіву 300 шт./м. Відповідно скорочувався і період вегетації сіянців (до кінця вегетації у 2014 році) – 180 діб при посіві 200 штук насіння на 1 м, 160-250 шт./м і 140 діб – 300 шт./м.

Таким чином, збільшення норми висіву насіння впливало на період вегетації сіянців – стандартної висоти вони досягали швидше при густішому посіві.

Біометричні показники сіянців сосни звичайної – висота сіянців, діаметр кореневої шийки, довжина кореневої системи – впливають на якість посадкового матеріалу і його приживлюваність при висадці в культури і повинні відповідати стандарту. Відповідно стандарту, висота сіянців сосни першого сорту повинна бути не менш 15 см, товщина кореневої шийки не менш 3 мм, довжина кореневої системи не менш 20 см. Висота сіянців сосни другого сорту – не менш 10 см, товщина кореневої шийки 2-3 мм, довжина кореневої системи 15-20 см (Лялін, 2008).

Найвищі значення за всіма біометричними показниками були у сіянців, вирощених при мінімальній густині – нормі висіву 200 шт./м, висота сіянців 19,2 см, діаметр кореневої шийки 2,8 мм, довжина кореневої системи 22,5 см (табл. 3). Були декілька нижче, але все таки відповідали стандарту, показники у сіянців, вирощених при нормі висіву 250 шт./м: 16,7 см; 2,4 мм; 19,3 см відповідно. Найнижчі біометричні показники мають сіянці, вирощені при нормі висіву 300 шт./м: 15,4 см; 1,3 мм; 17,2 см (табл. 3). Діаметр кореневої шийки при максимальній нормі висіву не відповідав нормі.

### 3. Лінійні показники сіянців сосни звичайної в залежності від норми висіву насіння

Норма висіву насіння, шт./м	Висота сіянців, см	Діаметр кореневої шийки, мм	Довжина кореневої системи, см
200	19,2	2,8	22,5
250	16,7	2,4	19,3
300	15,4	1,3	17,2
НІР <sub>05</sub>	1,1	0,2	1,3

Лінійні показники доповнювалися ваговими, масою 100 штук сіянців, а також роздільно коріння, наземних частин і хвої. Вагові показники сіянців також були найвищими на варіанті з нормою висіву 200 шт./м, а найнижчими – з нормою висіву 300 шт./м (табл. 4).

### 4. Вагові показники сіянців сосни звичайної в залежності від норми висіву насіння

Норма висіву насіння, шт./м	Маса 100 штук сіянців, г			
	всього	коріння	надземна частина	хвоя
200	116,4	29,0	87,4	52,3
250	101,8	26,2	75,6	40,1
300	56,6	11,3	45,3	26,2
НІР <sub>05</sub>	4,8	2,4	1,2	2,8

Так, маса 100 штук у сіянців, вирощених при нормі висіву 200 шт./м була 116,4 г, окремо коріння – 29,0 г, надземної частини – 87,4 г. Ці показники у сіянців, вирощених при нормі висіву 250 шт./м були 101,8, 26,2, 75,6 г; при нормі висіву 300 шт./м: 56,6, 11,3, 45,3 г.

Маса хвої використовується як показник життєздатності дерева. На думку багатьох учених-лісоводів (Синников, 1986; Шевчук, 2007), найбільш важливий наслідок загущеності – зменшення маси хвої. У наших дослідах це підтвердилося, і цей показник також має максимальне значення при мінімальній з випробовуваних норм висіву – 52,3 г, при нормі висіву 250 шт./м – 40,1 г, і мінімальний – 26,2 г – при нормі висіву 300 шт./м.

Таким чином, зниження норми висіву позитивно відбилося, в першу чергу, на таких показниках, як маса пагонів і коріння, приріст кореневої шийки по діаметру, охоєність рослин. Первинна перевага садивного матеріалу надалі забезпечить кращу приживлюваність сіянців при висадці на лісокультурну

площу (Игаунис, 1974).

Показники якості сіянців, так звані лісокультурні, дуже важливі. Вони гарантують надалі високу приживлюваність сіянців при посадці на лісокультурну площу. Показники якості сіянців а саме співвідношення діаметру кореневої шийки (D) і висоти (H), маси кореневої системи (Рк.с.) і надземної частини (Рн.ч.), відношення висоти (H) до загальної маси сіянців (Рк.с.+ Рн.ч.), бал стану верхівкової бруньки представлені в таблиці 5.

### 5. Показники якості сіянців сосни звичайної

Норма висіву насіння, шт./м	Співвідношення			Бал стану верхівкової бруньки
	D/H	Рк.с./ Рн.ч.	H/(Рк.с.+ Рн.ч.)	
200	1 : 6,9	1 : 3,0	1 : 6,1	1,8
250	1 : 7,0	1 : 2,9	1 : 6,1	2,0
300	1 : 11,8	1 : 4,0	1 : 3,7	2,4

Краще співвідношення діаметру з висотою (1:6,9) мають сіянці, вирощені при мінімальній густині. При збільшенні густини до 250 шт./м цей показник трохи знижується до 1:7,0. При максимальній густині діаметр кореневої шийки значно менше і співвідношення діаметру з висотою несприятливе (1:11,8).

Важливим показником якості садивного матеріалу шпилькових порід є відношення надземної фітомаси до підземної. Чим більше фітомаса надземної частини садивного матеріалу по відношенню до кореневої, тим значніше зниження показників приживлюваності і збереження, помітніше гальмується зростання у висоту висаджених на лісокультурну площу рослин. Цей показник практично однаковий і значно краще при двох менших нормах висіву – 1:3,0 при густоті 200 шт./м і 1:2,9 при густоті 250 шт./м. При максимальній нормі висіву це відношення 1:4, тобто співвідношення надземної і підземної частин сіянців менш сприятливо.

Пропоноване як показник якості відношення висоти до загальної маси сіянців однозначно свідчить про перевагу меншої густини вирощування – 200 і 250 шт./м. Із збільшенням густоти до 300 шт./м цей показник значно знижується.

Бал стану верхівкової бруньки незначно коливається – від 1,8 до 2,4 і при найменшій густоті максимальний (1,8).

Вихід стандартного садивного матеріалу розглядається нами тільки щодо діаметру кореневої шийки сіянців. Він був нижчий за стандартні показники (2 мм), особливо при високій густині, тоді як висота і довжина кореневої системи сіянців, вирощених в теплиці, вище за стандартні показники.

Біологічно і економічно оптимальною густотою вирощування однорічних сіянців сосни в теплиці вважається 950-1000 шт./м<sup>2</sup>. Всього нами отримано на варіантах досліду 184, 230 і 260 сіянців сосни звичайної на погонному метрі, що складає відповідно 920, 1150 і 1300 штук з 1 м<sup>2</sup> (табл. 6).

При цьому більше всього сіянців отримано при максимальній, а менше всього – при мінімальній густині. Але з них не всі сіянці досягали стандартних

розмірів діаметру кореневої шийки – не менше 2 мм. Тому максимальний вихід стандартного посадочного матеріалу з 1 м<sup>2</sup> отриманий при нормі висіву 250 шт./м – 904 шт./ м<sup>2</sup>. При мінімальній нормі висіву він декілька менше – 823 шт./м<sup>2</sup>. А при максимальній нормі висіву найнижчий – 421 шт./ м<sup>2</sup>.

**6. Вихід стандартних сіянців сосни звичайної в залежності від норми висіву насіння**

Норма висіву насіння, шт./м	Загальний вихід сіянців, шт./м <sup>2</sup>	Вихід стандартних сіянців	
		шт./м <sup>2</sup>	%
200	920	823	89,5
250	1150	904	78,6
300	1300	421	32,4
НІР <sub>05</sub>		29,2	

У той же час вихід стандартних сіянців у відсотках від загальної кількості сіянців вище при мінімальній нормі висіву – 89,5 %, при середній нормі він трохи нижчий – 78,9 %, а найнижчий при максимальній – 32,4 %.

Таким чином, при нормі висіву 200 і 250 шт./м отримано високий вихід стандартного садивного матеріалу сосни звичайної.

Із збільшенням норми висіву, а отже, із зменшенням площі живлення рослин скорочувався період вегетації сіянців – стандартної висоти вони досягали швидше при густішому посіві. На початкових етапах розвитку норма висіву не зробила впливу, і рослини розвивалися однаковими темпами. Густота рослин також не впливала на схожість насіння.

Густота вирощування сіянців впливала на їх лінійні і вагові показники. Найвищі значення за лінійними показниками були у сіянців, вирощених при мінімальній густоті, декілька нижче у сіянців, вирощених при середній нормі висіву, а найнижчі показники мають сіянці, вирощені при максимальній нормі висіву.

Вагові показники сіянців також були найвищими при мінімальній нормі висіву, декілька нижче у сіянців при середній нормі висіву, а найнижчими – при максимальній.

Зниження норми висіву позитивно відбилося на таких показниках якості сіянців, як співвідношення діаметру з висотою, відношення надземної фітомаси до підземної, відношення висоти до загальної маси сіянців. Бал стану верхівкової бруньки коливається незначно, але все ж при найменшій густоті максимальний.

У досліджуваному діапазоні норм висіву найбільший вихід стандартного садивного матеріалу отриманий при нормі висіву 250 шт./м. При мінімальній нормі 200 шт./м вихід трохи нижчий, а найнижчий – при максимальній нормі висіву 300 шт./м. При цьому вихід стандартних сіянців у відсотках від загальної кількості вище при мінімальній нормі висіву, при середній нормі він нижчий, а найнижчий також при максимальній.

**Висновки.** У результаті досліджень з вирощування однорічних сіянців

сосни звичайної в плівковій теплиці пропонується висівати насіння нормою 250 і 200 шт./м. При цих нормах висіву отриманий найбільший вихід стандартного садивного матеріалу з високими лінійними, ваговими показниками і показниками якості. Первинна перевага садивного матеріалу, отриманого при такій нормі висіву, забезпечить йому більшу життєздатність на лісокультурній площі.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

**Маспаков** Е. Л. Выращивание сеянцев хвойных пород в теплицах с полиэтиленовым покрытием / Е. Л. Маспаков, П. И. Мелешин, И. М. Извекова [и др.]. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1979. – 54 с.

*Maspakov E. L., Meleshin P. I., Novikova I. M., et al., 1979., «Growing seedlings of conifers in greenhouses with polyethylene coating» L, Lenniilh, - 54 p.*

**Игаунис** Г. А. Методика изучения агротехники выращивания сеянцев древесных и кустарниковых пород в теплицах с полиэтиленовым покрытием / Г. А. Игаунис // Лесоселекционные исследования: тез. межресп. совещ. – Рига: ЛатНИИЛХ, 1978. – С. 64–67.

*Igaunis G. A. 1978., «Methodology of the study of agricultural technology of growing seedlings of tree and shrub species in greenhouses with polyethylene coating», Isoleteive research: proc. mires. the meeting, Riga, Publishing house Lateish, P. 64–67.*

**Игаунис** Г. Д. Выращивание посадочного материала в теплицах с синтетическим покрытием / Г. Д. Игаунис. – М.: Лесная пром-сть, 1974. – 240 с.

*Igaunis G. D., 1974, «Planting stock in greenhouses with artificial turf», M., Forest industry, 240 p.*

**Кальной** П. Г. Биолого-экологические и агротехнические основы выращивания лесопосадочного материала в питомниках Украинской ССР: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора с.-г. наук: специальность «Лесные культуры, селекция, семеноводство, озеленение городов» / П. Г. Кальной. – К., 1973. – 38 с.

*Kalnoy P. G., 1973., «Bio-ecological and agrotechnical basis of growing planting stock in nurseries of the Ukrainian SSR», dis. on competition of a scientific degree of Dr. S.-G. of Sciences of the specialty "Forest cultures, selection, seed growing, greening cities., K., 38 p.*

**Лялін** О. І. Маса і біометричні показники дворічних сіянців сосни звичайної в контейнерах / О. І. Лялін // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 114. – С. 287–294

*Lyalin A. I., 2008. «Weight and biometrics of two-year Scots pine seedlings in containers», Forestry and agroforestry, Vol. 114., P. 287–294.*

**Синников** А. С. Выращивание сеянцев хвойных пород в полиэтиленовых теплицах / А. С. Синников, Б. А. Мочалов, В. Н. Драчков. – М.: Агропромиздат, 1986. – 126 с.

*Sennikov A. S., Morozov B. A., Drachkov V. N., 1986., «Seedlings of coniferous species in plastic greenhouses», M., Agropromizdat, 126 p*

**Шевчук** В. В. Деякі аспекти вирощування сіянців сосни із закритою кореневою системою на Нижньодніпров'ї / В. В. Шевчук, В. Г. Терлич, В. В. Борисова // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 114. – С. 295–297.

*Shevchuk V. V., Terlich V. G., Borisov V. V., 2008, «Some aspect of wirewound sanzu that iz sekitou koreneve system on Nizhniodniprovsk» Lisnictvo I agrasanchez, V. 114., P. 295–297.*

**Шевчук** В. В. Вирощування садивного матеріалу сосни в закритому ґрунті Півдня України / В. В. Шевчук, В. Г. Терлич, Л. І. Алістратова // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку. – Х., 2007. – С. 168–169.

*Shevchuk V. V., Terlich V. G., Alistratova L. I., 2007., «Growing of planting stock of pines in greenhouses of the South of Ukraine» Forest typology in Ukraine: current state, prospects of development., K., P. 168–169.*